

# TRAVAUX DE REAMENAGEMENT EN ESPACES DE TRAVAIL INNOVANTS

46 RUE LIANDIER - 13008 MARSEILLE

MAITRE D'OUVRAGE  
DIRECTION REGIONALE  
DES FINANCES  
PUBLIQUES

## CCTP - LOT 07 CVC



30 BD DE LA LIBÉRATION  
13001 MARSEILLE – FRANCE


+33/0 4.91.92.30.89

info@depoiziercrest.archi  
www.depoiziercrest.archi

S.A.R.L D'ARCHITECTURE  
AU CAPITAL DE 2000 €  
R.C.S. MARSEILLE  
802 271 270  
S . I . R . E . T .  
802 271 270 000 26  
ORDRE DES ARCHITECTES  
N ° S 1 6 7 5 7



DATE	PHASE	ÉCHELLE	N° DU PLAN	INDICE	AUTEUR
05/03/2025	DCE			0	PDP / MGF

<p align="center"><b><u>Maître d'ouvrage</u></b></p> <p align="center"><b>Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique</b>          Service de l'immobilier et de l'environnement professionnel          Sous-direction de l'immobilier          Bureau immobilier et Maîtrise d'ouvrage</p>				<p align="center"><b><u>Adresse</u></b></p> <p align="center">52, rue Liandier          13008 Marseille</p>	
<p align="center"><b>Restructuration du bâtiment</b>  <i>46, rue Liandier à Marseille 13008</i></p>					
<p align="center"><b>Bureau d'études fluides</b></p>		<p align="center"><b>GEE</b>          Parc tertiaire de la Verrerie          148, traverse de la Martine          13011 Marseille</p>			
<p align="center"><b>Bureau de contrôle QUALICONSULT</b>          7 - 9 Rue Jean Mermoz          13008 MARSEILLE</p>		<p align="center"><b>Coordonnateur SPS AASCO</b></p>		<p align="center"><b>Coordonnateur SSI 2L sécurité</b>          6, Rue Marie Louise          13 008 MARSEILLE</p>	
<p align="center"><b>Cahier des Clauses Techniques Particulières</b></p> <p align="center"><b>Lot N°07 :</b>  <b>« Chauffage/Rafrachissement/Ventilation » et « Plomberie/sanitaires »</b></p>				<p align="center"><b>PRO</b></p>	
				<p align="center">PHASE :</p>	<p align="center">Conception</p>
<p align="center">Emetteur</p>	<p align="center">Rédacteur</p>	<p align="center">Contrôle</p>	<p align="center">Type de document</p>	<p align="center">Indice</p>	<p align="center">Date</p>
<p align="center"><b>GEE</b></p>	<p align="center"><b>O. MOINIER</b></p>	<p align="center"><b>C. SALAMONE</b></p>	<p align="center"><b>Notice</b></p>	<p align="center"><b>A</b></p>	<p align="center"><b>26/02/2025</b></p>

# SOMMAIRE

<b>CHAPITRE 1.</b>	<b>- GENERALITES -</b>	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJET DU MARCHE</b>	<b>6</b>
<b>1.2</b>	<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	<b>6</b>
<b>1.3</b>	<b>INSTALLATIONS ACTUELLES</b>	<b>9</b>
1.3.1	Présentation générale du bâtiment	9
1.3.2	Description générale du projet	11
1.3.3	Installations de chauffage / rafraichissement	13
1.3.4	Installations de ventilation	27
1.3.5	Installations de plomberie / sanitaire	32
1.3.6	Installations électriques	34
<b>1.4</b>	<b>INSTALLATIONS PROJETEES</b>	<b>39</b>
1.4.1	Travaux de base	40
1.4.2	Travaux en option N°1	44
<b>1.5</b>	<b>PRESENTATION ET CONTENU DES OFFRES</b>	<b>45</b>
<b>1.6</b>	<b>PRESCRIPTIONS PARTICULIERES</b>	<b>47</b>
1.6.1	Documents de référence et réglementations	47
1.6.2	Dossier marché	50
1.6.3	Obligations du titulaire	51
1.6.4	Documents à fournir par le titulaire	51
1.6.5	Provenance et Qualité des Matériels et Matériaux	55
1.6.6	Essais	56
1.6.7	Mise en service	58
1.6.8	Réceptions	59
1.6.9	Période de Garantie	60
1.6.10	Brevets et Qualifications	61
1.6.11	Visas	61
1.6.12	Protection des ouvrages	61
1.6.13	Contraintes d'exécution	61
1.6.14	Gestion des déchets	63
1.6.15	Nettoyage	64
1.6.16	Relations avec les administrations	64
1.6.17	Coordination	64
1.6.18	Sécurité - Habilitations	64
1.6.19	Balisage des zones travaux	65
1.6.20	Préparation des locaux	65
1.6.21	Amiante	65
<b>1.7</b>	<b>HYPOTHESES DE BASE</b>	<b>67</b>
1.7.1	Classement du bâtiment	67
1.7.2	Localisation du site	68
1.7.3	Caractéristiques du site	68
1.7.4	Conditions extérieures de base	68
1.7.5	Notes de calculs	69

1.7.6	Besoins des installations .....	70
1.7.7	Description des solutions retenues.....	76
1.7.8	Dimensionnement des installations .....	77
<b>CHAPITRE 2.</b>	<b>- PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES -.....</b>	<b>79</b>
<b>2.1</b>	<b>CHARGES D'EXPLOITATION .....</b>	<b>79</b>
<b>2.2</b>	<b>RESISTANCE AU FEU .....</b>	<b>79</b>
<b>2.3</b>	<b>ACOUSTIQUE .....</b>	<b>80</b>
<b>2.4</b>	<b>CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIE .....</b>	<b>81</b>
<b>2.5</b>	<b>CAROTTAGES – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – FOURREAUX .....</b>	<b>81</b>
<b>2.6</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES HYDRAULIQUE .....</b>	<b>82</b>
2.6.1	Réseaux hydrauliques .....	82
2.6.2	Mise en œuvre des tuyauteries .....	85
2.6.3	Robinetterie .....	86
2.6.4	Appareils de mesure et de contrôle .....	89
2.6.5	Supportage .....	91
2.6.6	Peinture .....	94
2.6.7	Calorifuge .....	94
2.6.8	Rinçage des réseaux .....	95
<b>2.7</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES AUX RESEAUX FRIGORIFIQUES .....</b>	<b>95</b>
2.7.1	Règle d'installation frigorifique .....	95
2.7.2	Opérations avant la mise en service.....	96
2.7.3	Assistance technique et mise en service .....	96
2.7.4	Garantie .....	96
2.7.5	Règles d'installation électrique du système .....	97
2.7.6	Prescriptions particulières relatives aux réseaux d'évacuations de condensats .....	97
2.7.7	Régulation et Sécurité des unités de climatisation .....	97
<b>2.8</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES VENTILATION .....</b>	<b>97</b>
2.8.1	Généralités .....	97
2.8.2	Gaines Circulaires .....	100
2.8.3	Gaines semi rigides ou flexibles, de type acoustique .....	100
2.8.4	Gaines flexibles non acoustiques .....	100
2.8.5	Gaines rectangulaires .....	101
2.8.6	Supportage .....	101
2.8.7	Organes de réglage et d'équilibrage.....	102
<b>2.9</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES PLOMBERIE SANITAIRE .....</b>	<b>102</b>
2.9.1	Hypothèses de calculs .....	102
2.9.2	Protection des réseaux d'eau sanitaire.....	105
2.9.3	Rinçage et Désinfection de l'installation de Plomberie Sanitaire .....	105
2.9.4	Spécifications Techniques de mise en œuvre des canalisations .....	106
2.9.5	Prescriptions concernant les appareils sanitaires .....	113
<b>2.10</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE .....</b>	<b>115</b>
2.10.1	Prescriptions techniques générales .....	115
2.10.2	Prescriptions techniques des tableaux et coffrets électriques .....	116
2.10.3	Liaisons électriques .....	116
<b>2.11</b>	<b>REPERAGE .....</b>	<b>117</b>

2.11.1	Appareils.....	117
2.11.2	Tuyauteries calorifugées.....	117
2.11.3	Robinetterie .....	118
2.11.4	Affichage en locaux techniques .....	118
<b>CHAPITRE 3. - DESCRIPTION DES TRAVAUX DE BASE - .....</b>		<b>119</b>
3.1	<b>DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER.....</b>	<b>119</b>
3.1.1	Liminaire .....	119
3.1.2	Locaux provisoires de chantier .....	119
3.1.3	Planification des interventions .....	119
3.1.4	Balisage des zones de travaux .....	120
3.1.5	Rappel sur le contexte de la réalisation des travaux .....	120
3.1.6	Aménagements .....	120
3.1.7	Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés .....	121
3.2	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES &amp; DEPOSES.....</b>	<b>121</b>
3.2.1	Travaux préparatoires.....	121
3.2.2	Déposes .....	122
3.2.3	Travaux préliminaires .....	124
3.3	<b>TRAVAUX DE CLIMATISATION (CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT) A EAU .....</b>	<b>126</b>
3.3.1	Production chaud et froid.....	126
3.3.2	Distribution hydraulique .....	154
3.3.3	Emetteurs à eau .....	159
3.4	<b>TRAVAUX DE CLIMATISATION (CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT) A DETENTE DIRECTE .....</b>	<b>166</b>
3.4.1	Production .....	167
3.4.2	Distribution.....	170
3.4.3	Emetteurs .....	173
3.5	<b>TRAVAUX DE VENTILATION.....</b>	<b>176</b>
3.5.1	Ventilation double-flux .....	176
3.5.2	VMC.....	185
3.5.3	Ventilation local PAC .....	190
3.6	<b>TRAVAUX DE PLOMBERIE - SANITAIRES.....</b>	<b>196</b>
3.6.1	Appareils sanitaires .....	196
3.6.2	Accessoires sanitaires .....	203
3.6.3	Alimentation et distribution en eau froide.....	203
3.6.4	Production et distribution ECS.....	205
3.6.5	Réseaux d'évacuations.....	206
3.7	<b>TRAVAUX D'ELECTRICITE.....</b>	<b>208</b>
3.7.1	Courants forts .....	208
3.7.2	Courants faibles.....	219
3.8	<b>TRAVAUX DE SECOND-OEUVRE .....</b>	<b>231</b>
3.8.1	Maçonnerie .....	231
3.8.2	Etanchéité.....	232
3.9	<b>PRESTATIONS DIVERSES .....</b>	<b>232</b>
3.9.1	Etiquetage réglementaire.....	232
3.9.2	Remise en eau de l'installation avant mise en service .....	233

3.9.3	Contrôles, réglages, essais, mise en service et formation du personnel .....	233
<b>CHAPITRE 4.</b>	<b>- DESCRIPTION DES TRAVAUX EN OPTION N°1 - .....</b>	<b>236</b>
4.1	DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER.....	236
4.1.1	Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés .....	236
4.2	TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES.....	236
4.2.1	Travaux préparatoires.....	236
4.2.2	Déposes .....	237
4.2.3	Travaux préliminaires .....	238
4.3	TRAVAUX DE REFOIDISSEMENT .....	238
4.3.1	Production froid .....	238
4.4	TRAVAUX D'ÉLECTRICITE.....	245
4.4.1	Courants forts .....	245
4.5	TRAVAUX DE SECOND-OEUVRE .....	247
4.5.1	Maçonnerie .....	247
4.5.2	Étanchéité.....	247
4.6	PRESTATIONS DIVERSES .....	248
4.6.1	Étiquetage réglementaire.....	248
4.6.2	Remise en eau de l'installation avant mise en service .....	248
4.6.3	Contrôles, réglages, essais, mise en service et formation du personnel .....	249
<b>CHAPITRE 5.</b>	<b>- LISTE DES ANNEXES - .....</b>	<b>251</b>
5.1	PIECES GRAPHIQUES .....	251
5.2	PIECES ECRITES .....	252

# CHAPITRE 1.

## - GENERALITES -

### 1.1 OBJET DU MARCHE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières dénommé ci-après CCTP a pour objet la description des travaux relatifs au **lot N°07 « Chauffage/Rafrachissement/Ventilation/Plomberie/Sanitaire »**, dans le cadre du projet de restructuration du bâtiment, situé, 46 rue Liandier, dans le 8<sup>ème</sup> arrondissement de Marseille.

Le marché de travaux fait l'objet de **plusieurs lots**.

Les travaux du lot N°07 « Chauffage/Rafrachissement/Ventilation » et « Plomberie/Sanitaire », comprennent :

En base :

- ⇒ Les installations de chauffage / rafraîchissement d'une partie des locaux,
- ⇒ Les installations de ventilation d'une partie des locaux,
- ⇒ Les installations de plomberie/sanitaires d'une partie des locaux,

En option :

- ⇒ Le remplacement de 2 refroidisseurs.

Le présent document synthétise les spécifications techniques détaillées définissant concurremment aux plans et schémas annexés, les travaux établis d'après le programme entériné par le Maître d'ouvrage à sa date d'édition afin de permettre à l'entreprise soumissionnaire d'évaluer dans les meilleures conditions son offre de prix globale et forfaitaire.

### 1.2 NATURE DES TRAVAUX

Les travaux consistent en la réalisation de toutes les déposes, aménagements et réfections prévus dans les plans guides, CCTP, et plus généralement dans tous les documents du marché, en vue de la restructuration du bâtiment.

Préalablement à l'exécution des ouvrages, les entreprises auront la charge de la réalisation des études d'exécution.

L'entrepreneur devra la réalisation de tous les ouvrages désignés dans les diverses pièces contractuelles : CCTP, plans, documents annexes et tout document faisant partie intégrante du marché. En outre, l'entrepreneur devra exécuter tous les travaux nécessaires à la parfaite finition des ouvrages, selon les plans, les règles de l'art, les normes et textes en vigueur à la signature des marchés de travaux.

Du fait de leur qualification, il appartient à l'entreprise adjudicatrice de prévoir le détail des sujétions, fournitures et ouvrages nécessaires à la réalisation parfaite de son marché. En cas d'omission dans le présent document, l'entrepreneur devra lors de son étude signifier à la maîtrise d'œuvre la nature des ouvrages manquants et bien entendu les faire figurer dans son offre. Dans tous les cas, l'entrepreneur ne pourra faire valoir une omission dans le présent document pour présenter un devis de travaux supplémentaires.

*Le titulaire du présent lot devra, au titre de ce marché, l'ensemble des travaux décrits dans le présent document, à savoir de manière non exhaustive :*

### **Les dispositions administratives et installations de chantier :**

- ⇒ Les branchements des réseaux,
- ⇒ Les installations de chantier,
- ⇒ La gestion des déchets,
- ⇒ La reproduction et mise à disposition du dossier marché.

### **En base, les travaux de Chauffage/Rafrâichissement :**

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,
- ⇒ La dépose de l'ensemble des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet, suivant la description dans la suite du document, (chaudières, cheminée, pompes, émetteurs, tuyauteries d'eau, robinetterie, expansion, émetteurs, coffrets électriques et raccordements électriques, ...),
- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préliminaires de chantier,
- ⇒ La mise en œuvre d'une installation de climatisation à eau comprenant :
  - ✓ La mise en œuvre d'une pompe à chaleur à condensation à air,
  - ✓ La mise en œuvre d'une récupération d'énergie sur 1 refroidisseur,
  - ✓ La mise en œuvre d'une pompe de distribution,
  - ✓ La mise en œuvre d'un ballon tampon,
  - ✓ Les réseaux de tuyauteries de distribution 2 tubes, en tubes acier inox, isolés, y compris la robinetterie, le calorifuge,
  - ✓ La mise en œuvre de ventilo-convecteurs gainables,
  - ✓ La mise en œuvre de ventilo-convecteurs en allèges,
  - ✓ Les raccordements auxiliaires,
  - ✓ La mise en œuvre de commandes filaires,
- ⇒ La mise en œuvre d'une installation de climatisation à détente directe comprenant :
  - ✓ La mise en œuvre de 1 unité extérieure de chauffage-rafrâichissement Air/Air, type bi-split,
  - ✓ La mise en œuvre d'unités intérieures de type murales,
  - ✓ Les liaisons frigorifiques, et accessoires associés,
  - ✓ Les raccordements auxiliaires,
  - ✓ La mise en œuvre de commandes filaires,
- ⇒ Les travaux d'électricité comprenant :
  - ✓ La mise en œuvre des coupures électriques,
  - ✓ La mise en œuvre d'armoires électriques,
  - ✓ Les liaisons et raccordements électriques de puissance,
  - ✓ Les liaisons et raccordements électriques de l'instrumentation, et des appareils de régulation,
  - ✓ La GTB des installations, les réseaux bus nécessaires,
- ⇒ Les travaux de maçonnerie et étanchéité nécessaires,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

### **En base, les travaux de Ventilation :**

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,
- ⇒ La dépose de l'ensemble des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet, suivant la description dans la suite du document, (centrale double flux, caissons d'extractions, gaines, bouches, grilles, coffret électrique et raccordements électriques, ...),
- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préliminaires de chantier,

- ⇒ Les travaux de ventilation comprenant :
  - ✓ La mise en œuvre d'une centrale double-flux,
  - ✓ La mise en œuvre 2 caissons de VMC,
  - ✓ La mise en œuvre 2 extracteurs hélicoïdes ATEX,
  - ✓ Les raccordements aérauliques, y compris grilles et bouches,
- ⇒ Les travaux d'électricité comprenant :
  - ✓ Les liaisons et raccordements électriques de puissance,
  - ✓ Les liaisons et raccordements électriques de l'instrumentation, et des appareils de régulation,
  - ✓ La GTB des installations, les réseaux bus nécessaires,
- ⇒ Les travaux de maçonnerie et étanchéité nécessaires,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

**En base, les travaux de plomberie sanitaires :**

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,
- ⇒ Les travaux de plomberie sanitaire comprenant :
  - ✓ La mise en œuvre des appareillages sanitaires y compris raccordements hydrauliques,
  - ✓ La distribution en eau froide sanitaire dans le bâtiment depuis les locaux sanitaires,
  - ✓ La mise en œuvre de ballons ECS pour la production d'eau chaude sanitaire,
  - ✓ La distribution en eau chaude sanitaire du bâtiment depuis les équipements de production,
  - ✓ Les réseaux d'évacuation eaux usées/eaux vannes,
- ⇒ Les travaux d'électricité comprenant :
  - ✓ Les raccordements électriques de puissance,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

**En option N°1, les travaux de refroidissement :**

- ⇒ La réalisation des prestations de travaux préparatoires de chantier,
- ⇒ La dépose de l'ensemble des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet, suivant la description dans la suite du document, (refroidisseurs, raccordements électriques, ...),
- ⇒ Les travaux de refroidissement comprenant :
  - ✓ La mise en œuvre de 2 refroidisseurs de liquides à condensation à eau,
  - ✓ Les réseaux de tuyauteries de distribution 2 tubes, en tubes acier noir, isolés, y compris la robinetterie, le calorifuge,
- ⇒ Les travaux d'électricité comprenant :
  - ✓ La modification de l'armoire électrique existante,
  - ✓ Les liaisons et raccordements électriques de puissance,
- ⇒ Les travaux de maçonnerie et étanchéité nécessaires,
- ⇒ Les contrôles, essais, mises en service et formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations.

## 1.3 INSTALLATIONS ACTUELLES

L'état des lieux ci-après traite uniquement des installations suivantes des zones du bâtiment concernées par le projet de restructuration :

- ⇒ Les installations de chauffage/rafraîchissement,
- ⇒ Les installations de ventilation,
- ⇒ Les installations de plomberie, sanitaires,
- ⇒ Les installations électriques Cfo et Cfa.

### 1.3.1 Présentation générale du bâtiment

Le bâtiment est situé au 46, rue Liandier, 13008 Marseille.

Le bâtiment (R+3) construit en 1993, présente une SHON d'environ 4000 m<sup>2</sup> (données client), et comporte 6 niveaux dont 2 niveaux de sous-sol.

