

# RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DU PALAIS DE JUSTICE DE NARBONNE



## MAITRE D'OUVRAGE Ministère de la Justice

SG/DIR SG SUD  
Département Immobilier de Toulouse  
1 Place EMILE Blouin– CS 20009  
31952 Toulouse cedex 9



## MAITRE D'ŒUVRE :



Siège social - 6 rue René Panhard  
11100 Narbonne - ☎04 68 42 57 45  
✉ [contact@mbingenierie.fr](mailto:contact@mbingenierie.fr)



2 rue Ricciotti  
34500 Béziers - ☎04 67 21 81 19  
✉ [secretariat@aade-architectes.fr](mailto:secretariat@aade-architectes.fr)



3 rue Lakanal  
34090 Montpellier - ☎04 99 23 06 61  
✉ [contact@pialot-escande.fr](mailto:contact@pialot-escande.fr)



8 rue des Hermines  
34090 Montpellier - ☎06 83 42 18 05  
✉ [m.mutel@caprionis.com](mailto:m.mutel@caprionis.com)

**DCE**  
**LOT 01 - PLOMBERIE – CHAUFFAGE –  
VENTILATION - ELECTRICITE**

DATE	IND
15/10/25	A

# SOMMAIRE

<b>1. GENERALITE</b>	<b>5</b>
1.1 OBJET DE L'OPERATION	5
1.2 PRESENTATION DU BATIMENT	5
1.3 OBJET DU DOCUMENT	5
1.4 CONSISTANCE DES TRAVAUX	5
1.5 REEMPLOI D'EQUIPEMENTS	6
<b>2. DISPOSITIONS GENERALES</b>	<b>7</b>
2.1 DOCUMENTS A FOURNIR	7
2.1.1 <i>Présentation des Offres</i>	7
2.2 CONDITIONS GENERALES	8
2.2.1 <i>Reconnaissance des Lieux</i>	8
2.2.2 <i>Base de Calcul</i>	9
2.2.3 <i>Compétences et responsabilités de l'entrepreneur</i>	14
2.2.4 <i>Reconnaissance des lieux</i>	15
2.2.5 <i>Choix du matériels</i>	15
2.2.6 <i>Bases de Calcul</i>	15
2.2.7 <i>Taxonomie européenne</i>	18
2.2.8 <i>Réseau de ventilation</i>	19
2.2.9 <i>Travaux en bureaux et dégagements</i>	19
2.2.10 <i>Suivi du chantier par le Maître d'oeuvre</i>	20
2.2.11 <i>Limites de prestations</i>	20
2.2.12 <i>Délais d'exécution</i>	20
2.2.13 <i>Réception des travaux</i>	20
2.2.14 <i>Textes réglementaires</i>	21
2.2.15 <i>Essais</i>	24
2.2.16 <i>Mise en Service</i>	27
2.2.17 <i>Contrôle, essais, réception</i>	27
2.2.18 <i>Réseaux Hydrauliques</i>	29
2.3 PERCEMENTS - BOUCHEMENTS - CALFEUTREMENTS	35
2.4 INTERVENTIONS PARTICULIERES	35
2.5 DOSSIER D'EXECUTION (PLANS, NOTES DE CALCULS, RAPPORTS, ...)	36
<b>3. MISE EN PLACE DU CHANTIER</b>	<b>36</b>
3.1 INSTALLATION DE CHANTIER	36
3.2 PROTECTION DES ZONES D'INTERVENTION	37
3.3 TRAVAUX EN SITE OCCUPE	37
3.4 NETTOYAGE EN COURS DE CHANTIER	38
3.5 ETUDE D'EXECUTION	38

<b>4. CHAUFFERIE</b>	<b>38</b>
4.1 DEPOSE	38
4.2 CHAUFFERIE / LOCAL GROUPE FROID	39
4.2.1 Électricité	39
4.2.2 Production	44
4.2.3 Régulation	60
4.2.4 Distribution : Tuyauteries, Distributions et accessoires	61
4.2.5 Réseaux Ventilation	63
4.2.6 Evacuation	63
4.2.7 Adoucisseurs	63
4.2.8 Mise En Service	64
<b>5. RESEAUX HYDRAULIQUES : CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR</b>	<b>67</b>
5.1 REPRISE DES RESEAUX D'ALIMENTATION DES BATTERIES CHAUD / FROID AVEC RACCORDEMENT DES V3V SUR LES RETOURS ET REPOSITIONNEMENT VANNES EQUILIBRAGE	67
<b>6. CHAUFFAGE / REFROIDISSEMENT EN DETENTE DIRECTE</b>	<b>68</b>
6.1 GENERALITE	68
6.2 PRODUCTION	68
6.2.1 Alimentation Électriques	68
6.2.2 Unité Extérieure réversible et à condensation par Air	70
6.2.3 Liaison Frigorifique	74
6.2.4 Condensats	74
6.2.5 Réseau de Communication	74
6.2.6 Unités Intérieur Murales	75
6.2.7 Régulation	76
6.2.8 Mise En Service	77
<b>7. VENTILATION</b>	<b>78</b>
7.1 REGISTRES MOTORISES ET SONDAS CO2	78
7.2 RESEAU VENTILATION	78
7.3 REGULATION SALLES AUDIENCE SUR SONDE AMBIANCE	78
<b>8. RADIATEURS</b>	<b>79</b>
<b>9. GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT</b>	<b>80</b>
9.1 GESTION TECHNIQUE BATIMENT CONFORME DESCRIPTIF CCTP	80
9.2 CONTEXTE ET DEFINITION	80
9.3 OBJET DE LA PRESTATION	82
9.3.1 Prestation Attendue	82
9.3.2 Lots techniques Visés	85
9.3.3 Suivi Energétique	85
9.3.4 Gestion technique du Site	86

9.3.5	<i>Pilotage de l'installation</i> .....	87
9.3.6	<i>Groupe froid</i> .....	90
9.3.7	<i>Circuit Régulé</i> .....	91
9.3.8	<i>Régulation terminale du débit d'Air – R+3 ( Réfectoire, bibliothèque, cafétéria et Bureau)</i> .....	94
9.3.9	<i>Eclairage</i> .....	94
9.3.10	<i>Détente Directe</i> .....	94
9.3.11	<i>Suivi Energétique du site</i> .....	95
9.3.12	<i>HIM et Charte Graphique</i> .....	95
9.3.13	<i>Télérelève et exportation des données</i> .....	96
9.3.14	<i>Architecture Globale</i> .....	97
9.3.15	<i>Normalisation et Réglementation</i> .....	98
9.4	<b>PRESCRIPTIONS GENERALES</b> .....	98
9.4.1	<i>Travaux en Charge de l'entreprise</i> .....	98
9.4.2	<i>Repérage</i> .....	99
9.4.3	<i>Livrable</i> .....	99
9.4.4	<i>Garantie, SAV et Maintenance</i> .....	100
10.	<b>INTERVENTIONS SUR LES OUVRAGES DE FINITION</b> .....	100
10.1	<b>RESERVATIONS ET FERMETURES DANS GAINES TECHNIQUES</b> .....	100
10.2	<b>DEPOSE-REPOSE DES FAUX-PLAFONDS EXISTANTS</b> .....	100
10.3	<b>RESERVATION ET FERMETURE DANS FAUX PLAFONDS FIXES</b> .....	101
10.4	<b>CREATION DE TRAPPES D'ACCES DANS LES FAUX PLAFONDS NON DEMONTABLES</b> .....	101
11.	<b>PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES</b> .....	102
11.1	<b>REEMPLOI DES EQUIPEMENTS DEPOSES</b> .....	102
11.2	<b>RAFRAICHISSEMENT DU PCS</b> .....	102



## **1. GENERALITE**

### **1.1 OBJET DE L'OPÉRATION**

La présente opération a pour objet la rénovation énergétique du Palais de Justice de Narbonne.

Les travaux seront réalisés sur l'ensemble du Bâtiment du Tribunal Judiciaire situé au 19 bd. Général de Gaulle 11100 NARBONNE.

### **1.2 PRÉSENTATION DU BÂTIMENT**

Le bâtiment est constitué par un socle sur la hauteur des niveaux sous-sol à R+1 et deux ailes sur la hauteur des R+2 et R+3.

Le bâtiment existant est constitué par :

- Un niveau de sous-sol général à usage d'archives et de locaux techniques.
- Un niveau RdC bas général à usage de parking et locaux divers.
- Un niveau RdC haut général à usage, d'accueil, bureaux, salles d'audiences et locaux annexes.
- Un niveau R+1 général à usage de bureaux.
- Un niveau R+2 décomposé en deux ailes à usage de bureaux.
- Un R+3 décomposé en deux ailes à usage locaux technique d'une part et d'une salle de réunion et détente d'autre part.

La structure du bâtiment est en béton armé et structure métallique. Les façades sont constituées par une vêtue en béton et des ensembles en menuiserie métallique, les toitures terrasses (accessibles et inaccessibles) sont constituées par une étanchéité avec protection par dalles sur plots.

### **1.3 OBJET DU DOCUMENT**

Le présent document a pour objet de déterminer le cadre du projet et d'en fixer les modalités techniques de réalisation des travaux en tenant compte de normes françaises, européennes et DTU en vigueur.

Les articles qui vont suivre ne sont qu'indicatifs donc nullement limitatifs, il faut comprendre par là qu'une omission dans l'énumération ne saurait en aucun cas dégager la responsabilité de l'entreprise.

L'entrepreneur doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des travaux.

L'entrepreneur devra se rendre sur place, pour se rendre compte par lui-même, des travaux à réaliser.

### **1.4 CONSISTANCE DES TRAVAUX**

La consistance des travaux du présent corps d'état comprend notamment :

- Les installations de chantier tous corps d'état
- Travaux en local Chaufferie et Groupe Froid:
- Le remplacement de la production Froid et hybridation de la production Chaud par 4 Groupes Glacés réversibles
- Conservation des chaudières Gaz
- Gainage de l'amenée et du rejet d'air entre le local Groupe Froid et le parvis
- Réseaux Primaires (entre local Groupes Froids et ballons tampons dans chaufferie) et secondaires (entre ballons tampons et départs secondaires)
- Ballons tampons (2)
- Armoires électriques et coupures urgence
- Panoplies Circulateurs / V3V ou V2V motorisées / Servomoteurs pour départs:
  - Batteries CTA chauds
  - Batteries CTA Froids
  - Plafonds Rayonnants Chaud
  - Plafonds Rayonnants Froids
  - Radiateurs
- Sondes extérieures
- Pots à boue



- Thermomètres
- Manomètres
- Purgeurs
- Vannes de Vidange
- Vannes d'équilibrage
- Vannes d'isolement
- Groupe Remplissage
- Vases d'expansion
- Clapets anti-retour
- Groupes de sécurité
- Compteurs Energétique
- Mise en Service, Essais
- Circuits Distribution Batteries CTA
  - Reprise des branchements des Vannes 3 Voies et des Positions des Vannes d'équilibrage
- Chauffage / Climatisation à détente directe:
  - Remplacement du Refroidissement des Locaux Informatiques, TGBT, Salles Systèmes, RGI et locaux Onduleurs par Système de DRV à détente directe sur Split Mural
  - Remplacement du Chauffage / Refroidissement de la cafétéria, salle de Réunion, Bureau R+3 et Accueil, Salle Surveillance par Système de DRV à détente directe sur Split Mural
- Chauffage Sanitaires et escaliers:
  - Mise en place de Robinets thermostatiques sur les radiateurs
- Gestion Technique Bâtiment
  - Création d'une Gestion technique du bâtiment conforme au Décret Baccs comprenant:
  - Pilotage Eclairage, Equipements techniques CVC (production, distribution et émission) et ECS
  - Comptage Consommations:
    - CVC
    - Eclairages
    - PC
    - ECS
    - Eau
    - Gaz
  - Comptages Energétiques Equipements techniques
- Les ouvertures et fermetures de gaines et faux plafonds nécessaires aux travaux du présents corps d'état.
- les reprises de finitions au droit des interventions du présent corps d'état.

### 1.5 RÉEMPLOI D'ÉQUIPEMENTS

La Maîtrise d'Ouvrage et la maîtrise d'œuvre ont prévu d'intégrer un volet réemploi au projet. Pour rappel, le réemploi est défini par le Code de l'Environnement comme "toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus. (Article L541-1-1). Il permet de donner une seconde vie à ces éléments et éviter qu'ils n'acquiescent le statut de déchets. Le BET réemploi Caprionis fait partie de l'équipe de maîtrise d'oeuvre et aura pour mission de proposer en phase chantier des filières de reprise des éléments listés ci-après, en 4.1. Leur dépose soignée et leur mise à disposition en pied de chantier sera à chiffrer dans un BPU en prestations supplémentaires éventuelles. Dans sa réponse, l'entreprise sera également invitée à proposer ses propres filières de réemploi."



## **2. DISPOSITIONS GENERALES**

### **2.1 DOCUMENTS À FOURNIR**

#### **2.1.1 Présentation des Offres**

Conformément aux requis du RC les concurrents devront remettre l'ensemble des documents requis pour la conformité de leur offre.

Les entrepreneurs devront vérifier, sous leur entière responsabilité, les documents, plans et renseignements divers qui leurs seront communiqués.

Par la remise de son offre, le soumissionnaire reconnaît avoir pris connaissance de l'étude, de la situation de la construction envisagée, de la nature des autres corps d'état et de toutes les difficultés de réalisation.

Par la signature du marché, l'entrepreneur adjudicataire prend l'entière responsabilité de l'installation, dans le cadre d'un marché de réalisation.

Avant et Après les travaux

Avant le début des travaux l'entreprise doit remettre le dossier technique comprenant :

- Attestation d'aptitude Professionnelle pour l'ensemble des travaux d'adaptation à réaliser sur les canalisations gaz
- Les notes de calculs thermique (Besoin Bâtiments), de dimensionnement de la distribution / production / Emission de chauffage. Les Notes de calculs électriques de l'ensemble des TD et équipements. Les Notes de calcul devront être réalisés par un Bureau d'étude et contenir l'ensemble des informations nécessaires à la validation du dossier technique et à la réalisation des travaux.
- Plans d'EXE
- Les schémas complets des installations avec tous accessoires, implantation, unifilaire, multifilaire, principe
- Bilan de puissance
- Notes de calcul de dimensionnement électriques conformément à la NF C 15 100
- Note de calcul de dimensionnement des diamètres de l'ensemble des réseaux, l'ensemble des pertes de charges et équilibrages, Dimensionnement des diamètres des fluides frigo et Puissance émetteurs, des vases d'expansion des points de fonctionnement des circulateurs, des diamètres des réseaux aérauliques (amenée / rejet Air, Double Flux modifiés), du volume des ballons tampons,
- La nomenclature et les fiches techniques du matériel qu'elle propose d'installer
- Schémas d'exécution de l'automatisme de Centrale GTC avec Analyse Fonctionnelle et plans d'EXE
- Les plans d'exécutions, avec le détail des équipements, des dimensions, des réservations et autres informations utiles
- Le schéma complet de l'installation avec tous ses accessoires (aérauliques, électriques, communication, hydraulique) , implantation, unifilaire, multifilaire,
- Le planning des travaux détaillé avec limites de prestation avec les autres Corps d'état
- Fiche méthodologique des opérations incluses dans le présent CCTP y compris essais et labels exigés
- La nomenclature et les fiches techniques du matériel qu'elle propose d'installer

Ces produits et ces matériaux seront obligatoirement employés pendant toute la durée du chantier. Si pour une raison quelconque, un produit et/ou un matériau devait être changé, cela ne pourra se faire qu'avec l'accord du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

MBI Énergie refusera le commencement des travaux en l'absence du dossier technique de chantier complet.

D'une façon générale l'entreprise précisera le nom du fabricant et les caractéristiques de tous les matériels et matériaux proposés.

En addition des éléments requis par le CCTP commun, l'Entreprise devra en fin de travaux et avant réception, le Dossier d'Ouvrage Exécuté (DOE) en trois exemplaires sous clef USB et un envoi informatique comprenant :

- Plans d'exécutions et schémas électriques des installations
- Notes de calcul, Points de fonctionnement des équipements
- Les certificats de garanties des matériels installés.
- L'ensemble des notices mode d'emploi ou d'entretien des matériels installés et matériaux mis en œuvre.

- L'entreprise remettra au maître d'ouvrage une attestation de conformité de l'installation en vue de l'obtention de certificat d'économie d'énergie.
- Notices techniques du constructeur des matériaux
- Bilans de puissance
- Notes de calcul de dimensionnement électriques conformément à la NF C 15 100
- Les plans de récolement
- Les schémas complets des installations avec tous accessoires, implantation, unifilaire, multifilaire
- Une nomenclature repérée des appareils avec les références et numéros des matériels installés ainsi que la marque et l'adresse des fournisseurs et fabricants.
- Certificats de tests
- Ensemble des documentations techniques et réglementaires des appareils mis en œuvre.
- Résultat des essais de contrôle stipulés dans les présent CCTP
- Rapport de mise en service
- Une notice de conduite et d'entretien de chaque installation.
- Une liste de pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le maître d'ouvrage.
- Le dossier de récolement sera établi en 3 exemplaires dont 1 exemplaire reproductible.
- PV d'essais et de mise en service de tous les systèmes comme décrit plus bas dans ce documents

La remise de ces documents conditionne la réception des travaux.

En complément aux pièces énumérées au CCAG, il sera fourni au Maître d'œuvre en 3 exemplaires reliés le Document des Ouvrages Exécutés.

- Les certificats de garantie des matériels installés,
- L'ensemble de la documentation technique des matériels mis en œuvre.
- L'ensemble des notices mode d'emploi ou d'entretien des matériels installés et matériaux mis en œuvre.
- L'entreprise remettra au maître d'ouvrage une attestation de conformité de l'installation en vue de l'obtention de certificat d'économie d'énergie.
- 4 exemplaires (MOA, CSPS, MOE), dont un reproductible et un au format numérique sur clé USB, des plans et schémas de recollement

## 2.2 CONDITIONS GENERALES

### 2.2.1 Reconnaissance des Lieux

L'entrepreneur a admis s'être rendu compte sur place de la disposition des lieux, des possibilités d'accès et de toutes sujétions pouvant influencer sur les prix unitaires y compris les mesures de sécurité et de protection nécessaires aux personnels du chantier.

L'entrepreneur reconnaît avoir visité les lieux et demandé tous les renseignements nécessaires à l'élaboration de son offre.

Métrés

Les relevés estimatifs, s'ils sont fournis, ne sont donnés qu'à titre indicatif. Ils ne sont ni limitatifs ni contractuels. Il appartient à l'entrepreneur de les vérifier avant la remise de son offre.

Il est signalé que la DPGF contient deux colonnes pour le quantitatif. L'entrepreneur prendra la responsabilité des quantitatifs notés dans la colonne le concernant.

Cependant l'entrepreneur devra l'intégralité des prestations décrites dans le CCTP et nécessaires au parfait achèvement de son œuvre selon les règles de son art.

Il ne pourra faire valoir aucune réclamation, ni n'exercer aucun recours auprès ou contre le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.

Choix des matériels

#### 2.2.1.1 Qualité et origine des matériaux

Les produits et matériaux devront être de la meilleure qualité, répondant aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux. Tout appareil ou prestation présentant des défauts sera refusé et toutes les conséquences de ce refus seront à la charge de l'entreprise.





#### 2.2.1.2 Protection du matériel

Les matériels devront être entièrement protégés, sous emballage, tant qu'ils ne seront pas installés. Cette protection devra être suffisamment efficace pour éviter toute pénétration de poussière et d'eau à l'intérieur de cette enveloppe. Dans le cas du non-respect de ces obligations, le Maître d'Œuvre se réservera le droit de faire démonter le matériel pour que celui-ci soit entièrement nettoyé.

### **2.2.2 Base de Calcul**

#### 2.2.2.1 Electricité

##### Protection acoustique contre le bruit :

Les installations sont déterminées de manière à respecter :

- Les niveaux acoustique admissibles dans les locaux est de 45 dB(A)
- Les niveaux d'affaiblissement acoustique des parois entre locaux,
- Les niveaux sonores transmis par voie aérienne et perçus à l'extérieur des locaux habités en limite de propriété (conformément au décret du 5 mai 88 bruit du voisinage) et Norme NFS 31010.

##### Bruits transmis par conduction solide

L'Entreprise est responsable des transmissions solidiennes de ses équipements et doit prendre toutes dispositions en conséquence.

Dispositions constructives concernant les locaux techniques :

Le titulaire du présent lot prévoit (suivant les prescriptions des fabricants) et fournit au lot gros-œuvre, les dispositifs nécessaires (bloc de caoutchouc type NOSITAL, plots,...) pour assurer une isolation anti-vibratile de ses matériels. Il en surveillera la mise en œuvre et signalera toute difficulté au Maître d'Œuvre.

Il communiquera en temps opportun, aux lots concernés, les niveaux sonores ambiants des locaux techniques, pour vérification des niveaux résultants dans les locaux occupés.

##### Nature du Courant

Réseau Basse Tension 400V - 220V

##### Régime du neutre : TT

TT, neutre à la terre ramenée sous le TGBT

##### Protection des personnes :

La protection des personnes contre les contacts indirects sera assurée par des dispositifs de protection différentiels, assurant le déclenchement au premier défaut.

Dans les locaux humides les circuits seront protégés par des dispositifs différentiels 30 mA.

L'entreprise devra vérifier le bon fonctionnement de ces matériels lors des essais précédant la mise en service.

##### Chutes de tension :

Les chutes de tension devront être inférieures aux valeurs fixées par la Norme NF C 15.100, soit entre le TGBT et l'appareil le plus défavorisé. Soit :

Pour une alimentation en aval de poste :

- 6 % pour les circuits d'éclairage
- 8 % pour les circuits force motrice

Pour une alimentation en aval de tarif Jaune ou bleu :

- 3 % pour les circuits d'éclairage
- 5 % pour les circuits force motrice



#### Facteur de puissance :

Le facteur de puissance global mesuré en tête de l'installation devra être supérieur à 0,93  
L'entreprise prévoira les matériels et prestations nécessaires au respect de cette condition.  
Une mesure du facteur de puissance sera réalisée lors de la mise en service.

#### Pouvoir de coupure :

L'entreprise réalisera les études d'intensité de court-circuit de sorte à assurer le déclenchement des appareils de protection en Tous points de l'installation.

- Vérification du pouvoir de coupure des composants sur les lcc maximum
- Vérification de la détection en fin de circuit des lcc minimum

#### Coefficients de simultanéité :

- Éclairage : 0,80
- Prises de courant : 0,20
- Prises de courant VDI : 0,50
- ...

#### Circuits terminaux :

- 8 points lumineux par circuit monophasé
- 6 prises de courant 2 P + T 16 A par circuit monophasé
- 1 alimentation individuelle par attente électrique
- 1 alimentation individuelle par rail

#### Sélectivité :

La sélectivité totale des protections sera réalisée verticalement afin qu'un court-circuit, une surcharge ou un défaut d'isolement soit arrêté au niveau de la protection située immédiatement en amont.

Entre les disjoncteurs de protection des sources et les disjoncteurs de protection des départs, la sélectivité sera chronométrique.

La sélectivité totale est également imposée entre les départs des tableaux généraux et les protections divisionnaires de la distribution proprement dite.

#### Équilibrage des phases :

Le déséquilibre ne devra pas dépasser plus de 10 % à pleine charge du tableau de zone.

#### Éclairements minimaux :

Les niveaux d'éclairement seront établis conformément aux recommandations de la CEI, des normes NF X35-103 et NF EN 12464 ainsi que les préconisations de l'INRS

Le coefficient d'uniformité minimal ne devra pas être inférieur à 0,7

Un coefficient de dépréciation de 1,25 sera pris en compte

Le maximum de l'intensité lumineuse devra être compris entre 0 et 30 degrés par rapport à la verticale.

Un tableau d'éclairement présent au chapitre des éclairages donnera des valeurs à respecter impérativement.

#### 2.2.2.2 CVC

##### Pression eau de ville :

Eau de ville : l'entreprise devra se rapprocher du concessionnaire pour s'assurer de la pression d'eau de ville. Celle si devra être suffisante pour l'alimentation des locaux (pression limitée à 3 bars dans les locaux et 1 bars mini)

##### Analyse de l'eau :

Un rinçage de l'installation sera réalisé juste après sa mise en œuvre et au plus tard avant la mise en place des robinetteries selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB.

Une analyse de l'eau en sortie de robinetterie après travaux et rinçage (analyse D1) est réalisée (cf. annexe, partie analyse de l'eau). Les tests sont effectués par bâtiment, sur le local le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment ainsi que sur un local choisi aléatoirement. En cas d'écarts constatés dans les analyses, l'entreprise mène les actions nécessaires pour les lever. Ces résultats doivent être communiqués au maître d'ouvrage.



#### Eau froide :

Alimentation eau froide, eau chaude, eau mitigée :

Vitesse d'écoulement maximum :

- Canalisations en sous-sol : 1,80 m/s
- Canalisations en colonnes : 1,50 m/s
- Canalisations en Salles : 1,00 m/s
- Débit de base et coefficients de simultanéité d'après norme NFP 41 – 204 et DTU 60.11
- Abaques de calculs : Tableau du R.E.E.F.

A l'extérieur du bâtiment, la vitesse peut atteindre maximum 2,00 m/s quel que soit le diamètre.

- Débit de base et coefficients de simultanéité d'après norme NFP 41 - 204 et DTU 60.11
- Abaques de calculs : Tableau du R.E.E.F.

- o Eviers, timbres d'office : 0.2l/s
- o Lavabo / Vasque : 0.2l/s
- o Lave mains : 0.1l/s
- o Douche : 0.2l/s
- o Baignoire : 0.33l/s
- o WC à réservoir de chasse : 0.12l/s

#### Eau chaude :

- Dito eau froide

Dans tous les cas le dimensionnement du réseau ECS et du bouclage devra permettre de respecter impérativement les données suivantes :

- Respect des exigences de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/ DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures
- Tout point du réseau ECS/RECS doit être maintenu en permanence à une température supérieure à 55°C,
- Les longueurs de circuit ECS/RECS sont conçus de manière à limiter la perte de charge totale et de rester dans les plages de réglage des organes d'équilibrage,
- Le diamètre minimum de bouclage est dans tous les cas jamais inférieur à :
  - Tube cuivre : 16x1
  - Tube inox : 15x1
  - Tube PVC C : 20x2,3
  - Tube galvanisé proscrit,

Les vitesses minimales pour les réseaux de retour permettant de limiter le développement du biofilm sont :

Vitesse de l'ECS supérieure à 0,20 m/s pour les antennes

Perte de charge linéique inférieure à 10 mm/m pour les collecteurs

Pour les collecteurs principaux on peut avoir des vitesses supérieures à 0,50 m/s avec une limite haute de 0,8 m/s (en respectant le j maximum de 10 mm/mCE) de manière à ne pas avoir de diamètres supérieurs aux réseaux aller,

Des organes de réglage à mesure de débit, à mémoire de réglage, compatible avec les débits calculés et ayant une plage de réglage laissant une ouverture minimale de 25% pour le débit calculé. Il sera donc imposé un débit minimal de 120 l/h dans les organes de réglage de manière à éviter les excès de bridage.



### Evacuations :

- Abaques de calculs : Tableaux du R.E.E.F.

Tuyauteries verticales : elles seront calculées à partir de la norme "Diamètres des tuyaux de chute et des tuyaux de descente", sans ventilation secondaire.

Les entrées d'eau à prendre en compte pour les eaux pluviales correspondront aux entrées avec moignon conique.

Le diamètre réel de la tuyauterie ne devra pas être inférieur au diamètre théorique calculé à partir de l'abaque ; le diamètre des pluviales ne sera pas inférieur à 80 mm.

Pour les sorties en ventilation primaire, le diamètre doit être identique à celui de la chute. Toutefois, il est possible de regrouper plusieurs chutes en une seule, immédiatement au-dessus du dernier branchement.

Le diamètre de cette sortie étant le diamètre immédiatement supérieur au diamètre de la plus grande des ventilations avant le regroupement.

Tuyauteries horizontales : leurs sections découleront de la formule de Bazin. Le rapport H/D (hauteur de remplissage du collecteur sur diamètre en mm) sera le suivant :

Eaux usées et eaux vannes : 5/10ème,

Eaux pluviales : 7/10 ème .

- Débit de base et coefficient de simultanéité d'après norme NFP 41 - 204 et DTU 60.11

- Pentés des canalisations horizontales minimales :

* Eaux pluviales	1,5 cm/m	Tuyaux pleins aux 7/10ème
* Eaux usées - Eaux vannes	1,5 cm/m	Tuyaux pleins aux 5/10ème

Débit de base des appareils :

- Eviers, timbres d'office : 0.75l/s
- Lavabo / Vasque : 0.75l/s
- Lave mains : 0.50l/s
- Douche : 0.50l/s
- Baignoire : 1.2l/s
- WC à réservoir de chasse : 1.50l/s
- Equipements de cuisines : Selon spécification du matériel de cuisine

Coefficient de simultanéité :

Coefficient de simultanéité défini par la formule :  $Y = 0.8 / \sqrt{x-1}$

Avec x le nombre d'appareils supérieur à 5.

La vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 3 m/s avec une pente minimale de 3 cm/m pour les raccords d'appareils et 2 cm / m pour les collecteurs horizontaux.

### Protection acoustique contre le bruit :

Les installations sont déterminées de manière à respecter :

- Les niveaux acoustique admissibles dans les locaux est de 45 dB(A)
- Les niveaux d'affaiblissement acoustique des parois entre locaux,
- Les niveaux sonores transmis par voie aérienne et perçus à l'extérieur des locaux habités en limite de propriété (conformément au décret du 5 mai 88 bruit du voisinage) et Norme NFS 31010.



Bruits transmis par conduction solide

L'Entreprise est responsable des transmissions solidiennes de ses équipements et doit prendre toutes dispositions en conséquence.

Dispositions constructives concernant les locaux techniques :

Le titulaire du présent lot prévoit (suivant les prescriptions des fabricants) et fournit au lot gros-œuvre, les dispositifs nécessaires (bloc de caoutchouc type NOSITAL, plots,...) pour assurer une isolation anti-vibratile de ses matériels. Il en surveillera la mise en œuvre et signalera toute difficulté au Maître d'Œuvre.

Il communiquera en temps opportun, aux lots concernés, les niveaux sonores ambiants des locaux techniques, pour vérification des niveaux résultants dans les locaux occupés.

#### Calculs thermiques

L'entreprise devra réaliser le bilan thermique pièce par pièce et le dimensionnement de la production de chaleur fourni.

Base de calcul :

- Déperditions suivant la norme EN 12831
- Règles TH C et TH Ubat (en Hiver).
- Méthode de calcul Ashrae (en été).

Températures en hiver :

- Température extérieure de base en hiver :  $-6^{\circ}\text{C}$
- Température intérieure :  $19^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 1^{\circ}\text{C}$ )

Températures en été :

- Température extérieure de base en été :  $+35^{\circ}\text{C}$
- Température intérieure :  $27^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 1^{\circ}\text{C}$ )

Hygrométrie :

- Hivers : 90 %
- Été : 40 %

Les températures intérieures sont données pour la température extérieure de base.

Au-delà de la température extérieure de base il y aura une dérive de la température intérieure.

Ces conditions seront maintenues en tenant compte des infiltrations dues à la perméabilité naturelle du bâtiment et des renouvellements d'air.

Les conditions intérieures sont garanties pour les conditions extérieures de base et pour des locaux en mode d'exploitation normal.

Tolérance sur les températures :  $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Le taux d'humidité à maintenir tout le long de l'année est de 75 % ( $\pm 5\%$ ).

#### Calculs Ventilation

L'entreprise devra réaliser les notes de calculs de dimensionnement des réseaux VMC.

Les deux critères suivants seront simultanément respectés :

- 1. Vitesse :  $4,5 \text{ m/s}$  maxi pour les collecteurs principaux,
- 2. Pertes de charges linéaires maxi :  $0,7 \text{ Pa/m}$ .



Les vitesses maximales admises dans les équipements aérauliques sont les suivantes :

- grilles et diffuseurs intérieurs de soufflage d'air : 3,5 m/s
- grille extérieure de prise d'air ou de rejet d'air : 2,0 m/s,
- grilles de décompression : 1,5 m/s.

Les renouvellements d'air neuf physiologiques pris en compte dans les calculs seront ceux précisés dans le Règlement Sanitaire Départemental ainsi que dans le Décret n°92-478 du 29 mai 1992 (interdiction de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif) et dans le Code du Travail.

Débit de base :

- Bureau : 25 m<sup>3</sup>/h/occ
- Cabinet d'aisance Isolé : 30 m<sup>3</sup>/h/occ
- Cabinet d'aisance collectif : 30+15N m<sup>3</sup>/h/occ (N : Nombre d'occupants)
- Salle de réunion : 30 m<sup>3</sup>/h/occ

Surpuissance des équipements :

Pompes

Le débit des pompes est augmenté d'environ 10 % par rapport au débit nécessaire.

Batterie d'échange thermique

Les batteries seront déterminées sur la base de la puissance maximale. Elles seront ensuite majorées de 20 %.

Ventilateurs

Le débit des ventilateurs sera augmenté de 5 % mini par rapport au débit nécessaire.

Ventilo-convecteurs et CTA

Les puissances des unités terminales et des CTA seront augmentés de 10 % mini.

### **2.2.3 Compétences et responsabilités de l'entrepreneur**

L'entrepreneur n'est pas un simple fournisseur, mais un spécialiste avisé d'une pratique éprouvée. De ce fait, il devra questionner le maître d'œuvre avant la remise de son offre pour éviter les erreurs, les omissions ou la mauvaise interprétation du présent document.