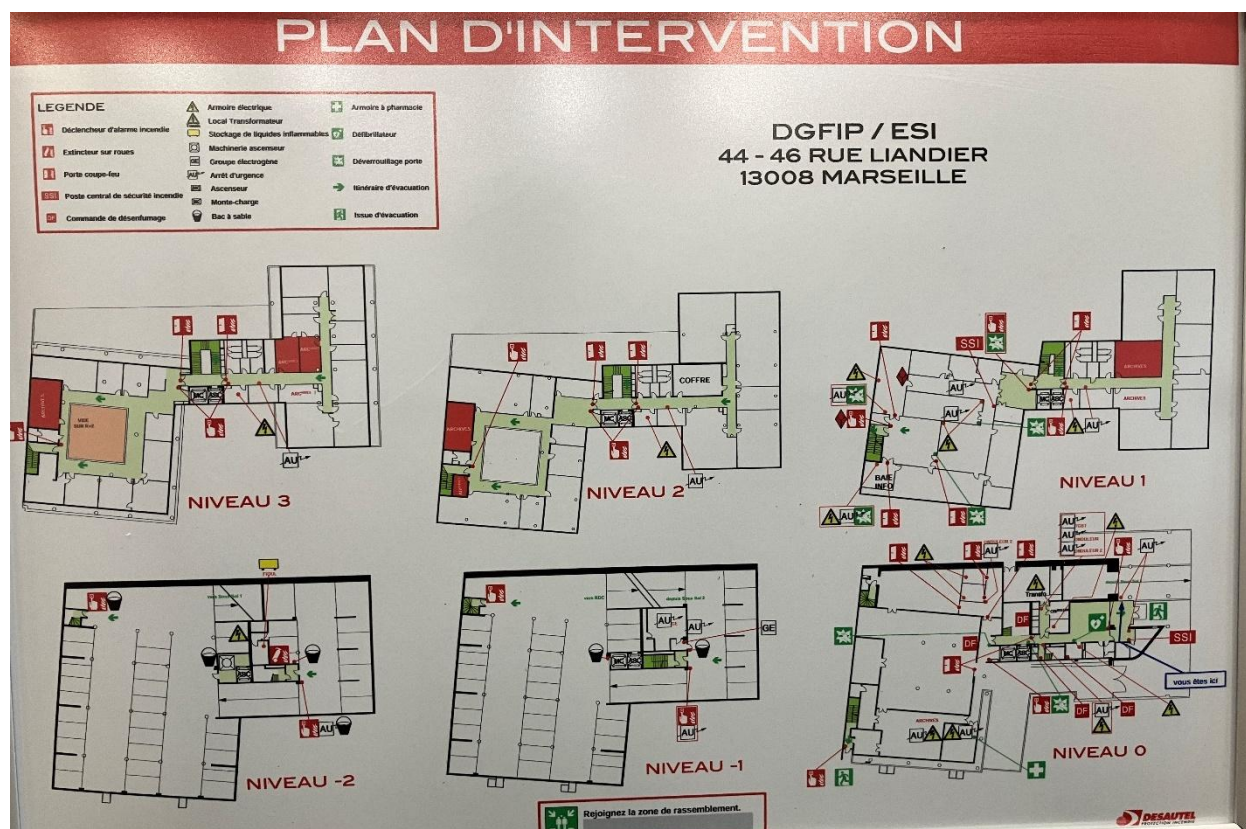
Le bâtiment se divise en deux quadrilatères rectangles reliés entre eux par un axe central, et comprend 2 sous-sols accueillant essentiellement de locaux de bureaux, mais également d'importantes installations informatiques au R+1 sur une surface d'environ 330 m<sup>2</sup>.

*Les 2 niveaux de sous-sol, et le rez-de-chaussée, ainsi qu'une partie du R+1 ne font pas partie du projet de restructuration.*

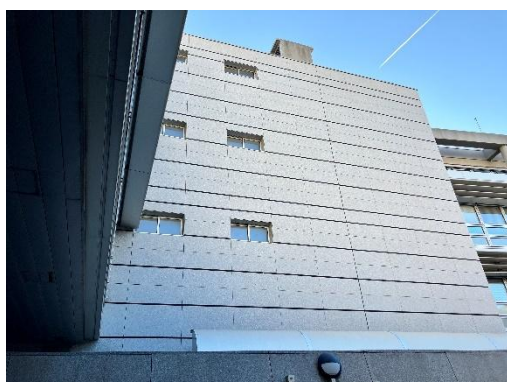
L'établissement s'exploite et s'organise de la façon suivante :

- ⇒ Toiture : chaufferie gaz, local ventilation, groupe froid.
- ⇒ R+3 : 1 ensemble bureaux, 1 salle de réunion, 1 local reprographie, 1 local détente, 2 locaux d'archives, locaux techniques et sanitaires ;
- ⇒ R+2 : 1 ensemble de bureaux, 1 local entretien, 1 local d'archives, 1 réserve, locaux techniques et sanitaires ;
- ⇒ R+1 : 1 ensemble de bureaux, 2 locaux d'archives, 4 salles informatiques protégées par une IEAG (FM200), locaux techniques et sanitaires ;
- ⇒ RDC : 1 hall d'accueil, 1 sanitaire, 1 local courrier, 1 local archives, 1 stockage matériels, 3 dépôts de matériels, 1 atelier, TGBT, local HT, 2 locaux batteries ;
- ⇒ R-1 : parc de stationnement, local groupe électrogène ;
- ⇒ R-2 : parc de stationnement, local cuve fioul GE, local machinerie ascenseur.

Les niveaux sont mis en relation par 2 escaliers encloisonnés et 2 ascenseurs situés au cœur de la construction.



Façade Nord



Façade Ouest





*Façade Sud*

### 1.3.2 Description générale du projet

Le projet de restructuration concerne l'aménagement des 3 niveaux suivants :

- ⇒ R+1, pour partie, (Nord),
- ⇒ R+2, en totalité,
- ⇒ R+3, en totalité.

Les superficies des différents niveaux communiquées par le MOA sont les suivantes :

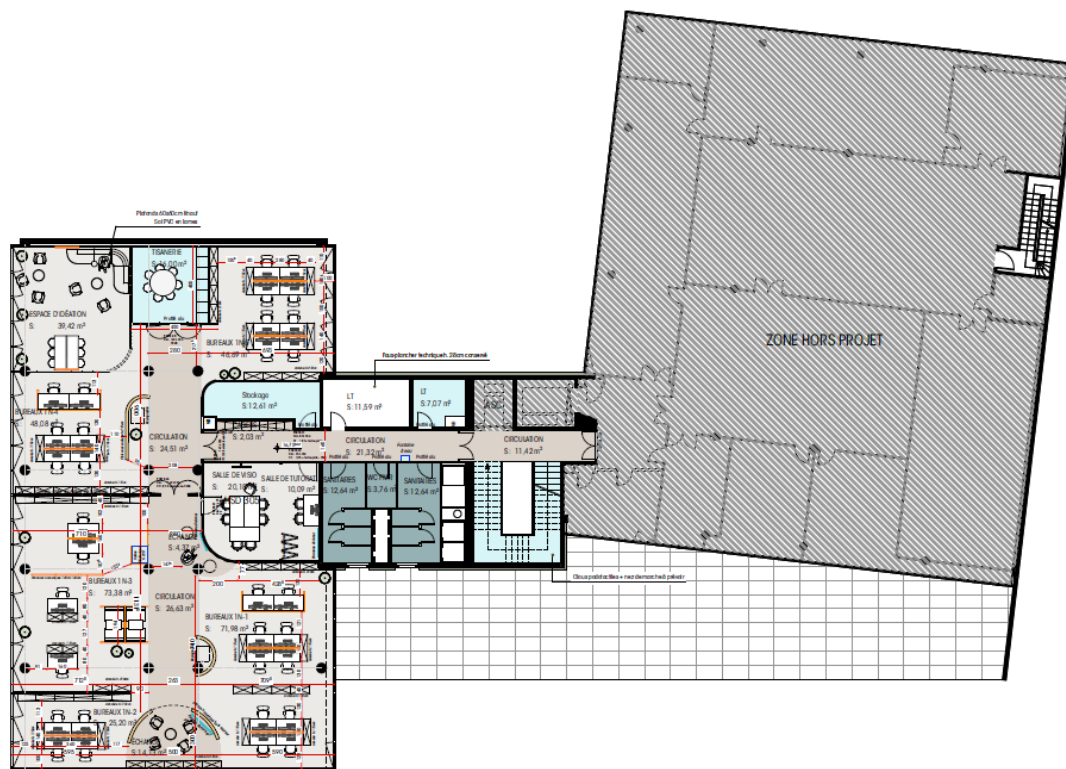
Bâtiment	Superficie (m2)
R+3	925
R+2	1 224
R+1 Nord	579
<b>TOTAL</b>	<b>2 728</b>

*Commentaire :*

*Les émetteurs de la partie du R+1 hors projet sur lequel sont situés les services informatiques (R+1 sud), devront être remplacés.*

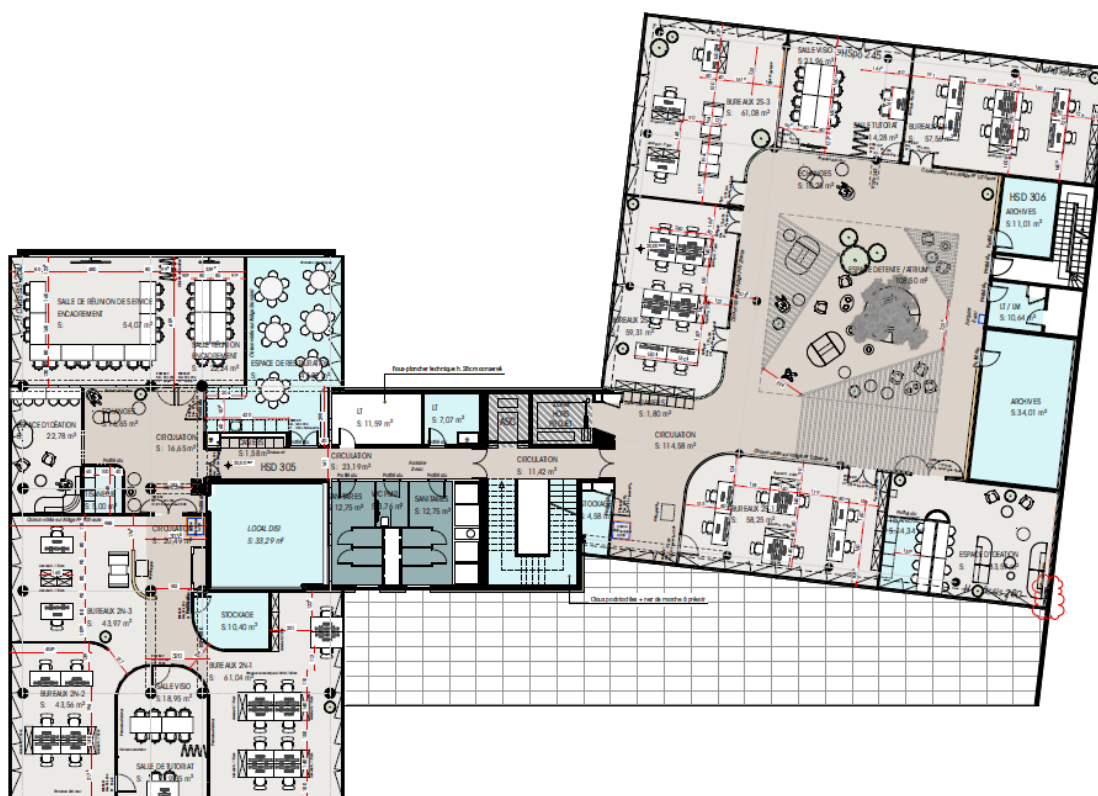
### 1.3.2.1 Aménagement R+1

Le plan d'aménagement du projet est le suivant (plan architecte du 20/12/2024) :



### 1.3.2.2 Aménagement R+2

Le plan d'aménagement du projet est le suivant (plan architecte du 20/12/2024) :



### 1.3.2.3 Aménagement R+3

Le plan d'aménagement du projet est le suivant (plan architecte du 20/12/2024) :



### 1.3.3 Installations de chauffage / rafraîchissement

Les installations de traitement thermique comprennent :

- ⇒ 2 chaudières gaz pour la production d'eau chaude,
- ⇒ 2 refroidisseurs de liquide à condensation à eau, pour la production d'eau glacée, avec 2 aéroréfrigérants,
- ⇒ Des réseaux de distributions, 4 tubes,
- ⇒ Des émetteurs eau glacée et eau chaude (CTA, ventilo-convecteurs, cassettes, radiateurs, ...).

La production thermique fonctionne seulement en hiver pour assurer les besoins de chauffage du bâtiment.

La production frigorifique fonctionne toute l'année pour assurer les besoins de rafraîchissement des bureaux en été et des salles serveurs toute l'année.

### 1.3.3.1 Production de chauffage et rafraîchissement

#### 1.3.3.1.1 Production de chaud

La production d'eau chaude assurant le chauffage du bâtiment est assurée par le biais de 2 chaudières fonctionnant au gaz naturel, implantées dans une chaufferie située en toiture du bâtiment.



Chaufferie

Chaudières :

Chaudière	N°1	N°2
Marque	GUILLOT	GUILLOT
Type	Optimagaz	Condensagaz
Puissance nominale	287 kWth	290 kWth
Année	1993	1993



Chaudières

Ainsi, la puissance thermique totale installée est :

Puissance chaude	577	kWth
------------------	-----	------

Les 2 chaudières sont anciennes.

### **Pompes de charge :**

La circulation entre les chaudières et les collecteurs aller/retour de distribution est réalisée par le biais de pompes simples :

Pompe primaire	1	2
Marque	SALMSON	SALMSON
Type	-	-
Débit	-	-
HMT	Non identifiable	Non identifiable
Année	Non identifiable	Non identifiable



*Pompe de charge*

### **Expansion :**

L'expansion du réseau est assurée par des vases d'expansion fermés sous pression, implantés en chaufferie.



*Expansion*

### **Alimentation EF :**

L'alimentation en eau froide de l'installation est réalisée en eau adoucie par le biais de 2 adoucisseurs implantés en chaufferie.



*Alimentation eau froide*

### **Commentaire :**

*Il est à noter l'absence de filtre à boues sur l'installation.*

### **Armoire électrique :**

L'armoire électrique datant de l'origine de l'installation est dans un état moyen.



*Armoire électrique*

### **GTB :**

L'installation ne comporte pas de GTB.

### 1.3.3.1.2 Production de froid

La production d'eau glacée est assurée par le biais de 2 refroidisseurs de liquides à condensation à eau, implantés dans un local technique situé au-dessus de la chaufferie.



Local technique

#### Refroidisseurs :

Refroidisseurs	N°1	N°2
Marque	CARRIER	CARRIER
Référence	30RW-245-0137-PEE	30RW-245-0137-PEE
Fluide	R407c	R407c
Production	Eau glacée	Eau glacée
Puissance frigorifique	204 kWfr	204 kWfr
Régime évaporateur	7/12°C	7/12°C
Q primaire	42,5 m³/h	42,5 m³/h
Régime condenseurs	<b>42/48°C</b>	<b>42/48°C</b>
Année	2006	2006

Ainsi, la puissance frigorifique totale installée est :

Puissance froide	408	kWfr
------------------	-----	------



Refroidisseurs

**Commentaire :**

*Le refroidisseur N°2 est actuellement hors service.*

Les refroidisseurs sont équipés de modules hydrauliques avec pompe simple.



*Module hydraulique*

**Ballon tampon :**

Le production d'eau glacée est équipée d'un ballon tampon.

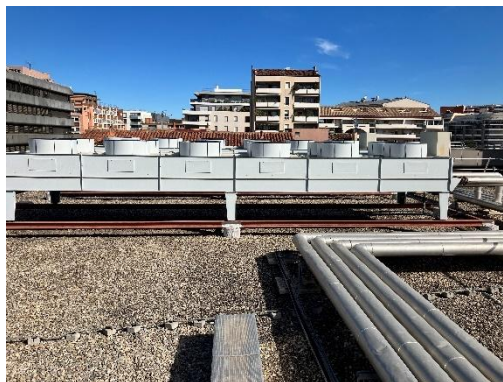


*Ballon tampon*

**Aéroréfrigérants :**

Le refroidissement de l'eau des condenseurs est réalisé par le biais de 2 aéroréfrigérants implantés en toiture du bâtiment.

Aéroréfrigérant	N°1	N°2
<b>Marque</b>	PROFROID (CARRIER)	PROFROID (CARRIER)
<b>Type</b>	09 FCDG1224-16PS	09 FCDG 1224-16PS
<b>Fluide</b>	Eau glycolée	Eau glycolée
<b>Débit</b>	43 m3/h	43 m3/h
<b>Régime</b>	48°C/42°C	48°C/42°C
<b>T extérieure</b>	34°C	34°C
<b>Année</b>	2006	2006



*Aéroréfrigérants*



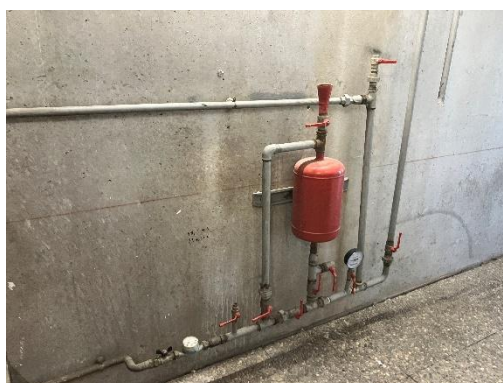
*Aéroréfrigérants*

**Expansion :**

L'expansion du réseau est assurée par un vase d'expansion fermé sous pression, de volume unitaire de 150 litres, implanté dans le local technique.

**Alimentation en eau froide :**

L'alimentation en eau froide de l'installation est réalisée depuis la chaufferie, et comporte un pot d'injection de produit.



*Alimentation eau froide*

### Alimentation électrique :

L'armoire électrique date de l'origine de l'installation.



Armoire électrique

### GTB :

L'installation ne comporte pas de GTB.

### **1.3.3.2 Distribution**

La distribution depuis les productions d'eau chaude et d'eau glacée est réalisée par le biais de réseaux de distribution 4 tubes Eau Chaude, et Eau Glacée, en acier, calorifugés.

#### **1.3.3.2.1 Distribution eau chaude**

Depuis la chaufferie, la distribution d'eau chaude est assurée par le biais de 3 circuits :

- ⇒ 1 départ « radiateurs », réglé, alimentant les radiateurs du bâtiment, en DN 50,
- ⇒ 1 départ « ventilo-convecteurs », réglé, alimentant les VC du bâtiment, en DN 100,
- ⇒ 1 départ « CTA », non réglé, alimentant les CTA du bâtiment, en DN 80.

### Pompes de circulation « eau chaude » :

La circulation de l'eau dans les réseaux de distribution eau chaude est assurée par le biais de 2 pompes doubles :

Pompes secondaire	Radiateurs	VC	CTA
<b>Marque</b>	GRUNDFOS	GRUNDFOS	SALMSON
<b>Type</b>	MAGNA 1D 32-60 180	MAGNA 1D 65-120F340	ECX 2500 T3
<b>Débit</b>	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable
<b>HMT</b>	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable
<b>Année</b>	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable



*Pompe « radiateurs »*



*Pompe « VC »*



*Pompe « CTA »*

### **Réseaux :**

Les réseaux de distribution sont en acier, pourvus d'un calorifuge.

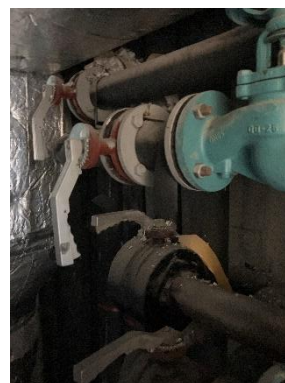
Depuis le local technique au niveau R+5, les réseaux cheminent verticalement jusqu'au Rdc dans une gaine technique.

Depuis la gaine technique, les réseaux cheminent ensuite horizontalement en faux-plafond.

Il est à noter que les réseaux des ventilo-convecteurs d'un niveau alimentent les ventilo-convecteurs du niveau supérieur.



*Réseau en LT*



*Réseau en gaine verticale*



Réseaux horizontaux

#### 1.3.3.2.2 Distribution eau glacée

Depuis le local technique, la distribution d'eau glacée est assurée par le biais de 3 circuits :

- ⇒ 1 départ « salles serveurs », non régulé, alimentant les armoires de climatisation des salles serveurs situées sur le plateau informatique au R+1 sud du bâtiment, en DN 100,
- ⇒ 1 départ « ventilo-convecteur », non régulé, alimentant les VC du bâtiment, en DN 100,
- ⇒ 1 départ « CTA », non régulé, alimentant les CTA du bâtiment, en DN 80.

#### Pompes de circulation « eau glacée » :

La circulation de l'eau dans les réseaux de distribution eau glacée est assurée par le biais de 3 pompes doubles :

Pompes secondaire	Salles serveurs	VC	CTA
Marque	GRUNDFOS	GRUNDFOS	SALMSON
Type	Non identifiable	Non identifiable	ECX 2500 T3
Débit	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable
HMT	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable
Année	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable



Départs



Pompe « salles serveurs »



*Pompe « VC »*



*Pompe « CTA »*

*Le circuit « salles serveur » étant alimenté par la production d'eau glacée générale du site, ceci constitue un point faible en termes de fiabilité et sécurité des installations de production.*

*Dans le projet, nous vous proposerons de séparer les installations « techniques » et les « installations climatiques ».*

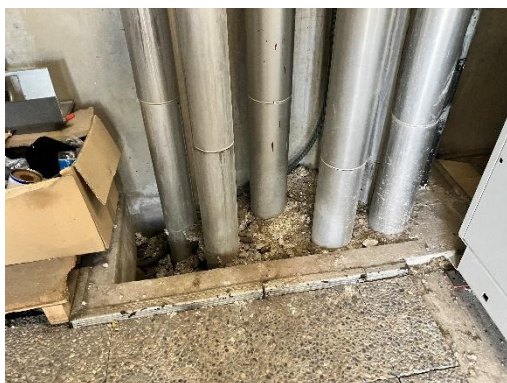
### **Réseaux :**

Les réseaux de distribution sont en acier, pourvus d'un calorifuge.

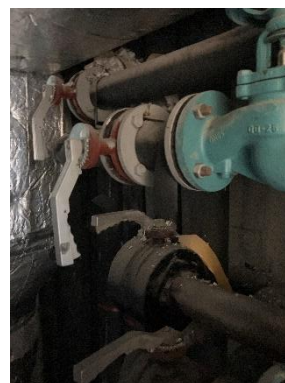
Depuis la chaufferie au niveau R+4, les réseaux cheminent verticalement jusqu'au Rdc dans une gaine technique.

Depuis la gaine technique, les réseaux cheminent ensuite horizontalement en faux-plafond.

Il est à noter que les réseaux des ventilo-convecteurs d'un niveau alimentent les ventilo-convecteurs du niveau supérieur.



*Réseau en LT*



*Réseau en gaine verticale*



*Réseaux horizontaux*

### **1.3.3.3 Emission**

L'émission de chauffage et refroidissement dans le bâtiment est assurée par :

- ⇒ Des radiateurs, 2 tubes EC,
- ⇒ Des armoires de climatisation, 2 tubes EG,
- ⇒ Des ventilo-convecteurs, ou cassettes, 4 tubes,
- ⇒ Des CTA, 4 tubes.

Les régimes d'eau sont :

- ⇒ Eau chaude : **45/40°C (données DOE),**
- ⇒ Eau glacée : **7°C/12°C.**

#### **1.3.3.3.1 Radiateurs**

Les radiateurs sont de type acier, et équipés de robinets thermostatiques.

Les radiateurs sont principalement implantés dans les circulations ou sanitaires.



*Radiateurs hall rdc*



*Radiateurs sanitaire R+1*



*Radiateurs sanitaire R+2*



*Radiateurs cage d'escaliers*

### **1.3.3.3.2 Armoires de climatisation**

Les armoires de climatisations sont implantées dans les 4 salles serveurs situées au niveau du plateau informatique au R+1 Sud du bâtiment.

Les armoires de climatisation à eau glacée installées sont les suivantes :

Armoire	Salle serveur 1	Salle réseau	Salle robotique	Salle serveur 2
<b>Marque</b>	EMERSON	EMERSON	EMERSON	EMERSON
<b>Type</b>	PCW	PCW	PCW	PCW
<b>Modèle</b>	PH060DC	PH025DC	PH025DC	PH045DC
<b>Puissance frigorifique brute totale</b>	<b>59,9 kWfr</b>	<b>22,9 kWfr</b>	<b>16,4 kWfr</b>	<b>44,7 kWfr</b>
<b>Débit d'air</b>	16 724 m <sup>3</sup> /h	6 374 m <sup>3</sup> /h	4 200 m <sup>3</sup> /h	11 588 m <sup>3</sup> /h
<b>Fluide</b>	Eau glacée	Eau glacée	Eau glacée	
<b>Régime</b>	7/12°C	7/12°C	7/12°C	7/12°C
<b>Débit eau</b>	2,86 l/s	1,09 l/s	0,78 l/s	2,13 l/s
<b>Année</b>	2016	2016	2016	2016

Ainsi, la puissance frigorifique totale installée est :

<b>Puissance froide</b>	<b>143,9</b>	<b>kWfr</b>
-------------------------	--------------	-------------

### **1.3.3.3.3 Ventilo-convecteurs ou cassettes**

#### **Emetteurs :**

Les émetteurs dans les locaux sont principalement de type ventilo-convecteurs en allège, 4 tubes.

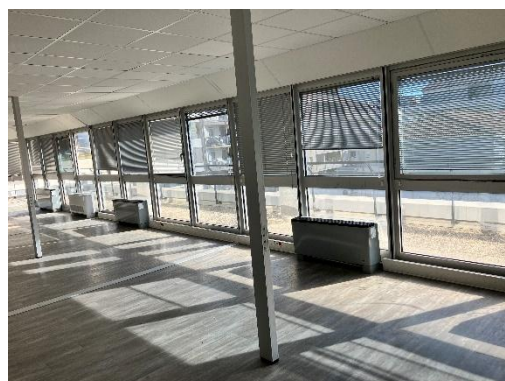
Les ventilo-convecteurs d'origine sont de marque WESPER et sont vétustes.

Ils sont remplacés au fur et à mesure des pannes par des ventilo-convecteurs plus récents de marque AERMEC.

Dans certains locaux du R+1, on trouve également des cassettes 4 tubes.

### **Régulation :**

Les émetteurs sont commandés par des thermostats filaires, avec change over automatique et 3 vitesses de ventilation.



***Ventilo-convecteurs R+3***



***Ventilo-convecteurs R+2***



***Ventilo-convecteurs R+1***



Cassettes R+1

#### **1.3.3.3.4 CTA**

Les CTA sont implantés dans un local technique situé en toiture, adjacent à la chaufferie.

### **1.3.4 Installations de ventilation**

Les installations de ventilation du bâtiment comprennent :

- ⇒ La ventilation de confort (hygiénique des locaux à pollution non spécifique),
- ⇒ La VMC des locaux à pollution spécifique.

#### **1.3.4.1 Ventilation de confort**

La ventilation de confort est de type double flux **sans récupération d'énergie**.

Le renouvellement d'air des locaux est assuré par 2 centrales de traitement d'air neuf permettant l'amenée d'air neuf.

L'extraction est assurée par le biais de caissons d'extractions raccordés sur des réseaux d'extraction présents dans le bâtiment.

##### **1.3.4.1.1 Air neuf**

L'amenée d'air dans les locaux est réalisée par le biais de 2 **CTA** alimentées en EC et EG, et implantées dans un local technique situé en toiture, adjacent à la chaufferie.

#### **CTA :**

On trouve 2 CTA :

- ⇒ 1 CTA « bureaux », 4 tubes, alimentant les bureaux en air neuf,
  - ✓ du R+3 nord et Sud,
  - ✓ du R+2 nord et sud,
  - ✓ du R+1 nord,
  - ✓ du Rdc sud.

- ⇒ 1 CTA « plateau informatique », 4 tubes, alimentant les salles serveurs et bureaux du R+1 sud.

**Commentaire :**

*Lors de notre visite, cette dernière CTA était hors service.*

CTA	Bureaux	Plateau informatique
Marque	SOFICA	SOFICA
Type	ABXF04	KBA H3.CONF.I4
Débit	Non identifiable	Non identifiable
P élec	3 kW	Non identifiable
Année	Non identifiable	Non identifiable



CTA bureaux



CTA salle serveurs

**Réseaux aérauliques :**

Depuis le LT CTA, les réseaux cheminent :

- ⇒ Verticalement dans une gaine technique au sud, pour alimenter les plateaux sud (R+3, R+2, R+1, Rdc), puis horizontalement dans les faux-plafond.
- ⇒ Horizontalement en faux-plafond du R+3, puis verticalement dans une gaine technique au nord, pour alimenter les plateaux nord (R+3, R+2 et R+1), puis horizontalement dans les faux-plafond.

Les réseaux aérauliques sont en acier galvanisé.

Les gaines de soufflage sont calorifugées dans les LT et les gaines verticales ; les gaines de reprises ne sont pas calorifugées.



Réseaux en GT sud



Réseaux horizontaux

### **Terminaux :**

Dans les bureaux, le soufflage de l'air neuf est réalisé par le biais de bouches installées au plafond.



Bouches air neuf et extraction

### **1.3.4.1.2 Extraction**

#### **Caissons d'extractions :**

L'extraction dans les locaux est réalisée par le biais de 4 caissons d'extraction implantés dans le LT CTA en toiture du bâtiment :

- ⇒ 1 caisson pour les bureaux,
- ⇒ 1 caisson pour le plateau informatique,
- ⇒ 1 caisson pour les salles serveur au R+1 sud,
- ⇒ 1 caisson pour la hotte au Rdc sud.

Caissons	Bureaux	Plateau informatique	Salles serveurs	Hotte
<b>Marque</b>	SOFICA	SOFICA	Non identifiable	Non identifiable
<b>Type</b>	ABXF 04	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable
<b>Pe</b>	2,2 kWe	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable
<b>Débit</b>	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable
<b>Année</b>	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable	Non identifiable



*Extracteur bureaux*



*Extracteur plateau informatique*



*Extracteurs salles serveurs et hottes*

### **Réseaux aérauliques :**

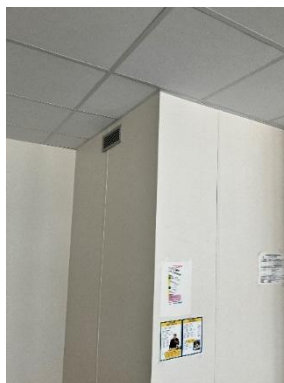
Depuis le LT CTA, les réseaux cheminent :

- ⇒ Verticalement dans une gaine technique au sud, pour alimenter les plateaux sud (R+3, R+2, R+1, Rdc), puis horizontalement dans les faux-plafond.
- ⇒ Horizontalement en faux-plafond du R+3, puis verticalement dans une gaine technique au nord, pour alimenter les plateaux nord (R+3, R+2 et R+1), puis horizontalement dans les faux-plafond.

Les réseaux aérauliques sont en acier galvanisé.

### **Terminaux :**

Dans les bureaux, l'extraction de l'air vicié est réalisée par le biais de bouches installées au plafond.



*Bouches air neuf et extraction*

### 1.3.4.2 VMC

#### 1.3.4.2.1 Extraction

##### Caisson d'extraction

L'extraction de VMC est réalisée par le biais d'un caisson de VMC implanté en toiture du bâtiment :

- ⇒ 1 caisson pour tous le bâtiment, traitant les blocs sanitaires du R+3, du R+2, du R+1 et les locaux du Rdc Nord.

Caissons	VMC
<b>Marque</b>	AVIV'AIR
<b>Type</b>	EOLIS LIGHT 490
<b>P élec.</b>	147W
<b>Débit</b>	<i>Non identifiable</i>
<b>Année</b>	2008



*Caisson*

### **Réseaux aérauliques et terminaux :**

Depuis la toiture les réseaux cheminent verticalement dans une gaine technique situé dans les blocs sanitaires, pour alimenter les niveaux (R+3, R+2, R+1, Rdc, puis horizontalement dans les faux-plafond).

Les réseaux sont réalisés en acier galvanisé.

### **Bouches d'extraction :**

Dans les locaux à pollution spécifique, les bouches d'extraction sont de types autoréglables.

## **1.3.5 Installations de plomberie / sanitaire**

### **1.3.5.1 Sanitaires**

Sur les 3 niveaux du projet, on trouve 3 blocs sanitaires sur chaque niveau.

#### **Bloc R+3 :**

Les blocs du R+3 comportent :

- ⇒ 1 bloc sanitaire Hommes avec :
  - ✓ 2 WC
  - ✓ 1 urinoir
  - ✓ 2 lavabos
- ⇒ 1 bloc sanitaire Femmes avec :
  - ✓ 2 WC
  - ✓ 2 lavabos
- ⇒ 1 bloc sanitaire PMR avec :
  - ✓ 1 WC
  - ✓ 1 lave main

#### **Bloc R+2 :**

Les blocs du R+2 comportent :

- ⇒ 1 bloc sanitaire Hommes avec :
  - ✓ 2 WC
  - ✓ 1 urinoir
  - ✓ 2 lavabos
- ⇒ 1 bloc sanitaire Femmes avec :
  - ✓ 2 WC
  - ✓ 2 lavabos
- ⇒ 1 bloc sanitaire avec :
  - ✓ 1 lave main

### **Bloc R+1 :**

Les blocs du R+3 comportent :

- ⇒ 1 bloc sanitaire Hommes avec :
  - ✓ 2 WC
  - ✓ 1 urinoir
  - ✓ 2 lavabos
- ⇒ 1 bloc sanitaire Femmes avec :
  - ✓ 2 WC
  - ✓ 2 lavabos
- ⇒ 1 bloc sanitaire PMR avec :
  - ✓ 1 WC
  - ✓ 1 lave main

### **1.3.5.2 Production ECS**

La production d'ECS des 3 blocs sanitaires est assurée par le biais d'un chauffe-eau électrique installé près des points de puisage.



*Chauffe-eau ECS au R+2*

## 1.3.6 Installations électriques

### 1.3.6.1 Installations CFo

#### 1.3.6.1.1 Alimentation électrique

##### 1.3.6.1.1.1 Alimentation générale et TGBT

L'alimentation principale du site est réalisée par le biais d'un poste HTA, récemment rénové.

Pour assurer la sécurité du site, on trouve également des onduleurs et un groupe électrogène de secours.

Le TGBT situé au Rdc du bâtiment a été récemment rénové et comporte :

- ⇒ Des circuits « normaux »,
- ⇒ Des circuits « secourus », par le biais d'un groupe électrogène,
- ⇒ Des circuits « ondulés », par le biais de 2 onduleurs.

Depuis le TGBT, les liaisons électriques cheminent verticalement et alimentent des TD d'étages.



**TGBT**

##### 1.3.6.1.1.2 Alimentation R+1

Dans le local électrique du R+1, on trouve les TD suivants :

- ⇒ 1 TD1-N : Normal,
- ⇒ 1 TD1-I : Ondulé,
- ⇒ 1 TD1-ON : Ondulé,
- ⇒ 1 TD1-S : Secouru.



TD



TD

#### **1.3.6.1.1.3 Alimentation R+2**

Dans le local électrique du R+2, on trouve les TD suivants :

- ⇒ 1 TD2-N : Normal,
- ⇒ 1 TD2-O : Ondulé,



TD

#### **1.3.6.1.1.4 Alimentation R+3**

Dans le local électrique du R+3, on trouve les TD suivants :

- ⇒ 1 TD3-N : Normal,
- ⇒ 1 TD3-FI : Force Informatique Ondulé,
- ⇒ 1 TD3-ON : Ondulé,
- ⇒ 1 TD3-S : Secouru.



TD



TD

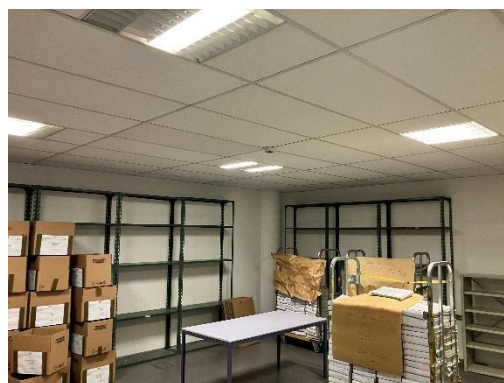
#### **1.3.6.1.2 Equipements électriques**

##### **1.3.6.1.2.1 Eclairages**

###### **Eclairage normal :**

Les locaux sont éclairés par le biais :

- ⇒ De pavés encastrés 600 x 600 fluo,
- ⇒ De pavés encastrés 600 x 600 LED,
- ⇒ De downlights,
- ⇒ D'appliques fluo,
- ⇒ De spots dans le locaux sanitaires.



Eclairages



Eclairages

### **Eclairage de sécurité :**

L'éclairage de sécurité est réalisé par des BAES en bon état de fonctionnement.

### **1.3.6.1.2.2 PC**

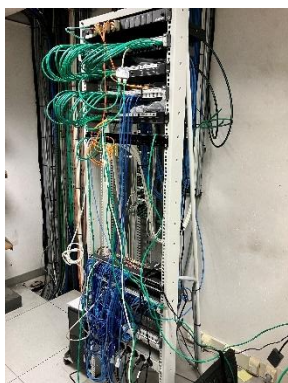
Dans les locaux, les PC sont principalement de 2 types :

- ⇒ PC normales,
- ⇒ PC informatiques.

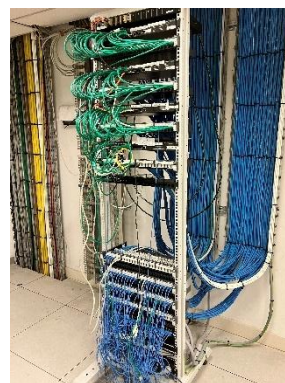
### **1.3.6.2 Installations CFa**

#### **1.3.6.2.1 Réseau informatique**

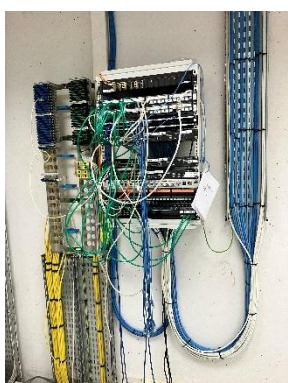
A chaque niveau, on trouve un local informatique avec une baie de brassage alimentant les équipements informatiques de l'étage.



*Baie R+1*



*Baie R+2*



*Baie R+3*

#### **1.3.6.2.2 Contrôle d'accès**

Le site comporte un système de contrôle d'accès.

### **1.3.6.3 Installations SSI**

L'installation de SSI du bâtiment a été entièrement renouvelée en 2018 avec du matériel de marque CHUBB.

## 1.4 INSTALLATIONS PROJETEES

Le périmètre des travaux défini par le Maître d’Ouvrage, dans le cadre du présent projet se décompose de la manière suivante :

Le besoin défini par le Maître d’ouvrage concerne la restructuration des 3 niveaux du bâtiment :

- ⇒ R+1 nord,
- ⇒ R+2 nord et sud,
- ⇒ R+3 nord et sud.

En base, le programme travaux sur les 3 plateaux objets de la restructuration comprend :

### Chauffage/rafraîchissement :

- ⇒ Production :
  - ✓ Supprimer la production par chaufferie gaz, en installant un système de type pompe à chaleur à condensation à air,
  - ✓ Conservation des groupes froids existants pour assurer le refroidissement du plateau informatique,
  - ✓ Récupération d’énergie sur un des 2 refroidisseurs.
- ⇒ Distribution :
  - ✓ Remplacement du réseau 4 tubes par un réseau de distribution 2 tubes,
  - ✓ Suppression du réseau radiateurs,
- ⇒ Emetteurs :
  - ✓ Remplacement des émetteurs de type ventilo-convecteurs,
  - ✓ Suppression de l’ensemble des radiateurs.
- ⇒ Mise en œuvre d’une GTB.

### Ventilation :

- ⇒ Remplacement des installations de ventilation, et mise en œuvre d’une centrale double-flux, avec récupération d’énergie,
- ⇒ Réutilisation des réseaux existants si possible,
- ⇒ Remplacement du caisson de VMC traitant les blocs sanitaires et le rdc nord,
- ⇒ Ventilation des locaux du Rdc avec mise en œuvre d’un caisson de VMC,
- ⇒ Mise en œuvre de bouches (soufflage et reprises et extraction), et registres pour asservissement en fonction de l’occupation pour les salles de réunion,

### **Plomberie / sanitaire :**

- ⇒ Remplacement des équipements sanitaires,
- ⇒ Remplacement de la production ECS,

En option, le programme travaux sur les 3 plateaux objets de la restructuration comprend :

### **Refroidissement :**

- ⇒ Le remplacement des 2 refroidisseurs traitant le plateau informatique,

### **Ne sont pas compris dans ce programme :**

- ✓ *Le chauffage des locaux du Rdc, des circulations, des cages d'escaliers et des blocs sanitaires,*
- ✓ *Le remplacement du caisson de soufflage et de l'extracteur traitant le plateau informatique,*
- ✓ *Le remplacement de l'extracteur traitant une salle serveur,*
- ✓ *Le remplacement de l'extracteur traitant la hotte du rdc,*
- ✓ *Le remplacement des aéroréfrigérants, et des réseaux entre le LT froid et les aéroréfrigérants,*
- ✓ *Le remplacement de la pompe de distribution des armoires de climatisation,*
- ✓ *Les réseaux de distribution en aval des refroidisseurs.*

On trouvera **en annexe** un plan guide des installations projetées.

Dans le cadre du présent marché de travaux, le titulaire du présent lot devra les prestations suivantes de manière non exhaustive :

## **1.4.1 Travaux de base**

Les travaux de base comprennent la rénovation des installations CVC d'une partie du bâtiment.

### **1.4.1.1 Généralités**

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les dispositions générales de chantier,
- ⇒ Les études d'exécutions, et la remise des DOE sous format papier et informatique,
- ⇒ Les travaux préparatoires nécessaires à la réalisation des travaux comprenant :
  - ✓ *Les analyses d'eau,*
  - ✓ *L'isolement des réseaux et consignations,*

- ✓ La vidange des réseaux, et les déconnexions électriques,
  - ✓ La récupération du fluide frigorigène,
  - ✓ Le confinement des zones de travaux et la protection des ouvrages,
- ⇒ Les travaux de dépose des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet comprenant :
- ✓ Les installations de chauffage/rafraîchissement, non réutilisées.
  - ✓ Les installations de ventilation, non réutilisées,
  - ✓ Les installations de plomberie/sanitaires, non réutilisées.
- ⇒ Les travaux préliminaires comprenant :
- ✓ Le nettoyage des réseaux aérauliques,
  - ✓ Les tests de fonctionnement des CCF,
  - ✓ La révision des plaques de commandes des WC,
  - ✓ Le nettoyage des locaux techniques et locaux (bureaux, circulations, ...).