**ISOEDRE**

6 rue René Panhard  
11100 NARBONNE  
Téléphone : 04.68.42.02.30  
Télécopie : 04.68.75.08.73  
Courriel : cbarbosa@mbie.fr

Ces questions ne devront concerner que les aspects techniques et administratifs des documents.

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur sera soumis à une obligation de résultat, c'est à dire qu'il devra livrer au maître d'ouvrage des réseaux parfaitement étanches quelles que soient les conditions météorologiques et atmosphériques rencontrées.

Ces conditions météorologiques et atmosphériques sont celles entrant dans le cadre de la zone climatique dans laquelle se trouve le foyer.

En cas de défaut d'étanchéité, l'entrepreneur devra réaliser tous les travaux complémentaires nécessaires quels qu'ils soient, après approbation du maître d'œuvre.

Les frais de ces travaux seront à la charge exclusive de l'entrepreneur.



#### **2.2.4 Reconnaissance des lieux**

L'entrepreneur a admis s'être rendu compte sur place de la disposition des lieux, des possibilités d'accès et de toutes sujétions pouvant influencer sur les prix unitaires y compris les mesures de sécurité et de protection nécessaires aux personnels du chantier.

L'entrepreneur reconnaît avoir visité les lieux et demandé tous les renseignements nécessaires à l'élaboration de son offre.

#### **2.2.5 Choix du matériels**

##### **2.2.5.1 Qualité et origine des matériaux**

Le système de ventilation proposé sera sous Avis Technique.

Les produits et matériaux devront être de la meilleure qualité, répondant aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux. Tout appareil ou prestation présentant des défauts sera refusé et toutes les conséquences de ce refus seront à la charge de l'entreprise.

##### **2.2.5.2 Protection du matériel**

Les matériels devront être entièrement protégés, sous emballage, tant qu'ils ne seront pas installés.

Cette protection devra être suffisamment efficace pour éviter toute pénétration de poussière et d'eau à l'intérieur de cette enveloppe. Dans le cas du non-respect de ces obligations, le Maître d'oeuvre se réservera le droit de faire démonter le matériel pour que celui-ci soit entièrement nettoyé.

#### **2.2.6 Bases de Calcul**

Pression eau de ville :

Eau de ville : l'entreprise devra se rapprocher du concessionnaire pour s'assurer de la pression d'eau de ville. Celle-ci devra être suffisante pour l'alimentation des logements (pression limitée à 3 bars dans les logements et 1 bar mini)

Analyse de l'eau :

Un rinçage de l'installation sera réalisé juste après sa mise en oeuvre et au plus tard avant la mise en place des robinetteries selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB.

Une analyse de l'eau en sortie de robinetterie après travaux et rinçage (analyse D1) est réalisée (cf. annexe, partie analyse de l'eau). Les tests sont effectués par bâtiment, sur le logement le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment ainsi que sur un logement choisi aléatoirement. En cas d'écarts constatés dans les analyses, l'entreprise mène les actions nécessaires pour les lever. Ces résultats doivent être communiqués au maître d'ouvrage.

Eau froide :

Alimentation eau froide, eau chaude, eau mitigée :

A l'intérieur des bâtiments, pour les canalisations de diamètre :

Supérieur ou égal à 20 mm : vitesse maxi : 1,00 m/s

Compris entre 20 et 40 mm : vitesse maxi : 1,25 m/s

Supérieur à 40 mm : vitesse maxi : 1,50 m/s

A l'extérieur du bâtiment, la vitesse peut atteindre maximum 2,00 m/s quel que soit le diamètre.

- Débit de base et coefficients de simultanéité d'après norme NFP 41 – 204 et DTU 60.11

- Abaques de calculs : Tableau du R.E.E.F.

Eviers, timbres d'office : 0.2l/s

Lavabo / Vasque : 0.2l/s

Lave mains : 0.1l/s

Douche : 0.2l/s

Baignoire : 0.33l/s

WC à réservoir de chasse : 0.12l/s



Eau chaude :

- Dito eau froide

Évacuations :

- Abaques de calculs : Tableaux du R.E.E.F.

- Débit de base et coefficient de simultanéité d'après norme NFP 41 – 204 et DTU 60.11

- Pentes des canalisations horizontales minimales :

\* Eaux pluviales 1,5 cm/m Tuyaux pleins aux 7/10ème

\* Eaux usées - Eaux vannes 1,5 cm/m Tuyaux pleins aux 5/10ème

Débit de base des appareils :

- Éviers, timbres d'office : 0.75l/s

- Lavabo / Vasque : 0.75l/s

- Lave mains : 0.50l/s

- Douche : 0.50l/s

- Baignoire : 1.2l/s

- WC a réservoir de chasse : 1.50l/s

Équipements de cuisines : Selon spécification du matériel de cuisine

Coefficient de simultanéité :

Coefficient de simultanéité défini par la formule :  $Y = 0.8 / \sqrt{x-1}$

Avec x le nombre d'appareils supérieur à 5.

La vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 3 m/s avec une pente minimale de 3 cm/m pour les raccords d'appareils et 2 cm / m pour les collecteurs horizontaux.

Caractéristiques de l'installation électrique :

Courant monophasé 230 V + T Pour les logements

Protection acoustique contre le bruit :

Le niveau de pression maxi lié à l'installation de plomberie chauffage ventilation devra être limité à 30 dB (A) dans les pièces principales et à 35 dB (A) dans les cuisines.

Calculs thermiques

L'entreprise devra réaliser le bilan thermique pièce par pièce et le dimensionnement de la production de chaleur fourni.

Base de calcul :

Déperditions suivant la norme EN 12831 ou simulation thermique dynamique

Calculs conformes au DTU règle TH U - TH C - TH E

Nature du courant

Réseau Basse Tension 400V – 220V

Régime du neutre : TT

TT, neutre à la terre ramenée sous le TGBT

Protection des personnes :

La protection des personnes contre les contacts indirects sera assurée par des dispositifs de protection différentiels, assurant le déclenchement au premier défaut.

Dans les locaux humides les circuits seront protégés par des dispositifs différentiels 30 mA.

L'entreprise devra vérifier le bon fonctionnement de ces matériels lors des essais précédant la mise en service.





#### Chutes de tension :

Les chutes de tension devront être inférieures aux valeurs fixées par la Norme NF C 15.100, soit entre le TGBT et l'appareil le plus défavorisé. Soit :

Pour une alimentation en aval de poste :

6 % pour les circuits d'éclairage

8 % pour les circuits force motrice

Pour une alimentation en aval de tarif Jaune ou bleu :

3 % pour les circuits d'éclairage

5 % pour les circuits force motrice

#### Facteur de puissance :

Le facteur de puissance global mesuré en tête de l'installation devra être supérieur à 0,93

L'entreprise prévoira les matériels et prestations nécessaires au respect de cette condition.

Une mesure du facteur de puissance sera réalisée lors de la mise en service.

#### Pouvoir de coupure :

L'entreprise réalisera les études d'intensité de court-circuit de sorte à assurer le déclenchement des appareils de protection en Tous points de l'installation.

Vérification du pouvoir de coupure des composants sur les Icc maximum

Vérification de la détection en fin de circuit des Icc minimum

#### Coefficients de simultanéité :

Éclairage : 0,80

Prises de courant : 0,20

Prises de courant VDI : 0,50

#### Circuits terminaux :

8 points lumineux par circuit monophasé

6 prises de courant 2 P + T 16 A par circuit monophasé

1 alimentation individuelle par attente électrique

1 alimentation individuelle par rail

#### Sélectivité :

La sélectivité totale des protections sera réalisée verticalement afin qu'un court-circuit, une surcharge ou un défaut d'isolement soit arrêté au niveau de la protection située immédiatement en amont.

Entre les disjoncteurs de protection des sources et les disjoncteurs de protection des départs, la sélectivité sera chronométrique.

La sélectivité totale est également imposée entre les départs des tableaux généraux et les protections divisionnaires de la distribution proprement dite.

#### Équilibrage des phases :

Le déséquilibre ne devra pas dépasser plus de 10 % à pleine charge du tableau de zone.

#### Éclairements minimaux :

Les niveaux d'éclairement seront établis conformément aux recommandations de la CEI, des normes NF X35-103 et NF EN 12464 ainsi que les préconisations de l'INRS

Le coefficient d'uniformité minimal ne devra pas être inférieur à 0,7

Un coefficient de dépréciation de 1,25 sera pris en compte

Le maximum de l'intensité lumineuse devra être compris entre 0 et 30 degrés par rapport à la verticale.

Un tableau d'éclairement présent au chapitre des éclairages donnera des valeurs à respecter impérativement.



ENEDIS :

- " Local comptage extérieur au Bâtiment
- " Comptage à puissance surveillée 250 kVA
- " Tension 400v Phase - Phase / 230 v Phase - Neutre
- " Régime de neutre : Régime T.T " neutre mis directement à la terre "

TGBT :

- " Origine : Circulation 5
- " Les chutes de tension maximales autorisées entre l'origine de l'installation BT et le point d'utilisation le plus défavorable ne devra pas excéder les valeurs ci-après :
  - " Eclairage : 3%
  - " Autres usages : 5%
- " Tension 400v Phase - Phase / 230 v Phase - Neutre
- " Régime de neutre : Régime T.T " neutre mis directement à la terre "

### Courant de court-circuit

Les éléments constitutifs de l'installation doivent être dimensionnés de façon à pouvoir remplir leur fonction sous le courant de court-circuit maximal calculé à leur niveau d'installation.

### Sélectivité et dispositif de protection différentielle

Un défaut en tout point de l'installation ne doit entraîner l'ouverture du dispositif de protection immédiatement en amont et de lui seul. La sélectivité doit être totale.

La sélectivité sur défaut d'isolement sera assurée par l'utilisation de différents niveaux de réglages : dispositifs différentiels à déclenchement instantané, sensibilité fixe de 30, 300 mA ou 1A sur les départs secondaires suivant la nature des locaux ou la destination du circuit.

L'entreprise doit s'assurer auprès des autres corps d'états techniques de la nature et des calibres de protections à mettre à leurs dispositions afin d'éviter toutes inadéquations ou double emploi.

### Équilibrage des Phases

L'entreprise respectera le meilleur équilibrage des intensités par phase que possible et ce à partir de chaque dispositif de protection.

### 2.2.7 Taxonomie européenne

DNSH 3a :

En cas d'installation, à l'exception des installations dans des unités de bâtiments résidentiels, les utilisations spécifiées de l'eau pour

les équipements suivants sont attestées par des fiches techniques, une certification du bâtiment ou une étiquette de produit existante

dans l'Union, conformément aux spécifications techniques énoncées à l'appendice E de la présente annexe:

- le débit des robinets de lavabo et robinets de cuisine n'excède pas 6 litres/minute;
- le débit des douches n'excède pas 8 litres/minute;
- les toilettes à cuvette et réservoir ont un volume d'eau par chasse complète maximal de 6 litres, et le volume moyen par chasse n'excède pas 3,5 litres;
- les urinoirs utilisent au maximum 2 litres/cuvette/heure. Le volume par chasse des urinoirs équipés de chasse n'excède pas 1 litre



### **2.2.8 Réseau de ventilation**

Descriptif Technique pour un Réseau de Ventilation Collectif en Gaine Galvanisée

Ce descriptif technique concerne l'installation d'un réseau de ventilation collectif en gaines galvanisées, destiné à assurer la circulation d'air dans les différents locaux d'un bâtiment.

Matériaux Utilisés :

Gaines de ventilation : Fabriquées en acier galvanisé de haute qualité pour assurer une durabilité et une résistance à la corrosion optimales.

Coudes et raccords : En acier galvanisé, assortis aux gaines pour garantir l'étanchéité et la continuité du réseau.

Supports et fixations : Métalliques, galvanisés pour une installation sûre et durable.

Dimensionnement :

Le dimensionnement des gaines sera calculé en fonction des débits d'air nécessaires pour chaque local, en conformité avec les normes en vigueur (par exemple, NF EN 12097). Des simulations de flux d'air peuvent être réalisées pour optimiser le réseau.

Installation :

Pose des gaines : Les gaines seront posées de manière à minimiser les pertes de charge, avec une attention particulière portée aux coudes et aux dérivations.

Étanchéité : Chaque raccord sera soigneusement scellé pour prévenir les fuites d'air. Des joints spécifiques seront utilisés aux points critiques.

Isolation : Si nécessaire, une isolation thermique et acoustique sera ajoutée pour améliorer les performances énergétiques et réduire les nuisances sonores.

Accessoires :

Registres de réglage : Installés à des points stratégiques pour permettre un ajustement précis des débits d'air.

### **2.2.9 Travaux en bureaux et dégagements**

#### **2.2.9.1 Urgences**

Un numéro d'astreinte sera mis à disposition du maître d'ouvrage et communiqué au Maître d'œuvre. Elle devra être en mesure de garantir un service après-vente et de dépannage pendant l'intégralité du chantier et ce, même pendant les périodes de congés, week-end ou jour férié.

#### **2.2.9.2 Nettoyage du chantier**

Pendant la durée des travaux, les bureaux, les dégagements, les locaux divers et le chantier seront maintenus en parfait état de propreté permanente.

L'entreprise a la responsabilité du nettoyage du chantier : balayage, lavage, etc. dans tous les locaux touchés par les travaux, de même que dans ceux utilisés pour le passage des ouvriers.

Les abords seront nettoyés.

Un nettoyage journalier du chantier sera demandé pour améliorer la qualité de vie, la qualité du travail et la sécurité du personnel.

Le titulaire du marché est responsable vis à vis du maître d'oeuvre et du maître d'ouvrage de la bonne exécution de l'ensemble des prescriptions du présent article.

En cas de non-respect par l'entrepreneur des obligations découlant des prescriptions concernant les nettoyages, le maître d'ouvrage et le maître d'oeuvre feront exécuter les nettoyages par une entreprise spécialisée de son choix, sans mise en demeure préalable, sur simple constat de non-respect des obligations contractuelles de l'entrepreneur.

Les frais entraînés seront à la charge de l'entreprise titulaire du marché.

#### **2.2.10 Suivi du chantier par le Maître d'oeuvre**

Le maître d'œuvre devra pouvoir suivre toutes les phases de déroulement du chantier.

Pour cela, l'avancement des travaux, tant en ce qui concerne le phasage des différentes interventions qu'en ce qui concerne les différentes zones d'interventions, devra se faire afin de permettre le contrôle effectif par le maître d'œuvre de chaque opération. La phase suivante ne pourra se dérouler sans vérification de la phase précédente.

L'entreprise devra donc prévoir de traiter des surfaces suffisamment importantes pour permettre au maître d'œuvre le contrôle efficace des travaux réalisés, une fois par semaine, lors de la réunion de chantier.

Pour sa part, le maître d'œuvre se réserve en plus, le droit d'intervenir sur le chantier en dehors de cette réunion et de faire réaliser à l'entreprise des sondages destructifs.

#### **2.2.11 Limites de prestations**

D'une façon générale, la limite inter lots respectera le principe suivant : en cas de liaison entre deux lots, l'entreprise amène son fluide à disposition à proximité de l'équipement, la reprise s'effectuant par l'autre entreprise à ce point, y compris branchements et vice et versa. La connexion sur l'attente est à la charge de l'entreprise qui reçoit le fluide.

L'entrepreneur est réputé être un professionnel averti.

De ce fait, l'entrepreneur titulaire doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages décrits dans le CCTP. Il ne pourra se prévaloir d'une quelconque omission ou imprécision dans le CCTP de son lot pour ne pas avoir prévu ou proposé dans le prix de caractère forfaitaire, tout dispositif, appareil ou accessoire non mentionné, mais nécessaire ou susceptible de contribuer à renforcer la sécurité, faciliter l'entretien, l'exploitation ou améliorer le rendement.

Les offres sont considérées comme forfaitaires, elles comprendront : les fournitures, le montage, les essais et la mise en service des installations livrées en ordre de marche et réalisées selon les règles de l'art et de la réglementation en vigueur. Elles seront accompagnées éventuellement des remarques de l'entrepreneur, des désignations, qualifications et références des sous-traitants.

Les ouvrages seront réalisés avec du matériel neuf, de la meilleure qualité, posés avec tous les soins nécessaires, dans les conditions requises et selon les règles de l'Art.

Aucune substitution d'appareils ou de matériel prévu et agréé ni modification des emplacements ne seront tolérées, sauf cas de force majeure, mais après autorisation écrite du maître d'oeuvre et du maître d'ouvrage.

L'entrepreneur titulaire de son lot exécutera, comme dans ses prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessités par sa profession et qui sont indispensables pour l'achèvement complet de son lot.

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

Tous les matériaux et travaux présentant des défauts seront refusés et toutes les conséquences de ce refus (démontage, enlèvement, raccords, retards, remplacement, etc.) seront imputées à la charge de l'entreprise défaillante.

#### **2.2.12 Délais d'exécution**

L'entrepreneur adjudicataire s'engage à livrer ses travaux en parfait état de fonctionnement, suivant un planning d'avancement des ouvrages établi par le coordinateur des travaux.

Les dates limites pourront être modifiées par le coordinateur, suivant les conditions d'exécution et communiquées à l'entrepreneur par une note de service ou sur compte rendu de chantier.

#### **2.2.13 Réception des travaux**

L'Entrepreneur est pleinement responsable des notes de calcul des plans d'exécution qu'il fournit. L'approbation de ces documents ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'entreprise.

Tous ouvrages exécutés avec des matériaux non conformes aux prescriptions, d'une nature, d'une quantité, d'une provenance différentes de celles acceptées, peut être refusé par le maître d'oeuvre ou le maître d'ouvrage.

La réception sera prononcée après terminaison des travaux, lorsque les installations auront été reconnues conformes aux conditions imposées, lorsque les épreuves des différents matériels, les conditions de température, les essais de fonctionnement auront été reconnus satisfaisants.

Cette réception pourra faire l'objet de réserves.



Pour ces essais, l'entreprise fournira le matériel, les instruments de mesure, les matières consommables, l'électricité, etc... Éventuellement les raccordements provisoires, le personnel qualifié nécessaire pour faire la preuve du bon fonctionnement général des installations.

Ces essais pourront être renouvelés jusqu'à ce que les résultats soient jugés satisfaisants.

L'entreprise devra fournir au BET, les résultats des réglages des débits, des sondages seront effectués contradictoirement par le BET et le MO.

#### **2.2.14 Textes réglementaires**

Les ouvrages à exécuter seront conformes aux Normes, Lois, Règlements, Règles Professionnelles et Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) des Marchés Privés et Publics en vigueur à la signature des marchés et notamment aux documents suivants sans que la liste en soit limitative :

Outre les prescriptions techniques particulières contenues dans le présent descriptif, les ouvrages à exécuter seront conformes à la réglementation en vigueur à la signature des marchés et notamment aux documents :

Code de la Construction et de l'habitation, notamment ses articles R. 111-22 à R 111-22-2 et R. 131-27, et articles R.131.19 à 24, et articles R 123.1 à R 123.55 et R.111-6 / 7

Répartition des frais de chauffage et des frais d'eau chaude: Articles R131.1 à R131.14 du Code de la Construction et de l'Habitation.

Arrêté du 23 Février 1983 - Circulaire du 2 Mars 1983 - Circulaire n°83-19 du 30 Mars 1983 relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur.

1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> Arrêtés du 28 Octobre 1994 relatifs aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation.

Arrêté du 31 Janvier 1986 : Règlement de sécurité incendie des bâtiments d'habitation.

Arrêté du 15 Septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine.

Règlement Sanitaire Départemental - Titre III - Edition 1 - Octobre 1986 (Dispositions applicables aux bâtiments autres que ceux à usage d'habitation et assimilés) et Règlement Sanitaire Départemental Type - Articles 62 à 66.

Circulaire du 25 Avril 1985 relative à la sécurité des installations de gaz combustible.

Arrêté du 2 Août 1977 modifié par l'Arrêté du 23 Novembre 1992 relatif aux installations de gaz et d'hydrocarbures liquéfiés.

Décret du 14 Novembre 1962 n° 62 - 1454 concernant la protection des travailleurs contre les courants électriques.

Arrêté du 23 Juin 1978 modifié par l'Arrêté du 30 Novembre 2005.

Décret du 14 Novembre 1962 n° 62 - 1454 concernant la protection des travailleurs contre les courants électriques.

Directive basse tension suivant décret 75-848 transposé pour l'harmonisation Européenne le 3 Octobre 1995 (Décret 95-181).

Compatibilité Electromagnétique suivant directive CEM 89/336/CEE publiée le 3 Mai 1989 et entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> Janvier 1992.

Directive 2002/91/CE du Parlement européen et de Conseil en date du 16 Décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments.

Règlement Sanitaire Départemental - Titre III - Edition 1 - Octobre 1986 (Dispositions applicables aux bâtiments autres que ceux à usage d'habitation et assimilés) et Règlement Sanitaire Départemental Type - Articles 62 à 66.

Le recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution du projet et marché de bâtiments (R.E.E.F.) ;

Les prescriptions de mise en oeuvre du fabricant pour les matériaux et procédés agréés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.) ;

Arrêté du 22 mars 2004, relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et ouvrages.

Arrêté 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique.

RSdT Règlement Sanitaire Départemental Type 13 septembre 1978 modifié en 4 octobre 2004

Décret du 14 Novembre 1962 n° 62 - 1454 concernant la protection des travailleurs contre les courants électriques.

Arrêté du 23 Juin 1978 modifié par l'Arrêté du 30 Novembre 2005.

Marquage C.E. suivant décret du 8 Juillet 1992.

Arrêté du 23 Juin 1978 - Titre II : Sous-station.

Code du Travail.

L'ensemble des CPT (cahiers de prescriptions techniques) édité par le GS5 du CSTB

Tous les Textes et Documents relatifs aux Marchés Privés et Publics.

C.S.T.B. 1684/2217 : Cahier des charges et Modificatif des installations électriques.

C.S.T.B. 1815 : Traitement de l'eau.

C.S.T.B. 2395 : Canalisations en matières plastiques.

Cahiers CSTB n°=2208 et 2308 - Autres chauffages.

D.T.U. 24.1 - Fumisterie.

D.T.U. 61.1 - Installation de gaz.

D.T.U. 65 - Installations de chauffage central concernant le bâtiment.

D.T.U. 65.11 - Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment.

D.T.U. 65.2 - Cahier des charges chauffage.

D.T.U. 65.4 - Chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.

D.T.U. 70.1 : Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.

D.T.U. 70.2 : Electricité.

D.T.U. 65.2 - Cahier des charges chauffage.

D.T.U. 65.3 - Sous-station.

D.T.U. 60.1 / 60.11 / 60.31 / 60.32 / 60.33 / 60.5 et tous les Additifs

D.T.U. 65.10 - Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.

DTU 60.1 (P40-201) : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation

D.T.U. 68.3 : Installation de ventilation mécanique

Norme NF P 20 301 : Portes de chaufferies.

Norme NF D 35 331 : Chaudières Chauffage Central.

Chauffage électrique: Normes NF C20.010 - UTE C15.720 - NF C73. 251 - UTE C15.131 et Cahier CSTB n°= 2181.

Normes NF C 14.100 et NF C 15.100 et leurs additifs relatifs aux installations électriques.

Normes NF A 49 141/142/145 & Normes NF A 49 111/112/115 : Tubes acier.

Norme NF P 52 001 : Soupapes de sécurité.

Norme NF S 61 707 : Raccord Normalisé.

Normes NF 41201 et suivantes pour les travaux de Plomberie.

Norme NF C 68-105, Publications Européennes 423 - 423A et Avis Technique du CSTB concernant la mise en oeuvre des tubes polyéthylènes réticulés PER sous fourreau ICD ou ICT enrobés en dalle.

Norme NF P 41.201 : Plomberie / Installations Sanitaires.

Norme NF D 18.101 : Robinetterie Sanitaire.

NFS 31 - Relatif à l'acoustique.

Série NF D - Relatif aux appareils sanitaires et robinetteries.

Norme NF S 61 707 : Raccord Normalisé.

Norme NF P 50.411 : Ventilation mécanique.

Série NF D - Relatif aux appareils sanitaires et robinetteries

Spécifications A.T.G. - C 30 : Equipements de chauffe.

Spécifications A.T.G. - B 325 : Assemblages par collage.

Spécifications A.T.G. - B 540.9 : Attestation aptitude professionnelle.

Norme UTE C 15.476 : Installations électriques à basse tension.

Normes UCH 2474 relatives à la mise en oeuvre des tuyauteries.

- Tous les Textes et Documents relatifs aux Marchés Privés et Publics.

\* Les textes législatifs, règlements et normes complétant ou modifiant les documents susvisés qui seront publiés postérieurement à l'élaboration du présent document etc...(liste non limitative)

\* Les conséquences financières de cette dernière prescription seront suivant la date de parution

Textes paraissant avant la date d'établissement de la soumission :

- Les modifications des prestations sont à la charge de l'entreprise

Textes paraissant après la date d'établissement de la soumission :

- Les conséquences financières des modifications des prestations sont à la charge du Maître d'Ouvrage
- Normes NF C 14.100 et NF C 15.100 et leurs additifs relatifs aux installations électriques.
- Cahier des charges - D.T.U., édité par le C.S.T.B.,
- Règles techniques de conception, de calcul et d'exécution des ouvrages, édités par le C.S.T.B.
- Avis techniques délivrés par le C.S.T.B. pour les produits ou les procédés non traditionnels utilisés par l'entrepreneur.
- NF C 12.100 - Protection des travailleurs.
- NF C 15.100 - Installations basse tension (y compris additifs et décrets d'application à ce jour).
- NF C 17.100 - Protection contre la foudre.
- Norme C 18.4 - Mesures de protection et prévention,
- Norme C 20 - Construction électrique,
- Norme C 26 - Isolants électriques,
- Norme C 30 - Conducteurs nus et isolés,
- Norme C 32 - Conducteurs et câbles isolés pour installation,
- Norme C 68 - Matériel de pose des canalisations,
- Norme C 71 - Appareils d'éclairage électrique et accessoires,
- Norme C 72 - Sources d'éclairage électrique,
- N.F. A 35-501 Acier de construction d'usage général, nuances et qualités,
- Décret n° 62.1459 du 14 Novembre 1988, relatif à la protection des travailleurs modifié par le Décret n°95-608 du 6 mai 1995.
- Règlement de sécurité du 23 Mars 1965 modifié par les arrêtés du 25 Juin 1980 et du 04 Juin 1982 et leurs différents avenants.
- Arrêté du 23 mai 1989 portant approbation de dispositions complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- Prescriptions particulières formulées par la Commission de sécurité.
- D.T.U. 70.1 : Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.
- D.T.U. 70.2 : Electricité.
- Spécifications A.T.G. - B 540.9 : Attestation aptitude professionnelle.
- Norme UTE C 15.476 : Installations électriques à basse tension.
- Code de la Construction et de l'habitation, notamment ses articles R. 111-22 à R 111-22-2 et R. 131-27, et articles R.131.19 à 24, et articles R 123.1 à R 123.55 et R.111-6 / 7
- Répartition des frais de chauffage et des frais d'eau chaude : Articles R131.1 à R131.14 du Code de la Construction et de l'Habitation.
- Arrêté du 23 Février 1983 - Circulaire du 2 Mars 1983 - Circulaire n°83-19 du 30 Mars 1983 relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur.
- Arrêté du 31 Janvier 1986 : Règlement de sécurité incendie des bâtiments d'habitation.
- Arrêté du 15 Septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine.
- Règlement Sanitaire Départemental - Titre III - Edition 1 - Octobre 1986 (Dispositions applicables aux bâtiments autres que ceux à usage d'habitation et assimilés) et Règlement Sanitaire Départemental Type - Articles 62 à 66.
- Circulaire du 25 Avril 1985 relative à la sécurité des installations de gaz combustible.
- Arrêté du 23 Juin 1978 modifié par l'Arrêté du 30 Novembre 2005.
- Règlement Sanitaire Départemental - Titre III - Edition 1 - Octobre 1986 (Dispositions applicables aux bâtiments autres que ceux à usage d'habitation et assimilés) et Règlement Sanitaire Départemental Type - Articles 62 à 66.
- Le recueil des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution du projet et marché de bâtiments (R.E.E.F.)
- Les prescriptions de mise en œuvre du fabricant pour les matériaux et procédés agréés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.) ;
- Arrêté du 22 mars 2004, relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et ouvrages.
- Arrêté 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique.



- RSDT Règlement Sanitaire Départemental Type 13 septembre 1978 modifié en 4 octobre 2004
- Marquage C.E.
- L'ensemble des CPT (cahiers de prescriptions techniques) édité par le GS5 du CSTB

Normes UCH 2474 relatives à la mise en œuvre des tuyauteries

Cependant, il appartient à l'entrepreneur de proposer ces conséquences financières au Maître d'Ouvrage avant toute exécution.

### **2.2.15 Essais**

Ventilation:

En fin des travaux, avant la réception, il sera procédé aux essais et vérification conformément à l'Avis Technique du matériel posé. Il sera réalisé une mesure de débit et de pression au niveau des bouches d'extraction et de soufflage. Une note méthodologique et une liste du matériel de mesure utilisé sera fourni en amont des résultats.

En application des clauses de la police dommage ouvrages se référant à un contrôle technique de type " A ", l'entreprise sera assujettie au contrôle interne et effectuera à ses frais :

Les essais et vérifications conformément au Document Technique AQC Construction n°1 chapitres CH, VM, PB, RA, RE  
L'établissement des procès-verbaux conformément au Document Technique AQC Construction n°2 chapitres CH, VM, PB, RA, RE

Les documents cités sont ceux d'octobre 1998. Ils ont fait l'objet d'un cahier spécial n°4954 paru dans le Moniteur du 06/11/1998.

Le bureau de contrôle examinera les comptes-rendus d'essais définis par les documents AQC.

Avant la réception, l'installation sera contrôlée dans toute son étendue.

" Electricité :

L'entrepreneur procédera aux essais et mesures suivantes :

- mesure de l'isolement des circuits
- mesure des tensions en charge à 100 %
- mesure de la résistance de terre
- vérification de l'équilibrage des phases
- contrôle des organes de protections
- mesure des niveaux d'éclairages obtenus dans les locaux, les halls, les circulations
- contrôle des échauffements et chute de tension en charge
- attestation de fonctionnement de l'AQC par local et service généraux
- attestation consuel

Le titulaire du présent poste technique devra fournir une trame de réception de l'intégralité de ses prestations qui doivent être validée par la Maîtrise d'œuvre.

Les essais seront réalisés conformément au Titre 6 de la norme NF C 15-100. L'entrepreneur doit, à cet effet, fournir le personnel et le matériel nécessaires pour procéder à ces essais. Il assistera aux vérifications faites par l'Organisme de Contrôle.

Les résultats des vérifications feront l'objet d'un rapport détaillé qui sera signé par le Maître d'œuvre et L'entrepreneur. Toute défectuosité signalée dans ce rapport sera immédiatement réparée par l'entrepreneur.





" Vérification générale :

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins 1 mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des réservations, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques. Seront notamment vérifiés :

- " La qualité et la mise en œuvre du matériel
- " Si les équipements sanitaires sont correctement posés
- " Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé
- " Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité
- " Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place
- " Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants
- " Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques
- " De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique
- " De la mise à la terre de tous les matériels
- " De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres lots
- " si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol, des purges points hauts
- " du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées et des gaines tôle des ventilations hautes et basses, etc.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.

" Essais statiques :

Ces essais seront réalisés par sondages, avant les mises en service et sous contrôle du Maître d'Œuvre et consisteront en :

- " Réseaux de tuyauteries
  - o sens d'écoulement dans les appareils ? vannes, clapets anti-retour, vannes trois voies motorisées, etc.
  - o fonctionnement des organes de purge, vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, vannes de sécurité
  - o sens d'écoulement vers points bas des chapes et caniveaux
  - o vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils
  - o calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur.
  - o Réseaux Eau Froide Sanitaire / Eau Chaude Sanitaire :
  - o Vérification de l'état du calorifuge
  - o possibilités d'accessibilité et de manœuvre des vannes et accessoires hydrauliques
  - o accessibilité des thermostats de cordon chauffant
  - o bon alignement des réseaux intérieurs
- " Réseaux de gaines
  - o bon montage des diffuseurs et grilles
  - o possibilités de manœuvre des registres
  - o accès aux organes de manœuvres des clapets coupe-feu
  - o accessibilité aux fusibles pour remplacement
  - o fixation du calorifuge s'il y a lieu.
- " Ventilateurs

- o mise en place des carters de sécurité sur les ventilateurs
- o désolidarisation des gaines (manchettes)
- o bon alignement des transmissions
- o raccordement des protections ipsothermiques
- o fermetures et verrouillages des portes de caisson
- o propreté intérieure
- o mise en place des interrupteurs de sécurité
- o raccordement électrique
- o Armoires électriques
- o mise en place des organes de sécurité.
- Équipements sanitaires
- o désolidarisation des équipements
- o raccordement des protections ipsothermiques
- o propreté intérieure

#### " Essais en fonctionnement

Ces essais seront tout d'abord intégrés plusieurs mois à l'avance dans un planning général d'essais qui sera défini en fonction des obligations ou impossibilités de réaliser simultanément les essais des divers matériels tels que :

Chauffage / Rafraichissement

#### Régulation

Vu la très grande quantité d'essais qui seront nécessaires certains devront être effectués en dehors des heures normales de travail afin de ne pas perturber les travaux de finition qui pourraient être rendus difficiles par la présence (ou le bruit) des ouvriers des autres Entreprises.

En temps voulu et pour l'établissement du planning des essais, l'Entreprise chargée de ce lot devra donner la liste de tous ses essais et leur durée approximative.

A ces essais viendront s'ajouter, sur leur demande, les essais sous contrôle du Maître d'œuvre ou du contrôleur technique.

La liste qui suit n'est pas limitative, elle a pour unique but de préciser quels genres d'essais auront lieu et ce que l'Entreprise devra prévoir pour les mener à bien.

Appareils de mesure à fournir pour vérifications et essais

L'Entreprise devra fournir au début des essais un certain nombre d'instruments de mesure portatifs, qui serviront au Maître d'œuvre et au responsable de l'exploitation, à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront :

2 enregistreurs de température et d'humidité

La garde de ces instruments incombera à l'Entreprise jusqu'au jour de la réception.

Pour les mesures de niveau sonore, l'Entreprise devra s'assurer de l'assistance d'un Ingénieur Acousticien, qui sera soit indépendant soit employé par l'Entreprise.

#### " Unités extérieures

- o Mesures de niveaux sonores.
- o Mesure des intensités absorbées.
- o Mesure de débit (s'il y a lieu).
- o Mesures de température (s'il y a lieu).
- o Essai de mise en marche manuelle.
- o Essai de commutation mode chauffage/rafraîchissement.
- o Essais de régulation.
- o Vérification de l'asservissement d'arrêt (s'il y a lieu).
- o Vérification de fonctionnement des télécommandes centralisées.

- " Unités intérieures
- o Mesures de niveaux sonores.
  - o Mesure des intensités absorbées.
  - o Mesure de débit (s'il y a lieu).
  - o Mesures de température.
  - o Essai de mise en marche manuelle.
  - o Essais des régulations terminales.
  - o Vérification de fonctionnement des télécommandes individuelles

#### **2.2.16 Mise en Service**

Une fois les essais d'étanchéité réalisés, l'entreprise devra procéder à un nettoyage interne du réseau. Avant la mise en service il y aura lieu de procéder à tous les essais, épreuves et contrôle de conformité aux règles de l'art et à la réglementation en vigueur applicable à l'installation tout en tenant compte des caractéristiques du matériau.

#### **2.2.17 Contrôle, essais, réception**

##### 2.2.17.1 Contrôle des Installations

D'une manière générale, les conditions de réception des installations ainsi que les garanties de bon fonctionnement et de parfait achèvement des travaux seront conformes à la loi du 4 janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance de la construction.

Il appartient à l'Entreprise d'effectuer les essais et réglages complets de ses installations. Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

Les résultats des essais seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître d'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux.

La réception des installations électriques (afin d'obtenir le permis de courant) par un organisme agréé sera à la charge du présent lot.

L'Entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux déficiences éventuelles ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du Marché ou les règles de l'art.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés par la Maîtrise d'Œuvre, la période de garantie sera déclenchée.

Les essais seront classés en 3 catégories :

- Les essais qui seront effectués par l'Entreprise, sous sa propre responsabilité, et pour lesquels l'Entreprise fournira des procès-verbaux.
- Les essais et vérifications de bons résultats qui seront effectués par l'Entreprise sous le contrôle du Maître d'Œuvre.
- Les essais et vérifications de bon fonctionnement qui seront effectués par l'Entreprise à la demande du Contrôleur Technique et qui seront supervisés par celui-ci.

Dans tous les cas, l'Entreprise devra prévoir la présence d'un Ingénieur ou Technicien qualifié assisté d'un ou plusieurs Metteurs au point, munis des instruments de mesure nécessaires à la vérification des résultats à atteindre, que ce soit les températures des locaux, aux niveaux sonores, fonctionnement de la régulation, asservissements etc.

A la réception, une minutieuse inspection de la pose des appareils et canalisations sera réalisée. Tout ouvrage qui serait négligé ou dont la fixation serait insuffisante sera systématiquement refusé.

##### 2.2.17.2 Autocontrôle des installations

Pendant toute la durée du chantier et à la réception, l'Entreprise fera de minutieuses inspections de la pose des appareils et canalisation. Tout ouvrage qui serait négligé ou dont la fixation serait insuffisante sera systématiquement refusé.



### 2.2.17.3 Essais et Réception

Il appartient à l'entrepreneur de fournir une installation achevée, en parfait état de marche.

Avant la réception, l'installation sera contrôlée dans toute son étendue.

" Electricité :

L'entrepreneur procédera aux essais et mesures suivantes :

- mesure de l'isolement des circuits
- mesure des tensions en charge à 100 %
- mesure de la résistance de terre
- vérification de l'équilibrage des phases
- contrôle des organes de protections
- mesure des niveaux d'éclairages obtenus dans les locaux, les halls, les circulations
- contrôle des échauffements et chute de tension en charge
- attestation de fonctionnement de l'AQC par local et service généraux
- attestation consuel

Le titulaire du présent poste technique devra fournir une trame de réception de l'intégralité de ses prestations qui doivent être validée par la Maîtrise d'œuvre.

Les essais seront réalisés conformément au Titre 6 de la norme NF C 15-100. L'entrepreneur doit, à cet effet, fournir le personnel et le matériel nécessaires pour procéder à ces essais. Il assistera aux vérifications faites par l'Organisme de Contrôle.

Les résultats des vérifications feront l'objet d'un rapport détaillé qui sera signé par le Maître d'œuvre et L'entrepreneur. Toute défectuosité signalée dans ce rapport sera immédiatement réparée par l'entrepreneur.

" Vérification générale :

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins 1 mois avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après rebouchage des réservations, au jour fixé par le Maître d'Œuvre en présence de l'Entreprise ou de son représentant qualifié, à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour but de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- " La qualité et la mise en œuvre du matériel
- " Si les équipements sanitaires sont correctement posés
- " Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé
- " Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité
- " Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place
- " Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants
- " Si les dispositions de protection contre l'incendie sont conformes au règlement de sécurité et aux spécifications techniques
- " De la conformité aux normes du montage général des appareillages en armoire électrique
- " De la mise à la terre de tous les matériels
- " De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres lots
- " si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, sont bien en place et raccordés des vidanges, points bas, réseau de retour de la vidange des parties de réseau d'eau et tuyauteries ramenées aux siphons de sol, des purges points hauts
- " du bon état de finition, d'étanchéité et de propreté des gaines maçonnées et des gaines tôle des ventilations hautes et basses, etc.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par le responsable de l'Entreprise et si elle est concluante, elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du Maître d'Œuvre.



#### 2.2.17.4 Mise en service

L'entrepreneur du présent lot doit être présent lors de la mise en service effective des installations ; il assistera le personnel d'exploitation pour donner toutes les indications nécessaires à la bonne marche de l'installation.

#### 2.2.17.5 Garantie Contractuelle

La période de garantie est de 1 année, à compter de la date de réception.

Garantie du matériel : Le matériel installé devra donner le maximum de fiabilité pour un service permanent. Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous les vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. Toute pièce ou élément reconnu défectueux sera remplacé. En cas de défectuosité d'un appareil, la durée de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel ne sera admis.

### 2.2.18 Réseaux Hydrauliques

#### 2.2.18.1 Généralité

Toutes les canalisations seront maintenues par des colliers avec interposition de manchons isolants antivibratiles type MUPRO ou équivalent avec affaiblissement acoustique 24 dBA.

Toutes les dispositions seront prises pour permettre la libre dilatation des canalisations dans l'ensemble de leurs parcours.

Tous les raccordements des appareils se feront par brides, raccords unions ou flexibles.

#### 2.2.18.2 EU / EV

Ils seront en polychlorure de vinyle non plastifié, provenant d'un fabricant réputé, et portant l'estampille NF, classement NF. Ils seront de qualité alimentaire.

Les tubes en PVC pression, seront utilisés pour la distribution de l'eau potable, seront estampillés 16 bars.

Ils seront d'aspect lisse, sans rayure marque, grain, crique, soufflure et de couleur homogène.

Les assemblages seront réalisés suivant les prescriptions du fabricant et en tenant compte des mouvements propres au matériau en particulier de son retrait et de sa dilatation. Ces assemblages pourront être réalisés soit par collage soit par joint en accord avec l'avis technique du fournisseur.

Ces pièces de raccordement seront toujours situées en dehors des traversés de plancher ou murs.

Il sera prévu les manchons de dilatations nécessaires.

Toutes les traversés de murs ou planchers se feront obligatoirement par fourreaux PVC avec bourrage par résilient classe M1 et en aucun cas ces traversés ne serviront de point fixe.

Tous les raccordements seront réalisés par l'intermédiaire de culottes de raccordement (les culottes de 87° seront à proscrire).

A chaque changement de direction, il sera posé des tés de dégorgement et des tampons de visite, qui seront hermétiques et démontables.

Ils seront fixés par des colliers à contrepartie démontable avec interposition d'un matériau résilient solidaire du collier.

Toutes les canalisations et colonnes seront purgées en fin de chantier à la charge de l'entreprise. Toutes pannes en découlant pendant le chantier et jusqu'à la réception complète reste à la charge de l'entreprise.

#### 2.2.18.3 Chauffage / Refroidissement / AEP / ECS

Les notes de calcul des diamètres des tubes seront en accord avec le DTU et en accord avec le tableau de calcul de perte de charge du fournisseur

#### Acier Inoxydable :

Les notes de calcul des diamètres des tubes seront en accord avec le DTU et en accord avec le tableau de calcul de perte de charge du fournisseur.



Les tuyauteries d'eau froide ou d'eau chaude pourront être réalisées par Système de canalisations à assemblage par sertissage composé de tubes et raccords en acier inoxydable sous avis technique dans les qualités suivantes :

- Distribution d'eau chaude et froide sanitaire,
- Distribution d'eau froide ou glacée (température minimale de 5 °C),
- Pression Maximale Admissible (PMA) : 16 bars
- Raccords : La gamme détaillée des raccords et leurs côtes d'encombrement sont précisées dans la documentation du fabricant

Les règles générales définies dans les DTU suivants sont applicables au système :

- DTU 60.1 Canalisations d'eau chaude et froide sous pression.
- Toute soudure sur le tube et/ou raccord est proscrite.

La réalisation des assemblages et de mise en œuvre sera en accord avec les prescriptions de l'avis technique et en respectant les étapes suivantes :

Découpage avec un coupe-tube à roue découpeuse pour acier spécial ou scie à acier à fines dents, ébavurage et ébarbage intérieurement et extérieurement l'extrémité du tube, Elimination des particules métalliques à l'intérieur du tube, marquage du tube d'un repère correspondant à la profondeur d'emboîtement « e » ;

Vérification du positionnement correct du joint dans sa gorge, emboîtement du tube et du raccord jusqu'au repère apposé sur le tube, montage sur l'outil du jeu de mâchoires ou de chaîne adapté et sertissage  
Ces pièces de raccordement seront toujours situées en dehors des traversés de plancher ou murs.

Il sera prévu les manchons de dilatations nécessaires.

#### **Multicouche:**

Les tuyauteries de chauffage, rafraîchissement, ECS, AEP pourront être réalisées en tubes multicouches et seront composés d'un tube extérieur en polyéthylène réticulé, de couches de liaisons de haute qualité, d'un tube en aluminium d'épaisseur 0.4 mm et d'un tube intérieur en polyéthylène réticulé. Ils seront utilisés pour les installations d'ECS, et devront être certifiés par le CSTB :

- Classe 2 ECS
- Classe 5 Chauffage ou classe 4 si justification technique

Les tubes multicouches seront certifiés pour fonctionner à des performances maximales :

- T° max = 95°C
- P max = 10 bar
- Garantie : 10 ans

Elles disposeront d'un coefficient de dilatation de 0,025 mm/mK et une conductibilité thermique de 0.038W (m.K).

Les notes de calcul des diamètres des tubes seront en accord avec le DTU et en accord avec le tableau de calcul de perte de charge du fournisseur.

Les tubes disposeront d'une certification pour un classement au feu de type B2 et une isolation sonore de 26 dB.

Le cintrage des canalisations n'engendrera pas de modification de la section du tube. Lorsque cette condition n'est pas respectée, des systèmes de raccordement adaptés seront exigés.



La coupe des tubes sera réalisée à l'aide d'un coupe-tube ou d'une pince guillotine. Le calibrage et l'ébavurage des tubes seront réalisés par des outils spécifiques afin de garantir une parfaite étanchéité des raccords. Les raccords entre les tubes seront de type raccords à sertir avec bague de sertissage à double guidage et respecteront l'avis technique du fournisseur.

Les assemblages seront réalisés suivant les prescriptions du fabricant et en tenant compte des mouvements propres au matériau en particulier de son retrait et de sa dilatation.

Ces pièces de raccordement seront toujours situées en dehors des traversés de plancher ou murs.

#### Cuivre:

Les tuyauteries de chauffage seront réalisées en tube cuivre non recuit avec raccords filetés suivant norme EN 1057 (décembre 1996).

Le cintrage des canalisations n'engendrera pas de modification de la section du tube. Le rayon de cintrage doit être égal à 7 fois le diamètre extérieur du tube. Lorsque cette condition n'est pas respectée, des systèmes de raccordement adaptés seront exigés.

La coupe des tubes sera réalisée à l'aide d'un coupe-tube ou d'une pince guillotine. L'ébavurage des tubes seront réalisés par des outils spécifiques afin de garantir une parfaite étanchéité des raccords. Les raccords entre les tubes seront de type raccords à sertir et respecteront l'avis technique du fournisseur avec utilisation de joint.

Les assemblages seront réalisés par raccords à sertir suivant l'avis technique du CSTB et en tenant compte des mouvements propres au matériau en particulier de son retrait et de sa dilatation.

Ces pièces de raccordement seront toujours situées en dehors des traversés de plancher ou murs.

Il sera prévu les manchons de dilatations nécessaires.

Toutes les traversés de murs ou planchers se feront obligatoirement par fourreaux PVC avec bourrage par résilient classe M1 et en aucun cas ces traversés ne serviront de point fixe. Ils seront fixés par des colliers à contrepartie démontable avec interposition d'un matériau résilient solidaire du collier. Pour les planchers et plafonds, les fourreaux doivent dépasser du sol de 3 cm dans les pièces humides (salle de bain, cuisine, WC, ...).

Les notes de calcul des diamètres des tubes seront en accord avec le DTU et en accord avec le tableau de calcul de perte de charge du fournisseur.

Les tubes disposeront d'une certification pour un classement au feu de type B2 et une isolation sonore de 26 dB.

#### Général:

Il sera prévu les manchons de dilatations nécessaires.

Toutes les traversés de murs ou planchers se feront obligatoirement par fourreaux PVC avec bourrage par résilient classe M1 et en aucun cas ces traversés ne serviront de point fixe. Ils seront fixés par des colliers à contrepartie démontable avec interposition d'un matériau résilient solidaire du collier.

Pour les planchers et plafonds, les fourreaux doivent dépasser du sol de 3 cm dans les pièces humides (salle de bain, cuisine, WC, ...).

#### 2.2.18.4 Assemblage des canalisations d'eau

Aucun assemblage par raccord fileté ne sera accepté dans les volumes inaccessibles.

Les assemblages vissés seront assurés par filetage en conformité avec la norme NF E 03.004.

Tous les raccords-unions devront être pourvus de joints coniques.

Les assemblages par soudure seront exécutés à l'autogène pour les petits diamètres et à l'arc pour les diamètres supérieurs à  $D = 88,9 \text{ mm}$



Les soudures devront être débarrassées de toutes traces d'oxyde ou de gouttes de métal fondu après exécution.

Les assemblages par bride et contre-bride devront être réalisés avec des pièces en acier forgé de dimensions et pressions normalisées en conformité avec les normes suivantes :

- Série PN 10 suivant norme NF E 29.203

- Série PN 16 suivant norme NF E 29.203

L'étanchéité sera assurée au moyen de joints Klingerit, résistants à l'action chimique du fluide, ainsi qu'à la température de service et la pression d'épreuve.

Tous les appareils, robinetteries et équipements accessoires seront assemblés par des raccords démontables.

Toutes les liaisons devront être métallique ou de classe M1

#### 2.2.18.5 Dispositifs particuliers

- Changements de direction

- Tous les changements de direction seront réalisés au moyen de courbes à souder en tubes sans soudure modèle 3 d conforme à la norme NF A 49 186.

- Les tuyauteries de diamètres extérieurs inférieurs ou égaux à  $D = 33,7$  mm pourront être cintrées sur le chantier

lorsque les circuits permettront un grand rayon de courbure.

- Changements de section

- Les changements brusques de section sont interdits.

- Tous les changements de section supérieurs à deux diamètres normalisés seront réalisés au moyen de réductions à souder en tube d'acier sans soudure suivant la norme NF A 49 186

- Il ne sera pas admis de réductions façonnées sur le chantier quel que soit la pression de service.

- Obturation des tuyauteries

- L'obturation des tuyauteries et équipement sera réalisée au moyen de fonds standards à souder conformes à la norme NF A 49 185.

- Dilatation des tuyauteries

Deux systèmes de dilatation des tuyauteries pourront être utilisés :

- Lyre de dilatation,

- Compensateurs de dilatation. Ils seront du type articulé à double charnière en acier inoxydable. Le montage se fera conformément aux instructions du Constructeur en particulier en ce qui concerne la pré-tension à froid.

- Peinture

Toutes les canalisations en acier seront nettoyées à la brosse métallique, et protégées par deux couches de peinture anti-rouille, résistant à la chaleur.

#### 2.2.18.6 Prescription de Mise en oeuvre

- Branchement

Les branchements seront effectués de façon à éliminer les poches d'air et permettre la vidange complète du réseau, antenne par antenne.

- Poches d'impureté

- Au point bas de tous les circuits y compris les colonnes, il sera prévu une poche d'impureté.

- Dans le cas où le diamètre extérieur du réseau est  $= 60,3$  mm, le diamètre de la poche d'impureté ne sera pas inférieur au diamètre du réseau, dans le cas contraire, le diamètre extérieur de la poche d'impureté sera de  $D = 60,3$  mm.

- Chaque poche sera équipée d'une vanne à passage direct du même diamètre que la tuyauterie.

- Dispositif de purge d'air

- Tous les points hauts des circuits seront munis de bouteilles de purge d'air d'un diamètre extérieur au moins égal à  $D = 60,3$  mm.

- Les bouteilles de purge seront équipées d'un robinet à soupape de diamètre  $D = 20$  mm. Les tuyauteries de vidange seront installées jusqu'à l'écoulement le plus proche. Un entonnoir ou tout autre dispositif sera prévu de façon à contrôler l'écoulement du fluide.

- En outre, pour des pressions n'atteignant pas 10 bars et pour l'eau chaude, les bouteilles de purge seront munies d'un purgeur automatique à flotteur, avec vanne d'isolement.



- Supportage des tuyauteries aériennes :

- Toutes les tuyauteries qui seront supportées par l'ossature de l'ouvrage seront fixées au moyen de suspentes simples ou doubles.
- Ces supports seront en acier et leurs dimensions seront fonction de l'espacement et de la charge supportés par ces derniers.
- L'espacement recommandé pour les supports est donné ci-dessous :

Diamètre extérieur de la canalisation	Entraxe entre 2 supports consécutifs
D=40 mm	2m
40 < D < 60 mm	2,5 m
60 < D < 110 mm	4 m
110 < D < 210 mm	5 m
D > 210 mm	6 m

- Les canalisations seront éloignées les unes des autres avec un espacement suffisamment large pour garantir le démontage éventuel de la tuyauterie ou la réalisation du calorifuge.
- Les canalisations seront fixées aux parois ou planchers par des supports spécialement conçus pour éviter la transmission de vibrations et permettre la libre dilatation sans risque de détérioration du calorifuge.

Ils seront espacés conformément aux normes en vigueur et devront éviter toute flèche naturelle des tuyauteries remplies d'eau.

- Les profilés regroupant plusieurs supports seront fixés avec des chevilles en acier cimenté ou de préférence pour les nappes horizontales, par des tiges filetées traversant complètement la dalle avec contre-plaque encastrée en partie supérieure.
- Partout où cela sera rendu nécessaire pour des raisons d'amortissement sonore, des éléments amortisseurs de bruit, devront être intercalés entre le profilé support et la tige de fixation ou de scellement.
- Tous les supports de tuyauteries composés de deux demi-colliers seront équipés de rosaces coniques également en acier cadmié.
- En aucun cas, les supports ne devront présenter de saillies dangereuses à la partie inférieure.

#### 2.2.18.7 Pression d'épreuve

Les canalisations seront éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois la pression de service de l'installation.

Lorsque l'installateur effectuera les essais, celui-ci veillera à ce que la robinetterie (vannes, compensateurs de dilatation,...) supporte cette pression.

#### 2.2.18.8 Lessivage et rinçage des installations

Avant la mise en route de l'installation, il sera procédé à un lessivage et un rinçage des circuits hydrauliques ajoutés.



#### 2.2.18.9 Calorifuge des installations

Tous les calorifuges doivent avoir un classement au feu minimum M1, avec avis technique et être posés dans les conditions de l'essai.

##### - Généralités

Toutes les surfaces à calorifuger seront sèches et exemptes de rouille, poussières, huile, etc ...lorsque l'isolant sera appliqué. L'isolant sera appliqué de manière à éviter toute circulation d'air, aussi bien dans sa masse qu'entre les deux surfaces. Les malformations de surface de l'isolant seront réparées.

Aucune tuyauterie ne sera calorifugée avant d'avoir été testée et réceptionnée.

Le calorifuge sera ininterrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.

##### - Calorifuge par coquilles ou douelles

###### Matériau

###### Chaud

Les coquilles en laine minérale à structure concentrique doivent résister à une température continue de 250 °C. Le coefficient de conductivité thermique du matériau est inférieur à 0,040 W/m.°C, pour une température de surface du tube de 100 °C et une température ambiante de 20 °C. Le matériau est classé MO, type Rockwool 860 ou similaire. Les coudes sont réalisés par découpage de secteurs.

Diamètre extérieur	Epaisseur Coquille
<60.3mm	30 mm
<114.3 mm	40 mm
>114.3 mm	50 mm

###### Glacé

Type Technifilm Tripolimétal + revêtement en feuille PVC présentant un classement au feu équivalent M1. La fermeture sera assurée par rivets nylon et joint d'étanchéité

Support Isolant: Les supports seront réalisés en polysocyanurate de densité 80kg/m<sup>3</sup>, prévu en usine d'une membrane pare vapeur type parvaplex. La classification au feu du complexe total sera de type M1 et la résistance à la compression supérieure à 6kg/cm<sup>2</sup>.

Les arrêts calorifuge et distanceurs permettant la mise en place du revêtement tôle isoxal seront réalisés en polyisocyanurate présentant les mêmes caractéristiques techniques que les supports isolants décrits ci-dessus. La largeur du support sera de :

- 100 mm pour les diamètres inf. à 193 mm
- 250 mm pour les diamètres de 193 à 508 mm

##### Parties courantes :

L'isolation des parties courantes sera réalisée par coquilles en STYROFOAM bas Lambda (conductivité inférieure à 0,026 W/m°C à 10°C) avec revêtement du type Technifilm Tripolimétal autoadhésif, avec ruban adhésif de finition aluminium isse d'une largeur de 50 mm au niveau des joints et raccords.

##### - Épaisseur calorifuge :

- Ø 12 - Ø 20 : ép. 30 mm
- Ø 25 - Ø 80 : ép. 40 mm
- Ø 100 et supérieur : ép. 50 mm



#### Mise en œuvre

Les coquilles sont posées à sec sur les canalisations après peinture de protection et sont maintenues avec du fil de fer galvanisé ou feuillard. Les coudes sont réalisés par segments de coquille et les joints sont colmatés. Dans le cas des réseaux froids, les joints transversaux et longitudinaux sont bourrés avec un mastic d'étanchéité. Les arrêts d'isolation sont protégés par des manchettes de même nature que la protection.

Les vannes et accessoires nécessitant un accès pour vérification, entretien sont munis de capots isolants démontables rapidement par grenouillères. Les volants et poignées de manœuvre doivent rester accessibles.

En comble ou milieu pouvant être visité par des rongeurs, l'isolant sera protégé avant revêtement par un grillage métallique en acier galvanisé à mailles fines.

#### 2.2.18.10 Calorifuge Robinetterie et accessoires

La robinetterie, les accessoires, les pompes et autres, ne sont pas calorifugés, sauf contre-indication particulière dans la description des installations ou en extérieur et locaux humides.

Par contre, les coudes, piquages et autres singularités des réseaux sont impérativement calorifugés à l'identique des canalisations.

#### 2.2.18.11 Revêtement des Calorifuges

locaux techniques et vide sanitaire

La protection des calorifuges est assurée par un revêtement PVC, norme NF-T-54.160, de 50/100 d'épaisseur minimale.

Pour les coudes et accessoires, l'emploi des pièces préformées est obligatoire.

A tous les arrêts de calorifuge il est placé des collerettes. Les plâtres et mûrites sont interdits.

Extérieur et ambiances humides

Les calorifuges des canalisations et accessoires situés à l'extérieur sont protégés par un revêtement en stratifié polyester de 16/10, par enduit mastic armé de tissus de verre avec protection aluminium ou tout autre procédé étanche aux eaux de ruissellement et à la diffusion de vapeur d'eau. Ces revêtements doivent être stabilisés aux rayons ultraviolets, non lessivables ou dégradables par les agents atmosphériques.

Calorifuges interdits

Tout revêtement par chape de plâtre ou de mûrites est formellement INTERDIT. Tout autre calorifuge ou revêtement non décrit dans les chapitres précédant, mais équivalent ou plus approprié à certaines utilisations doit, avant toute utilisation, être proposé au bureau d'étude et recevoir un avis favorable écrit.

### 2.3 PERCEMENTS - BOUCHEMENTS - CALFEUTREMENTS.

L'Entreprise doit toutes les sujétions de carottage, percements, bouchements et calfeutrements dans les ouvrages en bétons pour passage des canalisations créées et sur l'emprise des parois et planchers au droit des canalisations supprimées.

Mise en œuvre y compris toutes sujétions pour une parfaite finition des ouvrages.

Les bouchements seront réalisés avec un matériaux de degré coupe-feu identique à la nature de la paroi concernée conformément à la réglementation incendie en vigueur (CF1h pour locaux à risque, CF2h pour locaux à risque important, ...)

### 2.4 INTERVENTIONS PARTICULIERES

Toutes les prestations de manutention, livraison, évacuation de matériel et grava sont à la charge de l'entreprise.

Aucune benne ne sera mise à disposition sur le chantier, chaque entreprise devra la gestion de ces déchets.

Aucun stationnement ne sera possible sur et devant le chantier.

Aucun stockage de matériel ne sera autorisé sur et devant le chantier.

La gestion d'accès et le stationnement sont à la charge de l'entreprise.

Protection des ouvrages existants

L'Entreprise établira un relevé préventif concernant les ouvrages existants conservés au droit des zones d'intervention.

Ce constat des lieux sera transmis au Maître de l'Ouvrage, il sera dressé contradictoirement avec celui-ci en présence du Maître d'Œuvre et sera appuyé d'une série de photos.



Un autre relevé sera effectué en fin de travaux.

Il appartiendra à l'Entreprise de prendre toutes les précautions et dispositions utiles pour éviter tous désordres.

L'Entreprise devra toutes les sujétions de reprises en cas de désordre constaté en fin de travaux sans aucun supplément de prix.

L'Entreprise devra notamment suivant la nature des interventions, la protection des revêtements de sol existants et parements muraux conservés.

Les prestations comprenant notamment :

- La fourniture et pose d'une protection par film polyane
- L'Entretien des protections pendant la durée des travaux.
- L'enlèvement des protections en fin de travaux.

## **2.5 DOSSIER D'EXÉCUTION (PLANS, NOTES DE CALCULS, RAPPORTS, ...)**

Il sera prévu à la charge des Entreprises, l'ensemble des études d'exécution, comprenant notamment :

- La présentation des témoins et échantillons.
- L'ensemble des notes de calculs et plans d'exé :

Les notes de calculs thermique (Besoin Bâtiments), de dimensionnement de la distribution / production / Emission de chauffage.

Les Notes de calculs électriques de l'ensemble des TD et équipements.

Bilan de puissance

Notes de calcul de dimensionnement électriques conformément à la NF C 15 100

Note de calcul de dimensionnement des diamètres de l'ensemble des réseaux, l'ensemble des pertes de charges et équilibrages, Dimensionnement des diamètres des fluides frigo et Puissance émetteurs, des vases d'expansion des points de fonctionnement des circulateurs, des diamètres des réseaux aérauliques (amenée / rejet Air, Double Flux modifiés), du volume des ballons tampons,

Plans d'EXE

Les plans d'exécutions, avec le détail des équipements, des dimensions, des réservations et autres informations utiles

Le schéma complet de l'installation avec tous ses accessoires (aérauliques, électriques, communication, hydraulique) , implantation, unifilaire, multifilaire,

Les schémas complets des installations avec tous accessoires, implantation, unifilaire, multifilaire, principe

Schémas d'exécution de l'automatisme de Centrale GTC avec Analyse Fonctionnelle et plans d'EXE

- La rédaction des plans d'exécution et de synthèse.
- Etc ...

## **3. MISE EN PLACE DU CHANTIER**

### **3.1 INSTALLATION DE CHANTIER**

Les installations de chantiers seront conformes au code du travail et seront conformes aux prescriptions du CCTP du Lot 00 – DISPOSITION GENERALE.

Les installations de chantiers seront à la charge du lot 01 PLOMBERIE – CHAUFFAGE – VENTILATION - ELECTRICITE.

Il sera prévu au présent corps d'état, toutes les sujétions pour la mise en œuvre des installations de chantier nécessaires pour la réalisation des travaux tous corps d'état.

Les prestations comprendront notamment :

- Toutes les démarches administratives et frais d'occupation nécessaires pour la réalisation des ouvrages.
- Les amenées et replis des installations de chantier ainsi que leurs entretiens pendant la durée du chantier.
- Les aménagements des zones de stockage.
- Les aménagements de sécurité nécessaires pour la réalisation des travaux en site occupés (balisage de cheminements, signalétique provisoire, etc ...)



L'accès au chantier se fera depuis l'issue au niveau du rez de chaussée bas au droit de la rue d'Alger.

L'Entreprise devra toutes les sujétions pour maintenir la bonne fermeture et le contrôle d'accès de cette porte.

Suivant le phasage des travaux, les approvisionnements pourront être réalisés par le sous-sol suivant une méthodologie prédéfinie avec les utilisateurs.

Le sanitaire existant au droit des files D et 13 au niveau du rez de chaussée bas pourra être mis à disposition.

Dans tout état de cause, les locaux mis à disposition (sanitaires, circulations, zone de stockage tampon, ....) devront être nettoyés quotidiennement et ne pas perturber le bon fonctionnement de l'établissement (respect des passages libres, issues de secours dégagées ...).

### **3.2 PROTECTION DES ZONES D'INTERVENTION**

L'Entreprise du présent corps d'état doit toutes les sujétions de protection des revêtements de sol et muraux sur l'emprise des zones d'intervention y compris chemins d'accès, notamment dans les locaux entre le rez de chaussée bas et le R+3.

L'Entreprise établira un relevé préventif concernant les ouvrages existants conservés.

Ce constat des lieux sera transmis au Maître de l'Ouvrage, il sera dressé contradictoirement avec celui-ci en présence du Maître d'Œuvre et sera appuyé d'une série de photos.

Un autre relevé sera effectué en fin de travaux.

Il appartiendra à l'Entreprise de prendre toutes les précautions et dispositions utiles pour éviter tous désordres.

L'Entreprise devra toutes les sujétions de reprises en cas de désordre constaté en fin de travaux sans aucun supplément de prix.

Les ouvrages à démolir étant situés à l'intérieur d'ouvrages existants construits conservés, l'Entreprise prendra toutes les précautions utiles pour maintenir en leur état les maçonneries contiguës ; tous les désordres constatés seraient imputables au présent corps d'état.

L'Entreprise devra notamment la protection des revêtements de sol existants et parements muraux conservés.

Les prestations comprenant notamment :

- La fourniture et pose d'une protection par film polyane
- L'Entretien des protections pendant la durée des travaux.
- L'enlèvement des protections en fin de travaux.

#### **Localisation :**

A prévoir pour l'ensemble des revêtements de sol et muraux conservés dans les locaux concernés par les travaux entre le rez de chaussée bas et le R+3.

### **3.3 TRAVAUX EN SITE OCCUPÉ**

En ce qui concerne les ouvriers intervenant à l'intérieur de l'établissement, les travailleurs devront obligatoirement porter un badge avec le nom et la photo de l'ouvrier et le nom de l'entreprise. L'achat des badges est à la charge de l'entreprise concernée. Le port de la carte PROBTP est obligatoire et devra être visible soit sur le casque soit sur un gilet de prévention. Il est rappelé aux entreprises qu'il est strictement interdit de fumer dans le bâtiment.

Le personnel composant les équipes de chantier devra avoir les aptitudes à :

- Exécuter des tâches séquentielles en présence d'autres corps de métier et des utilisateurs.
- Réaliser un travail soigné.
- Avoir de bonnes relations avec les utilisateurs.

La présence d'un chef d'équipe sera obligatoire pendant toute la durée des travaux, ainsi que d'un point de contact permanent et d'un responsable de l'entreprise principale. La relation utilisateur sera joignable à tout moment par le personnel de l'établissement, tant pour une gestion des problèmes pouvant apparaître en cours de chantier.

Quelles que soient les conditions de leur intervention, les entreprises devront occasionner le moins de gêne possible aux utilisateurs. L'accès aux bureaux devra être possible en permanence. Les éventuels accès de et aux secours doivent rester libres en toutes circonstances.