#### **1.4.1.2 Chauffage / rafraîchissement à eau**

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ La production de froid et de chaud comprenant :
- ✓ La fourniture et mise en œuvre d'une pompe à chaleur à condensation à air,
  - ✓ La récupération d'énergie sur un refroidisseur,
  - ✓ La fourniture et pose d'une pompe double, à débit variable,
  - ✓ Les raccordements hydrauliques, en acier inox, y compris la robinetterie, l'instrumentation, le calorifuge.
  - ✓ Les raccordements hydrauliques des alimentations en eau, y compris la robinetterie, l'instrumentation, et le traitement d'eau (installation d'un adoucisseur et d'un pot d'injection),
  - ✓ L'expansion des réseaux,
  - ✓ Les raccordements hydrauliques des évacuations, en PVC.
- ⇒ La distribution comprenant :
- ✓ Les raccordements hydrauliques « eau chaude/eau glacée », en acier inox, y compris la robinetterie, l'instrumentation, le calorifuge.
  - ✓ Les raccordements auxiliaires comprenant l'évacuation des condensats des unités intérieures, en PVC, y compris mise en œuvre de pompes de relevage si nécessaire,
- ⇒ L'émission comprenant :
- ✓ La fourniture et pose de ventilo-convecteurs gainables, 2 tubes,
  - ✓ La fourniture et pose de ventilo-convecteurs sur allèges, 2 tubes,

#### **1.4.1.3 Chauffage / rafraîchissement à détente directe**

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ La production de froid et de chaud comprenant :
- ✓ La fourniture et mise en œuvre d'une unité extérieure, de type bi-split,
- ⇒ La distribution comprenant :
- ✓ Les liaisons frigorifiques,

- ✓ *Les raccordements auxiliaires comprenant l'évacuation des condensats des unités intérieures, en PVC, y compris mise en œuvre de pompes de relevage si nécessaire,*
- ⇒ L'émission comprenant :
  - ✓ *La fourniture et pose d'unités intérieures murales.*

#### **1.4.1.4 Ventilation**

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ La ventilation double-flux comprenant :
  - ✓ *La fourniture, pose et raccordement d'une centrale double-flux à récupération d'énergie,*
  - ✓ *La mise en œuvre de pièges à sons,*
  - ✓ *Les raccordements aérauliques de soufflage, extraction, air neuf, et rejet d'air, de la centrale double-flux,*
  - ✓ *La ventilation modulée pour les salles de réunion,*
  - ✓ *La mise en œuvre de bouches, et grilles,*
  - ✓ *L'évacuation des condensats.*
- ⇒ La ventilation VMC comprenant :
  - ✓ *La fourniture, pose et raccordement de 2 caissons de VMC,*
  - ✓ *Les raccordements aérauliques d'extraction, et rejets d'air des caissons de VMC, avec récupération de certains réseaux existants,*
  - ✓ *La mise en œuvre de bouches d'extraction des blocs sanitaires, et grilles,*
- ⇒ La ventilation du local PAC comprenant :
  - ✓ *La fourniture, pose et raccordement de 2 ventilateurs hélicoïdes ATEX,*
  - ✓ *Les raccordements aérauliques d'extraction, et rejets d'air des ventilateurs,*
  - ✓ *La mise en œuvre de grilles.*

#### **1.4.1.5 Plomberie sanitaires**

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ La plomberie sanitaire comprenant :
  - ✓ *La fourniture, la pose et le raccordement des appareils sanitaires,*
  - ✓ *La fourniture, la pose des accessoires sanitaires,*
  - ✓ *L'alimentation générale en eau froide sanitaire du bâtiment et les réseaux de distribution EFS d'alimentation y compris robinetterie et calorifuge,*
  - ✓ *Les équipements de production d'eau chaude sanitaire y compris raccordements hydrauliques, robinetterie, calorifuge*
  - ✓ *Les réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire, y compris robinetterie et calorifuge,*
  - ✓ *Les réseaux d'évacuation des équipements de production et des appareils sanitaires.*

### **1.4.1.6 Electricité**

Le marché de base comprend les travaux suivants :

⇒ Courant fort :

- ✓ La mise en œuvre des coupures,
- ✓ La fourniture et pose d'une armoire électrique « LT PAC », avec mise en œuvre de protections adaptées,
- ✓ La fourniture et pose d'une armoire électrique « sous-station », avec mise en œuvre de protections adaptées,
- ✓ La fourniture et pose d'interrupteurs de proximité,
- ✓ Les raccordements électriques depuis les attentes laissées par le lot « électricité CFo »,
- ✓ Les liaisons et raccordements électriques de l'ensemble des matériels et équipements depuis les armoires,
- ✓ Les mises à la terre.

⇒ Courant faible :

- ✓ La mise en œuvre d'une détection gaz,
- ✓ La fourniture et pose de boîtiers d'ambiance et de commandes filaires,
- ✓ La fourniture et pose du matériel de contrôle/commande, et de régulations des installations,
- ✓ La fourniture et pose de l'instrumentation,
- ✓ Les liaisons et raccordements électriques entre les télécommandes, les unités intérieures, l'unité extérieure, et les liaisons bus nécessaires,
- ✓ La mise en œuvre d'une GTB des installations, y compris les réseaux bus et de communications nécessaires.

### **1.4.1.7 Second-œuvre**

Le marché de base comprend les travaux suivants :

⇒ Les travaux de maçonnerie comprenant :

- ✓ Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries, (tuyauteries EC/EG, tuyauteries eau froide/ECS, liaisons frigorifiques, réseaux de condensats, ...)
- ✓ Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de gaines,
- ✓ Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de câbles,
- ✓ Les percements nécessaires,
- ✓ Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées.

⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :

- ✓ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.

### **1.4.1.8 Prestations diverses**

Le marché de base comprend les travaux suivants :

- ⇒ Le repérage des installations, et affichage du schéma de principe plastifié ou sous cadre étanche des installations réalisées (format A2),
- ⇒ La remise en eau des installations avec un inhibiteur de corrosion, y compris purge des réseaux,

- ⇒ Les contrôles, réglages, essais, mises en service
- ⇒ Les formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations,
- ⇒ Une année de garantie de parfait achèvement.

## 1.4.2 Travaux en option N°1

Les travaux en option N°1 comprennent le remplacement des 2 refroidisseurs existants.

### 1.4.2.1 Généralités

Le marché en option comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les dispositions générales de chantier,
- ⇒ Les études d'exécutions, et la remise des DOE sous format papier et informatique,
- ⇒ Les travaux préparatoires nécessaires à la réalisation des travaux comprenant :
  - ✓ *L'isolement des réseaux et consignations,*
  - ✓ *La vidange des réseaux, et les déconnexions électriques,*
  - ✓ *La récupération du fluide frigorigène,*
- ⇒ Les travaux de dépose des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet comprenant :
  - ✓ *Les installations de refroidissement, non réutilisées.*
- ⇒ Les travaux préliminaires comprenant :
  - ✓ *Le nettoyage des locaux techniques*

### 1.4.2.2 Refroidissement à eau

Le marché en option comprend les travaux suivants :

- ⇒ La production de froid comprenant :
  - ✓ *La fourniture et mise en œuvre de 2 refroidisseurs,*
  - ✓ *Les raccordements hydrauliques, en acier noir, y compris la robinetterie, l'instrumentation, le calorifuge,*

### 1.4.2.3 Electricité

Le marché en option comprend les travaux suivants :

- ⇒ Courant fort :
  - ✓ *La modification de l'armoire électrique existante, avec mise en œuvre de protections adaptées,*
  - ✓ *Les liaisons et raccordements électriques de l'ensemble des matériels et équipements depuis l'armoire,*
  - ✓ *Les mises à la terre.*

#### 1.4.2.4 Second-œuvre

Le marché en option comprend les travaux suivants :

- ⇒ Les travaux de maçonnerie comprenant :
  - ✓ Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries, (tuyauteries EC/EG, ...)
  - ✓ Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de câbles,
  - ✓ Les percements nécessaires,
  - ✓ Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées.
- ⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :
  - ✓ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.

#### 1.4.2.5 Prestations diverses

Le marché en option comprend les travaux suivants :

- ⇒ Le repérage des installations, et affichage du schéma de principe plastifié ou sous cadre étanche des installations réalisées (format A2),
- ⇒ La remise en eau des installations avec un inhibiteur de corrosion, y compris purge des réseaux,
- ⇒ Les contrôles, réglages, essais, mises en service
- ⇒ Les formations nécessaires à la conduite et la maintenance des installations,
- ⇒ Une année de garantie de parfait achèvement.

À la suite de la réalisation des travaux, le contrôle du bon fonctionnement des installations sera réalisé contradictoirement entre l'entreprise et le Maître d'œuvre ; si les résultats ne sont pas satisfaisants, l'entreprise réalisera les travaux nécessaires pour respecter son obligation de résultat en termes de fonctionnalité, de réglementation et de sécurité.

Le marché comprend **une année de garantie de parfait achèvement**.

## 1.5 PRESENTATION ET CONTENU DES OFFRES

### Caractère complet du prix global :

Le prix global de l'offre comprend implicitement toutes les fournitures, façons et accessoires, même non mentionnés mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages pour l'obtention d'une installation en parfait état de fonctionnement.

Le présent descriptif n'est pas limitatif, l'entrepreneur devra prévoir dans son offre tous les travaux qui ont rapport à son lot.

En cas d'imprécision ou de discordance sur les côtes et annotations portées sur les plans et schémas, ainsi que sur les quantitatifs portés au cadre de décomposition du prix, les entrepreneurs devront en faire part au Maître d'œuvre qui donnera les renseignements rectificatifs, ces erreurs ne pourront en aucun cas être un prétexte de justification de plus-value. En tout état de cause lors de l'exécution, les entreprises seront tenues de vérifier les dimensions des ouvrages en place et contraintes inhérentes au site.

Le présent CCTP est prépondérant au niveau des engagements contractuels de l'entrepreneur, complété et précisé par le CDPGF. Aucun devis de l'entreprise ne saurait s'y substituer.

La signature du marché et son acceptation impliquent pour l'entreprise que les prix tiennent bien compte des sujétions et/ou des conséquences de l'état du site.

### **Visite des lieux :**

Le soumissionnaire devra visiter le site afin d'appréhender l'ensemble des difficultés liées à son intervention. Il ne pourra se prévaloir d'aucun oubli ou manque dans le présent cahier des charges.

### **Contenu de l'offre :**

L'offre remise par l'entreprise comprendra implicitement :

- ⇒ *L'ensemble des dépenses de fourniture et de main d'œuvre,*
- ⇒ *Le transport à pied d'œuvre,*
- ⇒ *L'ensemble des manutentions et levages nécessités par la réalisation des travaux,*
- ⇒ *L'évacuation du matériel existant, non conservé ou non mis en dépôt auprès du Maître d'Ouvrage, y compris remise des bordereaux de suivi, certificat d'évacuation et frais de décharge,*
- ⇒ *Les taxes liées au recyclage des matériaux,*
- ⇒ *Les difficultés d'approvisionnement,*
- ⇒ *Les frais d'échafaudage, d'étalement,*
- ⇒ *La protection des surfaces,*
- ⇒ *L'ensemble des prescriptions prévues aux documents concernant notamment la participation à la préparation de l'exécution, l'organisation matérielle et collective du chantier, etc.,*
- ⇒ *Les exigences issues des textes émis par les services concédés,*
- ⇒ *Les exigences en matière de coordination sécurité santé,*
- ⇒ *Les frais de gardiennage,*
- ⇒ *La fourniture des fluides nécessaires,*
- ⇒ *La fourniture et mise en œuvre de l'ensemble des installations de sécurité des personnes et des biens,*
- ⇒ *La protection du matériel jusqu'à la réception par le Maître d'Ouvrage,*
- ⇒ *La réalisation des supports nécessités par les matériels à mettre en œuvre,*
- ⇒ *Les frais nécessaires pour la réalisation des essais (COPREC, CONSUEL, Recettages, etc.),*
- ⇒ *Les frais entraînés par les opérations de vidanges et de remises en eau des canalisations,*
- ⇒ *Les frais de constats d'huissiers qu'il jugerait nécessaires de faire réaliser avant démarrage des travaux,*
- ⇒ *La présence permanente d'un responsable de l'entreprise titulaire du marché, pendant toute la durée des travaux, afin que le Maître d'Ouvrage puisse le joindre à tout moment et résoudre les différents problèmes avec les locataires si nécessaire.*

L'entrepreneur pourra modifier le CDPGF mais devra dans ce cas justifier les modifications. Il restera, dans tous les cas, entièrement responsable des quantités qu'il aura retenues.

### **Imprévus :**

Les offres sont censées être remises en parfaite connaissance des sites, des travaux à réaliser et des contraintes de chaque site. Elles sont également censées intégrer l'ensemble des préconisations figurant ci-après ainsi que toutes celles, même non écrites, nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Dans la description qui va suivre, nous nous sommes efforcés de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux à effectuer, sur leurs nombres, leurs dimensions et leurs emplacements. Mais il convient de préciser que cette description n'a pas de caractère limitatif et que le soumissionnaire devra exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession, nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet de son lot, concernant l'installation projetée celle-ci devant être livrée complète, en ordre de marche et parfaitement réglée.

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer, que des erreurs ou omissions aux plans, bordereaux quantitatifs ou notes de calculs puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

L'entreprise devra signaler, éventuellement, et en temps utile, toute imprécision, insuffisance ou erreur de description ou de quantité qui lui sera apparue pendant l'étude du dossier, avant le dépôt de sa soumission. Toute réclamation intervenant après ne saurait être prise en considération.

Sauf modification du programme des travaux par le Maître d'Ouvrage, aucune plus-value ne saurait donc être acceptée pendant le déroulement du marché.

## 1.6 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

### 1.6.1 Documents de référence et réglementations

Le titulaire du présent lot sera tenu de respecter les lois, décrets, arrêtés, règles administratives et règles de l'art en vigueur au moment de la réalisation des travaux. Les références aux normes, D.T.U., lois et textes en vigueur de chaque lot sont explicitées à titre non exhaustif dans la section et chapitre consacré à la spécialité.

Ces listes ne sont pas limitatives et pour l'ensemble des textes cités ou non, il sera toujours fait application de la dernière édition avec mises à jour, additifs, rectificatifs, compléments, modificatifs, etc.... en vigueur à la date fixée pour la remise des offres

Le dimensionnement, le choix des matériaux et l'exécution des installations sont à réaliser conformément aux lois, décrets, arrêtés, normes, règles diverses, prescriptions des organismes de contrôle, de sécurité et sanitaire, prescriptions, règlements divers en application au moment de l'appel d'offres, et en particulier :

- ⇒ *Le Code Civil.*
- ⇒ *Le Code du Travail.*
- ⇒ *Le Code de la Construction et de l'Habitation (notamment articles R 123-1 à R 123-55).*
- ⇒ *Les lois et règlements d'urbanisme et d'assainissement,*
- ⇒ *Les textes relatifs à l'utilisation et aux économies d'énergie.*
- ⇒ *Le Cahier des Clauses Administratives Générales Travaux.*
- ⇒ *L'arrêté du 21 mars 1968, fixant les règles de sécurité applicables au stockage et à l'utilisation des produits pétroliers, modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 2004.*
- ⇒ *L'arrêté du 20 juin 1975 et circulaire d'application du 18 décembre 1977 - Evacuation des produits de combustion.*
- ⇒ *L'arrêté du 13 juillet 1977 - Installations fixes destinées au chauffage.*
- ⇒ *L'Arrêté du 23 juin 1978 modifié, relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.*
- ⇒ *Le décret N°62.1459 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs.*
- ⇒ *Les normes françaises AFNOR et DTU, en particulier :*
  - ✓ *La norme NF C 12.200 pour la protection contre les risques d'incendie.*
  - ✓ *La norme NF C 15.100 pour les installations basse tension (y compris additifs).*
  - ✓ *La norme NF E 1717 pour les dispositifs antipollution des eaux.*
  - ✓ *Le DTU 60.11 pour le calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.*
  - ✓ *DTU 24.1 : fumisterie,*
  - ✓ *DTU 60 : plomberie,*
  - ✓ *DTU 61 : gaz,*
  - ✓ *DTU 65 et ses additifs : chauffage*

#### **Textes spécifiques Ventilation :**

- ⇒ *Norme NFP 50.401*
- ⇒ *Règlement sanitaire départemental*

- ⇒ Code du travail
- ⇒ Norme NFX 44.012 (filtration)
- ⇒ DTU 68.1 - Conception et dimensionnement des installations de VMC
- ⇒ DTU 68.2 - Exécution des installations de ventilation mécanique
- ⇒ Décrets n° 84-1093 et 84-1094 du 07.12.84 relatif à l'aération et l'assainissement des lieux de travail
- ⇒ Circulaire du 09.05.85 relative aux commentaires techniques des décrets ci-dessus.
- ⇒ NF EN 13053 +A1 : caisson de traitement d'air

### **Textes spécifiques aux travaux d'électricité :**

- ⇒ L'arrêté du 31 janvier 1986 relatifs aux dispositions particulières du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les bâtiments habitations.
- ⇒ Le décret du 14.11.1988 "Protection des Travailleurs contre les dangers des courants électriques".
- ⇒ les normes françaises suivantes :
  - ✓ C 15-100 version 2002 : Installations électriques à basse tension, (et ses additifs).
  - ✓ C 14-100 : Installations de branchement à basse tension.
  - ✓ C 13-100 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie, (P.M.).
  - ✓ C 12-100 : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
  - ✓ C 11-000 : Arrêté interministériels du 13/02/70.
- ⇒ les normes, spécifications et règles techniques établies par l'U.T.E. concernant les appareillages, câbles, conducteurs, conduits ...
- ⇒ les conditions particulières de sécurité incendie à ce type d'établissement.
- ⇒ la règle d'installation R7 de l'APSA applicable aux installations de détection automatique d'incendie (édition 02.1997.2 de décembre 1999).
- ⇒ le code de la construction et de l'habitation (décret 73-1007 du 31/10/73 - article R - 123).
- ⇒ les documents techniques unifiés (DTU).
- ⇒ le DTU 70-2 - Installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés, blocs sanitaires (Avril 1973).
- ⇒ les prescriptions provisoires ayant valeur de DTU.
- ⇒ le document COPREC n° 1 : Contrôle technique de type A.
- ⇒ Les règlements et les recommandations des associations agréées ou professionnelles :
  - ✓ AFNOR (Association Française de Normalisation).
  - ✓ UTE (Union Technique de l'Electricité).
  - ✓ COPREC (Comité des Organismes de Prévention de Contrôle technique).
  - ✓ CONSUEL (Comité National pour la Sécurité des usagers d'électricité).

### **Directives Européennes :**

- ⇒ Directives 89/391/CEE du 12 juin 1989 modifiée, concernant la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail. Fixe les principes généraux et les lignes générales de leurs mises en œuvre de préventions des risques, de protection de la sécurité et de la santé, d'élimination des facteurs de risques et d'accident,
- ⇒ La règle de base est, qu'en aucun cas, la directive européenne ne doit aboutir à un niveau de protection des travailleurs inférieur à ce qu'il serait au niveau national, en cours ou futur,
- ⇒ Directive Européenne 2001/45/CE du 27 juin 2001 modifiant la directive 89/655/CEE concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs au travail d'équipements de travail (deuxième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE).

### **Droit National :**

- ⇒ Code du travail Art L233-1, L230-2, L230-3

- ⇒ Décret n° 2004-924 du 1er septembre 2004 relatif à l'utilisation des équipements mis à disposition pour des travaux temporaires en hauteur et modifiant le code du travail et le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965. Dispositions spécifiques à prévoir afin de satisfaire à la partie législative du code du travail (Art L)
- ⇒ Circulaire n° 82-100 du 13 décembre 1982 relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitations ou d'améliorations des bâtiments d'habitations
- ⇒ Les décrets 84.1093 et 84.1094 relatifs à l'aération et à l'assainissement des lieux de travail

#### **Recommandations professionnelles :**

- ⇒ Recommandations R430 « dispositifs d'ancrage pour les équipements de protection individuelle contre les chutes de hauteur » (édité par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés CNAMTS)
- ⇒ Recommandations R431 « utilisation des systèmes d'arrêt de chutes » (édité par la CNAMTS). En particulier le personnel intervenant en toiture devra être équipé en permanence du matériel de sécurité nécessaire (EPI). Les points d'accrochage absents devront être prévus par l'entreprise
- ⇒ Arrêté du 24/03/82 modifié le 28/10/83 relatif à l'aération des logements
- ⇒ Arrêté du 31/01/86 modifié le 20/09/86 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitations

#### **Gestion des déchets :**

L'attention de toutes les entreprises est attirée sur l'obligation qu'elles ont de gérer l'élimination des déchets selon les réglementations en cours.