### 3.4 NETTOYAGE EN COURS DE CHANTIER

Chaque Entreprise devra le nettoyage quotidien sur l'emprise des zones d'intervention et chemins d'accès. Chaque Entreprise sera responsable de la gestion de la totalité de ses déchets de chantier (voir CCTP LOT 0 Dispositions communes/8.6 GESTION DES DÉCHETS).

Ils seront retirés du chantier à la fin de chaque journée de travail pour ceux qui ne sont pas stockés temporairement dans des bennes. Les bennes devront être retirées durant les Week-ends.

Le coût des opérations de transport, mise en site de traitement des déchets, mise à disposition des éco-organismes, ... etc. est réputé compris dans les offres des entreprises.

Les entreprises devront fournir un bordereau de suivi de déchets à la demande du maître de l'ouvrage."

### 3.5 ETUDE D'EXÉCUTION

Pendant la période de préparation de chantier et avant travaux, l'Entreprise devra fournir pour avis par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle, l'ensemble des plans, notice, note de calcul, ..., nécessaires pour la réalisation de ces ouvrages.

L'Entreprise devra fournir toutes les fiches techniques des matériaux mis en œuvre.

L'Entreprise devra également pendant la période de préparation, fournir le mode opératoire détaillé pour chacun de ces ouvrages définissant notamment les chemins d'accès, contraintes pour utilisateur, ...

## 4. CHAUFFERIE

### 4.1 DÉPOSE

L'Entreprise doit toutes les sujétions pour la dépose, le coltinage et l'évacuation en filières de revalorisation de l'ensemble des équipements et matériaux non conservés.

Dans le cadre de son offre et comme précisé en 1.5 RÉEMPLOI D'ÉQUIPEMENTS, l'entreprise sera invitée à proposer des filières de réemploi des éléments suivants, pour lesquels le BET réemploi CAPRIONIS sera également chargé de rechercher des débouchés.

L'Entreprise détaillera dans son offre toutes les sujétions par équipements sur la base du BPU joint au CDPGF, notamment :

- Chaufferie / Local Groupe Froid :
  - " Circulateurs Primaires / Secondaires
  - " Groupe Froid
  - " Thermomètres
  - " Manomètres
  - " Vannes Coupure
  - " Vannes Vidange
  - " Chemins de câbles
  - " Purgeurs
  - " Ballons Tampons
  - " Câbles électriques
  - " Circulateurs
  - " Bouteilles de découplage
- Toiture - Jusqu'au local groupe froid:
  - " Aéroréfrigérants
  - " Tuyauteries / Calorifuge / Protection
- Locaux techniques - Archives - Locaux Informatiques - TGBT
  - " Ventilo-Convecteurs
  - " Tuyauteries / Calorifuge / Protection
- Radiateurs:
  - " Robinetterie



## **4.2 CHAUFFERIE / LOCAL GROUPE FROID**

### **4.2.1 Électricité**

#### **4.2.1.1 Armoires Électriques**

L'armoire électrique de la chaufferie et du local Groupe Froid seront remplacés en lieu et place des anciennes :

- Remplacement complet de l'armoire électrique
- Câblage conforme à la NF C15-100
- Alimentation depuis le TGBT.

Le Tableau électrique sera étanche de qualité industrielle, construit et câblés en atelier par un tableautier ou un constructeur qualifié, selon la norme IEC 439.1 (NF EN 60439.1) avec fermeture à clé, équipé d'un interrupteur général extérieur et regroupant toutes les commandes et protections des différents matériels décrits dans le descriptif général des équipements électriques.

Le Tableau électrique sera dimensionné pour obtenir une réserve effective de 30%.

Avant toute exécution les plans de construction et d'équipement seront soumis à l'accord du bureau d'études et du bureau de contrôle.

Descriptif technique des Armoires Electriques :

Les matériels seront mis en œuvre dans une enveloppe répondant aux caractéristiques suivantes :

- L'enveloppe de distribution sera de conception modulaire, métallique traité anti-corrosion, avec gaine à câbles, platines de fixation, plastrons démontables, porte métallique pleine IP 40-IP 07.
- Le dimensionnement du tableau devra permettre de disposer d'une réserve équipable égale à 30% de la surface utile.
- Equipements Intérieurs de type modulaires montés sur rail DIN

Les tableaux seront équipés :

- d'une coupure générale par interrupteur-sectionneur à déclenchement libre, à coupure pleinement apparente, tétrapolaire, muni d'un déclencheur à émission commandé par une coupure d'urgence sous coffret bris de glace avec la double signalisation ouvert/fermé
- de la protection de chaque départ principal par un disjoncteur différentiel, de calibre, sensibilité et type, courbe et polarité approprié. Les différentiels seront de type AC pour détecter les défauts à composante alternative, de type A pour détecter les défauts à composante alternative et continue (pour les circuits spécialisés comme l'alimentation pour circuit à courant continu), et de type Hpi pour une immunité renforcée aux déclenchements intempestifs dans les environnements perturbés (circuits informatiques, chocs de foudre, lampes fluo, ...) et pour détecter aussi les défauts à composantes alternatives et continues. Le pouvoir de coupure des disjoncteurs devra être adapté au courant de court-circuit présumé au point d'installation. Le repérage obligatoire du circuit (cf NFC 15100, paragraphe 771-514) doit se trouver sur le produit en face avant, protégé par un capot transparent. Pour prévenir de futures évolutions les produits devront assurer la maintenance au module, et permettre le démontage indépendant de chaque appareil, sans dépeignage de la rangée.
- Les disjoncteurs des départs terminaux seront de calibre, courbe et polarité appropriés. Le pouvoir de coupure des disjoncteurs devra être adapté au courant de court-circuit présumé au point d'installation ou être coordonnées avec les disjoncteurs en amont. Le repérage obligatoire du circuit (cf NFC 15100, paragraphe 771-514) doit se trouver sur le produit en face avant, protégé par un capot transparent. Pour prévenir de futures évolutions les produits devront assurer la maintenance au module, et permettre le démontage indépendant de chaque appareils, sans dépeignage de la rangée.



Alimentation : TRI 400 V + N + PE  
Origine : TGBT  
Régime du Neutre : TT  
Type : RO2V

- Equipements Minimum des tableaux des services généraux :

- 1 disjoncteur général avec arrêt d'urgence électrique
- 1 départ par Circulateurs - 4A (A confirmer)
- 1 départ Compteurs - 2A
- 1 départ Régul 230 V (Vannes motorisées, Servomoteurs, ect) - 2A
- 1 départ Transfo 24V AC Commande Régulation - 2A
- 1 départ PC Armoire - 16A
- 1 départ transfo 24 V 2cran Exploitation - 2A
- 1 départ éclairage - 16A
- 1 départ par chaudière - 10A
- 1 départ par Groupe d'eau glacé - 132A (à confirmer)
- 1 départ pot à boue

#### Pompes

- o Un disjoncteur moteur avec contact auxiliaire de signalisation défaut
- o Un contacteur de puissance pour asservissement
- o Un bouton rotatif de marche/arrêt/auto
- o Un voyant vert de marche
- o Un voyant rouge de défaut

Les relais nécessaires pour asservissement à la GTC

- o À la programmation

Régulation, capteurs, actionneurs, etc...

- o Protection générale par disjoncteur
- o Transformateur de tension si nécessaire avec protection aval par disjoncteur
- o Câblage et raccordement des capteurs et actionneurs ;

#### Câblages et raccordements

L'entreprise devra l'ensemble des câblages et raccordements des matériels installés, énumérés et existants, y compris les capteurs et actionneurs, etc.

Il sera prévu les équipements suivants :

- o 1 voyant de contrôle installé en aval de l'appareil de tête
- o Des organes de commande tels que contacteurs, télérupteurs, minuteries, variateurs, interrupteurs crépusculaires, interrupteurs horaires, etc.

- Ensemble de modules " intelligents " et interfaces associées pour le pilotage de l'éclairage, de la climatisation et du chauffage ainsi que la reprise d'une synthèse de disjonction par tableau et la reprise du comptage elec. Ces modules seront intégrés dans le tableau.



- Des compteurs électriques nécessaires (Voir chapitre GTC) de marque ECO ADAPT de type sous-comptage multi-départs sera mis en place, à savoir sur ce tableau:

- o 1 comptage général
- o 1 comptage éclairage
- o 1 comptage prise de courant service
- o 1 comptage prise à usage informatique
- o 1 comptage Climatisation
- o 1 comptage Chauffage
- o 1 comptage Auxiliaire de distribution Climatisation
- o 1 comptage Auxiliaire de distribution Chauffage
- o le comptage des besoins divers étant obtenu par soustraction (sèche mains, store, etc.)

Le système de sous-comptage électrique répondra aux exigences suivantes pour chaque départ mesuré :

- Type d'équipement : L'équipement est de type centrale de mesure modulaire (6 modules), auto-alimentée, multi-départ (maxi 6 départs triphasés ou 18 départs monophasés), communicante IP, avec mesure du courant par transformateur de courant ouvrant. Cette fonctionnalité est requise pour simplifier l'adaptation à d'éventuelles évolutions ultérieures de la distribution électrique au sein de l'armoire. Plus particulièrement les transformateurs de courant doivent pouvoir être manipulés (posés / déposés) lorsque l'équipement est sous tension. Les transformateurs de courant en sortie 1A / 5A sont proscrits. Tout système nécessitant pour sa pose ou dépose de couper le départ mesuré est également proscrit. La centrale de mesure multi-départs devra permettre un affichage des mesures instantanées localement sur tout type d'appareil compatible WiFi (Smartphone, tablette, PC, ...) équipé d'un navigateur Web et sans application spécifique.
- Type de mesures électriques : l'équipement mesure obligatoirement les grandeurs suivantes :
  - o Pour les besoins de suivi de consommation : Index d'énergie active en kWh classe 1
  - o Pour les besoins de maintenance technique : Tensions de phase et de ligne, courants par phase, puissance active, puissance réactive, facteur de puissance, fréquence.
- Transmission des données : le système disposera des interfaces de transmission des données suivantes :
  - o Transmission filaire : mise à disposition des données sur réseau IP via prise RJ45, données disponibles selon les protocoles Modbus TCP et BACnet IP (sortie RS485 avec option POWER-485)
  - o Transmission sans fil : transmission via antenne déportée au format LoRaWan, fréquence 868MHz.

Tous les TD seront reliés par Modbus RS485 au tableau de contrôle des comptages.

- Des organes de présence tension (à lampe LED) à installer en façade d'armoire.
- Les câblages de signalisation/commande seront réalisés en 220v, protégés par disjoncteurs différentiels 300mA spécifiques. Chaque disjoncteur général sera équipé d'un contact SD renvoyé sur bornier. Les câblages seront réalisés sous goulotte en fils HO7V-K munis à chaque extrémité de cosses ou d'embouts sertis. Une couleur distincte sera utilisée pour d'une part les circuits de commande, et d'autre part pour les circuits de signalisation. La signalisation concerne les appareils de mesure (voltmètre / ampèremètres) installés en façade d'armoire, et les compteurs d'énergie installés sur rail DIN spécifique. Tous les circuits de commande seront raccordés sur borniers spécifiques, installés sur rail DIN indépendant des borniers de puissance.

Les calibres et sensibilités des appareils de protection devront permettre d'obtenir une sélectivité verticale totale.



#### 4.2.1.2 Mises à la terre

Mise à la terre et liaisons équipotentielle de l'ensemble des équipements (matériels, canalisations,...).

#### 4.2.1.3 Coupure Urgence

Fourniture et pose, au niveau de l'ancienne coupure, conformément aux préconisations générales des équipements électriques, d'un coffret de sectionnement "force/éclairage" avec platine équipée de :

- o Un combiné 3P + N - 400 V - "Force"
- o Un combiné 1P + N - 400 V - "Eclairage"
- o Deux voyants "présence tension"
- o Presse-étoupe

Alimentation et raccordement de ce coffret, depuis les installations collectives actuelles (services généraux), en câble U1000 R2V sous protection, avec disjoncteur différentiel (300 mA) spécifique chaufferie.

Distributions Principales et secondaires

En accord avec les différents plans de conception et les descriptifs associés, l'entreprise responsable du présent lot devra l'alimentation depuis le TGBT des armoires électriques et depuis les armoires électriques de la chaufferie / Local Groupes Froids de distribution et la protection des équipements suivants :

- Alimentation des Circulateurs primaires
- Alimentation des Circulateurs secondaires
- Alimentation des servomoteurs / vannes motorisées
- Alimentation des Chaudières - Brûleurs
- Alimentation de la Prise Courant de Service
- Alimentation De l'automate de Gestion
- Alimentation Groupes Glacés réversibles
- Alimentation Pot à boue / Circulateur
- Alimentation transformateur 24V
- Alimentation Vases expansion

Alimentation en câble U1000 R2V à partir du coffret de coupure extérieure.

Raccordement des différents matériels en câbles U1000 R2V sur protection mécanique galvanisée et sous tube IRL: générateurs/brûleurs, groupes glacés, circulateurs de charge, régulation cascade/chauffage/climatisation en fonction de la température extérieure avec sondes et vanne trois voies motorisée de chauffage et ECS, pompes de circulation chauffage, module d'expansion, préparateur ECS, pompes de bouclage, sécurités,...

Câblage du basculement automatique des circulateurs et pompes doubles.

Général :

- o Un sectionneur à commande extérieure ;
- o Un voyant de mise sous tension ;
- o Un Interrupteur différentiel 300 mA en tête
- o Un disjoncteur de protection télécommande ;
- o Un disjoncteur de protection du transformateur de tension, y compris transformateur de tension et protection aval par disjoncteur si nécessaire aux régulations et télécommandes déportées ;
- o Un bouton test lampe avec temporisation de marche et les relais nécessaires
- o Le bornier pour report du ou des défauts (synthèse défauts) ;
- o Icc ? 6 kA

Il sera prévu une alimentation par équipement. L'ensemble de ces équipements sera asservi à la coupure d'urgence via contacteur de délestage.



Toutes les canalisations seront en apparent.

La pose et la fixation des réseaux électriques se fera sur chemin de câble en fil d'acier soudés. Elle sera réalisée sur chemin de câble capoté type DAMARINE ou équivalent pour les passages en extérieur.

Toutes saignées et rebouchages dans les reprises d'incorporation seront réalisées par le titulaire du présent corps d'état sous contrôle et suivant les recommandations du Maître d'œuvre.

Le titulaire du présent lot devra également les fourreaux courants faibles en utilisant au maximum les parcours courants forts et courants faibles jointifs.

Nota : le titulaire du présent lot utilisera des fourreaux de couleurs différentes pour différencier les canalisations courants forts et courants faibles :

- o Courants forts : ICTA 3422 de couleur bleu type Turbogloss de Arnould ou similaire
- o Courants faibles téléphone/informatique/TV/Communication: ICTA 3422 de couleur verte type Turbogloss de Arnould ou similaire
- o Courants faibles Incendie : ICTA 3422 de couleur marron type Turbogloss de Arnould ou similaire

Dans les locaux techniques et l'espace technique en toiture, il sera réalisé un montage métro (câble sous tube IRL ou MRL suivant le classement aux influences externes du local) fixé sur la structure métallique.

#### Distribution

Le principe général de distribution utilisera la technologie "plug and play" permettant la connexion et déconnexion de chaque élément sans perturber le fonctionnement général du plateau de bureau et relié à des modules pré-câblés.

Le bâtiment sera donc câblé sur un principe de modularité et d'évolutivité excluant tous raccordements sur bornes type Wago ou domino installés dans des boîtes plexo.

#### Alimentation Électrique des locaux

#### Alimentation Groupes Eau Glacés - Tri 400V

#### Alimentation des circulateurs

#### Alimentation Sonde extérieure

#### Alimentations Vannes motorisées

#### Alimentation Compteurs Energétiques

#### Alimentation Chaudières

#### Alimentation Prise Courant

#### Alimentation de l'automate de gestion

#### **4.2.2 Production**

##### **4.2.2.1 Groupe Glacé Réversible avec Module Hydraulique et détecteur de Fuite**

###### **- Description du système**

Assemblée en usine, la pompe à chaleur air-eau utilise des compresseurs scroll, des ventilateurs à vitesse variables Greenspeed® à faible émission sonore et un module de pompe hydraulique. L'unité comprendra tout le câblage, la tuyauterie, la charge initiale de fluide frigorigène à GWP réduit R-32, le dispositif de régulation par microprocesseur et l'afficheur tactile couleur pour l'utilisateur.

###### **- Assurance qualité**

L'unité sera classée selon la norme EN 14511-3, la dernière révision et les performances de l'unité devront être certifiées par un organisme de certification indépendant Eurovent. Une unité sans la certification indépendante Eurovent sera exclue.

La construction de l'unité doit être conforme aux directives européennes suivantes :

- Directive machine 2006/42/CE.
- Directive compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE
- Sécurité des machines - Équipement électrique des machines EN 60204 -1
- Electromagnétique émission et immunité EN 61800-3 'C3'
- Règlement (CE) N°1907/2006 REACH
- Directive équipement sous pression (PED) 2014/68/UE
- Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur EN 378-2
- Règlement (UE) N° 813/2013 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design (Pompe à chaleur)

L'unité devra être fabriquée dans une usine qualifiée selon la norme ISO 9001 (Norme de qualité de fabrication) et sous le système de gestion environnementale ISO 14001. L'unité devra être testée en usine.

###### **- Performances nominales selon les normes européennes EN 14825 et EN 14511**

- Données de performances certifiées par organisme indépendant Eurovent (obligatoire).
- Puissance de refroidissement (kW) : 69.9
- Puissance calorifique (kW) : 53.9
- Efficacité énergétique du refroidissement en charge pleine, EER selon le EN 14511:3 2018 (kW/kW) : 2.35
- Efficacité énergétique du chauffage en charge partielle, SCOP selon EN 14825 (kW/kW) : 3.24
- Efficacité énergétique du chauffage en charge pleine, COP selon le EN 14511 :3 2013 (kW/kW) 2.02
- Température d'entrée/sortie de l'eau (°C) :12 / 7
- Température d'entrée/sortie de l'eau chaude (°C) : 47 / 43
- Type de fluide : Eau Douce
- Débit du fluide (l/s) : 3.34
- Pertes de charge des échangeurs à eau (kPa) : 34.5
- Température de l'air extérieur (°C) : 37
- Niveau de puissance acoustique à pleine charge (dB(A)) : 91.0
- Niveau de puissance acoustique pendant la nuit(1) (dB(A))
- Type de fluide frigorigène : R-32 (ODP=0 / PRG =675)
- Contenu en frigorigène :9.20 kg (.... kg/kW), teqCo2....
- Dimensions, longueur x largeur x hauteur (mm) : 2109 - 1090 - 1372
- Poids en fonctionnement de l'unité 524 kg



- Détecteur de Fuite

(159C) Les Groupes seront équipés de Détecteur de fuites de fluide frigorigène (infrarouge)

- Fabrication de l'unité

- Le châssis et le capotage de la machine doivent être réalisés en tôle d'acier galvanisé.

- Le châssis et le coffret électrique est en acier galvanisé peint avec une peinture en poudre polyester cuite (gris clair RAL7035).

- Les panneaux amovibles et les portes du tableau électrique doivent être accessibles par des vis quart de tour

- Les raccords du circuit de fluide frigorigène aux batteries doivent être protégés par des panneaux latéraux en tôle d'acier galvanisé, afin d'améliorer l'esthétique et la sécurité au cours du transport.

- Assemblage du compresseur

Les compresseurs de type spiro-orbitaux complètement hermétique, seront équipés chacun de :

Un moteur électrique bipolaire (en ligne directe de 400 V, 2900 tr/min à 50 Hz) refroidi par gaz d'aspiration et protégé par des capteurs de température interne ;

Une charge initiale d'huile synthétique polyol-ester ;

Un voyant de niveau d'huile ;

Un réchauffeur de carter électrique pour réduire la dilution de l'huile et la migration du fluide frigorigène ;

Une protection électronique contre la surchauffe du moteur ;

Le faible niveau acoustique et le faible niveau de vibration sera garanti par :

Des supports anti-vibrations flexibles pour isoler l'assemblage du compresseur du châssis de l'unité ;

L'aspiration et la tuyauterie de décharge seront conçues pour éviter la transmission des vibrations au châssis de l'unité ;

- Échangeur de chaleur à eau

Échangeur thermique asymétrique à plaques brasées, à détente directe

La conception englobera un minimum de 2 circuits de fluide frigorigène à détente directe indépendant.

Les échangeurs à plaques seront fabriqués à base d'acier inoxydable AISI 304L, soudure en cuivre brasé.

Les échangeurs seront isolés de façon thermique avec une isolation de type mousse alvéolée de 19 mm d'un facteur K maximum de 0,28.

Ils seront équipés de connexions de fluide de type Victaulic.

L'échangeur à eau sera testé et estampillé selon la directive européenne PED 2014/68/EU.

La perte de charge aux bornes de l'échangeur à eau ne devra pas dépasser 45 kPa dans les conditions Eurovent.

Les échangeurs à eau ayant des pertes de charge plus élevées seront exclus.

L'échangeur à eau sera livré avec un contrôleur de débit monté d'usine.

Un traçage électrique fournira une protection contre le gel de l'évaporateur et des circuits d'eau pour une température d'air extérieur de 0 °C à -20 °C.

Le refroidisseur ne doit comporter qu'un seul raccordement d'entrée et de sortie à l'eau avec raccords Victaulic pour éviter la transmission des vibrations et pouvoir tolérer un désalignement mineur de la tuyauterie

- Échangeur à air

La batterie sera un échangeur thermique à tube en cuivre et ailettes en aluminium refroidi par air (Cu/Al).

La conception de la batterie sera sous forme de V pour la protection de celle-ci contre les dommages de grêle. Les batteries verticales seront exclues.

Les batteries de condenseur assemblées seront 100 % testées contre les fuites sous une pression de 45 bars.

## - Ventilateurs

Tous les ventilateurs sur l'unité seront à vitesse d'entraînement variable (avec l'intelligence Greenspeed®) afin de fournir une efficacité de charge partielle plus élevée et réduire les niveaux acoustiques.

En mode refroidissement, tous les ventilateurs seront automatiquement contrôlés (Intelligence Greenspeed®) pour obtenir une efficacité de charge partielle plus élevée, fonctionnement hivernal jusqu'à -20 °C de température d'air extérieur comme standard, le réglage automatique de la vitesse de ventilateur en cas d'encrassement, de variation de la pression de condensation, d'un démarrage lissé du ventilateur pour accroître la durée de vie utile de l'unité et réduire l'émission sonore de démarrage/arrêt pour les applications acoustiques sensibles.

En mode de chauffage, tous les ventilateurs seront régulés automatiquement (intelligence Greenspeed®) de manière à obtenir une efficacité énergétique à charge partielle plus élevée, un réglage de la vitesse en cas d'encrassement ou de gel de la batterie, une variation de la pression de condensation, ainsi qu'un démarrage lissé du ventilateur pour accroître la durée de vie utile de l'unité et réduire l'émission sonore de démarrage/arrêt pour les applications acoustiques sensibles.

Chaque circuit frigorifique dispose d'un système vitesse variable indépendant installé en usine. Les coffrets des variateurs seront IP 55 et conforme à la directive CE.

Les ventilateurs des échangeurs à air auront un minimum d'efficacité générale supérieure au minimum d'efficacité requis par le règlement (UE) No 327/2011 mettant en œuvre la directive 2009/125/CE sur les exigences d'écoconception des ventilateurs industriels.

Les ventilateurs doivent être à transmission directe, avec une roue dotée de 9 pales aérodynamiques avec bord de fuite à denture en forme de vague et un carénage tournant afin d'optimiser l'étanchéité entre les pales et le boîtier du ventilateur

Les roues de ventilateur doivent être de conception monobloc et réalisées en matériau composite anticorrosion. Elles doivent être équilibrées statiquement et dynamiquement

L'air sera extrait vers le haut de façon verticale.

Une volute spécifique de forme moderne assure un débit d'air optimum et une signature acoustique agréable elle sera réalisée ainsi que la grille de protection en matériau composite anticorrosion

Fonctionnement hivernal jusqu'à -20 °C de température d'air extérieur comme standard.

Option 12 Carrier Unité dotée de ventilateurs à vitesse variable statiques à haute pression (maximum 200Pa), chaque ventilateur étant équipé d'une bride de raccordement au système de gaines.

## Fluide frigorifique

Le fluide frigorifique à GWP réduit R-32

L'impact environnemental ne devra pas dépasser 6.21 teqCo2. Les unités disposant d'un impact environnemental supérieur seront exclues.

## Composants du circuit frigorifique

Les composants du circuit frigorifique devront comprendre :

Un filtre déshydrateur remplaçable.

Un voyant permettant la vision de la buée.

Un dispositif d'expansion électronique.

Les vannes de service des conduits de liquide.

La charge de fonctionnement complète du fluide frigorifique à GWP réduit R-32 et l'huile des compresseurs.

## Caractéristiques électriques

L'unité fonctionnera sur 400 V, 3-phases, 50 Hz, +/-10% d'alimentation sans neutre.

L'alimentation de la régulation sera fournie par un transformateur et montée d'usine.

Un point de connexion unique.

Indice de protection IP54

L'unité sera alimentée au travers d'un disjoncteur/ sectionneur principal installé en usine, qui agira comme un disjoncteur / isolateur électrique.



## Régulation SmartVuTM

Le régulateur SmartVuTM comprendra une technologie de communication avancée sur Ethernet (IP), conviviale et une interface utilisateur intuitive avec un écran tactile couleur de 4"3.

### Caractéristiques de contrôle avancé

Connectivité Fast BACnet IP (avec l'option " Communication BACnet®/IP ").

Suivi de tendance des valeurs (affiché par Navigateur Internet seulement).

Documentation téléchargeable (manuel d'installation de l'unité, manuel de régulation, liste des pièces de rechange)

(Option 149B) L'unité sera livrée avec une communication à haute vitesse bidirectionnelle installée en usine au protocole BACnet sur réseau Ethernet (IP). Cette option permettra l'intégration de l'unité sur un système de gestion centralisée de bâtiment qui utilise ce protocole. Cette communication BACnet IP de nouvelle génération permettra des communications à haute vitesse, Le nombre de points en lecture/écriture ne sera pas limité et les alarmes sont codifiées selon le protocole normalisé BACnet. La configuration sur site de cette option sera nécessaire.

### Interface Utilisateur 4"3 SmartVuTM

Écran couleur moderne et intuitif de 4"3 pouces.

Utilisable avec un doigt ou un stylet.

Toutes les fonctions locales accessibles (Test rapide, Marche/Arrêt, Mode de fonctionnement, ...).

Affiche le suivi de tendance des valeurs.

Écran synoptique avec état du courant de fonctionnement et valeurs physiques.

8 langues prises en charge y compris le chinois.

Possibilité de charger un fichier de traduction personnalisé.

Accès à l'interface via un Navigateur Internet.

### Caractéristiques de régulation

Contrôle des paramètres du fluide frigorigène (surchauffe d'aspiration, contrôle de la pression de condensation).

Contrôle de capacité basé sur la température de sortie (ou d'entrée) d'eau et compensé par le taux d'échange de la température de retour

Décalage de la consigne de température en fonction de la température de l'air extérieur, ou du différentiel entrée/ sortie d'eau ou via un signal 0-10 V.

Fourniture d'un double point de consigne pour la température de sortie de l'eau activée par un signal à distance de type contact sec ou par un programme horaire intégré.

Taux de réduction de la température de l'eau au démarrage dans une plage réglable de 0,11 °C à 1,1 °C par minute afin d'éviter les pics de demande excessive au démarrage.

Programme horaire d'une durée de sept jours programmables. Jusqu'à 14 jours fériés disponibles.

Contrôle acoustique nocturne grâce à une limite de capacité et au contrôle de la vitesse des ventilateurs pour réduire le bruit de la machine. Configurable via un programme horaire utilisateur.

Temps de fonctionnement équilibré des compresseurs et des pompes.

Fonction limiteur de demande (configuration de 0 % à 100 %) activée par la fermeture de contact à distance.

Verrouillage du système à distance (asservissement client).

Sorties alarme et état de fonctionnement.

Le manuel d'installation, de fonctionnement et d'entretien ainsi que la liste des pièces détachées de la machine doivent être disponibles en format électronique et facilement accessibles en connectant un ordinateur sur le régulateur.

Contrôle du démarrage/arrêt de la pompe à eau de l'unité

Débit d'eau et calcul électronique de pression statique externe.

Réglage électronique de la vitesse de la pompe d'eau et du débit d'eau (unité équipée d'un module hydraulique, pompe à vitesse variable).

Commande de démarrage/arrêt de la pompe d'eau externe (jusqu'à 2).

Commande d'une pompe à vitesse variable externe par un signal de 0-10 V.

Démarrage périodique de la pompe permettant de s'assurer que l'étanchéité de la pompe soit maintenue pendant les périodes d'inactivité.

(Option 58 Carrier) Fonctionnement maître/esclave de deux unités connectées par un bus de communication fonctionneront conjointement pour maintenir la température d'eau du système. L'unité maître sera la seule interface pour contrôler le fonctionnement des deux refroidisseurs. 5 configurations possibles du circuit d'eau (parallèle, commun ou pompes spécialisés, séries...). Trois modes d'équilibrage : désactivé, seulement sur défaut, équilibrage des temps de fonctionnement. La gestion de la pompe commune sera assurée par le régulateur

#### Diagnostic de contrôle

L'afficheur du régulateur comprendra les informations suivantes pour le diagnostic des défauts :

Blocage à l'arrêt du compresseur ;

Protection contre la perte de charge ;

Bas débit d'eau ;

Protection antigel de l'échangeur à eau ;

Dysfonctionnement de thermistances et transducteurs ;

Températures d'entrée et de sortie d'eau ;

Pression des échangeurs à eau et à air ;

Nombre de démarrage de l'unité et heures de fonctionnement ;

Nombre de démarrage des compresseurs et heures de fonctionnement ;

Nombre de démarrage des ventilateurs et heures de fonctionnement ;

Nombre de démarrage des pompes et heures de fonctionnement ;

Un test rapide permet de vérifier le fonctionnement de chaque capteur, ventilateur, pompe et compresseur avant le démarrage du groupe de refroidissement. Le diagnostic aura la capacité d'afficher une liste de 10 alarmes actives avec les descriptions de l'événement d'alarme ;

2 Mémoires tampons d'historique des alarmes permettront à l'utilisateur de stocker pas moins de 50 événements d'alarme avec la description, l'heure et de la date de l'événement. Un historique des alarmes sera dédié aux alarmes générales alors que l'autre n'affichera que les défaillances principales ;

Le système acceptera des mises à jour logicielles sans adjonction de composants matériels.

#### Surveillance intelligente de l'énergie

L'interface de contrôle sera capable d'afficher les données suivantes pour la surveillance d'énergie en temps réel :

Capacité de refroidissement/Chauffage (kW et kWh)

La consommation d'énergie (kW et kWh)

La performance instantanée EER/COP (kW/kW)

Intégrée EER/COP (kWh/kWh)

#### Dispositifs de sécurité

L'unité sera équipée de thermistances/transducteurs et tout autre dispositif de contrôle pour protéger l'unité des anomalies suivantes :

Rotation inversée ou mauvaise connexion électrique ;

Faible température du fluide ;

Surcharge thermique ;

Régulation logicielle de la haute pression et protection mécanique avec ouverture par le manomètre ;

Faible pression d'aspiration ;

Surcharge électrique ;

Perte de phase ;

Défaillance du bloc d'alimentation basse tension ;

Faible débit de l'eau.





#### Caractéristiques de fonctionnement

L'unité devra être capable de démarrer et de fonctionner aux températures ambiantes extérieures allant de -20 °C à 46 °C. L'unité devra être capable de démarrer avec une température d'eau de 40 °C à l'entrée de l'échangeur à eau.

#### Circuit d'eau

Le circuit d'eau sera calculé pour une pression maximale de fonctionnement de 10 bars. Les unités disposant d'un package pompe en option seront calculées pour une pression de travail maximum de 4 bars.

#### Module hydraulique

Le module hydraulique sera intégré dans le châssis du refroidisseur sans accroître ses dimensions et inclure les éléments suivants :

filtre facile à retirer,  
pompe à eau avec moteur triphasé,  
régulation électronique du débit d'eau précise et fiable (aucun contrôleur de débit à palette ne sera accepté),  
soupape de sécurité calibrée à 4 bars.

Le débit d'eau et les lectures électroniques de pression statique externe sont disponibles à travers une interface utilisateur. Des prises de pression/ température supplémentaires (2) pourront être installées en usine pour mesurer la différence de pression à travers le module hydraulique.

La pompe à eau devra être conforme au règlement de la commission (UE) N°547/2012 mettant en œuvre la directive 2009/125/CE sur les exigences d'écoconception des moteurs électriques.

Les moteurs de pompe seront entièrement encastres, de type triphasé avec des roulements lubrifiés en permanence et une isolation de classe F. Les moteurs de pompe seront évalués au niveau d'efficacité IE3.

Chaque pompe sera à 100 % testée en usine selon les normes hydrauliques.

La pompe sera protégée contre la cavitation grâce au contrôle de pression au niveau de l'admission de la pompe.

Le corps de la pompe sera conçu en fonte avec un enduit de cataphorèse.

La roue à ailettes sera conçue à l'aide de la technologie laser et constituée d'acier inoxydable soudée AISI 316L.

Un choix de 6 modules hydrauliques sera disponible :

- Module hydraulique à pompe unique à haute pression.
- Module hydraulique à pompe double à haute pression.
- Module hydraulique à pompe unique à basse pression.
- Module hydraulique à pompe double à basse pression.
- Module hydraulique à pompe unique à vitesse variable à haute pression.
- Module hydraulique à pompe double à vitesse variable à haute pression.

Le module hydraulique à pompe double disposera de deux moteurs électriques indépendants et de deux roues à ailettes indépendantes pour assurer un fonctionnement fiable.

Filtre à structure en fonte avec maille de 1,2 mm.

La tuyauterie d'eau sera protégée contre la corrosion et équipé de bouchon de purge.

La tuyauterie et la pompe d'eau seront complètement isolées pour éviter la condensation (isolation de la pompe à l'aide de la mousse de polyuréthane et un coffret d'acier peint).

Une protection antigel jusqu'à -20 °C sera garantie par un système de traçage électrique (24 volts) et la pompe à eau sera démarrée automatiquement par la logique de sécurité du régulateur en cas de risque de formation de gel.

Les connexions clients seront des connexions Victaulic.

Un vase d'expansion sera livré avec un module hydraulique pour protéger d'une pression excessive issue des circuits d'eau.

Spécifications supplémentaires du module hydraulique à pompe à vitesse variable

Le module hydraulique disposant d'une pompe unique à vitesse variable sera équipé d'un variateur de fréquence pour économiser l'énergie.

Le module hydraulique disposant de 2 pompes à vitesse variable sera équipé de deux variateurs pour une pleine redondance et pour économiser l'énergie.

Les variateurs dotés de l'intelligence Greenspeed® seront capables de faire varier la vitesse du moteur de la pompe dans une plage de fréquence de 30-50 Hz.

Le débit d'eau nominal sera établi au travers du réglage électronique de la vitesse de la pompe pour obtenir une économie d'énergie. L'utilisation d'une vanne de régulation pour régler le débit d'eau nominal ne sera pas admissible.

Le contrôle du débit d'eau basé sur l'usage du compresseur, sur la différence constante de la pression du système ou sur la différence constante de la température du système sera disponible en choix de régulation.

Remarque : Le guide de spécification 30RQ est également disponible. Merci de bien vouloir contacter votre représentant Carrier pour plus d'informations.

#### 4.2.2.2 Ventilation Mécanique du Local

Pour assurer les renouvellements d'air réglementaire du Local Groupe Froid en raison de la présence de fluide R-32, l'entreprise devra la mise en place d'un caisson d'extraction, d'une grille de soufflage sur Parking et d'un réseau d'extraction. L'arrivée d'air neuf sera assuré par la grille de ventilation existante.

Pour ce faire, l'entreprise devra :

- Note de calcul de dimensionnement du débit réglementaire
- Carottage du plancher haut du local groupe froid
- Fourniture et pose de la grille de ventilation circulaire conforme Parking
- Raccordement électrique du caisson de Ventilation
- Raccordement et programmation des détecteurs de fuite sur le caisson de ventilation
- Fourniture et pose du caisson de Ventilation
- Raccordement Aéraulique du caisson de Ventilation
- Contrôle et test d'étanchéité des réseaux avec rédaction du rapport détaillé

Description technique :

- Caisson d'extraction

Les caissons sont des caissons basse consommation avec système de roue à réaction à entraînement direct protégé par un caisson en tôle galvanisée.

En aggravation des prescriptions de l'annexe 3 du DTU 68.2, ils seront à fond non étanche avec évacuation d'eau protégée pour le gel (appareil pour climat rigoureux).

Le débit d'air fera l'objet d'une note de calcul de l'entreprise à fournir avec la validation du dossier technique.

En aggravation des prescriptions du DTU, il sera interposé une dalle de béton de 8 cm entre le groupe et le matériau résilient acoustique.

Les moteurs sont de type monophasé (ou triphasé si les besoins de puissance le nécessitent - à faire valider par Maîtrise d'œuvre). L'alimentation des extracteurs est due par l'Entreprise responsable du présent lot depuis le panneau de contrôle de Ventilation.

Le support de fixation de chaque caisson d'extraction sera en nylon 6 B601L charge 30% verre monté sur patin anti-vibratile.



### Groupe d'extraction collectif :

L'extraction des locaux sera réalisée au moyen d'extracteur positionnés selon plan de principe, monté sur plots anti-vibratiles ayant les caractéristiques suivantes :

- Consommations < 0.3 Wh/m<sup>3</sup>
- modèle à pression contrôlée (basse consommation d'énergie)
- Débit d'extraction suivant note de calcul fournie par l'entreprise. A valider par la MOE
- modèle JBHB ECO PR de chez VIM, CRITAIR BC Silence de chez Atlantic ou équivalent selon Avis Technique
- Pression acoustique à 4,00 mètres : 48 dBA
- caisson en acier galvanisé désolidarisé par 4 plots antivibratiles
- ventilateur centrifuge double ouïes à entraînement par poulies réglables
- boîtier électronique de commande
- pressostat monté d'origine
- manchette MO souple de raccordement en locaux desservis uniquement
- interrupteur de proximité
- Fourniture pose et Raccordement d'un piège à son en entrée de caisson
- alimentation : mono 230 V

La pression de fonctionnement de chaque unité de ventilation sera réglée selon un des quatre modes de fonctionnement suivant validé au préalable par la MOE:

- Pression constante
- Débit constant
- Pression régulée
- Pilotage par sonde externe 0-10V

### Réseau d'extraction :

Les réseaux aérauliques sont à réaliser en conduit en acier galvanisé rigide ou semi-rigide.

Ils comprennent tous les raccords, supports et accessoires nécessaires à leur bonne mise en œuvre et en suite à la bonne maintenabilité (trappes de visite et de ramonage notamment). Toutes les pièces de raccordement sont livrées d'usine. Le raccordement des bouches d'extraction aux gaines de ventilation s'effectue par l'intermédiaire d'un conduit en acier galvanisé avec joint permettant une bonne étanchéité selon les requis des DTU.

Il y aura aussi la fourniture et pose du réseau aéraulique avec le modèle en acier galvanisé (souple ou rigide), sur lequel seront ajoutés les pièges à sons cylindrique galvanisé.

Ce réseau sera fourni avec un système de fixations avec des colliers antivibratiles pour limiter la gêne due au bruit.

#### 4.2.2.3 Ballons tampons - 1500 L

L'entreprise doit :

- o Note de calcul de dimensionnement des ballons tampons (volume total de la distribution, surface serpentin, calorifuge,...)
- o Fourniture et pose sur socle d'un ballon tampon en accord avec la note de calcul et le descriptif ci-dessous
- o Fourniture et pose de l'ensemble des accessoires : thermomètre, soupape de sécurité, vanne pour vidange et purgeurs d'air
- o Branchements hydrauliques et de vidange du ballon en accord avec le schéma de la chaufferie avec reprise des réseaux existants si nécessaire
- o Tests d'étanchéité des branchements avec mise en épreuve des réseaux
- o Mise en peinture anti-corrosion des nouvelles canalisations
- o Rinçage et nettoyage du ballon tampon



La cuve du ballon et le serpentin seront en acier inoxydable avec émaillage ceraprotect et pourront supporter une pression de service de 7 bars et une pression d'épreuve de 10 bars.

Le Ballon tampon sera équipé d'une isolation performante en mousse de polyuréthane rigide intérieure. Le ballon sera équipé d'une trappe de visite et d'entretien et d'un trou d'homme de visite.

- o Classement au feu M0 (laine de roche 50 ou 100 mm avec  $\lambda=0,034$  W/m/K - 40 kg/m)
- o Jaquette tôle Isoxal

#### 4.2.2.4 Pots à Boue

Le procédé permet un désembouage permanent des installations de chauffage et garantit une efficacité énergétique optimum.

Le Réacteur désemboueur et le pot à boue sont en inox 316 L avec un traitement à effets ionique électrostatique - électrolytique, générateur de flux multidirectionnels, avec une anode démontable composée de disques spéciaux (Titane, Polymères et Zinc), surface interne anti-adhérente et incorrodable, de qualité alimentaire.

Pour résumer, le système composé d'un réacteur, d'une vanne TA d'un clarificateur et d'un circulateur devra respecter les exigences suivantes :

- o Corps en inox 316 L
- o Anode démontable
- o Encombrement maximum : 550 mm
- o Très faible perte de charge (inférieure à 0,15 bar)
- o Résistant à 90°C de température, à la chloration et aux ions chlorures.

Le réacteur désemboueur sera disposé sur le retour chauffage / Refroidissement

Ils seront dimensionnés (Note de calcul à l'appui) et installés conformément aux instructions du fabricant et comprendront notamment une vanne d'équilibrage installée sur le retour principal ainsi qu'une pompe sur la dérivation.

Dans le cadre des opérations de rénovation de la Chaufferie, l'entreprise doit les opérations suivantes :

- o Note de calcul de dimensionnement
- o Fourniture et pose d'un réacteur clarificateur 35 / 45 OP BCH
- o Fourniture et pose d'un clapet anti-retour
- o Raccordement hydraulique et électrique des composants en accord avec le plan de principe
- o Mise en service et essais d'étanchéité et de circulation

Les opérations comprennent tous travaux de fixation pérenne et sujétions nécessaires (percements, travaux de maçonnerie, silencieux quart d'ondes si nécessaire...).

#### 4.2.2.5 Sonde extérieure

Pour la réalisation de la régulation sur les circuits de chauffage / refroidissement et de la ventilation, il sera placé une sonde de température extérieure de type LG-Ni 1000 sur la façade Nord du bâtiment.

L'emplacement de la sonde évitera toute perturbation de la mesure par éclairage solaire ou autre. La sonde de température extérieure sera compatible avec le système de régulation. La sonde sera de marque SIEMENS et de type QAC ou équivalent. Le percement des murs existants pour la mise en place du câblage de la sonde sera à la charge du présent lot.

Thermomètres



Tous les thermomètres sont de classe 1 IMPÉRATIVEMENT, type bimétalliques. Ils sont à boîtier en acier galvanisé diamètre 100 mm minimum, à lunette en aluminium, tube en acier inoxydable de longueur fonction de la canalisation et de sa position. Ils sont montés sur tube de protection en laiton 1/2". Les doigts de gant doivent avoir une longueur supérieure à  $0,6 \times D$  sur piquage perpendiculaire à la canalisation, et  $1,5 \times D$  si montage sur coude. Les montages perpendiculaires à la canalisation ne sont utilisés que dans les cas particuliers.

Les thermomètres peuvent être de type vertical ou horizontal, et doivent rester aisément lisibles.

L'échelle de graduation, fonction de la grandeur à mesurer, sera la plus étroite possible, afin de minimiser l'erreur absolue.

Dans le cadre de la rénovation de la chaufferie, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- o Fourniture et pose des thermomètres en accord avec les prescriptions générales

#### 4.2.2.6 Manomètres

Les manomètres seront de classe 1 IMPÉRATIVEMENT. Boîtier acier de diamètre 100 mm minimum et raccord laiton 1/2". Ils seront munis d'un clapet de fermeture automatique ou d'un robinet à boisseau de même diamètre en laiton. Dans le cas des circulateurs et pompes, ils seront montés en bipse, afin que la lecture soit celle d'une pression différentielle non entachée d'erreur.

Dans le cadre de la rénovation de la production du chauffage / refroidissement, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- o Dépose des manomètres
- o Fourniture et pose des manomètres en accord avec les prescriptions générales selon plans de principe

L'ensemble des matériels déposés, anciens matériels et gravats enlevés sera évacué en décharge public (nettoyage complet du chantier et des abords).

#### 4.2.2.7 Groupe d'Alimentation en Eau

Le groupe de remplissage sera composé d'un réducteur de pression à siège compensé, un disconnecteur contrôlable à zone de pression réduite de type BA, un filtre en entrée, un clapet d'isolement, et un clapet de retenue. L'entreprise branchera également en amont du groupe de remplissage un compteur divisionnaire.

L'entreprise devra les prestations suivantes :

- o Fourniture et pose du groupe de remplissage selon descriptif ci-dessous
- o Fourniture et pose d'un compteur divisionnaire
- o Réalisation du tarage du groupe selon avis technique du fournisseur
- o Raccordement hydraulique du groupe sur l'alimentation d'eau de la chaufferie et le retour principal des circuits secondaires

Le groupe de remplissage disposera à minima des performances suivantes :

- o Pressions max : 10 bars
- o Normes : EN12729-NF
- o Température Maximum : 65°C

L'entreprise devra la fourniture et pose de :

- o 1 vanne d'isolement
- o 1 filtre à tamis
- o 1 compteur EF
- o 1 soupape de sécurité
- o 1 clapet anti-retour



#### 4.2.2.8 Purgeurs

Ils seront du type automatique à corps et couvercle boulonné en fonte, siège, flotteur, mécanisme et visserie en acier inox, clapet d'étanchéité VITON, et équipés d'un robinet d'isolement à boisseau sphérique ramené à hauteur d'homme.

Dans le cadre de la rénovation de la chaufferie, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- o Fourniture et pose des purgeurs en accord avec le descriptif ci-dessus et sur l'ensemble des points haut du réseau

L'ensemble des matériels déposés, anciens matériels et gravats enlevés sera évacué en décharge public (nettoyage complet du chantier et des abords).

#### 4.2.2.9 Vannes de Vidange

Dans le cadre de la rénovation de la chaufferie, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- o Fourniture et pose de la vanne de vidange en accord avec les prescriptions générales

L'ensemble des matériels déposés, anciens matériels et gravats enlevés sera évacué en décharge public (nettoyage complet du chantier et des abords).

#### 4.2.2.10 Vannes d'équilibrage

Dans le cadre de la rénovation de la chaufferie, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- o Fourniture et pose des vannes d'équilibrage en accord avec les prescriptions générales ci-dessous

L'ensemble des matériels déposés, anciens matériels et gravats enlevés sera évacué en décharge public (nettoyage complet du chantier et des abords).

Les vannes d'équilibrage sont de marque TA CONTROL ou équivalent, en alliage Amétal afin qu'elles conservent leurs caractéristiques dans le temps.

Elles assurent les 4 fonctions suivantes.

- o Réglage du débit.

Vanne dite à double réglage permettant de protéger le réglage effectue.

- o Isolement

La vanne doit être un organe d'isolement à étanchéité parfaite.

- o Purge

La purge sur les vannes n'est obligatoire que si le circuit isolé (colonne, appareil ou autre) peut être vidangé en ce point.

- o Mesure de débit

Toutes les vannes sont pourvues de 2 prises de mesure de pression, STA-D et STA-F, en vue de réaliser l'équilibrage et de permettre au bureau d'étude de contrôler ce dernier.

Calorifuge

Chaque fois que la robinetterie des réseaux est calorifugée. L'entreprise se doit d'utiliser les calorifuges préformés de la même marque pour réaliser les boîtes démontables.



#### Véracité des mesures et règles de positionnement

La véracité des mesures nécessite que les vannes soient montées sur une canalisation rectiligne afin que les turbulences ne perturbent pas la mesure. L'entreprise veillera à ce que les vannes soient montées :

- o En respectant le sens de circulation du fluide, noté sur le corps de la vanne;
- o En respectant une longueur droite minimale de cinq fois le diamètre (5D) en entrée de vanne;
- o En respectant une longueur droite minimale de deux fois le diamètre (2D) en sortie de vanne

#### 4.2.2.11 Vannes d'Isolation

Dans le cadre de la rénovation de la chaufferie, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- o Fourniture et pose des vannes d'isolation certifiées NF en accord avec les prescriptions générales ci-dessous

L'ensemble des matériels déposés, anciens matériels enlevés sera évacué en décharge public (nettoyage complet du chantier et des abords).

Les vannes d'isolation respecteront le descriptif suivant :

- o Diamètre nominal inférieur ou égal à 50 : Elles sont de type sphère à commande ¼ tour, à passage intégral. Corps et sphères en laiton chromé, axe de manœuvre monté de l'intérieur du corps, siège PTFE, levier de manœuvre traité anti-oxydation avec protection plastique isolante.
- o Diamètre nominal supérieur à 50 : Robinet à papillon ¼ de tour, à corps en fonte GS revêtue E.P.D.M alimentaire formant manchette intégrale, à arbre et axe long isolé du fluide véhiculé, à levier blocable et papillon en fonte GS revêtue nickel.

L'axe de manœuvre est monté sur une platine thermiquement isolante.

Ces vannes sont à bride, permettant le démontage de l'appareil en laissant les vannes en extrémité des canalisations en pression.

Elles sont montées entre brides à collerette, l'ensemble en PN10.

#### 4.2.2.12 Vase d'expansion

Dans le cadre de la rénovation de la chaufferie, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- o Vidange des réseaux primaires et secondaires de la chaufferie et du groupe Froid
- o Note de calcul de dimensionnement des volumes des vases d'expansion
- o Fourniture, pose et raccordement du réseau hydraulique dédié au vase d'expansion conformément au descriptif fourni dans les prescriptions générales avec vanne d'isolation et vanne de vidange
- o Fourniture, pose, fixation et raccordement pérenne du vase d'expansion et ses équipements en accord avec le descriptif du présent chapitre.
- o Essais d'étanchéité et mise en pression

Caractéristique du Système à maintien de pression

L'expansion sera assurée par un système maintenant la pression du réseau constante à  $\pm 0,3$  bars.



Il se compose de :

- o Un vase vertical en acier dont les parois intérieure et extérieures sont peintes équipé de :
  - o Une vessie interchangeable en Butyl II R garantie 5 ans par le constructeur qui contient l'eau
  - o Un purgeur manuel en point haut
  - o Un robinet de vidange d'eau des condensats en point bas
  - o Une soupape de sécurité d'air, tarée à la pression maximale de service autorisée
  - o Un pied de vérin hydraulique permettant le contrôle du volume d'eau contenu dans le vase par pesée permanente
  - o Un flexible de raccordement
- 
- o Marque PNEUMATEX ou équivalent
  - o Type COMPRESSO ou équivalent
  - o Fluide eau chaude
  - o Température minimale 110 °C
  - o Hauteur maximale du site estimée à 20 m
  - o Pression maximale 5 bars
  - o Volume à déterminer en fonction de l'estimation du volume d'eau de l'installation
  - o Contact sec niveau bas pour alarme
  - o Contact sec niveau très bas pour arrêt des chaudières, PAC et des pompes.
  - o Mise en service réalisée par le fabricant avec PV de mise en service.
  - o Vase fermé comportant une vessie gonflée à l'azote
  - o Tubulure de raccordement avec robinet de vidange à boisseau
  - o Dispositif de purge de gaz
  - o Vase timbré par le service des mines si la hauteur statique est supérieure à 33 m, dans ce cas, il comporte une soupape
  - o Vessie interchangeable lorsque la capacité est supérieure à 600 litres

Raccordements

- o Une vanne d'isolement
- o Une vanne de vidange de la vessie

#### 4.2.2.13 Clapets Anti-Retours

Les modèles taraudés (  $\varnothing < 2''$  ) seront à corps en laiton, passage total, ressort de rappel en acier inoxydable, joint d'étanchéité élastomère et compacts.

Les modèles à brides (  $\varnothing > 2''$  ) seront à corps en fonte siège cupro-alliage, clapet visible, battant en fonte, brides percées, chapeau boulonné, garniture élastomère.

Ils pourront être du type " sandwich " à corps en fonte, battant et axe monobloc en cupro-alliage, joints d'étanchéité EPDM (130°C).

Caractéristiques :

- o Pression max d'utilisation : 16 bars
- o Pression d'ouverture : 0.01 bar
- o Température max : 100°C

L'ensemble des matériels déposés, anciens matériels et gravats enlevés sera évacué en décharge public (nettoyage complet du chantier et des abords).





#### 4.2.2.14 Soupape de sécurité

Les soupapes de sécurité seront du type à très grand débit calorifique, à corps en bronze taraudé, clapet et membrane en élastomère haute température, avec levier de relevage manuel pour chasse.

Leur pression de tarage sera supérieure de 1 bar à la pression de service des réseaux, sans excéder la pression de service des générateurs et vases.

Caractéristiques :

- o Pression max d'utilisation : 10 bars
- o Température max : 110 °C
- o Conformité : Directive 97/23/CE
- o Débit de décharge à 110°C sous Dp de 1 bar : 3000 l/h

#### 4.2.2.15 Circulateurs

Dans le cadre de la rénovation de la production du chauffage et refroidissement, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- o Note de calcul de dimensionnement
- o Dépose des circulateurs doubles des départs primaires et secondaires :
- o Fourniture et pose des circulateurs doubles des retours primaires et des allers des secondaires avec l'ensemble des équipements en accord avec les prescriptions générales ci-dessous :
  - Primaire Chaudière - Chaud
  - Secondaire : Radiateurs - Chaud
  - Secondaire : CTA : EC / EF - Chaud et Froid
  - Secondaire : Plafonds Rayonnants : EC - Chaud
  - Secondaire : Plafonds Rayonnants : EF - Froid

L'ensemble des matériels déposés, anciens matériels et gravats enlevés sera évacué en décharge public (nettoyage complet du chantier et des abords).

Les pompes doivent être conforme à la norme NF EN 1151 et au fascicule de documentation de prescriptions techniques d'installation et d'utilisation P 52-102.

Les circulateurs et pompes seront doubles à faible consommation d'énergie. Leur fonctionnement devra être silencieux.

Les critères de sélection respecteront le principe suivant :

- o Circulateur double à rotor noyé en ligne à haut rendement avec moteur EC et adaptation électronique des performances hydrauliques. Pour l'eau de chauffage, l'eau froide et les mélanges eau-glycol. Indice d'efficacité énergétique (IEE) selon le type de circulateur entre ? 0,17 et ? 0,19,
- o Des pompes à moteur ventilés lorsqu'il n'existe plus de circulateurs répondant au besoin

Pour les moteurs de puissance >3kW, leur vitesse de rotation devra être obligatoirement <1450 tr/min.

Les circulateurs ou pompes seront équipés de variateurs de vitesse pour obtenir une pression constante dans le réseau.



#### Caractéristiques :

- o Raccordement à la tuyauterie par cône.
- o Sur l'aspiration au minimum 4 fois la différence des diamètres (diamètres. tuyauterie et diamètre, pompe)
- o Sur le refoulement au minimum 7 fois la différence des diamètres

#### Disposition :

- o Sur la tuyauterie par fixation sur la paroi

#### Equipements :

- o Un jeu de manchette anti-vibratiles sur l'aspiration et le refoulement
- o Un filtre à tamis sur l'aspiration (75µ minimum)
- o Clapet anti-retour au refoulement
- o Deux vannes d'isolement ¼ tour à passage direct (une sur l'aspiration, une sur le refoulement)
- o Un manomètre avec vannes d'isolement amont-aval (différentiel filtre et pompe)
- o Permutation automatique (cas des circulateurs doubles)

#### Régulation :

- o Adaptation automatique et continue de la puissance en fonction des besoins de l'installation, sans indication de la valeur de consigne. Jusqu'à 20 % d'économie d'énergie par rapport au mode de régulation dp-v.
- o Température constante (T-const.)
- o Température différentielle constante (dT-const.)
- o Optimisation du débit du circulateur primaire, en fonction des besoins, grâce à la mise en réseau et à la communication avec plusieurs circulateurs (Multi-Flow Adaptation).
- o Débit constant (Q-const.)
- o Régulateur de pression différentielle dp-c sur un point éloigné dans la tuyauterie (régulation du point critique)
- o Pression différentielle constante (dp-c)
- o Pression différentielle variable (dp-v) avec saisie du point de fonctionnement nominal en option
- o Vitesse de rotation constante (n-const.)
- o Régulation PID définie par l'utilisateur

#### Fonctions

- o Mesure de la quantité de chaleur
- o Arrêt automatique du circulateur à la détection d'un débit nul (No-Flow Stop)
- o Limitation du débit réglable à l'aide de la fonction Q-Limit (Qmin. et Qmax.)
- o Modes de fonctionnement en pompe double : Marche parallèle avec rendement optimisé pour dp-c et dp-v, mode de fonctionnement normal/secours
- o Sauvegarde et réinitialisation des paramètres du circulateur (3 points de restauration)
- o Affichage des rapports de défauts et messages d'avertissement en texte clair avec proposition de mesures correctives
- o Fonction de purge pour purge automatique de la chambre rotorique
- o Fonctionnement ralenti automatique
- o Fonction de dégommage automatique et protection intégrale moteur intégrée
- o Détection du fonctionnement à sec
- o Compatible GTC



Affichage :

- o Mode de régulation
- o Valeur de consigne
- o Débit
- o Température
- o Puissance absorbée
- o Consommation électrique
- o Influences actives (p. ex. ARRÊT, No-Flow Stop)

Modules :

- o 2 entrées analogiques configurables : 0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA et PT1000 conventionnel ; alimentation électrique avec +24 V CC
- o 2 entrées numériques configurables (Ext. Off, Ext. Min, Ext. Max, chauffage/refroidissement, commande manuelle de forçage (gestion technique centralisée dissociée), verrouillage (verrouillage des touches et protection de la configuration de commande à distance))
- o 2 relais de signalisation configurables pour les rapports de défauts et de marche
- o Emplacement pour modules CIF Wilo avec interfaces pour gestion technique centralisée GTC (modules CIF Modbus RTU, Modbus TCP, BACnet MS/TP, BACnet IP, LON, PLR, CANopen)
- o Wilo Net comme bus de système Wilo pour la communication entre produits Wilo, p. ex. Multi-Flow Adaptation, fonctionnement pompe double et Wilo-Smart Gateway
- o Régime de secours automatique en cas de conditions spéciales (vitesse de rotation du circulateur définissable), p. ex. en cas de défaut de la communication bus ou des valeurs de capteur
- o Écran couleur graphique (4,3 pouces) avec commande par élément de pilotage manuel
- o Lecture et réglage des données d'exploitation ainsi que, p. ex., création d'un protocole de mise en service par interface Bluetooth (sans accessoire supplémentaire)
- o Pilotage pompe double intégré (les pompes doubles sont câblées) en cas d'utilisation de 2 pompes simples comme unité de pompe double
- o Détection de rupture de câble par signal analogique (avec 2-10 V ou 4-20 mA)
- o Possibilité d'installation en extérieur avec protection contre les intempéries conformément à la notice de montage et de mise en service
- o Date et heure préréglées

Accessoires :

- o Module CIF : Modbus TCP, Modbus RTU, BACnet IP, BACnet MS/TP, LON, PLR, CANopen
- o Capteur PT 1000 (B) à appliquer sur la tuyauterie (pour eau chaude sanitaire)
- o Capteur PT 1000 (AA) pour montage en doigt de gant
- o Capteur de pression différentielle
- o Smart-Gateway
- o Capteur de température du fluide

L'ensemble de ces équipements sera obligatoirement dans le diamètre nominal de la tuyauterie.

Circulateur Doubles Chaud / Froid à débit Variable Communicant Primaire entre les chaudières et le ballon tampon

Circulateurs Doubles Chaud / Froid à débit Variable Communicant Départs secondaires



### **4.2.3 Régulation**

#### **4.2.3.1 Vannes 2 et 3 Voies Motorisées**

Les vannes de régulation sont à actionneur électrique.

Elles sont à 2 ou 3 voies selon les indications des schémas hydrauliques.

Leur dimensionnement est étudié de telle sorte qu'en position "débit maximum" et pour un même local, la somme des pertes de charge "organe de réglage" (vanne) et "organe réglé" (réseau par exemple) soit égale.

De plus, dans tous les cas, la vanne a une autorité positive sur l'organe réglé.

Pour les vannes papillon, si le diamètre de la vanne est inférieur à celui de la tuyauterie, il est fait appel à des convergents divergents, qui seront intégrés dans le calcul de celle-ci.

Les vannes sont sélectionnées de façon telle que les phénomènes de cavitation soient évités, en vérifiant que l'accélération du liquide au passage entre le siège et le clapet ne provoque pas la transformation partielle de celui-ci en vapeur.

De même, il convient de vérifier que la pression statique n'atteigne pas une valeur correspondant à la tension du liquide à la température de l'écoulement.

Les vannes de régulation sont équipées d'un corps en fonte et taraudées jusqu'à un diamètre de 50 mm et de brides au-delà. Elles répondent aux normes PN 16, sauf indications contraires.

Le type de commande du clapet est en acier inoxydable, le presse-étoupe est en Téflon ou en joints "O.RING" selon l'application.

Leur plage de réglage devra être telle que  $K_v s / K_v r > 200$

Dans le cadre de la rénovation de la production du chauffage et de la création du réseau de distribution du chauffage, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- o Note de calcul de dimensionnement
- o Dépose de la vanne 2 ou 3 voies
- o Fourniture et pose de la vanne 2 ou 3 voies en accord avec les prescriptions générales selon plans de principe

L'ensemble des matériels déposés, anciens matériels et gravats enlevés sera évacué en décharge public (nettoyage complet du chantier et des abords).

### **Servomoteurs**

Les servo-moteurs sont à action incrémentale (3 points) et 2 sens de marche. Ils peuvent être équipés d'un positionneur de signal selon les besoins de la chaîne de régulation concernée.

Ils peuvent comporter un ressort de rappel (suivant application). Leur alimentation est en 220 V - mono - 50 Hz, leur force est en accord avec l'organe piloté.

#### 4.2.3.2 Compteurs Énergétiques

Au niveau des départs chauffage / refroidissement de chaque logement, il sera mis en place des compteurs d'énergie thermique compact à ultrasons équipé de télérelève.

Les compteurs d'énergie thermique de marque DIELH type SHARKY seront positionnés sur les retours de l'ensemble des circuits primaires et secondaires.

Cela permettra de récupérer les différentes informations contenues dans ces compteurs au travers du protocole MBUS, à savoir :

- Energie chaude
- Energie froide
- Température aller
- Température retour
- Delta T
- Débit
- Volume
- Puissance

La prestation comprend :

- o La fourniture et la pose des compteurs d'énergie selon les descriptifs techniques ci-dessous

Le compteur à ultrason de chauffage devra remplir à minima les performances suivantes :

Application	Chauffage - refroidissement - chauffage/avec tarif de refroidissement (tarif de refroidissement à -dT et tflow <20 °C)
Approbation	MID (DE-10-MI004-PTB013) et PTB K7.2 pour le refroidissement (DE-16-M-PTB-0001)
Classe environnementale (EN 1434)	Classe C
Classe environnementale (MID)	Classe E2 + M2
Température ambiante	°C +5 ... +55 (<35 °C ont un effet positif sur la durée de vie)
Température de stockage	°C -25 ... +60 (>35 °C max. 4 semaines)
Communication	3 interfaces de communication (ex. M-Bus + M-Bus + Int. Radio ; 2 adresses primaires, 1 adresse secondaire)
Radio intégrée	Optionnel
Fréquence	868 ou 434 MHz
Protocole de communication radio	Open Metering Standard (OMS), Generation 3 Profile A ou Generation 4 Profile B
Rafraîchissement des données transmises	En ligne - pas de délai entre la mesure de la valeur et la transmission des données
Transmission des données	Unidirectionnel
Intervalle d'émission	Dépend de la longueur du télégramme, ~64s habituellement
Possibilités de test	Via l'afficheur, test visuel d'impulsions, sortie test ou via le logiciel NOWA

Une alimentation électrique des compteurs sera prévue au niveau de l'armoire électrique de la chaufferie.

L'alimentation électrique du compteur de chauffage / refroidissement depuis l'armoire électrique de la chaufferie devra présenter une isolation double ou renforcée ou équivalente par rapport aux circuits électriques et aux masses de l'installation électrique. A respecter en exécution si ce cas se présente, se référer au guide UTE C 15-755.

#### 4.2.4 Distribution : Tuyauteries, Distributions et accessoires

L'entreprise devra la fourniture et la pose des canalisations dans la chaufferie, le local groupe Froid et la liaison entre les deux locaux conformément aux prescriptions générales en acier inoxydable (voir descriptif général) pour le chauffage / Refroidissement calorifugés selon les prescriptions générales de classe 3 selon la RT2012 avec coquille de protection en PVC.



Les tuyauteries en acier inoxydable seront façonnées avec soin et placées avec un souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb et conformément aux prescriptions générales.

L'entrepreneur devra la fourniture et le montage de toutes les tuyauteries munies de tous les accessoires tels que :

- o Raccords
- o Brides
- o Supports
- o Scellements
- o Lyres de dilatation
- o Manchons de dilatation
- o Vannes d'arrêts
- o Thermomètres avec doigt de gant
- o Purgeurs en points hauts
- o Vidanges en Points bas

Toutes les tuyauteries, supports et accessoires en acier inoxydable seront recouvert de deux couches de peinture anticorrosion. Les surfaces traitées seront, si nécessaire, brossées et dégraissées.

- Accessoires :

- o Fourreaux pour traversées de murs, planchers, cloisons en caoutchouc néoprène
- o Fourreaux métalliques pour traversée de joint de dilatation
- o Repérage des circuits suivant normes NF X 08.100

La prestation comprend :

- o La note de calcul de dimensionnement des réseaux
- o La fourniture et la pose des réseaux aller et retour de chauffage / refroidissement en acier inoxydable selon plans d'exé avec calorifuge de classe 3 selon la RT2012 et coquille de protection.
- o La fixation solide et pérenne des réseaux par système de tige et de barre en métal
- o Peinture antirouille des réseaux (acier inoxydable)
- o Le raccordement des réseaux aux différents équipements
- o Essais d'étanchéité et de mise en température
- o Mise en place de purgeurs aux points haut - Vannes de vidange aux points bas
- o Le carottage / rebouchage des murs intérieures, de refends, des façades, des planchers
- o Rinçage, nettoyage

**L'ensemble des traversées de canalisations des parois de la chaufferie seront à reboucher par un matériau CF2H**

Localisation : Groupe Froid

Localisation : Chaufferie

Localisation : Primaires entre groupes Froids et Chaufferies



#### **4.2.5 Réseaux Ventilation**

Fourniture et pose d'un réseau rectangulaire de ventilation de type FIBER pour l'amenée d'air neuf et le rejet d'air des groupes d'eau glacés selon plans de principe avec l'ensemble des équipements.