Les principales réglementations sont :

- ⇒ Loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- ⇒ Directive 75/442 du Conseil des Communautés Européennes du 15 juillet 1975 relative aux déchets, modifiée par la directive 91/156 du 18 mars 1991 et par la décision 93/350 du 24 mai 1996,
- ⇒ Le Code de l'Environnement, notamment ses articles L 541.1, L 541.24 et L 541.50,
- ⇒ Le décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets et les textes qu'il mentionne,
- ⇒ La norme NF X30-109,
- ⇒ Le décret n° 2006-302 du 15 mars 2006 pris pour l'application de l'article L.541-30-1 du Code de l'environnement relatif aux installations de stockage de déchets inertes et les textes qu'il mentionne,
- ⇒ La circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics,
- ⇒ La recommandation T2.2000 relative à la gestion des déchets de chantier du bâtiment (marchés publics),
- ⇒

Si en cours de travaux d'autres règlements entrent en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au maître d'ouvrage.

En cas d'incompatibilité entre les règles et la proposition technico commerciale, la priorité sera toujours donnée aux règlements que le titulaire s'engage à respecter même s'ils correspondent pour lui à une solution plus onéreuse. De plus, le titulaire ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'un oubli dans le présent descriptif ou sur des schémas.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un DTU devra se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé par la section « construction » de l'Assemblée Générale des Compagnies d'Assurances.

- ⇒ NF EN 50083-1 (C90-101-1) (avril 1994, octobre 1997, mai 1998) : Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore, de télévision et multimédias interactifs -Partie 1 : Règles de sécurité + Amendements A1 et A2
- ⇒ Les conditions particulières de sécurité incendie à ce type d'établissement,
- ⇒ La règle d'installation R7 de l'APSAD applicable aux installations de détection automatique d'incendie (édition 02.1997.2 de décembre 1999).

Les textes énoncés ne constituent qu'un rappel des principaux textes applicables et n'ont aucun caractère limitatif.

Si en cours de travaux d'autres règlements entrent en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au maître d'ouvrage.

En cas d'incompatibilité entre les règles et la proposition technico commerciale, la priorité sera toujours donnée aux règlements que le titulaire s'engage à respecter même s'ils correspondent pour lui à une solution plus onéreuse. De plus, le titulaire ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'un oubli dans le présent descriptif ou sur des schémas.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un DTU devra se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé par la section « construction » de l'Assemblée Générale des Compagnies d'Assurances.

## 1.6.2 Dossier marché

Le titulaire du présent lot devra lire attentivement chaque article de l'ensemble des pièces du dossier de consultation, afin de prendre la mesure exacte des prestations à réaliser. Le fait de formuler une offre implique l'acceptation, sans réserve, des conditions d'exécution du marché. Toutes les prestations et la mise en œuvre de tous moyens nécessaires pour parvenir à l'exécution seront exigées.

Toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages selon les règles de l'art sont prévus, le présent descriptif n'étant pas limitatif.

***L'Entreprise devra impérativement se rendre sur place pour évaluer l'importance des travaux et ne pourra faire valoir la non-connaissance des installations existantes pour réclamer des avenants au marché de base.***

En cas d'incompatibilité entre les règles et le descriptif, la priorité sera toujours donnée aux règlements que le titulaire s'engage à respecter même s'ils correspondent pour lui à une solution plus onéreuse. De plus, le titulaire ne pourra, en aucun cas, se prévaloir d'un oubli dans le présent descriptif ou sur des schémas.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un DTU doit se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du CSTB ou d'un avis motivé d'un bureau de contrôle agréé par la section « construction » de l'Assemblée Générale des Compagnies d'Assurances.

Le titulaire fera son affaire des plans et renseignements nécessaires à ses propres travaux.

L'Entreprise est réputée avoir, préalablement à son étude de prix :

- ⇒ *Pris connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux ainsi que des sites, des lieux et des implantations des ouvrages et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux.*
- ⇒ *Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et leurs particularités.*
- ⇒ *Procédé à une visite des lieux et pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à l'exécution des travaux, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier.*

***De ce fait, l'Entreprise ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux et des documents mis à sa disposition, pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire, étant entendu que les travaux devront être exécutés en conformité avec la réglementation en vigueur.***

***Il appartient à l'Entreprise d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité serait implicitement prévu dans une réalisation normale des travaux.***

### 1.6.3 Obligations du titulaire

L'entrepreneur devra dans le cadre de son marché, assurer à minima, sans autre forme d'exhaustivité :

- ⇒ La présence d'un responsable d'affaire aux réunions de chantier, de coordination et de synthèse,
- ⇒ La présence d'un responsable de l'entreprise titulaire pendant les heures d'ouverture du chantier, pendant toute la durée des travaux pour la gestion des différents problèmes avec les locataires,
- ⇒ Toutes installations pour vie de chantier de son personnel et locaux de stockage nécessaires à la réalisation de ses travaux,
- ⇒ Hormis pour les planchers précontraints, les percements dans les parois en béton d'un diamètre inférieur à 50 mm seront réalisés par perforateur par le titulaire du présent lot ; pour les percements de dimensions supérieures, il sera effectué des carottages à charge du présent lot ; tout percement des planchers devra respecter le repérage réalisé,
- ⇒ La réalisation des découpes dans les cloisons pour la mise en place équipements et appareillages,
- ⇒ L'exécution des percements, des socles et des massifs nécessaires à la réalisation des travaux et non prévus par les plans de réservations ou prévus par des plans remis trop tard et ce, sans recours,
- ⇒ Le garnissage de tous les percements qu'il a exécutés ou qui lui ont été réservés ; ces garnissages s'effectueront en un matériau approprié aux ouvrages qui les subissent,
- ⇒ Les scellements des supports de canalisations, et matériels mis en œuvre,
- ⇒ L'approvisionnement, le transport, la fourniture et la mise en œuvre, conformément aux spécifications techniques de tous les matériels qui lui sont nécessaires, même s'ils ne figurent pas explicitement dans les documents ou propositions technico commerciales,
- ⇒ L'enlèvement de ses déblais ou gravats, la mise en ordre et le nettoyage de son chantier en cours et en fin de chantier (la mise en œuvre de bennes si nécessaire),
- ⇒ Le rinçage des canalisations avant la mise en service,
- ⇒ La fourniture et la pose des plaques signalétiques sur les divers circuits, vannes et appareils ainsi que le repérage et l'étiquetage aux couleurs normalisées,
- ⇒ Les raccordements électriques conformes aux normes en vigueur (y compris les mises à la terre) de tous les appareils utilisés aux armoires,
- ⇒ Le grutage, le levage et la manutention de l'ensemble des matériaux à poste de travail et matériels à emplacement défini,
- ⇒ Les collerettes d'étanchéité et de finition avec joint silicone aux passages des gaines et des tuyauteries en faux plafond et cloisons, bardages ou murs extérieurs,
- ⇒ Les raccordements sur existants ainsi que tous travaux préparatoires ou en découlant,
- ⇒ Toutes les réfections de parties défectueuses ou jugées comme telles en cours d'exécution.

### 1.6.4 Documents à fournir par le titulaire

#### 1.6.4.1 A la remise de l'offre

Le titulaire sera tenu de soumettre au Maître d'Ouvrage la liste complète des marques ainsi que des modèles dans les marques, de tous les matériaux et matériels qu'il envisage d'installer.

Tous les matériaux retenus seront toujours de la première qualité dans l'espèce indiquée, à moins de précisions contraires et formelles, dans les spécifications ci-après.

Ces matériaux et matériels devront évidemment être de performances au moins égales à celles imposées comme des minima dans les prescriptions et dans les normes et règlements en vigueur.

Pour les matériels, le titulaire fournira au Maître d'Ouvrage, une documentation technique complète du fabricant. Les matériels et appareillages faisant l'objet d'un agrément ou d'un label de qualité devront avoir obtenu celui-ci.

L'entreprise devra fournir, en sus des documents demandés dans les pièces administratives constitutives du marché :

- ⇒ Une proposition technico financière suivant le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire annexé.
- ⇒ Tous documents graphiques ou écrits permettant de juger des modifications ou aménagement proposé par rapport aux prescriptions du présent CCTP.

#### 1.6.4.2 Pendant la période de préparation

Avant tout commencement d'exécution, le titulaire du marché devra réaliser tous les plans et schémas d'exécution de chantier qu'il soumettra en **3 exemplaires** pour vérification au Maître d'ouvrage.

Il fournira également ses notes de calcul détaillées (calcul des circuits, pertes de charge, équilibrage, percements béton, etc. ...) à minima suivant les spécifications répertoriées dans le tableau ci-après.

Les notes de calcul permettant d'établir les valeurs de réglage des vannes de chaque réseau (débit ou pression) seront établies en fonction du dimensionnement des réseaux de rafraîchissement, des pertes de charges du réseau et des pertes de charges singulières.

Le diamètre de chaque vanne de réglage sera déterminé uniquement à partir du débit nécessaire dans le réseau afin d'obtenir une autorité suffisante.

Les prestations d'études d'exécution comprennent de manière non exhaustive, la production des documents suivants :

- ⇒ Les plans de réservation et d'exécution,
- ⇒ Les fiches d'approbation de matériel de la totalité des matériels, équipements et systèmes qu'elle compte installer,
- ⇒ **Un échantillonnage de tous les matériels, avec leurs équipements, devra être soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage,**
- ⇒ Toutes les notes de calcul nécessaires à cette exécution, et en particulier, bilan de puissance, notes de calcul justifiant le dimensionnement des canalisations électriques, des chutes de tension, des courants de court-circuit,
- ⇒ L'analyse fonctionnelle de la régulation.

Dans le cas où le prestataire commencerait toute ou partie de ses travaux sans obtention des visas « sans observation », il s'exposerait à refaire à ses frais et torts exclusifs, les ouvrages non acceptés et de ce fait, prendrait à sa charge, toutes sujétions entraînées par ses modifications, notamment en termes de planification et coordination.

En cas de présence d'amiante, l'entreprise devra également établir un plan de retrait pour les matériaux, ou matériels contenant de l'amiante. Ce plan de retrait devra être validé par la Médecine du Travail, avant tout travaux de dépose.

#### 1.6.4.3 En cours de travaux

Le titulaire sera tenu de remettre tous les croquis détaillés de montage, cotes des socles, cotes des ouvrages de maçonnerie, schémas de tous les circuits hydrauliques et de régulation et, en général, tous les éléments graphiques pour les détails d'exécution répertoriés dans le tableau ci-après

Le titulaire est entièrement responsable des plans et cotes qu'il doit vérifier ou fournir lui-même.

Toute modification dans la liste du matériel établie lors de la mise au point du marché devra faire l'objet d'un accord écrit du Maître d'Œuvre.

Dans le cas contraire, le titulaire s'exposerait à refaire à ses frais les ouvrages non acceptés et de ce fait, prendrait à sa charge, toutes sujétions entraînées par ses modifications.

Article	Désignation	Observations
<b>1</b>	<b>NOTES DE CALCULS</b>	
	Bilan thermique (apport/déperdition) par local	Logiciel agréé
	Débit d'air par local	Logiciel agréé
	Calculs et dimensionnement des émetteurs	Sélection Fabricant
	Calculs et dimensionnement des gaines de soufflage, reprise, bouches et diffuseurs	Sélection Fabricant
	Supportage et structure métallique	Logiciel agréé
	Pertes de Charges hydrauliques et équilibrage des réseaux	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
	Expansion	Suivant tracé d'exécution
	Pertes de Charges aérauliques et équilibrage	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
	Valeurs de réglage des organes d'équilibrage	Sélection sur diagramme fabricant
	Câbles & protection électrique	Logiciel agréé
	Calculs d'éclairement	Logiciel agréé
<b>2</b>	<b>FICHES D'APPROBATION MATERIELS</b>	
	PAC	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Pompes et circulateurs	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Vase d'expansion	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Filtre à barreaux magnétiques	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Traitement d'eau	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Unités de chauffage-rafraîchissement (VC, ...)	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Centrale double-flux	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Caissons de VMC	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Registre de réglage	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Bouches, grilles et diffuseurs	Fiche détaillée et dimensionnement par équipement
	Tubes	Fiche détaillée
	Isolant tuyauteries	Fiche détaillée
	Robinetterie	Fiche détaillée
	Gainés	Fiche détaillée
	Isolant gainés	Fiche détaillée
	Petit matériel & Instrumentation	Fiche détaillée
	Luminaires et détecteurs	Fiche détaillée
<b>3</b>	<b>PLANS &amp; SCHEMAS</b>	
	Schéma de principe de l'installation	-
	Plans d'implantation des matériels et réseaux	Echelle 1/100 <sup>ème</sup>
	Plan de détails et coupe	Détails 1/50 <sup>ème</sup>
	Plans de réservations en murs, planchers et toitures	Echelle plan 1/100 <sup>ème</sup>
	Plans de réservations en cloisons et faux-plafonds	Echelle plan 1/100 <sup>ème</sup>

Supportage et structure	Echelle 1/100 <sup>ième</sup> et détails 1/50 <sup>ième</sup>
Schémas électriques	Logiciel agréé
Plans électriques	Echelle 1/100 <sup>ième</sup>
Analyse fonctionnelle, schémas d'entrées/sorties et logigramme des systèmes de régulation, automatisme, téléreport et supervision	Document établi par le fabricant

#### 1.6.4.4 En fin de travaux – Dossier de recollement et d'exploitation

L'Entreprise devra fournir le certificat de conformité des installations qu'elle se devra d'établir, ou de faire établir à ses frais.

Aussitôt la terminaison des installations, le titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre, les documents d'exploitation suivants, destinés à être remis en **3 exemplaires**, au Maître de l'Ouvrage lors de la réception. DOE sous forme de classeur et sous format informatique approprié au document Word, Excel, DWG, PDF, **sur clé USB**, comprenant :

Article	Désignation	Observations
<b>1</b>	<b>NOTES DE CALCULS</b>	
	Bilan thermique (apport/déperdition) par local	Logiciel agréé
	Débit d'air par local	Logiciel agréé
	Calculs et dimensionnement des émetteurs	Sélection Fabricant
	Calculs et dimensionnement des gaines de soufflage, reprise, bouches et diffuseurs	Sélection Fabricant
	Supportage et structure métallique	Logiciel agréé
	Pertes de Charges hydrauliques et équilibrage des réseaux	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
	Expansion	Suivant tracé d'exécution
	Pertes de Charges aérauliques et équilibrage	Suivant tracé d'exécution et matériel installé
	Calcul d'équilibrage et de réglage avec vérification par mesure avec valise du fabricant de vanne	Fabricant
	Câbles et protection électrique	Logiciel agréé
	Calculs d'éclairage	Logiciel agréé
<b>2</b>	<b>FICHES MATERIELS</b>	
	PAC	Fabricant
	Pompes et circulateurs	Fabricant
	Vase d'expansion	Fabricant
	Filtre à barreaux magnétiques	Fabricant
	Traitement d'eau	Fabricant
	Emetteurs et terminaux de Chauffage – Rafraîchissement	Fabricant
	Centrale double-flux	Fabricant
	Caissons de VMC	Fabricant
	Registre de réglage	Fabricant
	Bouches, grilles et diffuseurs	Fabricant
	Tubes	Fabricant
	Isolant tuyauteries	Fabricant
	Robinetterie	Fabricant
	Gainés	Fabricant
	Isolant gainés	Fabricant

	Robinetterie	Fabricant
	Petit matériel & Instrumentation	Fabricant
	Luminaires et détecteurs	Fiche détaillée
<b>3</b>	<b>PROCES VERBAUX CONTROLES, ESSAIS ET MISES EN SERVICE</b>	
	Fiches d'autocontrôles	-
	Fiches de réglage des installations hydrauliques	-
	Fiches de réglage des installations aérauliques	
	Certificats d'épreuves	-
	Agréments organisme de contrôle	-
	Agréments et certificats sécurité	-
	PV coupe-feu	-
	Fiches de mises en services fabricants	-
	Rapport d'équilibrage	-
<b>4</b>	<b>PLANS &amp; SCHEMAS DES INSTALLATIONS</b>	
	Schéma de principe de l'installation avec repérage des équipements	-
	Plans d'implantation des matériels et réseaux	Echelle 1/100 <sup>ième</sup>
	Plan de détails et coupe	Détails 1/50 <sup>ième</sup>
	Supportage et structure	Echelle 1/100 <sup>ième</sup> et détails 1/50 <sup>ième</sup>
	Schéma de principe plastifié pour affichage	-
	Schémas électriques	-
<b>5</b>	<b>NOTICES</b>	
	Analyse fonctionnelle, schémas d'entrées/sorties et logigramme des systèmes de régulation, automatisme, téléreport et supervision	-
	Maintenance-Entretien	-
	Listes des pièces de rechange	-
	Adresse des fournisseurs et fabricants	-

L'ensemble des documents remis devra être rigoureusement conforme aux installations et travaux réalisés et comportera les renseignements nécessaires à la compréhension, l'utilisation et l'exploitation par un tiers.

Les dossiers DOE corrigés ou complétés en fonction des remarques du Maître d'œuvre seront remis lors des opérations de réception.

A défaut de remise à la date fixée, la réception ne pourra être prononcée et les délais complémentaires aux frais et torts exclusifs de l'entrepreneur.

### 1.6.5 Provenance et Qualité des Matériels et Matériaux

Les appareils et matériaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité, répondant exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux :

- ⇒ Ils seront livrés, sur le chantier, exempts de toute altération, dans la présentation du fabricant, munis de leur étiquette d'origine,
- ⇒ Ils devront être conformes aux dernières normes et prescriptions des DTU,
- ⇒ Ils devront être garantis par les constructeurs pour l'utilisation envisagée,
- ⇒ Tous les matériels métalliques devront être protégés efficacement contre la corrosion.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire analyser par un laboratoire officiel, aux frais du titulaire, tout matériau ou tout appareil qui paraîtra suspect ou qui ne serait pas conforme à la spécification du descriptif.

Le titulaire du présent lot devra le remplacement de toutes pièces défectueuses, fournitures, main d'œuvre et réglages nécessaires, pendant l'année de garantie.

D'autre part, l'Entreprise adjudicatrice devra présenter un échantillonnage complet des matériaux utilisés. Pour le matériel spécifique, l'Entreprise fournira pour chaque appareil une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

Les modèles et les marques des constructeurs n'étant pas limitatifs, l'Entreprise devra inévitablement fournir du matériel de qualité et dont les caractéristiques correspondent à celles minimum présentes dans le tableau récapitulatif ci-après :

Equipements	Marques
<b>PAC</b>	<b>CARRIER</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>Emetteurs</b>	<b>CARRIER</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>Centrale double-flux</b>	<b>FRANCE AIR, ALDES</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>VMC</b>	<b>FRANCE AIR, ALDES</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>Pompes et circulateurs</b>	<b>WILO</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>Bouches, grilles et diffuseurs</b>	<b>HALTON, ALDES, France Air, MADEL, ANJOS</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>Robinetterie de réglage</b>	<b>HONEYWELL</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>Adoucisseur</b>	<b>BWT</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>Matériel électrique</b>	<b>SCHNEIDER</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>Régulation et GTB</b>	<b>SAUTER</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>Sondes de températures</b>	<b>SAUTER</b> ou techniquement et qualitativement équivalent
<b>Pressostats</b>	<b>DANFOSS</b> ou techniquement et qualitativement équivalent

**En cas de litige entre le Maître d'œuvre et l'Entreprise, les types de matériel pourront être imposés sans supplément de prix.**

### 1.6.6 Essais

En fin de travaux, l'Entreprise effectuera l'ensemble des essais nécessaires au regard des normes, DTU et textes en vigueur ; avant tout essai, l'Entreprise devra en avertir le Maître d'Œuvre. Des essais complémentaires pourront éventuellement avoir lieu s'ils sont jugés nécessaires par le Maître d'Ouvrage après consultation des procès-verbaux d'essais de l'Entreprise. Les modalités, jours et heures d'exécution, seront fixées d'un commun accord.

Les essais sont effectués par le titulaire du présent marché, après complet achèvement des ouvrages. Ils seront répartis selon deux types :

- ⇒ Les essais de fonctionnement de tous les organes de l'installation, à effectuer avant la réception des travaux,
- ⇒ Les essais de mises au point et réglage final, à effectuer durant la garantie légale.

Les dates des essais seront déterminées avec le Maître d'Œuvre, afin que ce dernier puisse envoyer un représentant qualifié, s'il le juge nécessaire. Le titulaire du présent marché consignera tous les résultats sur un fascicule. Il sera également noté pour chaque élément de réglage, sa position de réglage aux conditions nominales, chaque élément sera repéré sur les plans, l'ensemble formera le rapport des essais.

Le rapport est adressé au Maître d'Œuvre qui peut faire ensuite procéder par le titulaire du présent marché à tous les essais de contrôle qu'il estime souhaitables.

Les moyens nécessaires à tous ces essais : appareils, téléphone, toutes matières consommables, personnel, sont fournis par l'entrepreneur qui assure également les formalités auprès des différents organismes.

Sont à la charge du présent lot, y compris honoraires de techniciens, les essais suivants non limitatifs :

- ⇒ Essais d'étanchéité (chaque essai avant peinture et calorifugeage),
- ⇒ Essais de température, de dilatation et de contraction,
- ⇒ Essais de débits,
- ⇒ Essais des pompes,
- ⇒ Essais des commandes, régulations, des dispositifs de sécurité et d'alarmes,
- ⇒ Essais des appareils électriques, mécaniques, électromécaniques, électroniques ...,
- ⇒ Essais acoustiques,
- ⇒ Essais de performances, vérification des résultats (températures, débits).