Les réseaux de gaines seront en acier galvanisés et comprendront accessoires, supports et registres de réglages. Toutes les gaines seront réalisées en tôle galvanisée y compris leurs accessoires (cornières, transformation, réductions, tés, plenums...).

Les principes de cheminement des différents réseaux et les sections des gaines sont donnés sur les plans techniques.

Le poste de travaux comprendra également la pose des manchons et pièces d'adaptation de raccordement sur Groupes d'eau glacés et Grilles de rejet.

Les types de réseaux et leur pose seront en accord avec les descriptifs généraux.

**L'ensemble des traversées de canalisations des parois de la chaufferie seront à reboucher par un matériau CF2H**

#### **Gaines de Ventilation Rectangulaires y / c Accessoires**

#### **4.2.6 Evacuation**

##### **4.2.6.1 Réseaux évacuation vers siphons**

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation de l'ensemble des équipements avec siphons, en tuyauterie rigide PVC.

L'ensemble des condensats et évacuation sera ramené au siphon de sol existant.

Les types de réseaux et leur pose seront en accord avec les descriptifs généraux.

#### **4.2.7 Adoucisseurs**

L'entreprise devra la mise en place d'un adoucisseur à permutation sodique sur résine échangeuse d'ions sans électricité avec bac à sel séparé avec système bi-colonne au niveau de la chaufferie sur le remplissage du circuit primaire.

L'entreprise respectera le schéma de principe suivant avec l'ensemble des équipements prescrits.

Pour lutter contre l'entartrage des réseaux d'eau chaude sanitaire, il est prévu en fourniture et pose par le présent lot un adoucissement à une dureté comprise entre 10 et 15 °f.

Cet équipement sera installé sur le départ eau froide selon schéma de principe général. Au préalable, l'eau sera filtrée à 100 µm afin de protéger l'adoucisseur des particules en suspension. Un défaut contact secs adoucisseur sera raccordé sur la centrale d'alarme technique. Le matériel sera choisi dans la marque GULDAGIL ou équivalent.

L'adoucisseur au sel sera prévu pour la protection des installations d'eau chaude.

L'installation comprendra :

Fourniture d'un filtre type FCL07 : Filtre tête laiton 1" 1/4 femelle cuve AST avec purge et cartouche 60 µ

Un adoucisseur avec programmeur électronique type 32/75 CIM, comprenant :

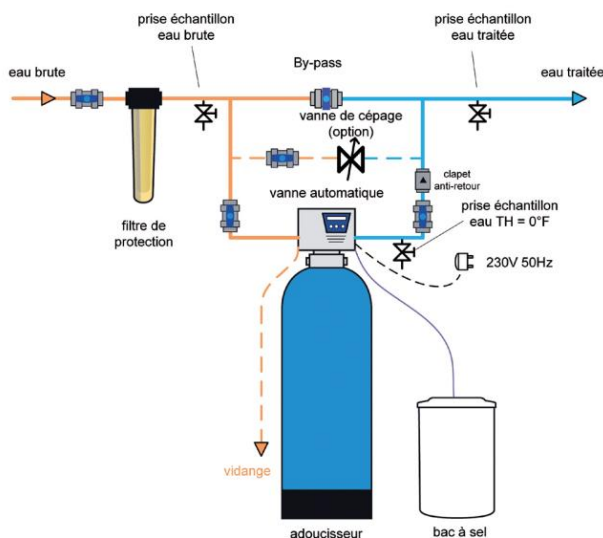
- 1 vanne automatique en Noryl
- 1 programmeur électronique
- 2 bouteille d'adoucisseur en fibre de verre polyester
- 1 charge de résine agréée alimentaire
- 1 bac à sel en polyéthylène sans soudure
- 1 aspiration de saumure
- 1 compteur
- 1 vanne de remélange intégrée
- 1 mise en service

Caractéristiques techniques :

- Volume de résines : 75 litres
- Capacité d'échange maximum : 412,5°f/m<sup>3</sup>
- Ø de raccordement : DN 32
- Débit max avec Delta p : 1 bar - 9.2 m<sup>3</sup>/h avec un débit de remélange de 50%
- Capacité du bac à sel : 200 litres
- Consommation de sel par régénération : 12 kg

Accessoires :

- Jeu de 2 flexibles de raccordement en métal 1" 1/4 L 40 cm –
- Charge de sel 50 kg.



#### 4.2.8 Mise En Service

Chronologie des opérations

Les opérations de mise en service devront être réalisées dans l'ordre suivant :

- o Mise en eau.
- o Épreuve hydraulique, essais d'étanchéité et épreuve de pression.
- o Rinçage et chasses.
- o Mise en eau, avec traitement éventuel.
- o Mise en chauffe.
- o Réglages, équilibrages et vérification.
- o Constitution du dossier technique.

A chaque opération, se référer aux instructions des fabricants d'équipements et de produits.





#### Précautions après essais

Après l'épreuve hydraulique, en attendant la mise en exploitation définitive de l'installation on prendra au choix, une des mesures suivantes :

- o Rinçage et remise en eau traitée avec un produit antigel s'il y a risque de gel.
- o Rinçage, vidange et mise sous pression d'un gaz inerte (ex : Azote, etc.)

#### Rinçage et chasse de l'installation

Le rinçage doit être réalisé systématiquement avec de l'eau de ville non traitée, sous pression et ouverture successive de chacun des points bas de l'installation, jusqu'à obtention d'un écoulement d'eau claire.

Suivant l'état de l'installation, le rinçage pourra être suivi d'un nettoyage par addition d'un produit adapté et d'un nouveau rinçage. Se référer aux spécifications du fabricant du produit.

#### Mise en chauffe (démarrage de l'installation)

La mise en chauffe se fera de façon progressive en pratiquant les purges d'air nécessaires.

#### Dossier technique

Le dossier technique comportera

- o L'ensemble des plans, schémas et notices d'installation et d'entretien des différents matériels regroupés pour être remis à l'utilisateur.
- o Un registre de chaufferie ou un carnet d'entretien.

#### Purge

Vérifier le fonctionnement de chaque purgeur.

#### Raccordement électrique

Calibrer les dispositifs de protection.

#### Robinetterie

Pour équilibrer l'installation, chaque organe de réglage (tés, coudes ou vannes) sera pré-réglé à la valeur déterminée par le calcul et ajusté en fonction des mesures effectuées.

#### Sécurité

On s'assurera du bon fonctionnement des soupapes de sûreté par déclenchement manuel.

#### Régulation

L'accouplement de chaque vanne motorisée sera contrôlé.

On appliquera sur chaque régulateur les valeurs de réglage déterminées par le calcul.

#### Pompe

Avant la mise en route de la pompe, quel qu'en soit le type, effectuer préalablement.

- o La purge d'air complète de l'installation, et fermer le robinet d'alimentation en eau.
- o Vérifier le couplage et la protection du moteur.

#### Sens de circulation

Vérifier le sens de circulation du fluide et le sens de rotation du moteur triphasé.

#### Vitesse

Dans le cas d'une pompe multi-vitesse, ajuster la vitesse à la valeur déterminée par le calcul.

#### Pression

Vérifier et régler les pressions de service.

#### Purge

Effectuer les purges d'air des pompes selon le type d'appareil qui est installé.

#### Canalisation

Pas de prescription particulière.

#### Alimentation en eau

#### Robinet d'arrêt

Avant la mise en service des pompes, le robinet d'alimentation en eau doit être fermé.



## Dispositifs antipollution

Si le dispositif antipollution (ensemble de protection) est soumis à entretien périodique (application du Décret du 3/1/89), reporté sur le carnet sanitaire les caractéristiques de l'appareil.

Générateur de chaleur

Suivant les prescriptions du fabricant.

Fluide

Si l'installation a été maintenue en eau avant la mise en service et a fait l'objet d'un traitement (antigel ou anticorrosion), on procédera aux contrôles préconisés par le fabricant.

Évacuation

Contrôle du parfait écoulement.

Traitement

Fiches techniques et de données de sécurité

Les fiches techniques et de données de sécurité de chaque produit de traitement seront mises à disposition de l'utilisateur.

Information

Dans le cas d'un traitement anti-corrosion ou antigel prévoir une information par apposition d'une étiquette visible.

Produits

Vérifier que les produits utilisés sont conformes à la prescription.

Procès-verbal de mise en service

o Il doit être laissé à disposition de l'utilisateur un procès-verbal de mise en service consignant au moins :

o Les réglages effectués pour chacun des appareils.

o Les analyses d'eau effectuées sur place (eau d'appoint et eau du circuit traitée).

o Les analyses d'eau de contrôle à effectuer (type d'analyse et fréquence).

o Le dosage en produit et les valeurs à maintenir en cas d'appoint d'eau.

o Les consignes d'exploitation

Expansion

Ajuster la pression du vase d'expansion en fonction des éléments de calcul.

Si une vanne d'isolement du vase a été installée, l'ouvrir impérativement.

Vidanges / Remises en Eau - Purges de l'ensemble des équipements

Mise en Service, Essais, Paramétrages, Certificats

## **5. RESEAUX HYDRAULIQUES : CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR**

### **5.1 REPRISE DES RÉSEAUX D'ALIMENTATION DES BATTERIES CHAUD / FROID AVEC RACCORDEMENT DES V3V SUR LES RETOURS ET REPOSITIONNEMENT VANNES ÉQUILIBRAGE**

L'entreprise devra la modification du branchement des vannes 3 voies du circuit hydrauliques des batteries Chaudes et froides des CTA en décharge et conformément aux prescriptions générales en acier inoxydable (voir descriptif général) pour le chauffage / Refroidissement et le branchement et réglage des vannes d'équilibrage sur les circuits retours, calorifugés selon les prescriptions générales de classe 3 selon la RT2012 avec coquille de protection en PVC.

Les tuyauteries en acier inoxydable seront façonnées avec soin et placées avec un souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb et conformément aux prescriptions générales.

L'entrepreneur devra la fourniture et le montage de toutes les tuyauteries munies de tous les accessoires.

Toutes les tuyauteries, supports et accessoires en acier inoxydable seront recouvert de deux couches de peinture anticorrosion. Les surfaces traitées seront, si nécessaire, brossées et dégraissées.

- Accessoires :

o Repérage des circuits suivant normes NF X 08.100

La prestation comprend :

- o La note de calcul de dimensionnement des réseaux
- o La fourniture et la pose correcte des réseaux en acier inoxydable avec calorifuge de classe 3 selon la RT2012 et coquille de protection pour raccordement des Vannes 3 Voies sur les batteries CTA.
- o La fixation solide et pérenne des réseaux
- o Peinture antirouille des réseaux (acier inoxydable)
- o Le raccordement des réseaux aux Vannes 3 Voies
- o La pose des vannes d'équilibrage sur les circuits Retours
- o Essais d'étanchéité et de mise en température
- o Rinçage, nettoyage



## **6. CHAUFFAGE / REFROIDISSEMENT EN DETENTE DIRECTE**

**Localisation :** Locaux Informatiques, TGBT, Local Onduleur, Cafétéria, Salle Réunion, Bureau, R+3 y compris local sous répartiteur.

Nota : les locaux Accueil, Salle Système, RGI seront prévus en PSE.

### **6.1 GÉNÉRALITÉ**

En amont de la réalisation des travaux, l'entreprise devra conformément au descriptif général et avec les hypothèses détaillées, le relevé nécessaire à la réalisation des plans d'exécutions et la réalisation de notes de calcul intégrant :

- Besoins chaud de chaque pièce
- Besoin Froid de chaque Pièce
- Dimensionnement des réseaux frigorifiques
- Dimensionnement et Points de fonctionnement des unités intérieures
- Dimensionnement et Points de fonctionnement des unités extérieures
- Définition des contraintes de structure, visuels et acoustiques des équipements

Nb : Prise en Compte Obligatoire des équipements sources de dégagement thermiques dans le bilan

A la suite du dimensionnement et toujours en amont de la pose des équipements, l'entreprise devra la réalisation des plans d'exécutions comprenant à minima les informations suivantes :

- Diamètre / cheminement réseaux
- Cheminement et Points de raccordement des condensats des machines
- Caractéristiques équipements
- Accessoires
- Altimétrie
- Traversée d'étage et sens de circulation du fluide

L'entreprise devra prévoir les moyens de grutage et manutention nécessaire au transport des unités extérieures.

### **6.2 PRODUCTION**

#### **6.2.1 Alimentation Électriques**

En accord avec les différents plans de conception et les descriptifs associés, l'entreprise responsable du présent lot devra l'alimentation depuis les Tableaux électriques d'étages les plus proches et la protection des équipements suivants :

- Alimentation de l'Unité extérieure

Alimentation en câble U1000 R2V à partir du coffret de coupure extérieure.

Alimentation issue TGBT en câble U1000RO2V (section suivant note de calcul), posé sur chemin de câbles capoté en toiture et sur chemin de câbles et aboutissant à proximité de chaque appareil sur un interrupteur de coupure cadénassable IP 55 - IK 08.

Pénétration des câbles dans l'interrupteur par presse étoupe de section adaptée.

Renvoi d'un défaut de synthèse jusqu'à la centrale d'alarme technique par câble SYT1 2P0.9 posé sous tube ICTA.

Liaison équipotentielle supplémentaire (LES) par câble cuivre 25mm<sup>2</sup> reliant la barre de répartition des terres des masses d'utilisation située au TGBT à l'ensemble des éléments métalliques.



Le groupe extérieur sera alimenté en Triphasé (380-415 V) avec un coupe circuit à proximité obligatoire à la charge de l'installateur. La pose et la section des câbles et des conducteurs sont soumises à la norme NF C15-100 ainsi qu'aux préconisations techniques du constructeur.

Les protections et sections de câble d'alimentation doivent respecter les recommandations du fabricant et les réglementations en vigueur. Le groupe et les unités intérieures seront alimentés séparément. Le groupe extérieur sera mis sous tension au moins 6 heures avant la mise en service.

#### - Alimentation des Unités Intérieures de Chauffage / Climatisation

Alimentation issue du TGBT / Tableau d'étage en câble RO2V 3G2.5mm<sup>2</sup>, aboutissant à proximité d'un boîtier de répartition placé dans le faux plafond de la circulation. Liaison en câble RO2V 3G1.5mm<sup>2</sup> entre l'unité terminale et le boîtier de répartition et raccordement

Raccordement des différents matériels en câbles U1000 R2V sur protection mécanique galvanisée et sous tube IRL

Il sera prévu une alimentation pour deux appareils maximums. L'ensemble de ces équipements sera asservi à la coupure d'urgence via contacteur de délestage.

Général :

- o Un disjoncteur de protection du transformateur de tension, y compris transformateur de tension et protection aval par disjoncteur si nécessaire aux régulations et télécommandes déportées ;

L'ensemble de ces équipements sera asservi à la coupure d'urgence via contacteur de délestage.

Toutes les canalisations seront en apparent.

La pose et la fixation des réseaux électriques se fera sur chemin de câble en fil d'acier soudés. Elle sera réalisée sur chemin de câble capoté type DAMARINE ou équivalent pour les passages en extérieur.

Toutes saignées et rebouchages dans les reprises d'incorporation seront réalisées par le titulaire du présent corps d'état sous contrôle et suivant les recommandations du Maître d'œuvre.

Le titulaire du présent lot devra également les fourreaux courants faibles en utilisant au maximum les parcours courants forts et courants faibles jointifs.

Nota : le titulaire du présent lot utilisera des fourreaux de couleurs différentes pour différencier les canalisations courants forts et courants faibles :

- o Courants forts : ICTA 3422 de couleur bleu type Turbogloss de Arnould ou similaire
- o Courants faibles téléphone/informatique/TV/Communication: ICTA 3422 de couleur verte type Turbogloss de Arnould ou similaire
- o Courants faibles Incendie : ICTA 3422 de couleur marron type Turbogloss de Arnould ou similaire

Dans les locaux techniques et l'espace technique en toiture, il sera réalisé un montage métro (câble sous tube IRL ou MRL suivant le classement aux influences externes du local) fixé sur la structure métallique.

#### Distribution

Le principe général de distribution utilisera la technologie "plug and play" permettant la connexion et déconnexion de chaque élément sans perturber le fonctionnement général du plateau de bureau et relié à des modules pré-câblés.

Le bâtiment sera donc câblé sur un principe de modularité et d'évolutivité excluant tous raccordements sur bornes type Wago ou domino installés dans des boîtes plexo.

#### Alimentation Unité Extérieure

#### Alimentation Électrique Unités Intérieures

### **6.2.2 Unité Extérieure réversible et à condensation par Air**

Les Locaux Informatiques, TGBT, Local Onduleur, Cafétéria, Salle Réunion, Bureau, R+3, Accueil, Salle Système, RGI seront chauffés et / ou climatisés par un système réversible à débit de réfrigérant variable (DRV), fonctionnant au R410A. L'installation sera de type 2-tubes réversible.

Fourniture et pose d'un système de climatisation à détente directe de type DRV, réversible (2 tubes) selon bilan thermique de puissance fourni en amont.

Ce système comprendra un groupe relié aux unités intérieures. Les liaisons frigorifiques seront composées de tubes en cuivre de qualité frigorifique, de raccords frigorifiques de type Y installés selon les recommandations du fabricant. Les brasures seront effectuées sous balayage d'azote. En ce qui concerne la réglementation à la manipulation des fluides, il faut faire référence au " Code de l'environnement ". Pour les règles de l'art, il s'agit de la norme EN 378-1 à 4.

Le système devra intégrer les caractéristiques suivantes :

- o Les performances sont certifiées par EUROVENT
- o Possibilité de raccorder jusqu'à 20 unités intérieures
- o Fonctionnement standard en chaud jusqu'à -20°C extérieur
- o Taux de connexion standard compris entre 50 et 160% d'indice du groupe

Le groupe de condensation à air sera conçu de façon à faciliter la pose, avec une emprise au sol réduite avec un soufflage horizontal.

Il sera composé d'un module unique équipé :

- " d'au moins un compresseur Inverter Scroll à aimants néodymium optimisant la vitesse de rotation et le niveau sonore
- " d'un ou de plusieurs ventilateurs à pales incurvées avec moteur BLDC Inverter
- " d'un échangeur thermique protégé par un revêtement hydrophobe, anticorrosion, de type Gold Fin

Fonctionnalités du produit :

- " 8, 10, 13, 16 ou 20 unités intérieures raccordables
- " Redémarrage automatique en cas de coupure
- " Fonction boîte noire : enregistrement continu des 3 dernières minutes de fonctionnement permettant un diagnostic du système en cas de problème
- " Fonction autodiagnostic : recherche et affichage des éventuels problèmes de connexion (électrique, frigorifique ou de communication)
- " Fonction " Pump Down & Pump Out " : rapatriement de tout le fluide dans le groupe en cas de maintenance au niveau des unités intérieures et inversement
- " Traitement Anticorrosion Gold Fin sur l'échangeur

#### **MAINTENANCE**

- " Fonction boîte noire : enregistrement continu des 3 dernières minutes de fonctionnement permettant un diagnostic du système en cas de problème.
- " Accès facilité aux composants principaux sans démontage nécessaire des échangeurs.
- " Les analyses et diagnostics techniques du système seront simplifiés, soit par simple consultation sur la carte électronique du groupe, soit via PC (connexion filaire ou WIFI), ou via commande centralisée connectée en IP.



## UTILISATION

- " Redémarrage automatique en cas de coupure de courant.
- " Les unités intérieures peuvent être commandées par les télécommandes, par une commande centralisée ou par une GTC/GTB via une passerelle.

## INSTALLATION

- " Le dénivelé pourra atteindre sans condition, jusqu'à 15 mètres maxi entre 2 unités intérieures, et jusqu'à 50 m entre le groupe et les unités intérieures.
- " Pression statique disponible jusqu'à 30 Pa.
- " Fonction Pump Down / Pump Out permettant le rapatriement de tout le réfrigérant dans le groupe extérieur ou unités intérieures lors des opérations de maintenance.
- " Possibilité de raccorder jusqu'à 64 unités intérieures de 1.5 kW à 31.5 kW.
- " Contact 0~10V permettant la gestion de la fréquence du compresseur et le mode silence (accessoire optionnel), limitant la puissance consommée.
- " Contact sec pour le pilotage du marche / arrêt et du mode nuit réduisant le niveau sonore jusqu'à 10 dB(A) (accessoire optionnel).
- " Taux de connexion standard compris entre 50 et 160% d'indice du groupe.
- " Les plages de fonctionnement du système sont les suivantes :

### Refroidissement:

- de -10°C à + 43°C bulbe sec extérieur
- de 14 à 27 °C Intérieur

### Chauffage:

- de -20 à + 15°C bulbe sec extérieur
- de 16 à 24 °C Intérieur

## MISE EN SERVICE DE L'INSTALLATION ET GARANTIES

Un contrôle d'étanchéité du circuit sera effectué avec une mise sous pression d'azote à 38 bars pendant 24h suivi d'un tirage au vide dont la durée sera déterminée en fonction des paramètres de longueur de circuits, hygrométrie, température et capacité de la pompe à vide. Les métrés devront être vérifiés et notés afin de permettre l'appoint de charge précis nécessaire pour l'installation en question.

La mise en service devra être effectuée par le représentant du fabricant en présence de l'installateur, et donnera une garantie de l'installation de 5 ans sur les compresseurs, de 3 ans sur les pièces et de 1 an sur la main d'œuvre. La garantie constructeur main d'œuvre pourra être étendue à 3 ans, sous la condition d'une mise en service par LG et d'un contrat de maintenance par une société compétente pendant cette période.

Lors de la mise en service, la reconnaissance des unités intérieures.

Caractéristiques techniques des Unités extérieures :

Modèle 1 :

L'unité extérieure aura une hauteur maximum de 1690 mm et pèsera moins de 286 kg.

Elle sera équipée d'un compresseur avec contrôle de débit de gaz réfrigérant. Elle devra permettre l'alimentation, en froid et chaud de l'unité intérieure.



Puissance frigorifique nominale : 40.0 kW à 35°C extérieur

Puissance calorifique nominale : 40.0 kW à +7°C extérieur, 32.5 kW à -7°C extérieur

COP à puissance et configuration nominales :

" 4,12 à +7°C extérieur et +20°C intérieur

" 2,90 à -7°C extérieur et +20°C intérieur

Niveau sonore : 63 dBA (chaud), 62 dBA (froid) avec possibilité de mode silence

Nota : niveau sonore donné en pression acoustique à 1 m, en champ libre sur plan réfléchissant

Tension : 400 V 3 Ph 50 Hz + neutre + Terre

Disjoncteur 40 A - différentiel 300mA.

Diamètres de raccordement frigo : 1-1/8" - 1/2"

Réfrigérant : R410A

1 compresseur DC inverter scroll avec système de contrôle du débit et de la température de gaz réfrigérant

Contact sec pour passage du mode chaud au mode froid et inversement à partir d'un organe externe type horloge ou inverseur ...

Dimensions en mm : 1638 X 1080 X 480

Poids : 213 kg

Unités Intérieures connectables	= 34 maximum
Puissance frigorifique nominale / absorbée	= 40 000 W/ 12 120 W*
Puissance calorifique nominale / absorbée	= 40 000 W/ 9 710 W**
Alimentation électrique	= 380-415 V/ 50 Hz
Débit d'air	= 13 000 m3/h
Poids	= 286 kg
Dimensions (LxHxP)	= 1638 X 1080 X 480 mm
Niveau de pression sonore à 1 m (Froid/Chaud)	= 63 / 62dBA
Pression statique disponible	= 80 Pa

\* à 35°C BS/24°C BH extérieur et 27°C BS/19°C BH intérieur / \*\* à 7°C BS/6°C BH extérieur et 20°C BH/15°C BH intérieur

Modèle 2 :

L'unité extérieure aura une hauteur maximum de 998 mm et pèsera moins de 118 kg.

Elle sera équipée d'un compresseur avec contrôle de débit de gaz réfrigérant. Elle devra permettre l'alimentation, en froid et chaud de l'unité intérieure.

Puissance frigorifique nominale : 12.1 kW à 35°C extérieur

Puissance calorifique nominale : 12.1 kW à +7°C extérieur, 12,1 kW à -7°C extérieur

COP à puissance et configuration nominales :

" 3,85 à +7°C extérieur et +20°C intérieur

" 3,73 à -7°C extérieur et +20°C intérieur

Niveau sonore : 50 dBA (chaud), 52 dBA (froid) avec possibilité de mode silence

Nota : niveau sonore donné en pression acoustique à 1 m, en champ libre sur plan réfléchissant

Tension : 400 V 3 Ph 50 Hz + neutre + Terre

Disjoncteur 16 A - différentiel 300mA.

Diamètres de raccordement frigo : 5/8" – 3/8"

Réfrigérant : R410A

1 compresseur DC inverter scroll avec système de contrôle du débit et de la température de gaz réfrigérant

Contact sec pour passage du mode chaud au mode froid et inversement à partir d'un organe externe type horloge ou inverseur ...

Dimensions en mm : 1334 X 970 X 370 mm

Poids : 118 kg





Unités Intérieures connectables	= 21 maximum
Puissance frigorifique nominale / absorbée	= 12 100 W/ 3 150 W*
Puissance calorifique nominale / absorbée	= 12 100 W/ 2 550 W**
Alimentation électrique	= 380-415 V/ 50 Hz
Débit d'air	= 4 240 m3/h
Poids	= 74 kg
Dimensions (LxHxP)	= 1334 X 970 X 370 mm
Niveau de pression sonore à 1 m (Froid/Chaud)	= 50 / 52dBA
Pression statique disponible	= 30 Pa

\* à 35°C BS/24°C BH extérieur et 27°C BS/19°C BH intérieur / \*\* à 7°C BS/6°C BH extérieur et 20°C BH/15°C BH intérieur

Modèle 3 :

L'unité extérieure aura une hauteur maximum de 998 mm et pèsera moins de 252 kg.

Elle sera équipée d'un compresseur avec contrôle de débit de gaz réfrigérant. Elle devra permettre l'alimentation, en froid et chaud de l'unité intérieure.

Puissance frigorifique nominale : 22.4 kW à 35°C extérieur

Puissance calorifique nominale : 22.4 kW à +7°C extérieur, 22,3 kW à -7°C extérieur

COP à puissance et configuration nominales :

" 4,13 à +7°C extérieur et +20°C intérieur

" 3,87 à -7°C extérieur et +20° C intérieur

Niveau sonore : 58 dBA (chaud), 59 dBA (froid) avec possibilité de mode silence

Nota : niveau sonore donné en pression acoustique à 1 m, en champ libre sur plan réfléchissant

Tension : 400 V 3 Ph 50 Hz + neutre + Terre

Disjoncteur 20 A - différentiel 300mA.

Diamètres de raccordement frigo : 7/8" – 1/2"

Réfrigérant : R410A

1 compresseur DC inverter scroll avec système de contrôle du débit et de la température de gaz réfrigérant

Contact sec pour passage du mode chaud au mode froid et inversement à partir d'un organe externe type horloge ou inverseur ...

Dimensions en mm : 1690 X 930 X 765 mm

Poids : 252 kg

Unités Intérieures connectables	= 21 maximum
Puissance frigorifique nominale / absorbée	= 22 400 W/ 6 300 W*
Puissance calorifique nominale / absorbée	= 22 400 W/ 4 650 W**
Alimentation électrique	= 380-415 V/ 50 Hz
Débit d'air	= 8 400 m3/h
Poids	= 170 kg
Dimensions (LxHxP)	= 1690 X 930 X 765 mm
Niveau de pression sonore à 1 m (Froid/Chaud)	= 58 / 59dBA
Pression statique disponible	= 30 Pa

\* à 35°C BS/24°C BH extérieur et 27°C BS/19°C BH intérieur / \*\* à 7°C BS/6°C BH extérieur et 20°C BH/15°C BH intérieur

Modèle 1 : 40.0 kW

Modèle 2 : 12.1 kW

Modèle 3 : 22.5 kW



### **6.2.3 Liaison Frigorifique**

L'unité extérieure sera raccordée directement sur les unités intérieures par l'intermédiaire de deux tubes de cuivre, de qualité frigorifique, déshydratée. Ces conduites frigorifiques seront façonnées afin d'optimiser les cheminements et ainsi limiter les pertes de charges sur les réseaux. Elles seront brasées sous filet d'azote à l'argent (30 % min.).

Les dérivations doivent être installées selon les préconisations du constructeur.

On identifiera plusieurs types de dérivations :

Les séparateurs :

Destinés à établir un réseau en ligne, ces accessoires existent en trois modèles selon la puissance raccordée.

Les répartiteurs :

Destinés à établir un réseau en étoile, ces accessoires existent en quatre modèles selon la puissance et le nombre de voies raccordées.

La tuyauterie et les accessoires seront calorifugés par manchon isolant d'une épaisseur de 13mm. Tous les raccords et assemblages seront conformes aux prescriptions du fabricant (longueur, dénivellation entre unités intérieures et extérieures).

Les cheminements:

La pose et la fixation des réseaux frigorifique se fera sur chemin de câble en fil d'acier soudés, pour les passages en faux plafond. Elle sera réalisée sur chemin de câble capoté type DAMARINE ou équivalent pour les passages en extérieur. En cas de cheminement en apparent, la pose des liaisons sous goulotte PVC peut être tolérée.

**L'ensemble des traversées de canalisations des parois de la chaufferie seront à reboucher par un matériau CF2H**

### **6.2.4 Condensats**

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation des condensats avec siphons , en tuyauterie rigide PVC isolé en faux plafonds, associée aux pompes de relevage en apportant une attention particulière sur les 30 premiers centimètres . L'ensemble des condensats sera ramené à l'évacuation la plus proche, pour chaque unité intérieure et groupe de condensation.

Les types de réseaux et leur pose seront en accord avec les descriptifs généraux.

Les raccordements des réseaux de condensats sur les réseaux d'eau pluviale sont à proscrire.

### **6.2.5 Réseau de Communication**

Généralités :

Chaque unité intérieure de traitement d'air ou groupe d'unités intérieures sera équipé d'une ou plusieurs commandes locales permettant le réglage individuel des paramètres de confort : mode de fonctionnement, température, débit de ventilation, ainsi que leur programmation.

La communication entre les groupes extérieurs, les unités intérieures et les commandes s'effectueront au moyen d'un câble bus compatible LONWORKS LEVEL 4 - AWG 22 - blindé " shielded ", cheminant avec les tuyauteries.

La longueur totale du bus ne pourra être supérieure à 3600m.

Un amplificateur de signal sera nécessaire tous les 500m de ligne bus ou lorsque le nombre participants sur le bus dépasse 64.



Il sera possible, si nécessaire, de raccorder un split, multi-split sur un réseau bus VRF. Pour cela, il faudra utiliser un convertisseur UTY-VTGX ou UTY-VTGXV.

UTY-VTGX : convertisseur compact auto alimenté par l'unité intérieure pilotable avec un produit de pilotage, jusqu'à 16 unités intérieures toutes commandées de la même manière.

UTY-VTGXV : convertisseur alimenté en 230V pilotable avec deux produits de pilotage, jusqu'à 16 unités intérieures toutes commandées de la même manière.

### **6.2.6 Unités Intérieur Murales**

Fourniture et pose d'unités intérieures de type Murales.

Les unités intérieures sont optimisées pour le fonctionnement avec le réfrigérant R-410A.

Chaque unité est équipée d'un détendeur électronique permettant le réglage du débit de réfrigérant selon les besoins, ainsi que de 2 sondes de température.

Fonctionnalités :

Entrée on/off par contact sec sur l'unité

Consultation de la consommation électrique cumulée de l'unité sur la télécommande

Affichage d'un signal filtre encrassé sur la télécommande

Particularités, références et caractéristiques :

Ces unités sont fixées au mur en partie haute, munies de volets motorisés, elles sont équipées de filtres lavables et de filtres Néo-Plasma.

Cette unité dispose d'un système facilitant l'installation : Une plaque de fixation avec toutes les instructions gravées, un support de fixation permettant un raccordement plus aisé et un fond de châssis amovible pour un raccordement plus facile.

Particularités indispensables : Flux d'air quadri directionnel pour une température constante dans la pièce

Redémarrage automatique en cas de coupure

Fonctions Hot start & Soft start

Fonction CHAOS (vitesse d'air automatique)

Fonction balayage vertical automatique

Fonction HOT Start afin d'éviter de souffler de l'air froid en hiver

Mode autonettoyant

Modèle 1:

Puissance frigorifique	= 2000 W
Puissance frigorifique absorbée	= 465 W
Puissance calorifique	= 3000 W
Puissance calorifique absorbée	= 685W
Débit d'air (PV/MV/GV)	= 330 / 750 m3/h
Niveau sonore (PV/MV/GV)	= 21 / 43 dBA
Dimensions (HxLxP)	= 870 x 270 x 204 mm

#### Modèle 2:

Puissance frigorifique	= 2500 W
Puissance frigorifique absorbée	= 650 W
Puissance calorifique	= 3200 W
Puissance calorifique absorbée	= 730W
Débit d'air (PV/MV/GV)	= 330 / 750 m3/h
Niveau sonore (PV/MV/GV)	= 21 / 43 dBA
Dimensions (HxLxP)	= 870 x 270 x 204 mm

#### Modèle 3:

Puissance frigorifique	= 3400 W
Puissance frigorifique absorbée	= 970 W
Puissance calorifique	= 4000 W
Puissance calorifique absorbée	= 1020W
Débit d'air (PV/MV/GV)	= 330 / 750 m3/h
Niveau sonore (PV/MV/GV)	= 21 / 43 dBA
Dimensions (HxLxP)	= 870 x 270 x 204 mm

#### Modèle 4:

Puissance frigorifique	= 5200 W
Puissance frigorifique absorbée	= 1520 W
Puissance calorifique	= 6300 W
Puissance calorifique absorbée	= 1710W
Débit d'air (PV/MV/GV)	= 550 / 900 m3/h
Niveau sonore (PV/MV/GV)	= 26 / 43 dBA
Dimensions (HxLxP)	= 998 x 320 x 238 mm

## 6.2.7 Régulation

### 6.2.7.1 Télécommande Murale

#### Généralités :

Chaque unité intérieure de traitement d'air ou groupe d'unités intérieures sera équipé d'une commande locale permettant le réglage individuel des paramètres de confort : mode de fonctionnement, température, débit de ventilation, ainsi que leur programmation. Equipée d'une sonde d'hygrométrie intégrée en plus de la sonde de température, l'efficacité est améliorée, ainsi que le confort puisque le système fonctionnera pour maintenir une humidité relative comprise entre 40 et 60%.

#### Caractéristiques principales spécifiques :

- Ecran 100% tactile LCD couleur rétroéclairé
- Interface en français
- Possibilité de définir des raccourcis sur le menu principal
- Réglage du double point de consigne (1 en chauffage, 1 en refroidissement) pour augmenter le confort et les économies d'énergie
- Blocage possible en mode chauffage
- Réglage d'une température hors-gel qui redémarre l'unité même si elle est éteinte
- Affichage des consommations sous forme graphique ( \* équipement PDI à prévoir)
- Possibilité de fixer des objectifs de consommation maxi avec visuels intuitifs



Elles auront les fonctionnalités suivantes :

- Marche / Arrêt
- Mode de fonctionnement
- Réglage de la température de consigne
- Vitesse de ventilation
- Balayage / orientation des volets
- Réglage de la pression statique disponible (fonction ESP)
- Réglage de chaque volet (pour les cassettes)
- Activation / arrêt filtration plasma (selon le type d'unité intérieure)
- Verrouillage enfants
- Programmation hebdomadaire et annuelle
- Redémarrage auto après coupure de courant
- Récepteur infrarouge pour télécommande infrarouge
- Sonde de température
- Affichage de la consommation de l'unité intérieure
- Indication de filtre encrassé

Le raccordement du bus de communication se fera avec un câble 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> minimum, blindé avec tresse métallique, dont la continuité est assurée sur chaque unité et raccordée à la terre en un seul point au niveau du groupe. Le bus de communication sera connecté d'unité intérieure en unité intérieure sans boîte de dérivation.

La longueur totale du bus ne pourra être supérieure à 3600m.

Un amplificateur de signal sera nécessaire tous les 500m de ligne bus ou lorsque le nombre participants sur le bus dépasse 64.

#### **6.2.8 Mise En Service**

Elle sera assurée par l'entreprise adjudicataire qui se fera assister par un technicien du fabricant ou de son distributeur.

Elle commencera par une mise en pression du circuit (unités extérieures non connectées au réseau à une pression de 42 bars pendant 48 heures).

On procédera ensuite à un tirage au vide à l'idéal par la méthode des trois vides.

Enfin le vide sera cassé par l'adjonction du gaz réfrigérant R 410A issu de bouteilles neuves et par une quantité déterminée par le technicien du fabricant suivant son relevé fait sur le chantier.

Le technicien procédera enfin à un contrôle visuel et informatique grâce à un logiciel de maintenance de l'installation. Une copie du PV d'essai et de la mise en service sera ensuite communiquée à la réunion de chantier suivante à la maîtrise d'oeuvre ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage.

L'entreprise adjudicataire fera une proposition de contrat de maintenance des installations du présent lot.

##### **6.2.8.1 Mise en Service, Essais**

## 7. VENTILATION

**Localisation :** Cafétéria, Salle Réunion, Bibliothèque, Bureau R+3

### 7.1 REGISTRES MOTORISÉS ET SONDES CO2

Pour les salles à occupation intermittente du R+3, une régulation des débits par sonde CO2 sera mise en place à partir du réseau existant. Les locaux concernés sont :

- Bibliothèque
- Salle de réunion
- Salle de Réfectoire

Cette régulation automatique doit permettre de limiter les débits de ventilation et les consommations d'énergie (chauffage /refroidissement + ventilation) liées au renouvellement d'air hygiénique en fonction du nombre de personnes présentes dans ces salles.

Elle doit également optimiser le confort des occupants en ajustant la qualité d'air intérieure des locaux traités.

Le système de régulation des débits devra être fourni et posé selon Avis technique.

Le ventilateur est piloté en pression constante.

Aussi l'entreprise doit :

- La fourniture et la pose de sondes CO2 murale dans les salles concernées
- La fourniture, la pose et la raccordement aéraulique et électrique de registres motorisés proportionnels conformément à l'avis technique et selon schéma de principe et descriptif technique ci-dessous.

### 7.2 RÉSEAU VENTILATION

L'entreprise devra dans le cadre de ses prestations la modification du réseau bureaux depuis le réseau principal pour respect des débits réglementaire sans régulation par sonde CO2.

**Localisation :** Bureau R+3

### 7.3 RÉGULATION SALLES AUDIENCE SUR SONDE AMBIANCE

Dans le cadre des travaux l'entreprise devra la mise en place de sonde de température intérieure dans les salles d'audience pour la régulation de la température selon le descriptif ci-dessous:

- Mise en place de Sonde de température conformément au descriptif technique ci-dessous
- Raccordement électrique de la sonde de température
- Raccordement de la sonde de température sur la GTC
- Programmation de la régulation de la température des salles d'audience via les V3V des batteries chaudes et Froides en fonction de la sonde de température sur la GTC

Généralités :

Chaque Salle d'audience sera équipé d'une commande locale permettant le réglage individuel des paramètres de confort : mode de fonctionnement, température, débit de ventilation, ainsi que leur programmation. Equipée d'une sonde d'hygrométrie intégrée en plus de la sonde de température, l'efficacité est améliorée, ainsi que le confort puisque le système fonctionnera pour maintenir une humidité relative comprise entre 40 et 60%.



Caractéristiques principales spécifiques :

- Ecran 100% tactile LCD couleur rétroéclairé
- Interface en français
- Possibilité de définir des raccourcis sur le menu principal
- Réglage du double point de consigne (1 en chauffage, 1 en refroidissement) pour augmenter le confort et les économies d'énergie
- Blocage possible en mode chauffage
- Réglage d'une température hors-gel qui redémarre l'unité même si elle est éteinte
- Affichage des consommations sous forme graphique ( \* équipement PDI à prévoir)
- Possibilité de fixer des objectifs de consommation maxi avec visuels intuitifs

Elles auront les fonctionnalités suivantes :

- Marche / Arrêt
- Mode de fonctionnement
- Réglage de la température de consigne
- Vitesse de ventilation
- Balayage / orientation des volets
- Réglage de la pression statique disponible (fonction ESP)
- Réglage de chaque volet (pour les cassettes)
- Activation / arrêt filtration plasma (selon le type d'unité intérieure)
- Verrouillage enfants
- Programmation hebdomadaire et annuelle
- Redémarrage auto après coupure de courant
- Récepteur infrarouge pour télécommande infrarouge
- Sonde de température
- Affichage de la consommation de l'unité intérieure
- Indication de filtre encrassé

Le raccordement du bus de communication se fera avec un câble 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> minimum, blindé avec tresse métallique, dont la continuité est assurée sur chaque unité et raccordée à la terre en un seul point au niveau du groupe. Le bus de communication sera connecté d'unité intérieure en unité intérieure sans boîte de dérivation.

## 8. RADIATEURS

L'entreprise doit pour cette prestation :

- o La fourniture et la pose de robinets thermostatiques avec bague de sécurité anti-vol et réglage par clefs sécurisée
- o Vérifications d'étanchéité et réglage de l'installation selon consignes de température définies dans l'étude thermique

Les robinets thermostatiques devront impérativement être conforme à la NF En 215 et avoir une variation temporelle certifiée inférieure ou égale à 0.22 ;

Ces robinets devront être bloqués mécaniquement dans tous les espaces.

**Localisation :** Sanitaires et Escaliers

## 9. GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT

### 9.1 GESTION TECHNIQUE BÂTIMENT CONFORME DESCRIPTIF CCTP

### 9.2 CONTEXTE ET DÉFINITION

#### - Le décret Bacs

Les " BACS " pour " building automation and control system " ou " systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments " sont des systèmes comprenant tous les produits, logiciels et services d'ingénierie à même de soutenir le fonctionnement efficace sur le plan énergétique, économique et sûr des systèmes techniques du bâtiment au moyen de commandes automatiques et en facilitant la gestion manuelle de ces systèmes techniques. Un BACS peut donc intégrer des fonctions de pilotage automatiques ou manuelles distantes en complément des fonctions locales.

Les BACS permettent de contrôler et superviser la gestion de l'ensemble des installations techniques des bâtiments (chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, mais aussi éclairage, stores, systèmes de sécurité, etc...). Il correspond à un système de gestion technique de bâtiment (GTB). À noter qu'au sens du décret, il est également obligatoire de mettre en place des appareils de suivi, d'enregistrement et d'analyse des données de production et de consommation énergétiques des systèmes techniques, fonction complémentaire à la régulation des usages.

#### - Les Obligés

Les articles R. 175-1 à R. 175-5-1 du code de la construction et de l'habitation, créés par le décret du 20 juillet 2020 puis modifiés par le décret du 07 avril 2023, introduisent des obligations d'installation de ces systèmes.

D'après la version 1 de mai 2023 du guide d'application du décret BACS publié par le gouvernement français, il est indiqué que tous les bâtiments tertiaires équipés de systèmes de chauffage ou de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation et dont la puissance de production de chaud ou de froid est supérieure à 290 kW ou 70 kW, devront se mettre en conformité en installant un BACS selon les conditions suivantes :

" Pour les bâtiments neufs - c'est-à-dire si le permis de construire du bâtiment a été déposé au moins 1 an après les dates d'entrée en vigueur des décrets, soit le 21/07/2021 pour les puissances supérieures à 290 kW et le 08/04/2024 pour les puissances supérieures à 70 kW - le propriétaire doit prévoir de se mettre en conformité au décret BACS dès la phase de conception du bâtiment.

" Pour les bâtiments existants - c'est-à-dire ceux dont le permis de construire a été déposé avant les dates d'entrée en vigueur des obligations pour les bâtiments neufs - le propriétaire devra se mettre en conformité avant le 1er janvier 2025 pour les puissances supérieures à 290 kW ou avant le 1er janvier 2027 pour les puissances supérieures à 70 kW.

C'est le/les propriétaires du/des systèmes dont la puissance dépasse le seuil de l'obligation qui doit se charger de l'installation de BACS.

Le décret prévoit une exemption pour les bâtiments existants pour lesquels une étude établit que le temps de retour sur investissement (TRI) de l'installation d'un BACS est supérieur à 10 ans, déduction faite des aides financières et des certificats d'économie d'énergie (CEE) potentiels. Dans le cas où le TRI est inférieur à 10 ans, sont raccordés dans les bâtiments existants tous les systèmes techniques au sens de l'article R. 175-1 du code de la construction et de l'habitation, quelle que soit leur puissance nominale utile et pour lesquels le raccordement est rentable en moins de 10 ans.

Le décret prévoit également une exemption pour les bâtiments neufs pour lesquels une étude établit que le TRI de l'installation d'un BACS est supérieur à 10 ans. Dans le cas où le TRI est inférieur à 10 ans, tous les systèmes techniques présents dans le bâtiment neuf doivent être reliés, et ce quelle que soit leur puissance nominale utile.





- Obligation sur les Bacs installés

Les BACS au sens du décret doivent remplir les fonctions suivantes :

- Suivre, enregistrer et analyser en continue, par zone fonctionnelle (1) et à un pas de temps horaire les données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment (2) et les ajuster en conséquence suivant les consignes, les scénarios et les optimisations possibles.
- Situer l'efficacité énergétique du bâtiment par rapport à des valeurs de référence.
- Détecter les pertes d'efficacité des systèmes techniques et informer l'exploitant du bâtiment pour permettre l'analyse de la situation et l'amélioration de l'efficacité énergétique.
- Être interopérable (3) avec les différents systèmes techniques du bâtiment.
- Permettre un arrêt manuel et la gestion autonome des systèmes techniques du bâtiment reliés aux BACS

(1) Zone fonctionnelle : zone dans laquelle les usages sont homogènes : comme une zone de bureaux ou une zone de restauration.

(2) Les systèmes techniques du bâtiment qui doivent être reliés au BACS sont :

- " Chauffage
- " Climatisation
- " Ventilation
- " Production d'ECS
- " Éclairage intégré (éclairage fixe du bâtiment)
- " Production d'électricité sur site
- " Ou tout autre système combinant plusieurs de ces systèmes.

(3) L'interopérabilité signifie que les éléments constituant la gestion technique du bâtiment (produits, logiciels et services d'ingénierie) devront être configurés de telle façon à ce que puisse y être connecté n'importe quel système technique, dispositif de mesure ou d'action ou élément supplémentaire ultérieurement, sans restriction d'accès ou de mise en œuvre.

Les données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques doivent être conservés pendant 5 ans sur le BACS ou de façon dématérialisée à l'échelle mensuelle.

L'inspection périodique des BACS est obligatoire en application de l'article R. 175-5-1 du code de la construction et de l'habitation : dans les 2 ans en cas d'installation ou remplacement du BACS ou d'un des systèmes techniques reliés au BACS ou tous les 5 ans au maximum.

Elle est effectuée à l'initiative du propriétaire du BACS et dans le cas d'un BACS commun aux lots de plusieurs propriétaires différents, c'est le syndicat de copropriété qui a la charge de la réalisation de l'inspection. L'inspection des BACS déjà installés le 8 avril 2023 est réalisée avant le 1er janvier 2025. L'inspection peut être réalisée au même moment que l'installation.

Pour s'assurer qu'un BACS remplisse toutes les fonctionnalités précédemment énoncées, le recours à la norme NF EN ISO 52120-1 : mars 2022 " performance énergétique des bâtiments - Contribution de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique des bâtiments - Partie 1 : cadre général et procédures " peut être adéquat. En effet, cette norme répartit par classe d'efficacité les BACS selon les fonctions de régulation, d'automatisation et de gestion technique du bâtiment qui contribuent à la performance énergétique des bâtiments :

**Les BACS qui sont catégorisés dans la classe C sont réputés répondre à l'ensemble des exigences réglementaires.** Pour déterminer la classe d'efficacité de la GTB installée, seules les fonctions d'automatismes (BACS) et GTB qui ont un effet pertinent doivent être considérées.



Si un type de fonction de régulation est requis pour qu'un système appartienne à une classe d'efficacité donnée, il n'est pas obligatoire que ce type de fonction soit strictement mis en œuvre dans tout le bâtiment. Si le concepteur peut donner de bonnes raisons justifiant que l'application d'un type de fonction n'apporte aucun avantage dans un cas particulier, ce type de fonction peut être ignoré.

Pourront être écartées de l'évaluation globale de la GTB les fonctionnalités qui n'ont pas d'impact significatif sur la consommation d'énergie du service (CVC, production ECS, éclairage, etc.) du bâtiment. L'impact est considéré comme non significatif si la part de la consommation d'énergie relative au service régulé par la fonction est inférieure à environ 5% de la consommation d'énergie totale du bâtiment.

Les exigences citées sont néanmoins minimales, et chaque fois que possible, il sera intéressant d'étudier la pertinence et les possibilités d'investir dans des systèmes de classe A ou B qui permettront d'offrir des fonctionnalités plus variées et des pilotages plus précis.

- Bonnes pratiques

Il est nécessaire que les gestionnaires et/ou les exploitants du BACS et du bâtiment soient formés à l'utilisation du BACS et ce afin d'être en mesure de modifier les paramétrages si besoin, de comprendre les messages envoyés par le BACS, etc.

Le paramétrage du BACS est déterminant : un BACS mal paramétré ne permettra que très peu, voire pas d'économies d'énergie.

Il est notamment important de paramétrer les scénarios d'usage du bâtiment ainsi que les consignes associées : paramétrage des températures de consigne de chauffage et de climatisation en utilisation du bâtiment (la température recommandée est de 19°C maximum pour le chauffage et de 26°C minimum pour la climatisation) avec des diminutions de ces températures lorsque le bâtiment ou une partie du bâtiment est inoccupé, diminution des débits de ventilation en cas de non-présence d'occupants, arrêt automatique de l'éclairage, etc.

De plus, il est important de vérifier en cas de réorganisation du bâtiment ou d'une partie du bâtiment (modification du cloisonnement, modification de l'usage d'un espace, déplacement de mobilier, etc.) que celle-ci ne gêne pas le bon fonctionnement des composants du BACS (capteurs, détecteurs qui se retrouveraient à des emplacements non adéquats, etc.). Il est tout particulièrement important de regarder l'impact d'une rénovation sur les éléments du BACS : une modification des éléments matériels (capteurs, compteurs, détecteurs, etc.) ainsi que du paramétrage (programmation des usages, ajout de nouvelles fonctionnalités, etc.) peut être nécessaire pour obtenir une réduction satisfaisante des consommations énergétiques.

### **9.3 OBJET DE LA PRESTATION**

#### **9.3.1 Prestation Attendue**

Généralités :

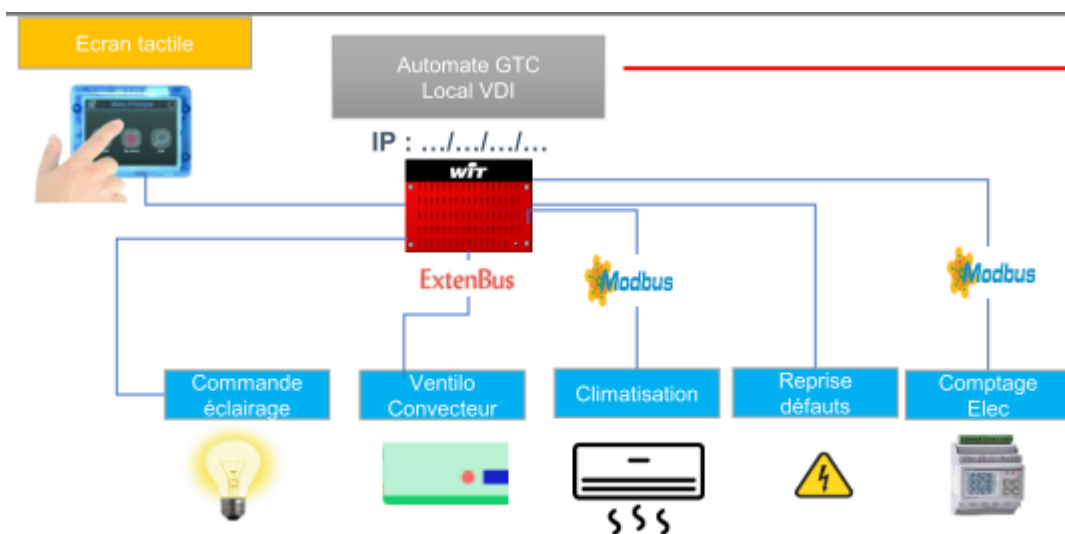
Cet appel d'offre de service porte sur la mise en place d'une solution matérielle de gestion et de supervision des équipements techniques et des consommations énergétiques.

La GTB doit permettre le pilotage des différents équipements et l'optimisation de leur fonctionnement selon la programmation de différentes consignes, plages horaires et l'occupation de certains périmètres. En outre, la GTB doit permettre au personnel autorisé de pouvoir piloter, modifier les consignes et recevoir les alarmes, consommations et informations de supervision via un IHM accessible depuis une page WEB (via un PC local, une tablette ou un smartphone)

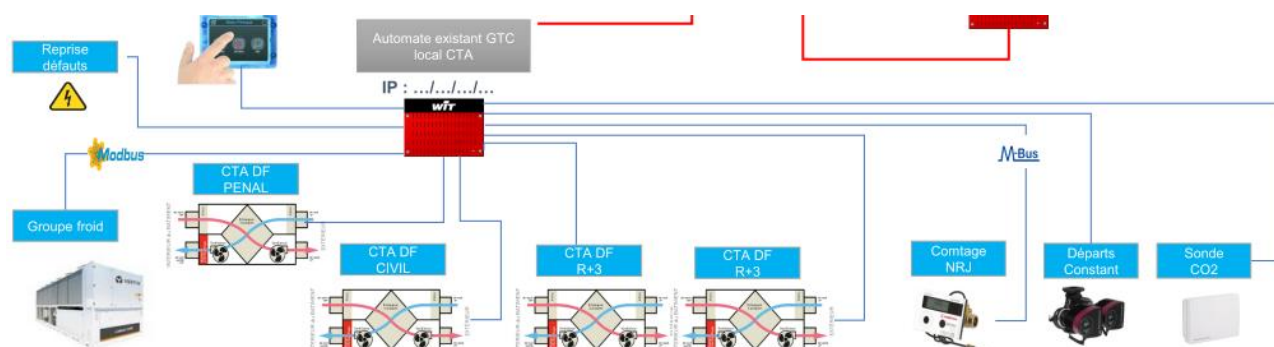
Le Palais de Justice de Narbonne s'est déjà équipée d'une GTC de marque WIT . Les nouveaux équipements devront être communicant avec celle-ci .

Caractéristiques automates :

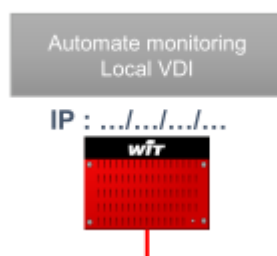
1- Automate GTC Local VDI :



2- Automate existant GTC Local CTA



3- Automate Monitoring Communicant – Local VDI :



Ensemble des Consommations, Alarme, Informations de supervision.



Les automates seront de marque WIT type REDY et auront les caractéristiques suivantes :

- " Stockage (Flash) : 8 Go.
- " Horloge : temps réel, synchronisé par NTP.
- " Ethernet : 10/100 Mbits/s.
- " Modem GSM : 3G ou 4G, GPRS, SMS Connectique SMA femelle
- " Wi-Fi : norme IEEE 802.11b/g/n, bande de fréquences 2,4GHz.
- " Ports série : RS232 (x1) - RS485 (x2).
- " USB : USB 2.0 - ports pour périphériques (x2) - port console (x1).
- " Protocoles natifs : BACnet (IP, MS/TP), EnOcean, M-Bus, Modbus (TCP, RTU), DALI, TIC, EURIDIS, LoRaWAN.

La compatibilité web sera native et embarquée dans l'automate, tant au niveau de l'exploitation que du paramétrage. Hormis un navigateur internet, aucun autre logiciel ne sera nécessaire. L'automate pourra également se programmer sans y être connectée (off-line) à l'aide d'un logiciel disponible gratuitement.

L'interface web de l'automate sera accessible :

- " En local (Automate 1 et 2) : connexion directe ou via un réseau local raccordé au port Ethernet (RJ45) ou Wi-Fi.
- " A distance (Automate 3) : par Internet via GSM (3G ou 4G) via le modem intégré à l'automate.

En cas de coupure de l'alimentation, une batterie sera utilisée pour maintenir l'alimentation de l'embase sur laquelle elle est raccordée. Le dimensionnement de la batterie devra tenir compte de la puissance de tous les équipements alimentés par celle-ci ainsi que de la durée d'autonomie désirée.: 48 heures.

Supervision :

La solution de supervision de marque WIT type REDY PILOT aura pour but de répondre aux demandes suivantes :

- " Collecter et stocker les données de comptages
- " Permettre une analyse :
  - o Pouvoir visualiser les données avec différentes échelles temporelles tels que heure ,jours, semaines, mois, années
  - o Pouvoir établir des rapports
  - o Pouvoir exporter les données pour des traitements avec d'autres outils.
- " Pouvoir fournir des informations synthétiques de consommation et de production suivant les énergies
- " Visualiser les journaux d'alarmes et les données en temps réel
- " Gérer la maintenance des automates

Conception :

- " Le Titulaire devra livrer les documents suivants en phase conception :
  - o Etudes techniques incluant :
    - " Liste de points,
    - " Architecture de communication des équipements,
    - " Etude fonctionnelle
    - " Exemple de carnet de vues
  - o Attestation de conformité classe A



Réalisation :

- " Le Titulaire devra réaliser les prestations suivantes en phase réalisation :
  - o Fourniture et installation de l'ensemble du matériel,
  - o Paramétrage et mise en service des équipements,
  - o Essais et vérifications du fonctionnement,
  - o OPR et réception des travaux,
  - o Constitution et communication du DOE (Liste de points exe, architecture réseau, plans de raccordement, manuel d'utilisation, analyse fonctionnelle,)
  - o Formation du personnel à l'utilisation du système,

Sous-traitance :

L'installation, le raccordement et la mise en service de tous les équipements sont à la charge de l'entreprise titulaire du lot GTB. Toutefois, celle-ci pourra sous-traiter les travaux en partie. Cette sous-traitance sera réalisée sous l'entière et pleine responsabilité de l'entreprise Titulaire qui fournira ses directives et ses recommandations afin de mener à bien les différentes opérations réalisées.

Chiffrage

Il appartient au titulaire de rendre un chiffrage complet sur la base des informations obtenues lors de l'audit et les éléments techniques (schémas, DOE et plans)

Le Titulaire est considéré comme expert sur son domaine et se doit de réaliser un état de lieux de l'installation globale permettant la proposition d'une offre globale et forfaitaire (protocoles/bus/cartes de communication, instruments de pilotage, variateurs de vitesse (pompes de circulation), sondes T°...

### **9.3.2 Lots techniques Visés**

Les actions attendues sur site visent à assurer la supervision, le contrôle et l'éventuel pilotage des équipements des lots suivants

Lots	Lecture	Ecriture	A intégrer dans GTB
CVC (production, distribution, diffusion et extraction)	X	X	X
ECLAIRAGES (ON-OFF)	X	X	X
ECS	X	X	X
COMPTAGE ENERGIE THERMIQUE	X		X
COMPTAGE CONSOMMATION ELECTRIQUES	X		X

### **9.3.3 Suivi Energétique**

Les usages énergétiques du site sont :

- " CVC
- " Eclairage
- " PC
- " Eau chaude sanitaire

Le Titulaire devra équiper les sites avec, à minima, les points de comptage suivants (sous réserve que les usages cités soient présents sur le site) :



#### Comptage elec général à reprendre et intégrer dans la GTB

" Le comptage électrique général est assuré par reprise des informations délivrées par la sortie Téléinformation du compteur ENEDIS, il reprend l'ensemble de la consommation du site.

#### Comptage ELEC à reprendre/réaliser et intégrer dans la GTB

" Les compteurs CVC reprendront les consommations énergétiques des équipements suivants : Equipement de chauffage, climatisation, ventilation, ventilo convecteur, CTA...

#### Comptage ELEC à reprendre/réaliser et intégrer dans la GTB

" Les compteurs Eclairage reprendront les consommations énergétiques des équipements d'éclairage suivants : accueil, salles, bureaux, sanitaires, façade, Parking, éclairage extérieurs, locaux techniques ...

#### Comptage EAU à reprendre et intégrer dans la GTB

" Comptage eau froide / eau chaude

#### Comptage ENERGIE THERMIQUE à reprendre et intégrer dans la GTB

" Comptage énergie thermique frigorie / calorie

Pour les compteurs généraux appartenant à une concession (eau, gaz), le Titulaire devra analyser les interfaces de communication disponibles et obtenir l'accord de la concession pour utiliser celles-ci (émetteur impulsif, interface Mbus, LoRa, ...). Toute modification du compteur existant devra faire l'objet d'une autorisation auprès du Client.

### **9.3.4 Gestion technique du Site**

Le Titulaire devra fournir une solution permettant la supervision et l'automatisation des domaines suivants :

Chauffage/Ventilation/Climatisation

#### **Reprise et pilotage des équipements CVC (Automate 2) et Monitoring (Automate 2 et 3) :**

Ce domaine regroupe le monitoring de l'ensemble des équipements de chauffage et de climatisation : températures, consignes et alarmes techniques.

La GTB doit permettre de favoriser l'usage des énergies à faible impact si celles-ci sont présentes et les matériels compatibles avec cet usage, comme :

" Free-cooling

" ...

et d'optimiser le fonctionnement des appareils au moyen des éléments suivants :

" Gestion des consignes de température par zone

" Gestion des modes de fonctionnement par plage horaire

### Reprise et pilotage des équipements ECLAIRAGES (Automate 1)

Ce domaine regroupe l'ensemble des éclairages intérieurs, extérieurs. La GTB devra avoir la capacité de piloter l'éclairage de différentes zones par les mécanismes suivants :

- " Plage horaire de fonctionnement
- " Extinction automatique après temporisation
- " Inter crépusculaire et/ou de luminosité extérieure

### Reprise et pilotage des équipements ECS Electrique (Automate 1)

Ce domaine concerne les ballons ECS :

- " Dont la charge thermique est exclusivement assurée par batteries électriques
- " Dont la capacité est égale ou supérieure à 200L.
- " Offrant la possibilité d'adjoindre une sonde de température dans la cuve

La GTB devra avoir la capacité de piloter l'autorisation de la batterie électrique selon :

- " Gestion des consignes de température
- " Les informations délivrées par la Télé information du compteur ENEDIS

### 9.3.5 Pilotage de l'installation

Typologie :

La GTB sera réalisée sur la base d'une architecture d'automates programmables serveur Web intégrant les fonctions d'automatisation. Les automates seront répartis dans les différentes armoires électriques et sur les équipements techniques délocalisés et communiqueront par un bus spécifique.

Il leur sera associé tous les composants nécessaires à leur bon fonctionnement :

- modules d'entrées/sorties
- alimentations
- écran de paramétrage tactile couleur.

A minima, il sera prévu un écran dans le local production avec une taille minimum de 10 pouces

Dérogations des sorties :

Elles seront prévues sur toutes les sorties Tout Ou Rien et analogiques des différents automates et modules d'entrées / sorties

Une synthèse par armoire de changement d'état permettra de surveiller l'état des sorties

Chargeur batterie :

L'entreprise devra la mise en place d'un un chargeur batterie devra être intégré dans l'automate dans le but que si une coupure de courant intervienne, la région ou exploitant soit au courant de la panne et qu'ils aient la capacité de se connecter à distance. La batterie externe devra être posée en fond d'armoire



Interface utilisateur :

L'entreprise devra la mise en place d'un écran tactile industriel de 10" minimum. Écran tactile avec PC intégré.

Communication IP, kit de fixation

Les écrans devront permettre l'exploitation facilitée en local via les fonctions suivantes :

- consultation de l'état des points et process
- consultation du Journal des événements
- saisie de consignes
- dérogation et marche-forcée
- consultations des graphiques
- tableaux de bord
- consultation des plannings et agenda
- modifications et consultations des courbes de chauffe

Switch industriel montage rail DIN :

L'entreprise devra la fourniture d'un switch industriel Ethernet 5 ports Gigabits à boîtier en métal, montage sur rail DIN, robuste. Le switch sera positionné dans l'armoire de régulation.

Régulation externe autonome

Les régulateurs intégrés d'usine dans les différents équipements (PAC, groupe froid, régulation terminale) seront obligatoirement communicants en Modbus TCP / Modbus RS485 . Ils devront échanger leurs données avec les automates via un bus ou le réseau TCP/IP (si présent) ou un bus RS qui seront mis en œuvre par l'entrepreneur.

Aucune passerelle ne sera employée, la communication étant nativement Modbus sauf exception (détente directe).

Le recours aux passerelles sera à limiter au maximum

Armoire électrique :

L'installation est composée d'armoires électriques réparties dans chaque local technique. Comme évoqué précédemment pour assurer la remontée d'informations de défaut, en tout temps et en particulier en cas de coupure électrique, une batterie 12 Volts devra être positionnée en fond d'armoire

Composition façade d'armoire :

- Voyant présence tension
- Voyant synthèse défaut
- Voyant pressostat manque d'eau
- Voyant aquastat de surchauffe (ECS, plancher)
- Voyant détecteur de condensation
- Ecran tactile 10 pouces
- Présence technicien

Présence technicien :

Ce bouton aura deux fonctionnalités :

- Détecter l'intrusion d'une personne non autorisée dans le local. Celui-ci peut être asservi au contact d'ouverture de porte du local
- Inhiber l'envoi d'alarmes techniques



### Asservissement électromécanique de sécurité :

Parallèlement aux automatismes gérés par l'automate, il faut réaliser les asservissements électromécaniques suivants :

- Le manque d'eau de la chaufferie doit couper les chaudières / Groupe Eau Glacés (circulateur) et les circulateurs secondaires
- Les boîtiers d'arrêt d'urgence ventilation doivent couper les contacteurs des ventilateurs des CTA et piloter la commande pour l'arrêt des circuits de rafraîchissement thermodynamique et non le circuit de puissance.

Ces asservissements seront réalisés sur le circuit de commande

### Asservissement des pompes de circulation :

Égalisation hebdomadaire du temps de marche des pompes.

La pompe ayant le moins fonctionné devient prioritaire toutes les semaines. Auto-secours des pompes. Lors du défaut (disjonction ou via Modbus) de la pompe prioritaire, la pompe de secours prend le relais. Lorsque le défaut disparaît, remise en fonctionnement de la pompe prioritaire. Protection contre les "coups de bélier". Lors du changement de priorité des pompes et lors de la remise en fonctionnement d'une pompe suite à un défaut, la commande des pompes se chevauche pendant 4 secondes.