#### **1.6.6.1 Essais d'étanchéité hydraulique**

Ces essais sont entrepris après les opérations de rinçage de tous les circuits modifiés.

Les rinçages seront effectués avec le plus grand soin afin d'éliminer toutes impuretés résiduelles.

L'essai d'étanchéité sera effectué sur l'ensemble du réseau modifié à une pression de 1,5 fois la pression de service, avec une pression minimale de 6 bars.

Après essais, les canalisations et pièces essayées ne devront présenter ni fuites, ni traces de déformation.

Un essai d'ensemble sera effectué avant calorifugeage, les joints et brides étant alors à découvert.

Les essais à chaud seront déclarés concluants si aucune fuite ne se déclare sur les circuits, au bout d'un mois de fonctionnement.

On vérifiera notamment que la circulation des fluides ne donne lieu à aucun coup de bélier et que les dilatations s'opèrent normalement et sans bruit.

#### **1.6.6.2 Essais de température, de dilatation et de contraction**

L'installation est portée à la température maximale puis minimale, qu'elle est normalement susceptible d'accepter.

Pendant cet essai, les vérifications portent principalement sur les points suivants :

- ⇒ Les appareils ne se déplacent pas anormalement sur leurs supports,
- ⇒ Les dilatations ou contractions se feront librement et sans bruit, sans créer de contrepresses ni donner lieu à des efforts anormaux sur les supports, les appareils, les organes de fixation et assemblages...

#### **1.6.6.3 Essais de débit**

Les essais et les mesures de débits d'air seront réalisés sur la centrale double flux.

Ils seront également réalisés sur chaque bouche de soufflage et d'extraction.

#### **1.6.6.4 Pompes**

Les points suivants sont à contrôler :

- ⇒ Après équilibrage des réseaux, effectuer le contrôle des débits, pressions amont et aval, niveaux sonores et vibrations des pompes du réseau.
- ⇒ Contrôler la permutation sur pompes de secours.
- ⇒ Afficher (sous plastique) la courbe débit / hauteur manométrique avec indication du point de fonctionnement.

### 1.6.6.5 Essais de commandes, régulation et dispositifs de sécurité et d'alarmes

Ces essais sont destinés à vérifier que les commandes, dispositifs automatiques, organes de sécurité, alarmes et ensemble de régulation fonctionnent convenablement.

En cas de défaillance, les essais seront arrêtés jusqu'à correction du problème.

### 1.6.6.6 Essais électriques

Les points suivants sont à contrôler :

- ⇒ Valeurs des tensions et intensités absorbées sur les moteurs (pompes, ventilateurs),
- ⇒ Vérification des armoires électriques (normale et sécurité).

### 1.6.6.7 Essais acoustiques (dans le cas d'un doute sur le niveau réglementaire)

Les points suivants sont à contrôler :

- ⇒ Niveau sonore à l'intérieur des locaux,
- ⇒ Campagne de mesures afin de vérifier les valeurs demandées dans le CCTP,
- ⇒ Niveau sonore à l'extérieur du bâtiment.

Dans le cas où les essais acoustiques ne respectent pas les valeurs demandées dans le présent CCTP, le soumissionnaire doit la fourniture et pose de mesures compensatoires acoustiques (baffles, ...).

### 1.6.6.8 Essais de performance

L'installation devra être vérifiée afin de confirmer que les performances demandées au CCTP sont bien réalisées : Température intérieure (comparée à la température extérieure).

Ces essais devront être refaits une deuxième fois à la température extérieure de référence citée au CCTP pour le rafraichissement.

Un procès-verbal d'essais conforme sera remis au Maître d'Ouvrage en **3 exemplaires**.

***Si ces essais ne sont pas satisfaisants, l'entreprise disposera d'un délai de 15 jours pour remédier aux défauts éventuels ou pour mettre son installation en conformité avec les documents du marché ou les règles de l'art.***

Une nouvelle série d'essais sera effectuée jusqu'à complète satisfaction.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire effectuer par le titulaire et aux frais de celui-ci, tous les essais ou contrôles complémentaires jugés par lui comme indispensables, ceci pendant toute la durée de la première année de garantie.

Tous les frais d'essais et les modifications en découlant font partie des charges du titulaire et ne pourraient donner lieu à supplément.

## 1.6.7 Mise en service

L'objectif de la mise en route est de démontrer et de garantir le bon fonctionnement des installations dans tous les modes de fonctionnement stable et lors de toutes les phases transitoires entre 2 modes stables.

L'ensemble des activités et opérations de test, d'essai et de mise en route des installations sera documenté. Les protocoles, procédure, fiches d'essai et mode opératoire seront préalablement soumis à l'approbation de la MOE.

**Toutes les mises en service, réglages, validation de fonctionnement seront réalisés par les fabricants.**

Les opérations de mise en route sont scindées en 2 étapes :

- ⇒ La **vérification statique** a pour objectif de contrôler et de documenter la conformité des équipements et des installations avec les documents et spécifications de projet dans leur dernière révision. La vérification statique comprend de manière non exhaustive :
  - ✓ Vérification de la documentation DOE (y compris les fiches d'autocontrôle, ...),
  - ✓ Vérification des schémas,
  - ✓ Vérification des équipements,
  - ✓ Vérification des instruments,
  - ✓ Vérification électriques.
- ⇒ La **vérification dynamique** a pour objectif de vérifier et de documenter la conformité des caractéristiques et des performances fonctionnelles des équipements et des installations avec les critères d'acceptation définis dans les documents et spécifications de projet. La vérification dynamique comprend de manière non exhaustive :
  - ✓ Contrôle des automatismes et sécurité,
  - ✓ Test des boucles,
  - ✓ Vérification des instruments,
  - ✓ Contrôle des asservissements et automatismes,
  - ✓ Contrôle des performances,
  - ✓ Contrôle du réglage et de l'équilibrage des débits aérauliques,
  - ✓ Mesure des caractéristiques des équipements.

## 1.6.8 Réceptions

### 1.6.8.1 Réception

Les travaux terminés, il sera procédé, au jour fixé par le Maître d'Œuvre, à la vérification générale des installations en présence d'un représentant de l'Entreprise.

La réception sera prononcée après qu'auront été effectués tous les essais nécessaires.

Sauf modalités particulières, la mise en service intervient normalement **après réception**.

Avant la mise en service, le titulaire doit procéder aux réglages définitifs et informer le personnel d'exploitation des modalités de mise en route, de conduite et d'arrêt des installations en liaison avec les documents d'exploitation fournis à la réception.

Il sera vérifié que l'installation est bien complète et que tous les éléments sont conformes aux documents d'appel d'offres et aux ordres de service établis ultérieurement.

En cas de constatations de malfaçons, l'entrepreneur devra la remise en état avec remplacement des pièces défectueuses, toutes sujétions, main d'œuvre comprise, restant à sa charge.

La réception fera l'objet d'un procès-verbal accompagné des éventuelles réserves constatées lors de la visite effectuée à cet effet en présence des différentes parties contractantes.

La réception des travaux sera conditionnée par la fourniture d'un procès-verbal sans réserve, émanant du Bureau de Contrôle agréé, et du coordinateur SSI.

### 1.6.8.2 Réception complémentaire pour les prestations ou épreuves dont l'exécution a fait l'objet de réserves

La levée des réserves pourra être prononcée pour autant :

- ⇒ Qu'aucune observation ne subsiste en ce qui concerne la marche des installations,
- ⇒ Que les installations et leurs caractéristiques soient restées semblables à elles-mêmes et conformes à celles relevées en cours d'essais.

### 1.6.8.3 Formation du personnel d'exploitation

Dès que la plupart des fonctionnalités des installations seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer une information du personnel utilisateur.

L'information devra être préparée par les intervenants. Elle devra comporter une partie théorique avec remise des documents (schéma de principe et analyse fonctionnelle) et leur lecture commentée, suivie d'une visite sur site et portera au moins sur les points suivants :

- ⇒ Manœuvre des appareillages et conduites des installations,
- ⇒ Mise en garde vis-à-vis des précautions particulières d'utilisation,
- ⇒ Opérations courantes d'entretien,
- ⇒ Simulation de cas, analyses d'incidents, causes probables et remèdes possibles,
- ⇒ Connaissance de l'architecture de l'installation et de ses particularités.

La prestation comprend également la fourniture de la documentation (notices d'utilisation, document d'aide, manuels d'entretien et de dépannage).

Elle devra impérativement se faire sur site. Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

## 1.6.9 Période de Garantie

### 1.6.9.1 Garantie de parfait achèvement

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatés, et Conformément à la loi du 4 janvier 1978 n° 78-12, « la garantie de parfait achèvement », à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an à compter de la réception, pendant lequel l'Entreprise devra toute intervention de désordre ou dysfonctionnement constaté ainsi que le remplacement sous garantie des matériels défectueux, signalés par le maître d'ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de réception, soit par voie de notification écrite pour ceux relevés postérieurement à la réception.

La garantie des matériels éventuellement remplacés pendant la période probatoire sera prolongée pendant un an de fonctionnement normal.

### 1.6.9.2 Garanties de bon fonctionnement et solidité des ouvrages

Les garanties biennale (de **bon fonctionnement**) et décennale (**solidité des ouvrages**) auront pour date d'effet, la date de réception ou en cas de réserves éventuelles lors de la réception, la date de levée de celles-ci.

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 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 période de garantie sera prolongée d'une durée égale à celle de l'indisponibilité. Aucun remplacement partiel ne sera admis.

### 1.6.9.3 Cahier de conduite des installations

Un cahier de conduite des installations avec pages numérotées sera tenu à jour et mentionnera les résultats de vérifications particulières qui pourraient être demandées par l'utilisateur ainsi que les anomalies de fonctionnement éventuelles.

## 1.6.10 Brevets et Qualifications

---

L'entrepreneur garantira qu'il a la propriété des systèmes ou objets qu'il emploie et à défaut s'engagera auprès du Maître de l'Ouvrage à acquérir toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les couvrent. Tous les travaux décrits dans le descriptif devront être réalisés par des entreprises ayant les qualifications nécessaires, et références de réalisations de technicité équivalente.

## 1.6.11 Visas

---

Les visas avec ou sans observation du Maître d'Œuvre et du bureau de contrôle relatifs aux documents d'exécution de chaque corps d'état ne déchargeront aucunement les entreprises des responsabilités légales qui leurs incombent pour tout vice de construction, erreurs de calculs, matériaux, etc.

## 1.6.12 Protection des ouvrages

---

Le titulaire devra assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des installations en place contre toutes les dégradations ou vols pendant toute la durée du chantier et cela jusqu'à réception des travaux. Le soumissionnaire doit le maintien en bon état des accès.

Si des vols, dégradations, dommages, pertes ou destructions se produisaient pendant le cours des travaux, il appartiendrait à chaque entreprise d'en rechercher les auteurs et d'en assurer les réparations.

Aucune indemnité ne serait allouée à l'entreprise pour les pertes, avaries, dommages.

## 1.6.13 Contraintes d'exécution

---

Le titulaire devra prévoir les équipements nécessaires pour son personnel et celui de ses sous-traitants éventuels tels que vestiaire, réfectoire, sanitaires, etc.... pour assurer l'hygiène et la sécurité de ceux-ci conformément au Code du Travail pendant toute la durée du chantier.

Le titulaire devra prévoir tous les équipements et aménagements nécessaires pour respecter l'organisation interentreprises pour un chantier respectueux de l'environnement.

Le titulaire devra la protection efficace des ouvrages existants conservés.

Tous les ouvrages détériorés ou endommagés, au cours de l'intervention du titulaire, seront réparés ou remplacés selon l'importance des dégâts, aux frais du titulaire.

Le Maître d'Ouvrage a réalisé ou fera réaliser les diagnostics de présence de matériaux contenant de l'amiante ainsi que le diagnostic d'exposition au plomb. Ces diagnostics seront transmis au soumissionnaire.

Le titulaire doit la déposer, le conditionnement et le retrait avec traçabilité de ceux-ci. Selon besoin, il sera fait appel à une entreprise spécialisée ayant la qualification pour les travaux en milieu comportant de l'amiante. Dans tous les cas un plan de retrait des matériaux contenant de l'amiante sera réalisé et déposé auprès des organismes compétents (cf. aussi le paragraphe 1.6.21).

Il est précisé qu'aucun stockage sur site ne pourra être réalisé, ni pour le matériel neuf, ni pour les gravats, déchets et matériels déposés.

Le titulaire devra utiliser des coffrets électriques de chantier, conformes aux normes en vigueur, qui seront raccordés, aux frais du titulaire, sur des sources électriques mises à disposition par le Maître d'ouvrage.

Le titulaire devra également se raccorder, à ses frais, au réseau d'eau existant du site.

Des comptages provisoires seront mis en place par le titulaire. Les frais de consommation d'eau et d'électricité seront imputés au titulaire qui devra en effectuer le remboursement.

Le titulaire devra être présent ainsi que l'ensemble de ses sous-traitants aux réunions organisées selon convocations réalisées par le Maître d'œuvre ou par le Maître d'Ouvrage.

### **1.6.13.1 Phasage des travaux**

Les travaux se dérouleront en plusieurs phases durant la période définie par le Maître d'ouvrage.

Le titulaire du présent marché devra en prendre connaissance, et intégrer dans son offre, l'intégralité de ces contraintes.

### **1.6.13.2 Coupures**

Les travaux objet du futur marché sont à ce jour programmés **avec fermeture partielle du site.**

Le titulaire devra assurer la continuité de fonctionnement des installations pendant la durée de ses travaux.

Les interruptions de fourniture d'électricité, d'eau froide, d'eau chaude et d'eau glacée éventuelles durant le chantier seront **exceptionnelles** et de courte durée. Elles **devront être signalées au Maître d'Ouvrage** pour validation de sa part.

Les coupures d'eau glacée devront être minimisées.

Le titulaire doit en aviser par un affichage adéquat sur l'ensemble des cages d'escaliers, une semaine au moins avant l'interruption (sauf cas d'extrême urgence).

Le basculement sur les nouvelles installations et l'arrêt éventuel des installations thermiques existantes ne se fera qu'avec l'accord du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

En dehors de cette période, si des coupures seront nécessaires sur les réseaux existants, elles ne devront provoquer aucune gêne sur le fonctionnement des services du R+1 sud.

***Aucune coupure ni intervention sur réseaux existants ne pourra avoir lieu sans l'accord du Maître d'ouvrage.***

### **1.6.13.3 Reconnaissance des lieux**

Avant tout commencement d'exécution de tout ou partie de son chantier, le soumissionnaire doit prendre connaissance des lieux et notamment :

- ⇒ Des conditions de sécurité et de signalisation,
- ⇒ Des conditions d'accès et de circulation,
- ⇒ Des réseaux concessionnaires et privés cheminant dans le sol.

Le soumissionnaire est chargé de procéder aux diverses opérations de transport et de levage des matériaux et des produits.

Il devra réaliser toutes les demandes administratives nécessaires.

#### 1.6.13.4 Travaux en milieu occupé

L'attention du prestataire est attirée sur le fait que les travaux seront réalisés **dans un environnement en milieu occupé**.

Toutes les précautions seront prises au regard des installations existantes conservées. L'attention du prestataire est également attirée sur le fait que lors des interventions dans les différents locaux, il devra d'un part protéger le matériel et les ouvrages, d'autre part assurer le nettoyage et la remise en état des locaux, des bureaux à la suite de l'intervention des équipes.

Toute dégradation devra être immédiatement réparée, par le Titulaire, tout frais occasionné par un manquement à ces prérogatives lui seront entièrement répercutés à ses torts exclusifs.

L'entreprise présentera un protocole d'intervention permettant de garantir la sécurité des installations durant ses travaux. Ce protocole devra être validé par le Maître d'ouvrage avant toute intervention.

#### 1.6.13.5 Accès au plateau informatique

Tous les ouvriers intervenants dans ces espaces devront fournir une pièce d'identité a minima, 2 semaines avant intervention. Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser l'accès à certains ouvriers.

### 1.6.14 Gestion des déchets

Les travaux de dépose et de démolition devront être réalisés avec soin pour éviter toutes dégradations aux ouvrages contigus conservés, ainsi que pour éviter toutes nuisances (poussières, bruit...) dans le voisinage et le bâtiment maintenu en activité.

L'évacuation des gravois, produits de démolition et matériaux excédentaires, emballages, chutes de matériels, se fera au fur et à mesure de leur production, sans stockage sur le site.

Dès lors que les filières adéquates existent, l'entrepreneur devra favoriser celles permettant la valorisation maximale des déchets :

- ⇒ Réemploi,
- ⇒ Recyclage,
- ⇒ Régénération,
- ⇒ Incinération avec récupération d'énergie.

L'incinération ou le traitement dans des centres spécialisés des déchets non valorisables ne devrait pas être retenu en priorité.

Le terme évacuation comprend :

- ⇒ Le tri sélectif des gravois et matériaux,
- ⇒ Le chargement, transport et déchargement dans un centre de retraitement agréé ou un dépôt classé,
- ⇒ La pose, dépose, location et gestion des bennes avec dispositifs anti-poussière,
- ⇒ La récupération et le retraitement du FOD contenu dans les installations déposées ou modifiées,
- ⇒ L'acquittement des frais et taxes.

Sur demande du Maître d'Œuvre, l'entrepreneur fournira une attestation de dépôt des déchets dans un centre agréé.

L'évacuation vers le réseau public des eaux chargées ne peut se faire qu'après décantation dans les bacs dessaleurs provisoires, dont la conception sera soumise à l'accord du Maître d'Œuvre.

## 1.6.15 Nettoyage

Le nettoyage sera réalisé au fur et à mesure de l'avancement des travaux, avec remise à l'état initial ; en cas d'insatisfaction et en accord avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre d'exécution, ces travaux seront effectués par une entreprise extérieure à la charge du titulaire du présent marché.

Ce nettoyage concerne aussi bien les parties communes que les parties privatives ainsi que les locaux techniques.

**Il sera au minimum journalier.**

Le titulaire, à la fin des travaux et avant la réception, devra en sus des nettoyages normaux, un nettoyage fin de l'ensemble de ses ouvrages.

Le titulaire doit l'évacuation de tout le matériel déposé et la remise en état de tous les locaux.

## 1.6.16 Relations avec les administrations

Toutes démarches ou déclarations auprès des services de ENEDIS, GRDF, FRANCE TELECOM, Service des Eaux, Assainissement, Services de la voirie, DGAC, etc. sont à la charge de l'entreprise titulaire y compris l'exécution à ses frais des travaux demandés par ces mêmes services permettant le bon déroulement et l'achèvement complet de la réalisation.

Chaque corps d'état devra faire valider ses plans d'exécution par les Services concédés correspondants avant le début des travaux.

## 1.6.17 Coordination

Il est particulièrement rappelé au titulaire, les dispositions des pièces générales du Marché concernant la coordination de l'exécution des travaux.

## 1.6.18 Sécurité - Habilitations

L'opération sera réalisée en tenant compte des dispositions de sécurité et de protection de la sante issues de la loi N° 14-18 du 31 Décembre 93 et ses décrets d'application.

Le personnel de l'entreprise titulaire devra respecter les règles de sécurité exigibles sur les chantiers.

Le titulaire sera responsable de la formation de son personnel et de l'application des règles de sécurité professionnelles, en particulier le port des équipements individuels de protection pour toutes opérations présentant un danger.

Le titulaire devra se conformer aux directives du Plan Général de Coordination de Sécurité et Protection de la Santé, en particulier en ce qui concerne :

- ⇒ L'installation de chantier (clôture, accès, approvisionnement),
- ⇒ L'analyse des risques.

Toutes les personnes travaillant sur le chantier devront avoir un badge indiquant :

- ⇒ Le nom et le prénom de la personne,
- ⇒ Le nom de son employeur,
- ⇒ Chaque badge comportera une photo d'identité.

Toute personne qui ne respectera pas les consignes indiquées ci-dessus sera immédiatement renvoyée du chantier par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre de réalisation.

Le Maître d'Ouvrage réserve le droit d'arrêter les opérations dont l'exécution ne présenterait pas toutes les garanties de sécurité.

Le Maître d'Ouvrage se réserve également le droit de refuser tout percement dangereux pour l'ouvrage, ainsi que toute solution de remplacement qui serait techniquement insuffisante ou inesthétique.

Le titulaire défaillant supporte toutes les conséquences de ce refus et doit prendre les dispositions nécessaires à sa charge pour aboutir à une solution valable agréée par le Maître d'Ouvrage

Les personnels intervenant sur les installations électriques devront disposer des habilitations conformément à la publication UTE C18515.

### 1.6.19 Balisage des zones travaux

Le titulaire mettra tout en œuvre pour baliser chaque zone d'intervention et éviter tous risques d'accidents pour le personnel.

L'entreprise mettra tout en œuvre pour baliser chaque zone d'intervention et éviter tous risques d'accidents pour le personnel.

Ces zones de balisage seront réalisées à l'aide de barrière de séparation de type HERAS, elles permettront de définir les zones suivantes (hors bâtiment) :

- ⇒ Zone de stockage provisoire,
- ⇒ Zone de travail ou de découpe matériaux.