La gestion du débit des pompes à débit variable est effectuée par l'électronique des pompes.

Gestion des défauts :

Un défaut est un événement dont l'origine est une anomalie physique.

Chaque défaut est représenté visuellement par une alarme qui sera transmise à partir de l'automate vers le SAR et/ou l'exploitant.

On peut classer les défauts de la station en deux types : Défauts critiques / Défauts signalisations

Défauts critiques :

Un défaut est dit critique si son origine est une anomalie physique extérieure de l'automate.

On distinguera par exemple sur une pompe 1 seul défaut physique critique :

- " Défaut thermique pompe
- " Défaut électrique pompe

Si un défaut apparaît sur une pompe et que l'on est en mode auto, alors :

- " L'automate bascule automatiquement sur une autre pompe.

Défauts de signalisation :

Un défaut est dit de signalisation si sa criticité est mineure. Cela peut être un défaut physique extérieur ou un défaut programme

Défauts de discordance :

Un défaut de discordance représente les incohérences qui peuvent se produire entre l'ordre émis par l'automate (commande de Marche ou d'Arrêt) et le retour d'état réel d'un actionneur.

Lorsque l'automate donne un ordre à un actionneur (Marche/Arrêt pompe) une temporisation de 30 secondes est lancée. Et si à la fin de cette temporisation, l'automate ne reçoit pas le retour d'état attendu, alors cet actionneur est déclaré en défaut de discordance.

Défauts de chien de garde ( Watchdog ) :

Le chien de garde est un mécanisme électronique ou logiciel destiné à s'assurer qu'un automate ne s'est pas bloqué à une étape particulière du traitement.



### **9.3.6 Groupe froid**

Les groupes froids seront équipées d'une régulation embarquée, cette dernière gère de manière autonome le fonctionnement de la PAC

Les informations mises à disposition par le constructeur de la PAC seront remontées au protocole MODBUS sur l'automate.

L'entreprise devra se rapprocher du constructeur de la PAC pour récupérer la table d'échange.

Celle-ci devra à minima récupérer les informations suivantes :

- Les températures départ / retour
- Un code erreur
- Une synthèse défaut
- La ou les consignes de température en lecture / écriture

Change over :

La bascule d'un mode à l'autre est réalisée par action manuelle via la commande centralisée

Cette action entraîne :

- o Arrêt de la production
- o Arrêt des circulateurs des sous-ensembles après une temporisation réglable
- o Bascule du mode de la production
- o Redémarrage de l'installation après temporisation réglable (à minima : 1 journée )

Sur les équipements de production, les commandes d'A/M et de mode (Eté/Hiver) seront impérativement câblées physiquement et non assurées par la communication. (suite à des soucis de fiabilité constatés sur la commande bus).

Pressostat manque eau :

Il sera mis en place un pressostat de sécurité manque d'eau (fluide) qui permettra le contrôle de la pression d'eau dans l'installation de chauffage / refroidissement.

Cet élément de sécurité est en règle générale installé sur la circulation de retour du fluide et est destiné à couper l'alimentation électrique du générateur et des différents auxiliaires en cas de pression insuffisante dans le circuit de chauffage (manque d'eau).

Une remontée d'alarme sur variation anormale de la pression du réseau sera remontée jusqu'à l'automate

Comptage énergie thermique :

Dans le but de visualiser les consommations énergétiques mais également de bénéficier d'un suivi, il sera mis en place des compteurs d'énergies thermique.

Localisation : Groupe froid

Compteur compact d'énergie thermique de Classe métrologique 1, technologie ultrason approuvée MID sera équipé d'une carte MBUS.

Il permettra à la GTC de récupérer les différentes informations contenues dans celui-ci, à savoir :

- 
- Energie froide (exprimée en kWh)
- Température aller (exprimée en °C)
- Température retour (exprimée en °C)
- Delta T (exprimée en °C)
- Débit (exprimée en m3/h)
- Volume (exprimée en m3)
- Puissance (exprimée en kW)

Comptage énergie électrique :

Dans le but de visualiser les consommations énergétiques mais également de bénéficier d'un suivi, il sera mis en place un compteur d'énergie électrique

Localisation : Groupe froid

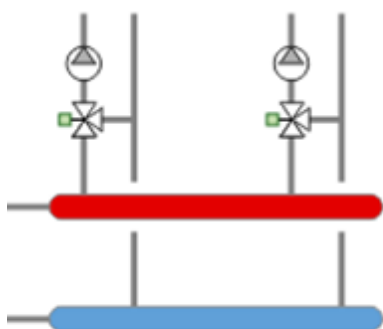
Compteur ou centrale de mesure électrique Celui-ci sera équipé nativement d'une communication Modbus au travers d'une interface RS485

Il permettra à la GTC de récupérer les différentes informations contenues dans celui-ci, à savoir :

- Energie active (exprimée en kWh)
- Puissance active (exprimée en kW)

### 9.3.7 Circuit Régulé

Voir Schéma de principe



L'agenda

Un planning d'occupation permettra de planifier les différents modes :

- Confort

Période d'occupation des locaux

- Réduit

Période d'inoccupation des locaux

- Hors gel

Longue période d'inoccupation des locaux. Une sécurité est mise en place afin de ne pas geler l'installation, sous réserve de disposer d'une sonde d'ambiance.

En mode hors-gel, le chauffage peut être relancé si la sonde d'ambiance passe sous la consigne paramétré (Consigne Hors-gel). En cas d'absence de sonde d'ambiance, l'installation sera mise à l'arrêt et aucune relance ne sera faite.

L'optimiseur de relance

Optimiser le temps de relance d'un système de chauffage consiste à déterminer une loi de relance qui permet de relancer les équipements thermiques afin que la consigne de température ambiante fixée soit atteinte au début de la période d'occupation, ni avant, ni après, pour réaliser un maximum d'économies d'énergie tout en assurant le confort des occupants. Cette loi de relance dépend des températures ambiantes et extérieures au moment de la relance.

En fonction de la loi de relance définie, l'optimiseur calcule le temps de relance nécessaire avant la prochaine période d'occupation. Ce temps est alors communiqué directement au Planning d'occupation.

Les départs constants et les départs régulés utilisent un planning d'occupation couplé à un optimiseur. Se planning est accessible dans le menu paramètre du circuit accessible le synoptique.

La loi de relance est celle par défaut dans l'automate, à savoir :

		Température extérieure (°C)	
		-10	20
Température d'ambiance (°C)	5	900 min	720 min
	8.2	720 min	600 min
	11.4	600 min	360 min
	14.6	300 min	180 min
	17.8	180 min	120 min
	21	0 min	0 min

La consigne calculée

La consigne de départ de chaque circuit est calculée par la formule ci-dessous :

$$\begin{aligned}
 &\text{Consigne calculée} = \\
 &\text{Resultat de la Loi d' eau} \\
 &+ \\
 &(\text{coefficient d'influence} * (\text{consigne d' ambiance} - \text{température d' ambiance})) \\
 &- \\
 &(\text{Planning} * \text{Consigne Réduit})
 \end{aligned}$$

La loi d'eau

Les départs constants et les départs utilisent une loi d'eau sur 4 points : c'est-à-dire une consigne de départ d'eau du circuit en fonction de la température extérieure.

Les 4 points de température extérieure sont réglables depuis le synoptique :

	Température extérieure	Consigne de Départ
Point 1	-30°C	55°C
Point 2	-5°C	35°C
Point 3	15°C	10°C
Point 4	25°C	10°C

L'influence d'ambiance

Si le circuit est équipé d'une sonde d'ambiance de référence, il est possible de définir les paramètres suivants :

- " Consigne de confort
- " Consigne de réduit
- " Coefficient d'influence
- " Influence Maxi
- " Influence Mini

Réduit

Quand le Planning d'occupation est en mode 'Réduit' une consigne de réduit est soustrait.

## Gestion des pompes

Les pompes sont actionnées dès lors que le besoin de chauffe est actif. Ainsi, elles ne se couperont que sous l'influence de la TNC.

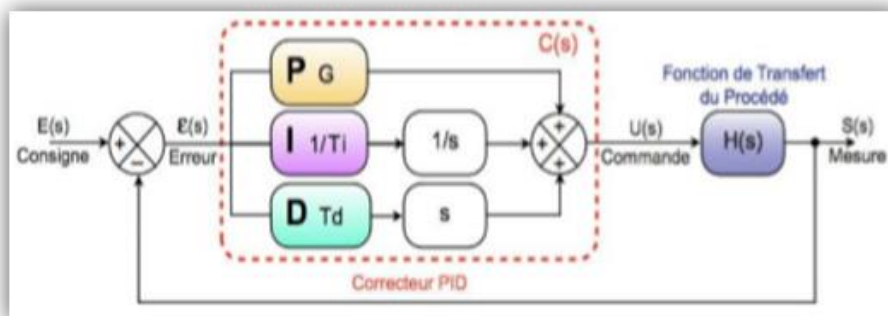
Un arrêt du groupe de pompe se fera en cas de défaut manque d'eau.

Dans le cas où l'automate gère l'alternance, le changement de pompe se réalise tous les 7 jours.

En cas d'arrêt du groupe de pompe, un dégommage de quelques secondes se fera tous les jours afin de dégripper les moteurs.

## Gestion de la vannes 3 voies

Des vannes 3 voies sont posées sur les départs régulés. La régulation de ces dernières se fait via un PID : il s'agit d'un organe de contrôle permettant d'effectuer une régulation en boucle fermée.



Cette régulation se fait en fonction du type de vanne :

" Régulation 3 points -> Utilisation d'une DO

Cette régulation a pour fonction de commander des DO. La précision sur les temps de commande (ouverture/fermeture) est de plus ou moins 2 secondes.

" Régulation Analogique -> Utilisation d'une AO

Ici, un signal 0-10V est envoyé à la vanne pour définir son pourcentage d'ouverture

0V = 0% & 10V = 100%

La vanne 3 voies sera forcée en fermée en cas de :

- TNC supérieure à sa consigne
- Agenda en mode hors gel

Celle-ci permettra la fermeture de la vanne. Cette information devra pouvoir être remontée sur l'automate

## Détecteur de fuite d'eau :

Il sera mis en place en chaufferie et local groupe Froid la mise en place d'un détecteur de fuites d'eau . Il s'installera directement au sol .

Il permettra de détecter une fuite ou de condensation et permettre d'alerter l'exploitant

## Pressostat manque eau :

Il sera mis en place un pressostat de sécurité manque d'eau (fluide) qui permettra le contrôle de la pression d'eau dans l' installation de chauffage.

Cet élément de sécurité est en règle générale installé sur la circulation de retour du fluide et est destiné à couper l'alimentation électrique du générateur et des différents auxiliaires en cas de pression insuffisante dans le circuit de chauffage (manque d'eau).

Une remontée d'alarme sur variation anormale de la pression du réseau sera remontée jusqu'à l'automate



Comptage énergie thermique :

Dans le but de visualiser les consommations énergétiques mais également de bénéficier d'un suivi, il sera mis en place des compteurs d'énergies thermique.

Localisation : chaudière(s) / Groupes Froids

Compteur compact d'énergie thermique Classe métrologique 1, technologie ultrason approuvée MID sera équipé d'une carte MBUS.

Il permettra à la GTC de récupérer les différentes informations contenues dans celui-ci, à savoir :

- Énergie chaude (exprimée en kWh)
- Température aller (exprimée en °C)
- Température retour (exprimée en °C)
- Delta T (exprimée en °C)
- Débit (exprimée en m<sup>3</sup>/h)
- Volume (exprimée en m<sup>3</sup>)
- Puissance (exprimée en kW)

### **9.3.8 Régulation terminale du débit d'Air – R+3 ( Réfectoire, bibliothèque, cafétéria et Bureau)**

En mode occupation, un registre placé au soufflage de la pièce concernée sera piloté en PI sur une plage de 10 à 100% en fonction du signal remonté par la sonde CO<sub>2</sub> placée en ambiance du local

Le registre de reprise de la pièce sera piloté par la recopie du signal du registre de soufflage.

Le signal de position du volet de reprise ou la valeur du débit mesuré par le registre sera remonté et affiché sur l'automate pour vérifier l'adéquation entre la commande et la position des volets.

En mode hors occupation (night-cooling), l'automate enverra une commande générale d'ouverture de l'ensemble des volets du site à 100%.

**Attention au niveau des branches desservant le bureaux le niveaux « fermé » devra correspondre à un débit réglementaire équivalent à deux personnes pour le bureaux.**

### **9.3.9 Eclairage**

La solution permettra de commander les éclairages intérieurs et extérieurs en fonction de :

- " La présence des occupants : programme horaire et/ou mise en service du bâtiment par le contrôle d'accès et/ou détection de mouvement.
- " Un planning d'occupation paramétrable depuis l'automate.

Une même cellule de détection de mouvement pourra être utilisée pour la gestion de l'éclairage lors de l'occupation du bâtiment et pour la détection intrusion lors de sa mise sous alarme.

### **9.3.10 Détente Directe**

La communication entre les équipements de climatisation DRV et la GTB sera assurée par un dispositif d'intégration universel et multi-protocole de marque COOL AUTOMATION ou équivalent.

Le dispositif devra permettre la connexion simultanée de plusieurs systèmes DRV provenant de différents fabricants.

Le dispositif d'intégration pourra connecter plusieurs systèmes et jusqu'à 255 unités intérieures (selon la marque)

Le dispositif d'intégration pourra se connecter à plusieurs systèmes de différentes marques et jusqu'à 10 systèmes frigorifiques sur une seule ligne de communication.

Le dispositif devra détecter automatiquement les systèmes connectés ainsi que l'ensemble des unités intérieures raccordées.

Le dispositif devra offrir une table de communication unique, quel que soit l'origine de l'équipement DRV connecté en amont.



Le dispositif permettra la lecture/écriture des points de données systèmes connectés via BACnet IP.

Le dispositif permettra la lecture / écriture des points de données systèmes connectés via Modbus IP.

Le dispositif devra disposer d'une interface locale, écran tactile, permettant le paramétrage et le contrôle des unités intérieures. Les états de connections, alertes et disfonctionnements devront être accessible depuis l'interface du dispositif.

Le dispositif devra disposer d'un port Ethernet lui permettant d'offrir une connexion à distance pour le contrôle, la maintenance et le support technique.

#### Schéma de Principe de Raccordement

##### **9.3.11 Suivi Energétique du site**

Le comptage et le sous comptage sera installé selon les besoins client, les besoins définis par le responsable du dossier et en fonction de la consommation que représente l'usage.

Compteur général ENEDIS	"	Via sortie Téléinformation du compteur ENEDIS (TIC) ou centrale de mesure TGBT.
Départs CVC	"	Equipement de chauffage, climatisation, ventilation etc...
Départs PC	"	Prises de courant
Départs éclairage	"	Accueil, bureaux, Eclairage Hall, sanitaires, extérieur , salles etc...
Départ ECS	"	Ballons d'eau chaude
	"	Comptage général eau
Comptage EAU		Selon la compatibilité de l'équipement et la faisabilité de l'adapter
Comptage des Auxiliaires	"	Tout autre départ dont la consommation est conséquente sur le total et accessible techniquement. A lister par le responsable du projet

##### **9.3.12 HIM et Charte Graphique**

La GTB sera accessible à travers un navigateur page WEB (via un PC local, une tablette ou un smartphone) ou un logiciel (suivent la taille des données)

L'IHM devra intégrer au minimum deux niveaux d'exploitation accessibles par login + Mdp :

" Niveau administrateur : utilisé par l'exploitant de la GTB afin d'administrer et configurer celle-ci par l'intermédiaire d'interfaces techniques

" Niveau utilisateur : interface ergonomique, conviviale et simple d'utilisation destinée au gérant du site.

Utilisateur :

Ce niveau devra être personnalisable afin de pouvoir visualiser uniquement les informations et les fonctions de pilotage pertinentes pour l'utilisateur final (si disponible) :

" Affichage de la cartographie du site

" Affichage de l'état de fonctionnement des équipements raccordés

" Affichage des plages horaires, des réglages CVC pour chacune des zones

" Affichage des mesures/consignes actuelles/alarmes sur la cartographie

Administrateur :

Ce niveau devra être personnalisable afin de pouvoir visualiser/modifier/améliorer les informations/données et les fonctions de pilotage.



Liste des données à monitorer dans l'interface :

- " Consommations énergétiques
- " Température ambiante et consigne par zone :
  - o Température actuelle
  - o Consigne actuelle
  - o Consigne par défaut pour chaque plage horaire
- " Température extérieure
- " Luminosité extérieure
- " Niveau de CO2
- " Mode de fonctionnement
- " ...

Liste des alertes :

- " Alarmes techniques/dysfonctionnements des équipements CVC
- " Alimentation de secours ( batterie )

L'historique des données :

- " Consultables depuis l'interface GTB
- " La possibilité d'une extraction des alarmes et consignes en fichier Excel ou CSV
- " La possibilité de la mise sous tendance des points : de consigne, seuil d'alarme, commande

### **9.3.13 Télérelève et exportation des données**

L'historisation des données sera assurée par la GTB.

Attention : Les données de production et consommations énergétiques sont conservées à l'échelle mensuelle pendant cinq ans (cf. Decret BACS - joe\_20200721\_0177\_0002)

La fréquence d'acquisition des mesures devra être paramétrable afin de respecter les pas de temps nécessaires. Les retours d'états et les alarmes techniques des équipements devront être scrutés beaucoup plus rapidement afin d'informer le gérant du site en quasi-temps réel en cas de dysfonctionnement.

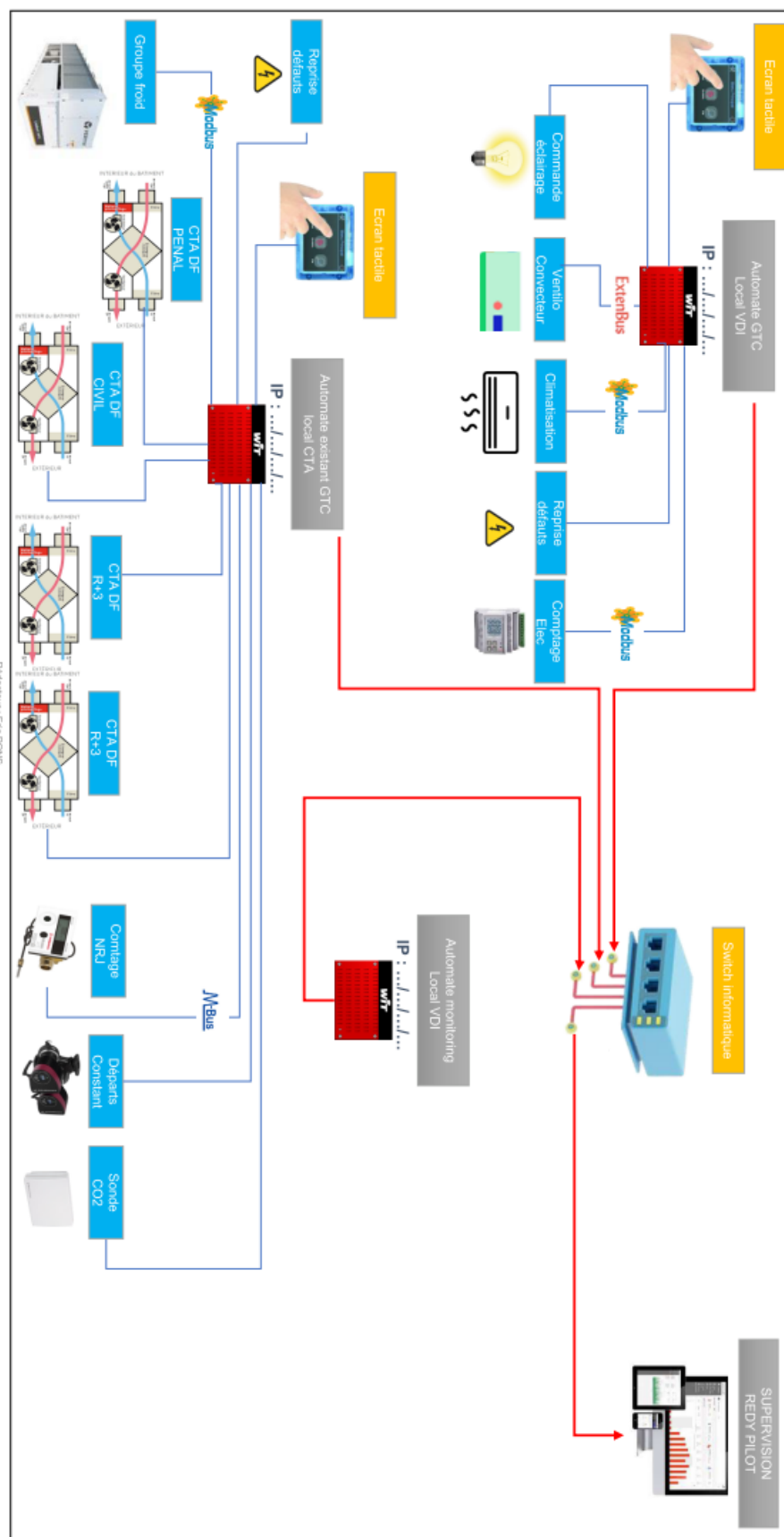
La GTB devra permettre le stockage local des données avec un an d'historique minimum. Celui-ci sera consultable depuis l'interface IHM d'administration.

La communication se fera via :

- " Communication cellulaire 3G / 4G, via l'usage d'un modem externe et d'une carte SIM avec APN privé afin de sécuriser l'accès à l'infrastructure depuis l'extérieur. Méthodologie de déploiement



### 9.3.14 Architecture Globale



### **9.3.15 Normalisation et Réglementation**

Le Titulaire sera tenu de se conformer aux normes et règlements en vigueur au moment de l'exécution des travaux et notamment aux règles de l'art spécifiées par L'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE et en particulier :

- " D.T.U. 70 en décembre 1980,
- " NFC 15.100,
- " C 20.010, CEI 529, définissant les degrés de protection des enveloppes,
- " C 12.010 (décret du 14 novembre 1998),
- " Au décret n° 62.1454 du 14.11.1962, modifié par le décret n° 88.1056 du 14 novembre 1988 relatifs à la protection des travailleurs ainsi qu'aux arrêtés et circulaires précisant les modalités d'application des décrets précités,
- " Au décret n° 77.1120 du 14 novembre 1988 relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques, ainsi que les décrets modificatifs associés n°95-608 du 6 mai 1995 et n°2001-532 du 20 juin 2001.
- " Label USE : le matériel mis en œuvre devra porter la marque de conformité aux normes NF, USE ou la marque de qualité de ce matériel devra être garantie par la présentation d'un certificat de conformité aux normes, si elles existent, délivré par un organisme agréé,
- " Normes NF en vigueur pour les conducteurs, l'appareillage et le matériel,
- " Normes UTE 15.118 concernant la protection, la commande et le sectionnement des circuits électriques,
- " Classement et règlement intérieur des bâtiments client.

Normes spécifiques à la GTB :

- " NF EN ISO 16484-1,2,3,5 et 6
- " NF EN ISO 52120-1 :2022
- " Décret BACS : joe\_20200721\_0177\_0002 et joe\_20230408\_0084\_0013 modifiant Code de la construction et de l'habitation, articles R175-1 à R175-6
- " NF X30-130, NF EN ISO 50001

## **9.4 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES**

### **9.4.1 Travaux en Charge de l'entreprise**

- " La fourniture de tous les équipements et matériels nécessaires à la mise en œuvre du plan de comptage, du monitoring des températures, du monitoring et du pilotage des équipements (GTB), de la télérelève et de l'exportation des données :
  - o Sondes
  - o Sous-compteur et centrales de comptage
  - o Cartes de communications
  - o Relais
  - o Systèmes de sécurité électrique (disjoncteurs, alimentations spécifiques...)
  - o ...
- " La fourniture du petit matériel tel que :
  - o Petits raccords et accessoires,
  - o Matériel d'isolation,
  - o Éléments de protection,
  - o Boîtes de dérivation,
  - o Prises électriques,
  - o Supports rail DIN ou autres, visserie, câbles électriques, etc...
- " L'installation et le câblage des équipements
- " La réalisation des trous de fixation, percement des cloisons
- " La configuration de la solution
- " Les frais de main d'œuvre et instruments pour effectuer les essais et mesures
- " Tous les frais annexes de main d'œuvre (indemnités, logements, déplacements)

- " Les frais liés à l'hygiène et la sécurité durant le chantier et le nettoyage en fin de chantier
- " Les frais liés à la rédaction et à la fourniture des documents techniques :
  - o Prescriptions pour l'électricien sur le matériel GTB,
  - o Schémas,
  - o DOE,
  - o PV de recette,
  - o ...
- " La dépose et repose de tous les éléments nécessaires pour la bonne réalisation de l'installation.

#### **9.4.2 Repérage**

Tous les appareils mis en place par le présent dossier seront convenablement repérés par des étiquettes placées sur les équipements eux-mêmes ou à proximité afin de permettre facilement leur identification sans démontage.

Les câbles et les conducteurs seront dans tous les cas identifiés par des repères numérotés en matière plastique. Pour les capteurs de courant, il sera impératif de positionner à la fois un repère à proximité du tore et un autre à l'extrémité du câble afin d'éviter toute inversion de phase lors du raccordement au compteur.

Si une mise à jour des plans de toute ou autre partie de l'installation électrique est demandée par le client, celle-ci fera l'objet d'une option spécifique en plus.

#### **9.4.3 Livrable**

Le Titulaire devra constituer le dossier ci-dessous.

- " Dossier d'étude technique décrivant en détail la solution qui sera déployée et les fonctionnalités associées
- " Proposition technique et commerciale comprenant :
  - o Le plan de comptage validé
  - o Le plan de masse avec la localisation des différents équipements
  - o Un synoptique de l'infrastructure qui sera déployée indiquant les interconnexions entre les équipements et les protocoles de communication utilisés
  - o La liste des équipements
  - o Durée prévisionnelle des travaux
- Phase avant-travaux :
  - " Communication des éléments administratifs propre à la réalisation des travaux :
    - o Nom et coordonnées du chef de chantier + équipe
    - o PPS-PS
    - o Habilitation électrique du personnel
    - o CACES si usage de matériel élévateur
  - " Planning/phasage des travaux.
  - " Un Plan de prévention sera prévu en début de travaux et obligatoirement revu et signé par toutes les parties.

Phase après-travaux :

- " Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) comprenant :
  - o Schémas électriques de, cablage, sondes, compteurs...
  - o Actualisation/Mise à l'installation GTB Jour des plans TGBT et/ou TD modifiés
  - o Un rapport de tests et de vérifications
  - o Les configurations appliquées aux différents équipements et automatismes
  - o Les codes source des logiciels ou microprogrammes spécifiques
  - o Les documentations techniques des équipements
  - o Les notices d'installation et d'utilisation des équipements
  - o Les informations concernant les opérations de maintenances périodiques à réaliser
  - o Une notice d'utilisation
  - o UN PV de formation signé par le client

#### **9.4.4 Garantie, SAV et Maintenance**

L'entreprise garantit son intervention durant 1 année minimum, à compter de la date de signature du procès-verbal de réception des travaux effectués.

L'entreprise doit fournir l'ensemble des informations permettant de répondre aux besoins mentionnés dans le décret BACS:

En d'autres termes, le titulaire du lot GTB doit fournir suffisamment d'informations et notices pour permettre une bonne maintenabilité du système. Cette maintenance faisant l'objet d'un second contrat, de maintenance, directement entre le client final et un mainteneur de son choix.

### **10. INTERVENTIONS SUR LES OUVRAGES DE FINITION**

#### **10.1 RÉSERVATIONS ET FERMETURES DANS GAINES TECHNIQUES**

L'Entreprise doit toutes les sujétions pour la mise en œuvre de réservations et de fermeture dans les gaines techniques existantes nécessaires pour les interventions sur les équipements techniques.

Les prestations comprendront notamment :

- Les implantations et tracés suivant indications des plans techniques.
- Toutes les sujétions de protection des ouvrages conservés.
- Toutes les sujétions pour la dépose et la repose des habillages muraux rapportés sur ossature (locaux mitoyens à la salle d'audience civil).
- La découpe soignée de la cloison des gaines techniques par tout moyen adapté.
- Après intervention du corps d'état technique, fermeture de la réservation par matériaux de nature et épaisseur identique à l'existant, y compris toutes sujétions de reprise d'ossature suivant nécessité.
- Reprise des finitions sur l'ensemble du parement de la gaine concernée (revêtement en faïence ou peinture).
- Evacuation des gravats en filières de revalorisation et nettoyage des locaux au fur et à mesure des interventions.

Dimensions des réservations suivant nécessité des interventions techniques.

**Localisation :** A prévoir pour l'ensemble des gaines techniques existantes sur tous les niveaux pour permettre les interventions sur les réseaux verticaux suivant plans techniques.

#### **10.2 DÉPOSE-REPOSE DES FAUX-PLAFONDS EXISTANTS**

L'Entreprise doit toutes les sujétions pour la dépose et la repose des dalles de faux plafonds existantes dans les circulations, bureaux et locaux divers, pour permettre les interventions sur les équipements techniques en plénum.

Les prestations sur les faux plafonds démontables métalliques ou en plaque de plâtre perforée comprendront notamment :

- La dépose soignée des lames ou dalles de faux plafonds.
- La protection des équipements techniques intégrés maintenus en place (éclairage, détecteur, ...).
- Après interventions des corps d'état techniques, repose des lames ou dalles de faux plafonds
- Remplacement des éléments dégradés par des lames ou dalles identiques à l'existant.

**Localisation :** A prévoir pour l'ensemble des lames ou dalles de faux plafonds dans les circulations, bureaux et locaux divers pour permettre les interventions sur les réseaux horizontaux suivant plans techniques.

### 10.3 RÉSERVATION ET FERMETURE DANS FAUX PLAFONDS FIXES

L'Entreprise doit toutes les sujétions pour la mise en œuvre de réservations et de fermeture dans les faux plafonds fixes existants nécessaires pour les interventions sur les équipements techniques.

Les prestations comprendront notamment :

- Les implantations et traçages suivant indications des plans techniques.
- Toutes les sujétions de protection des ouvrages conservés.
- La découpe soignée du faux plafond fixe par tout moyen adapté.
- Après intervention du corps d'état technique, fermeture de la réservation par matériaux de nature et épaisseur identique à l'existant, y compris toutes sujétions de reprise d'ossature suivant nécessité.
- Reprise des finitions sur l'ensemble du parement de la pièce concernée (peinture).
- Evacuation des gravois en filières de revalorisation et nettoyage des locaux au fur et à mesure des interventions.

Dimensions des réservations suivant nécessité des interventions techniques.

**Localisation :** A prévoir pour l'ensemble des faux plafonds fixes en plâtre et en staff sur tous les niveaux pour permettre les interventions sur les réseaux horizontaux suivant plans techniques.

### 10.4 CRÉATION DE TRAPPES D'ACCÈS DANS LES FAUX PLAFONDS NON DÉMONTABLES

L'Entreprise doit toutes les sujétions pour la création de trappes de visites dans les plafonds existants non démontables en plaques de plâtre et staff.

Les prestations comprendront notamment :

- Les implantations et traçages suivant indications du corps d'état technique
- La découpe soignée du parement existant.
- Toutes les sujétions de reprise d'ossature.
- Après interventions du corps d'état technique, fermeture de la réservation par une trappe de visite d'aspect et de nature similaire aux trappes existantes.
- Evacuation des gravois en filières de revalorisation et nettoyage des locaux au fur et à mesure des interventions.

Trappes préfabriquées d'aspect invisible, de type KNAUF TOP des Ets KNAUF ou de caractéristiques équivalentes, composées d'un cadre fixe et d'une partie mobile décrochable avec remplissage en plaque de plâtre de nature identique au faux plafond.

Fourniture et pose de profil de finition périphérique en aluminium thermolaqué.

**Localisation :** A prévoir pour l'ensemble des faux plafonds fixes en plâtre et en staff, au droit des interventions suivant plans techniques comprenant notamment les trappes dans le faux plafond fixe de la salle de réunion du R+3.

## **11. PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES**

### **11.1 RÉEMPLOI DES ÉQUIPEMENTS DÉPOSÉS**

Il est prévu au Marché, la possibilité de récupération pour réemploi par un tiers, des équipements déposés non réutilisés in situ.

Il est rappelé à l'Entreprise titulaire du présent lot que la dépose, le coltinage et l'évacuation des ouvrages en filières de revalorisation sont prévus en base.

Dans l'hypothèse où les équipements sont récupérés, il sera demandé à l'Entreprise du présent corps d'état toutes les sujétions complémentaires la dépose soignée, le coltinage et la mise à disposition en pied de bâtiment sur la base du BPU pour les équipements concernés pour lesquels un exutoire aura été proposé (par l'entreprise elle-même ou Caprionis) et validé par la MOA.

**Localisation :** A prévoir pour l'ensemble des équipements suivant détail BPU du cadre de décomposition du prix global et forfaitaire.

### **11.2 RAFRAICHISSEMENT DU PCS**

L'Entreprise chiffrera en prestations supplémentaires éventuelles, toutes les sujétions pour la mise en œuvre du rafraichissement des locaux PCS au niveau du rez de chaussée haut.

Les prestations comprendront:

- Toutes les sujétions conformément aux prescriptions du chapitre 6. Chauffage/rafraichissement en détente direct.
- Toutes les sujétions conformément aux prescription du chapitre 10 Interventions sur les ouvrages de finition.

**Localisation :** A prévoir pour l'ensemble des équipements, installations et ouvrages annexes entre les niveaux rez de chaussée bas et le R+3, nécessaires pour le rafraichissement des locaux du PCS au rez de chaussée bas.