Pour les locaux internes aux bâtiments, le titulaire devra confiner chaque zone d'intervention afin qu'aucune poussière ne pénètre dans la zone hors travaux.

Le titulaire vérifiera notamment les problèmes d'accès, d'occupation des locaux et fera toutes sujétions concernant sa responsabilité vis à vis du bon déroulement du chantier et des matériaux mis en œuvre.

D'autre part après chaque phase de travaux, le titulaire effectuera un nettoyage complet de la zone avec évacuation des déchets.

Le titulaire du présent lot devra se conformer au planning d'intervention proposé par le Maître d'Œuvre.

### 1.6.20 Préparation des locaux

#### 1.6.20.1 Evacuation des matériaux, objets en place

Le titulaire du marché devra prévoir l'évacuation de tout le matériel inutile ou des gravats qui pourraient être stockés sur site (à constater lors de la visite des lieux).

### 1.6.21 Amiante

**Un diagnostic amiante avant travaux établi par un organisme agréé, et joint, par le Maître d'Ouvrage, en annexe au présent appel d'offre établit la liste et la localisation des matériaux, réseaux et équipements présentant un risque amiante.**

L'Entreprise devra prendre en compte, lors de l'établissement de son offre, les dispositions nécessaires pour le traitement et le retrait suivant le cahier des charges Désamiantage établi par le Maître d'œuvre spécifiquement désigné à cet effet ainsi que la réglementation en vigueur.

Elle devra inclure pendant la période de préparation son plan de retrait.

En ce qui concerne les équipements techniques devant être démantelés, il appartient également à l'entreprise de tenir compte, dans sa proposition, de la présence potentielle d'amiante. Elle devra donc intégrer le surcoût des dispositions particulières qu'elle devra prendre lors du démontage et de l'enlèvement.

Elle ne pourra pas se prévaloir ensuite d'un défaut de renseignement à cet égard pour motiver des prestations supplémentaires à son marché forfaitaire.

#### **1.6.21.1 Prévention du personnel**

En cas de présence de matériaux ou produits contenant de l'amiante, toutes précautions seront prises par le titulaire pour que la mise en œuvre des travaux sur supports amiante ne présente aucun risque pour la santé des occupants et des personnes chargées de l'exécution de ces travaux.

Le titulaire devra se conformer à la réglementation en vigueur et notamment aux dispositions de la législation du travail, de la santé publique, de l'environnement et de leurs textes d'application.

Il est rappelé que les entreprises réalisant des opérations de confinement ou de retrait d'amiante doivent veiller au respect des règles techniques et des règles de qualification en vigueur. Les déchets doivent être séparés suivant leur nature afin d'être dirigés vers les centres de stockage ou les centres de traitement appropriés.

Le choix de la technique et des mesures de prévention doit tenir compte de l'occupation des locaux dans le respect des principes généraux de prévention.

**Le titulaire devra être agréé sous-section 4 pour au moins un encadrant et une équipe d'intervenants.**

#### **1.6.21.2 Déchets amiantés**

Deux types de déchets amiantés se doivent d'être considérés :

- ⇒ *L'amiante issue de la structure du bâtiment et pouvant être présente en machinerie, en gaine (flocage ou calorifugeage) ou dans les parties communes.*
- ⇒ *L'amiante contenue à l'intérieur d'un équipement technique.*

**Pour le premier type de déchets amiante**, le Maître d'Ouvrage, conformément à la législation en vigueur a procédé ou procédera à un repérage des matériaux friables susceptibles de contenir de l'amiante (type flocage et calorifugeages).

Dans la mesure où le personnel de l'entreprise titulaire rencontrerait ce type de matériaux, le chantier serait immédiatement arrêté. Le Maître d'Ouvrage dûment avisé prendra toutes mesures utiles qui s'imposent.

L'enlèvement et le retraitement de l'amiante seront à la charge du Maître d'Ouvrage.

**Pour le second type de déchets amiante** provenant des installations thermiques (chaudières, brides de tuyauteries ...), le soumissionnaire devra prévoir à sa charge les procédures adaptées de dépose, de conditionnement, d'évacuation, de suivi et de retraitement de l'amiante. L'offre est réputée contenir toute suggestion afférente à la dépose et au retraitement de l'amiante issue des équipements.

Le bordereau de retraitement de l'amiante sera fourni par le titulaire du marché.

## 1.7 HYPOTHESES DE BASE

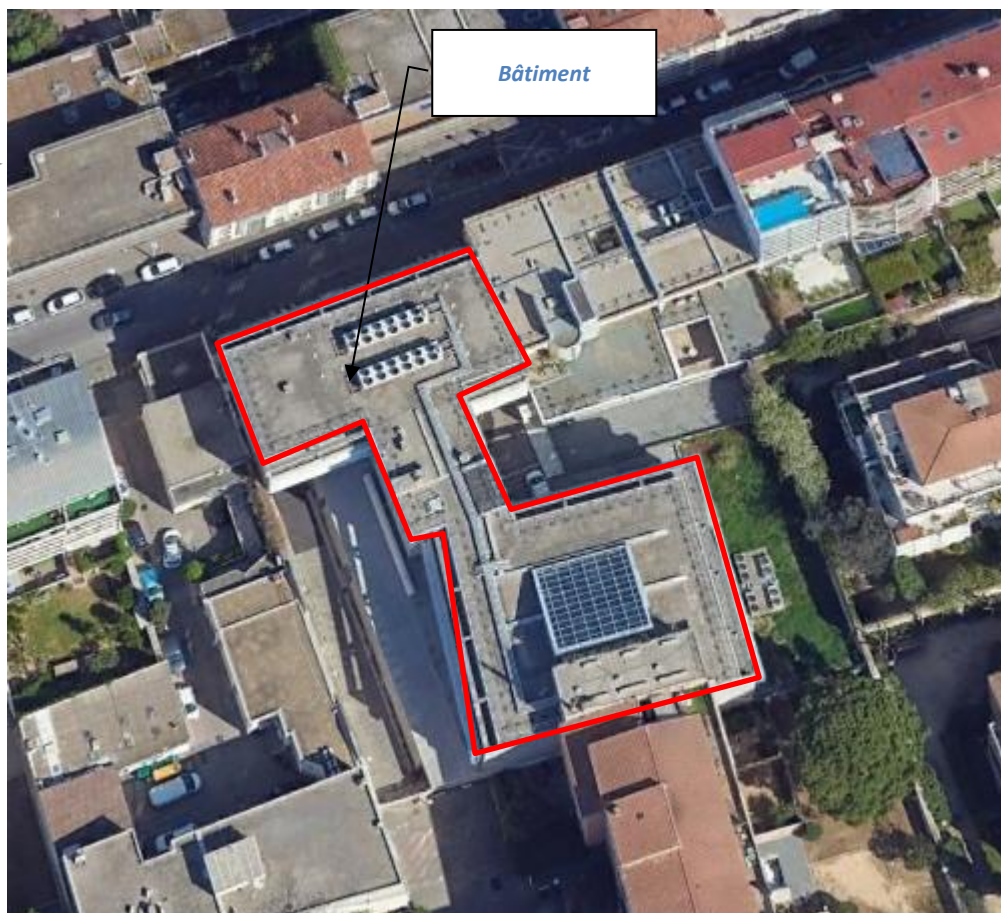
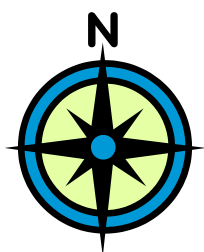
### 1.7.1 Classement du bâtiment

A ce stade du projet et sous réserve du classement définitif par la commission de sécurité, l'établissement projeté est classé au sens de la réglementation relative à la protection contre l'incendie :

⇒ **Code du travail.**

## 1.7.2 Localisation du site

Le bâtiment concerné par les travaux est repéré sur le plan ci-dessous :



## 1.7.3 Caractéristiques du site

DESIGNATION	
Localité	Marseille
Département	13 – Bouche du Rhône
Bordure de mer	2 km
Latitude	43°27'42,4" Nord
Longitude	5°23'28,5" Est
Altitude	< 10 m

## 1.7.4 Conditions extérieures de base

DESIGNATION	
<b>Température conventionnelle de référence hiver</b>	T <sub>sèche</sub> = -4°C HR = 90%
<b>Température conventionnelle de référence été</b>	T <sub>sèche</sub> max = 34°C T <sub>BH</sub> = 23°C

## 1.7.5 Notes de calculs

Les notes de calculs établies au titre des études d'exécution par le titulaire du lot, seront transmises pour visa au Maître d'Œuvre revêtue du cachet du titulaire, la date d'établissement et le nom de l'auteur, et dans le cas échéant les identifiants du tiers qui a réalisé les études (fabricant, sous-traitant, etc...)

Les hypothèses de base décrites dans le dossier doivent être scrupuleusement vérifiées avant établissement et transmission des notes de calculs. En cas de différence notable, l'entrepreneur devra en informer le Maître d'Œuvre sous 5 jours par courrier RAR, avec justification des arguments contradictoires.

Les méthodes, logiciels, abaques et diagrammes utilisés pour l'établissement des notes devront impérativement être identifiés sur les documents en portant mention de leur version et date de validité.

Toute abréviation sera explicitée en préambule du document transmis.

La commande des matériels et la réalisation des travaux sera conditionnée par l'obtention de Visa sans observation du Maître d'Œuvre ; dans le cas contraire, l'entrepreneur s'expose à un refus de ces installations, matériels et travaux et à la reprise à ses frais et torts exclusifs de toute ou partie de ses prestations.

### 1.7.5.1 Calculs hydrauliques

Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent document, le calcul des installations et l'exécution des travaux seront conformes aux exigences des textes administratifs et législatifs, en vigueur applicables à la date de la consultation sur le territoire de l'opération.

#### **Pertes de pression :**

Les pertes de pression sont calculées au moyen :

*Des tables annexées aux traités de RIETSCHEL ou MISSENARD,*

*Ou du diagramme COSTIC 1968,*

*Ou de méthodes et logiciels agréés par le Maître d'Œuvre.*

Le calcul de la perte totale de pression devra tenir compte :

*Des températures de l'eau,*

*Des pressions nécessaires aux appareils alimentés, qu'ils fassent partie ou non des équipements thermiques, d'une valeur des pertes linéiques et accidentelles, canalisations et robinetterie manuelle, pour le circuit le plus défavorisé, de 15 mmCE/m, avec un minimum de pertes totales de 6 mCE sur la distribution secondaire.*

#### **Vitesses maximales :**

⇒ Vitesse de l'eau dans les conduites d'eau froide ou chaude :

	Locaux occupés	Locaux non occupés
DN 12 à 20	0,50 m/s	0,50 m/s
DN 25	0,65 m/s	0,80 m/s
DN 32 à 50	0,80 m/s	1,00 m/s
DN 50 à 150		1,00 m/s
DN 150 à 250		1,50 m/s
> DN 250		2,00 m/s
Collecteur primaire		0,3 m/s

#### **Pertes thermiques :**

A défaut de calcul spécifique, pour les réseaux de distribution à température comprise entre 55° C et 95°C, la valeur de détermination de la perte thermique est admise comme étant 10% de la puissance aux émetteurs (correspondant à un rendement de 0,91).

### 1.7.5.1 Calculs aérauliques

#### **Vitesses maximales :**

Les vitesses de l'air dans les conduits aérauliques ne dépasseront pas les valeurs suivantes :

Débit (m <sup>3</sup> /h)	Vitesse (m/s)	Diamètre (mm)
120	2,7	125
220	3	160
400	3,4	200
650	3,7	250
1150	4,15	315
1550	4,3	355
2100	4,6	400
2750	4,8	450
3600	5	500
6300	5,6	630

### 1.7.5.2 Niveaux sonores

Les équipements mis en œuvre respecteront les exigences acoustiques liées à :

- ⇒ L'isolation acoustique vis-à-vis du voisinage extérieur conformément au décret du 31/08/06 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage
- ⇒ La limitation du bruit dans les locaux, les niveaux sonores maximaux ne dépasseront pas :
  - ✓ 40 dB(A) pour les salles de réunion.
  - ✓ 35 dB(A) pour les bureaux.

Tous les dispositifs nécessaires au respect de la pression acoustique maximum admissible devront être prévus et dimensionnés en fonction des caractéristiques acoustiques des équipements choisis par l'entreprise. Le dimensionnement définitif des dispositifs atténuateurs devra impérativement être justifié par les notes de calculs correspondantes basées sur les caractéristiques réelles des équipements fonctionnant en régime maximum.

## 1.7.6 Besoins des installations

### 1.7.6.1 Températures et régimes d'eau

Eau de chauffage / refroidissement	
Régime Eau chaude	40°C/35°C
Régime Eau glacée	7°C/12°C
Fluide	Eau traitée (non glycolée)

### 1.7.6.2 Les besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels spécifiés par le Maître d'Ouvrage sont :

- ⇒ Moyens de production : Pas de redondance sur la production,
- ⇒ Moyens de distribution : réalisation d'un secours par mise en œuvre de 2 pompes (redondance totale).

### 1.7.6.3 Besoins thermiques des salles serveurs

A partir des éléments précédemment détaillés, les besoins thermiques des salles serveurs sont estimés à :

Puissance froide	144	kWfr
------------------	-----	------

### 1.7.6.4 Besoins thermiques des locaux traités

#### 1.7.6.4.1 Données d'entrée bâti

*N'ayant pas eu à notre disposition les caractéristiques détaillées des matériaux utilisés, les calculs thermiques réalisés dans le cadre de la mission ont été menés avec les données d'entrée des caractéristiques thermiques des matériaux relevées in situ.*

#### 1.7.6.4.2 Conditions intérieures

Les conditions intérieures à maintenir dans les locaux sont les suivantes :

Locaux	
Température hiver	20°C
Température été	26°C ou Text-6° si Text>32°C
Humidité Relative	Non contrôlée

#### 1.7.6.4.3 Occupation des locaux

L'occupation à envisager est la suivante :

Zone	Locaux Désignation	Nombre d'occupants
R+1 Sud		21
R+1 Nord		39
R+2 Sud		35
R+2 Nord		45
R+3 Sud		28
R+3 Nord		30
TOTAL		198

*Commentaire :*

*L'occupation ci-dessus provient des effectifs communiqués le 15/10/2024 par le MOA.*

#### 1.7.6.4.4 Renouvellement d'air

**Locaux du projet :**

Les taux de renouvellement d'air pris pour hypothèses sont les suivants :

Zone		Locaux Désignation	Nombre d'occupants	Débit d'air (m3/h)
R+1 Nord	0	Stockage	2	0
R+1 Nord	0	Salle de visio + salle T	2	225
R+1 Nord	0	Bureaux 1N-1	1	225
R+1 Nord	0	Echange	1	0
R+1 Nord	0	Bureaux 1N-2	4	75
R+1 Nord	0	Bureaux 1N-3	1	150
R+1 Nord	0	Bureaux 1N-4	4	150
R+1 Nord	0	Espace d'idéation	0	0
R+1 Nord	0	Tisanerie	9	175
R+1 Nord	0	Bureaux 1N-5	9	200
R+1 Nord	0	Circulation 1	0	0
R+1 Nord	0	Circulation 2	3	0
R+1 Nord	0	LT	6	0
R+1 Nord	0	LT	6	0
R+1 Nord	0	Circulations	0	250
R+1 Nord	0	Sanitaires	7	
R+2 Sud	0	Bureaux 2S-2	8	250
R+2 Sud	0	Bureaux 2S-3	0	75
R+2 Sud	0	Salle Visio + Salle tutorat	0	250
R+2 Sud	0	Bureaux 2S-4	0	200
R+2 Sud	0	Archives 1	0	0
R+2 Sud	0	Archives 2	0	0
R+2 Sud	0	Espace d'idéation	0	125
R+2 Sud	0	Tisanerie	10	125
R+2 Sud	0	Bureaux 2S-5	3	200
R+2 Sud	0	Circulation	10	75
R+2 Sud	0	Stockage	8	0
R+2 Sud	0	Espace détente / Atrium	0	0
R+2 Nord	0	Stockage	0	0
R+2 Nord	0	Bureaux 2N-1	5	150
R+2 Nord	0	Salle de Visio + Salle de tutorat	5	250
R+2 Nord	0	Bureaux 2N-2	8	150
R+2 Nord	0	Bureaux 2N-3	0	150
R+2 Nord	0	Espace d'idéation	0	150
R+2 Nord	0	Espace central circulation échanges	0	150
R+2 Nord	0	Tisanerie	0	0
R+2 Nord	0	Salle de réunion de service	6	350
R+2 Nord	0	Salle de réunion encadrement	10	250
R+2 Nord	0	Espace de restauration	6	500
R+2 Nord	0	Circulation 1	6	0
R+2 Nord	0	Circulation 2	6	0
R+2 Nord	0	LT	0	0
R+2 Nord	0	LT	6	0
R+2 Nord	0	Circulations	14	250
R+2 Nord	0	Sanitaires	10	
R+3 Sud	0	Bureaux 3S-2	20	225
R+3 Sud	0	Salle visio + Salle tutorat	0	225
R+3 Sud	0	Espace d'idéation	0	250
R+3 Sud	0	Tisanerie	0	150
R+3 Sud	0	Archives 1	0	0
R+3 Sud	0	Bureaux 3S-1	0	225
R+3 Sud	0	Bureau Courrier	0	75
R+3 Sud	0	Echange	9	0
R+3 Sud	0	Circulation	9	30

R+3 Sud	0	Casiers/repro	10	0
R+3 Sud	0	Verrière	6	0
R+3 Nord	0	Stockage	0	0
R+3 Nord	0	Salle Visio et Salle Tutorat	9	220
R+3 Nord	0	Bureaux 3N-1	3	150
R+3 Nord	0	Echange	0	0
R+3 Nord	0	Bureaux 3N-2	0	75
R+3 Nord	0	Bureaux 3N-3	0	75
R+3 Nord	0	Bureaux 3N-4	0	150
R+3 Nord	0	Espace d'idéation	0	75
R+3 Nord	0	Tisanerie	9	175
R+3 Nord	0	Bureaux 3N-5	6	75
R+3 Nord	0	Circulation 1	0	0
R+3 Nord	0	Circulation 2	3	0
R+3 Nord	0	Circulation 3	3	0
R+3 Nord	0	LT	6	0
R+3 Nord	0	LT	0	0
R+3 Nord	0	Circulations	7	250
R+3 Nord	0	Sanitaires	6	0
<b>TOTAL</b>			<b>267</b>	<b>7 525</b>

**Compte tenu du cloisonnement des locaux, il est normal que le nombre d'occupants total des locaux soit supérieur à l'effectif des locaux.**

A titre indicatif, pour le pré - dimensionnement des installations, les bases suivantes de renouvellement d'air neuf ont été adoptées :

⇒ **Bureaux** :  $25 \text{ m}^3 / \text{h} / \text{occupant}$

Les débits de ventilations dans le périmètre du projet sont :

Zone	Nombre d'occupants	Débit d'air (m <sup>3</sup> /h)
R+1 nord	48	1 450
R+2 sud	49	1 300
R+2 nord	84	2 350
R+3 sud	46	1 180
R+3 nord	40	1 245
<b>TOTAL</b>	<b>267</b>	<b>7525</b>

**Commentaire :**

*Il est à noter que les débits de ventilations existants dans le périmètre du projet, et traités par la CTA bureaux, sont d'environ 6560 m<sup>3</sup>/h.*

*Cette CTA actuelle traite également les locaux du rdc avec un débit d'environ 2658 m<sup>3</sup>/h.*

*À la suite de l'APD, le MOA a décidé de diminuer le débit de ventilation de ces locaux du Rdc, et de les traiter par un caisson indépendant.*

*Le débit total de la nouvelle CTA bureaux est donc d'environ 7525 m<sup>3</sup>/h.*

## Locaux hors projet :

### Rdc :

Le MOA précise que les locaux du rdc seront des archives.

Les taux de renouvellement d'air pris pour hypothèses sont les suivants :

Zone	Locaux Désignation	Superficie	Débit d'air (m3/h)
Rdc	Archives mortes	142,96	51
Rdc	Stockage papier	284,36	102
Rdc	Dépôt matériel	35,13	13
Rdc	Entrepôt protégé	74,8	27
Rdc	Papier	18,13	7
Rdc	Façonnage	92,56	33
<b>TOTAL</b>			<b>233</b>

A titre indicatif, pour le pré - dimensionnement des installations, les bases suivantes de renouvellement d'air neuf ont été adoptées :

⇒ **Archives rdc** : 0,1 l/s/m<sup>2</sup> (*hypothèses donnée par le MOA*)

*Le rdc sera traité par un caisson d'extraction indépendant.*

### R+1 sud :

Les locaux R+1 sud ne seront pas modifiés.

Les taux de renouvellement d'air pris pour hypothèses sont les suivants :

Zone	Locaux Désignation		Débit d'air (m3/h)
R+1 Sud	Bureaux 1	2	50
R+1 Sud	Bureaux 2	2	50
R+1 Sud	Bureaux 3	1	25
R+1 Sud	Bureaux 4	1	25
R+1 Sud	Bureaux 5	4	100
R+1 Sud	Bureaux 6	1	25
R+1 Sud	Bureaux 7	4	100
<b>TOTAL</b>			<b>525</b>

A titre indicatif, pour le pré - dimensionnement des installations, les bases suivantes de renouvellement d'air neuf ont été adoptées :

⇒ **Bureaux** : 25 m<sup>3</sup> / h / occupant

*Le système de ventilation du R+1 sud ne sera pas modifié.*

#### 1.7.6.4.5 Apports internes

Les apports seront déterminés en fonction des puissances des installations électriques et équipements ainsi que des taux d'occupation, et de renouvellement d'air.

Pour l'éclairage, l'occupation et les équipements, les valeurs suivantes ont été adoptées :

- ⇒ Eclairage :
  - ✓ LED : 5 W/m<sup>2</sup>
- ⇒ Occupants :
  - ✓ 60 W en sensible – 60 W en latent
- ⇒ Equipements :
  - ✓ Poste de travail : 150 W
  - ✓ Photocopieur : 1500 W

#### 1.7.6.4.6 Besoins thermiques

Les besoins de chauffage/rafraîchissement concernent le traitement des locaux des plateaux restructurés.

*Les besoins thermiques ont été calculés suivant la norme EN 12831 à partir du progiciel U02Win de PERRENOUD, et établis suivant les relevés réalisés sur site et suivant les plans transmis par le Maître d'Ouvrage.*

##### 1.7.6.4.6.1 Bilan des déperditions

Le récapitulatif des déperditions est le suivant :

Locaux Désignation	Bilan des déperditions TOTAL (W)
R+1 sud (bureaux)	27 778
R+1 Nord	44 864
R+2 sud	33 131
R+2 nord	34 289
R+3 sud	41 726
R+3 nord	29 840
<b>TOTAL</b>	<b>211 628</b>

La surface traitée est de **2607 m<sup>2</sup>**, nous obtenons un ratio de **81 W/m<sup>2</sup>**.

A partir des éléments précédemment détaillés, les besoins thermiques sont estimés à :

Puissance chaude	212	kWth
------------------	-----	------

#### 1.7.6.4.6.2 Bilan des apports

Le récapitulatif du calcul des apports est le suivant :

Locaux Désignation	Bilan des apports TOTAL (W)
R+1 sud (bureaux)	32 290
R+1 Nord	40 594
R+2 sud	57 077
R+2 nord	37 145
R+3 sud	64 214
R+3 nord	34 561
<b>TOTAL</b>	<b>265 881</b>

La surface traitée est de **2607 m<sup>2</sup>**, nous obtenons un ratio de **102 W/m<sup>2</sup>**.

A partir des éléments précédemment détaillés, les besoins thermiques sont estimés à :

<b>Puissance froide</b>	<b>266</b>	<b>kWfr</b>
-------------------------	------------	-------------

### 1.7.7 Description des solutions retenues

#### 1.7.7.1 Chauffage/rafraîchissement

Pour le chauffage/rafraîchissement des locaux, les solutions suivantes ont été retenues :

- ⇒ Mise en œuvre d'une PAC à condensation à air, pour la production d'eau chaude et d'eau glacée,
- ⇒ Mise en œuvre d'un réseau de distribution 2 tubes,
- ⇒ Mise en œuvre d'émetteurs 2 tubes de type gainables ou allèges, avec moteur EC.

#### 1.7.7.2 Ventilation

Pour la ventilation des locaux, les solutions suivantes ont été retenues :

- ⇒ Mise en œuvre d'une centrale double-flux avec récupération de chaleur, pour les bureaux,
- ⇒ Mise en œuvre des réseaux aérauliques en faux-plafonds,
- ⇒ Fourniture et pose de bouches pour le soufflage d'air neuf et la reprise de l'air vicié, raccordées à la centrale double-flux,
- ⇒ Mise en œuvre d'un caisson de VMC, pour les blocs sanitaires,
- ⇒ Mise en œuvre d'un caisson de VMC, pour les locaux stockage du rdc,
- ⇒ Mise en œuvre des réseaux aérauliques,
- ⇒ Fourniture et pose de bouches d'extractions autoréglables et hygroréglables.

### 1.7.7.3 Plomberie sanitaires

Pour la plomberie/sanitaire des locaux, les solutions suivantes ont été retenues :

- ⇒ Remplacement des équipements sanitaires,
- ⇒ Mise en œuvre de 4 chauffe-eaux ECS instantanés.

## 1.7.8 Dimensionnement des installations

### 1.7.8.1 Chauffage et rafraîchissement

Des besoins définis précédemment, le **dimensionnement a été réalisé en prenant une marge de surpuissance de +20% en chaud et +10% en froid.**

Pour le chauffage et rafraîchissement des locaux, les puissances à mettre en œuvre sont les suivantes :

Puissance chaude	254	kWth
Puissance froide totale	292	kWfr

La solution de production préconisée consiste en la mise en œuvre d'une pompe à chaleur à condensation à air dimensionnée sur la base de la puissance thermique nécessaire pour assurer les besoins estimés ci-avant.

Ainsi, nous avons retenu les différentes hypothèses suivantes concernant le dimensionnement de **la PAC** :

Puissance chaude	254	kWth
Puissance froide totale	292	kWfr

### 1.7.8.2 Ventilation

#### 1.7.8.2.1 Locaux du R+1 nord, R+2 et R+3

Pour mémoire, les besoins de ventilation traité par le CTA à remplacer sont :

Zone	Débit d'air (m3/h)
R+1 nord	1 450
R+2 sud	1 300
R+2 nord	2 350
R+3 sud	1 180
R+3 nord	1 245
<b>TOTAL</b>	<b>7525</b>

Des besoins définis précédemment, le **dimensionnement a été réalisé en ne prenant aucune marge de surpuissance.**

Pour le traitement d'air de ces zones, nous préconisons la mise en œuvre d'une CTA double flux, à récupération d'énergie et sans batteries avec :

Débit d'air neuf	7 525	m <sup>3</sup> /h
Débit d'extraction	7 365	m <sup>3</sup> /h

#### 1.7.8.2.2 Locaux sanitaires

Pour mémoire, les besoins de ventilation du caisson de VMC sont :

Zone	Débit d'air (m <sup>3</sup> /h)
Rdc	375
R+1	195
R+2	195
R+3	195
<b>TOTAL</b>	<b>960</b>

Des besoins définis précédemment, le dimensionnement a été réalisé en ne prenant aucune marge de surpuissance.

Pour les blocs sanitaires, nous préconisons la mise en œuvre d'un caisson de VMC avec :

Débit d'extraction caisson	960	m <sup>3</sup> /h
----------------------------	-----	-------------------

#### 1.7.8.2.3 Locaux rdc

Pour mémoire, les besoins des locaux du Rdc sont :

Zone	Débit d'air (m <sup>3</sup> /h)
Rdc	233
<b>TOTAL</b>	<b>233</b>

Des besoins définis précédemment, le dimensionnement a été réalisé en ne prenant aucune marge de surpuissance.

Pour le traitement d'air de ces zones, nous préconisons la mise en œuvre d'un extracteur avec :

Débit d'air	250	m <sup>3</sup> /h
-------------	-----	-------------------

## CHAPITRE 2.

### - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES -

L'obtention des performances thermiques, acoustiques, d'étanchéités et de résistances au feu décrites dans le présent paragraphe, constitue une obligation contractuelle, fruit d'une coordination rigoureuse et de la mise en œuvre impliquant une parfaite connaissance du projet de la part du titulaire du présent lot.

Cette obligation de résultat concerne non seulement le titulaire responsable des ouvrages visés par ces performances, mais également celles qui mettent en œuvre des éléments ou matériels s'incorporant à ces ouvrages.

#### 2.1 CHARGES D'EXPLOITATION

Pour la mise en place des nouveaux matériels, l'entreprise trouvera ci-après les charges d'exploitation usuellement rencontrées dans les bâtiments :

<i>Logements collectifs (parties privatives) .....</i>	<i>= 1,50 Kn/m2</i>
<i>Escaliers et circulations communes d'étages .....</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>
<i>Logements individuels (tous planchers) .....</i>	<i>= 1,50 Kn/m2</i>
<i>Balcons et loggias privatifs .....</i>	<i>= 3,50 Kn/m2</i>
<i>Combles non aménageables .....</i>	<i>= 1,00 Kn/m2</i>
<i>Combles aménageables .....</i>	<i>= 1,50 Kn/m2</i>
<i>Terrasses inaccessibles (ou techniques) .....</i>	<i>= 1,00 Kn/m2</i>
<i>(sauf matériel particulier)</i>	
<i>Terrasses accessibles (ou circulables) .....</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>
<i>Garages voitures légères .....</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>
<i>Locaux techniques communs .....</i>	<i>= 2,50 Kn/m2</i>

Toutefois, en cas de doute l'entreprise devra s'assurer de la résistance des ouvrages existants.

#### 2.2 RESISTANCE AU FEU

Sauf cas particuliers, la structure est censée respecter les caractéristiques suivantes :

<i>Porteurs : .....</i>	<i>stables au feu 1 H</i>
<i>Parois entre logements : .....</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Parois des escaliers et ascenseurs : .....</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Parois entre bâtiments : .....</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Parois locaux vide ordures : .....</i>	<i>CF 2 H</i>
<i>Plancher entre parking et logements : .....</i>	<i>CF 2 H</i>
<i>Planchers entre parkings : .....</i>	<i>CF 1 H</i>
<i>Autres planchers : .....</i>	<i>CF 1 H</i>

Gaines gaz en parking : .....	CF 2 H
Gaines gaz en logement : .....	1 H
Eléments de structure sous-sol : .....	stable au feu 2 H

**Tout ouvrage à réaliser au titre du présent marché devra satisfaire à ces valeurs.**

## 2.3 ACOUSTIQUE

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage et en particulier les locaux d'habitation, conformément à la réglementation relative aux bruits aériens émis dans l'environnement (Arrêté du 20 août 1985). Le soumissionnaire devra respecter un niveau sonore de 38 dB(A) en limite de propriété et à 1 m des façades, en période de nuit.

En outre, l'émergence résultante ne devra pas dépasser 5 dB(A) en période de jour et 3 dB(A) en période de nuit, en limite de propriété et à 1 m des façades.

Dans les locaux, les niveaux sonores, toutes installations en fonctionnement, ne devront pas dépasser 60 dB(A).

Les niveaux sonores à ne pas dépasser à l'intérieur de tous locaux accessibles au public situé dans le même bâtiment qu'un local technique (logement, hall ...) sont de 30 dB(A).

Tous les moyens nécessaires pour obtenir ces résultats seront mis en œuvre, en particulier mais de manière non exhaustive :

- ⇒ Les accès seront traités de façon à ne pas provoquer de nuisance à l'environnement et notamment aux locaux normalement occupés (< 35 dB(A) à leur façade).
- ⇒ Les orifices extérieurs de ventilation des locaux techniques seront systématiquement équipés d'atténuateurs.
- ⇒ Les prises et rejets d'air comporteront toujours un volume intermédiaire permettant l'adjonction, si elle est nécessaire, d'un traitement acoustique approprié, tapissage, chicanage, atténuateurs... à faible perte de charge (<3 daPa).
- ⇒ Tous les appareils tournants ou vibrants sont désolidarisés du bâtiment et des installations sur lesquels ils sont interposés, par manchettes souples sur l'aéraulique, par manchons boulonnées sur l'hydraulique avec continuité électrique.
- ⇒ Les parois et planchers traités phoniquement ne doivent recevoir aucun scellement ni fixation quelconque.
- ⇒ Tout matériel susceptible de dilatation devra être isolé des supports par matériau résilient durable.
- ⇒ Tous les matériels, de fonctionnement non accidentel, seront choisis dans leur zone d'emploi la moins bruyante compatible avec leurs caractéristiques fonctionnelles.

Le traitement phonique des éventuels locaux de surveillance aménagés dans les locaux techniques ne devra pas être affaibli par des passages de réseaux et des implantations d'appareils bruyants.

Les poids des équipements, vitesses de fonctionnement, etc. sont à confirmer par le soumissionnaire pour faciliter la sélection finale des accessoires acoustiques et des isolateurs de vibration. La sélection prend en compte des charges inégales pour que la flexion minimale puisse être atteinte sous les conditions nominales de fonctionnement.

Les isolateurs de vibration sont compatibles avec les conditions de charge, de fonctionnement et d'environnement à prévoir et sont surdimensionnés de 50%. Ceux qui sont exposés aux conditions atmosphériques ont une protection appropriée appliquée à toutes les parties métalliques.

Les isolateurs de vibration sont codifiés par couleur ou autre méthode claire afin de permettre leur identification pendant l'installation et l'entretien.

Le soumissionnaire doit veiller à ce que les appareils équipés d'isolateurs de vibration soient également équipés de manchons anti-vibratiles sur les raccordements aérauliques et hydrauliques. Si le CCTP demande des isolateurs de vibration externe à l'appareil, des manchons anti-vibratiles sont à installer sur l'extérieur de l'appareil en complément d'éventuels manchons installés à l'intérieur de l'appareil.

Tout supportage de tuyauteries et de gaines se fait indépendamment des appareils afin de ne pas imposer de charges additionnelles.

Les tuyauteries de diamètre > 50mm sont supportées par des suspentes à ressort pour une distance minimale de 11m depuis l'appareil desservi, sauf dérogation accordée par le Maître d'Œuvre.

#### **Plots en néoprène :**

Chaque plot sera fabriqué avec un néoprène durable et résistant à l'huile, avec platine en acier intégrée et trou de fixation fileté.

Chaque plot sera fourni avec un boulon standard de fixation ou dispositif de nivellement selon l'implantation.

#### **Plaques d'isolation en caoutchouc :**

Des plaques d'isolation en caoutchouc sont installées sous les équipements spécifiés ou incorpores dans les massifs bétons.

Les plaques sont équipées de feuilles de tôle de 3mm pour assurer une bonne répartition.

***Le soumissionnaire fera réaliser à ses frais, par un bureau de contrôle soumis à l'accord du Maître d'Ouvrage, une campagne de mesures à l'issue des travaux pour s'assurer de la conformité de la dite installation.***

## **2.4 CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIE**

Le Maître d'Ouvrage souhaite valoriser les certificats d'économie d'énergie selon les travaux réalisés au titre du présent marché.

Pour l'ensemble des produits et procédés à mettre en œuvre, l'entreprise devra réaliser les choix, calculs et propositions à même d'optimiser cette valorisation.

Elle devra de plus fournir l'ensemble des justificatifs, notices, caractéristiques permettant d'établir le calcul des CEE.

## **2.5 CAROTTAGES – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – FOURREAUX**

Les carottages, percements et saignées, nécessaires à l'installation devront être effectués selon les prescriptions ci-dessous.

Les travaux pouvant être réalisés dans des locaux aménagés, l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires (collecte des eaux de carottage, bâches de protection, etc..) afin de ne pas occasionner de dommages.

Il doit, avant toute intervention, s'assurer qu'il ne risque aucune détérioration des matériaux dans lesquels le travail est pratiqué. Il devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de ne pas sectionner d'autres passages de fluides incorpores dans les dalles, chapes ou murs.

*En outre, les travaux ne doivent pas nuire à la résistance des éléments porteurs.*

*En cas de dégâts, la responsabilité de l'entrepreneur sera engagée.*

**Dalles et murs béton** : carottages pour tous diamètres égaux ou supérieurs à 50 mm et forages pour les autres.

**Murs ou cloisons en maçonnerie** : forages pour les petits diamètres et percements pour les autres.

**NOTA : Les percements, forages ou carottages peuvent être de toutes épaisseurs et ne donneront lieu à aucune rétribution supplémentaire en cas d'utilisation de rallonge ou autre dispositif nécessaire à la réalisation des travaux.**

Les saignées seront à réaliser avec le plus grand soin à l'aide d'une machine appropriée.

Toute conduite devra, avant rebouchage, être isolée par une gaine PVC. Le rebouchage se fera au mortier de ciment. La fermeture de tous les rebouchages se fera au niveau brut afin de permettre le ragréage à l'aide de matériaux adaptés aux finitions, qui seront également à la charge de l'entreprise.

Les calfeutremments se feront au degré coupe-feu de la paroi traversée.

Dans le cas de traversées de murs, planchers, dalles les canalisations devront être placées sous fourreaux en tube rigide dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée pour permettre sa libre dilatation. Ils seront convenablement posés et scellés en place.

L'espace annulaire sera rempli avec un produit isolant empêchant la transmission phonique. Le fourreau est recouvert de laine minérale ou de laine de roche scellée aux deux extrémités avec un mastic étanche à l'eau et résistant au feu.

Les fourreaux traversant les planchers devront dépasser de 5 cm le sol fini.

Ils seront coupés juste à dimension pour les passages horizontaux. Ces derniers devront permettre une dilatation perpendiculaire à leur section.

Les fourreaux devront être nettoyés de toute bavure à leur extrémité.

Les parties débordantes devront être peintes après calage et scellement. Les raccords seront faits soit au plâtre, soit au ciment, suivant la nature de l'ouvrage traversé.

L'Entrepreneur veillera à ce que les fourreaux ne soient pas obstrués par du plâtre ou du ciment et dégagera ceux qui le sont.

**Au cas où l'on serait obligé de prévoir des passages au travers d'un joint de dilatation, les fourreaux seraient largement dimensionnés pour permettre le jeu latéral des canalisations.**

## 2.6 SPECIFICATIONS TECHNIQUES HYDRAULIQUE

### 2.6.1 Réseaux hydrauliques

#### 2.6.1.1 Spécifications générales

Quel que soit l'usage des tuyauteries, les spécifications suivantes devront être respectées :

- ⇒ Les pentes seront mises en œuvre pour permettre l'évacuation naturelle de l'air vers les purges d'une part et la vidange totale de l'installation d'autre part,
- ⇒ Le diamètre minimum autorisé quelle que soit la canalisation est fixé à : 10/12,
- ⇒ Toutes les tuyauteries traversant les planchers ou cloisons seront munies de fourreaux en PVC dépassant de 3 cm les planchers en partie supérieure. Au passage d'une paroi coupe-feu, les fourreaux recevront un bourrage permettant de reconstituer le degré coupe-feu de la paroi,
- ⇒ Les canalisations ne devront présenter ni flèche ni contre-pente et seront suffisamment écartées des parois pour permettre la pose du calorifuge (respect du DTU),
- ⇒ Les dispositions seront prises pour permettre la dilatation des tuyauteries, l'emplacement des points fixes sera déterminé en accord avec le maître d'œuvre,
- ⇒ Les réseaux seront déterminés pour un bon équilibre des circuits sans bruit de circulation, ni bruit de dilatation ou coup de béliet,
- ⇒ Les canalisations devront bénéficier d'une FDES (Fiche de déclaration environnementale et sanitaire).

### 2.6.1.2 Passage des canalisations

- ⇒ Les passages des canalisations et tuyauteries devront s'effectuer obligatoirement dans les gaines, trous ou trémies prévues sur les plans. Les trous dans le béton doivent être prévus aux plans de réservations et réservés à la construction. En aucun cas, il ne sera fait des percements et des saignées dans un élément porteur (poteau, poutre ou nervure de plancher).
- ⇒ Toutes les canalisations en acier traversant les murs, cloisons ou planchers seront protégées par des fourreaux métalliques, dépassant légèrement la face des murs et dépassant de 5 cm au moins le parement des planchers finis. L'espace entre le tuyau et le fourreau sera au minimum de 5 mm et sera bourré par un produit souple, ne durcissant pas, résistant à la chaleur et au froid, assurant une très bonne isolation phonique. La partie supérieure du joint devra former un solin.
- ⇒ Il sera accepté le principe de fourreautage au moyen de matériaux annulaires en plastique pour les tuyauteries de petit diamètre (inférieur ou égal à 26 mm).
- ⇒ L'entreprise devra mettre en place les fourreaux nécessaires aux canalisations terminales des appareillages, de telle sorte que l'installateur de cet appareillage n'ait plus à réaliser de percements et scellements.
- ⇒ Dans le cas de locaux avec étanchéité sous carrelage, l'entreprise devra mettre en place des fourreaux à platine inoxydable CN18/10 de 10/10 mm d'épaisseur avec tuyau relevé de 20 cm environ au-dessus du sol fini. La platine sera collée sur l'étanchéité. Les fourreaux inox resteront apparents. Le carrelage du sol sera arasé sur leur contour.
- ⇒ Pour les traversées horizontales, les fourreaux seront arasés au nu des parois.
- ⇒ Tous les fourreaux posés sur des parois coupe-feu seront obturés de façon à maintenir le degré coupe-feu de la paroi concernée.

### 2.6.1.3 Tuyauteries de chauffage

#### 2.6.1.3.1 Tuyauteries acier

Les réseaux d'eau chaude seront réalisés en tube acier au carbone, conformément aux normes en vigueur :

- ⇒ NF EN 10255 pour les diamètres inférieurs ou égaux à 76,1 mm
- ⇒ NF EN 10216-1 pour les diamètres supérieurs à 76,1mm

Les tuyauteries des appareils de mesure seront réalisées en tube cuivre non-recuit avec raccords filetés, suivant les normes NFA 51-120 et NFA 68-201.

**Assemblage par brides :** pour les diamètres supérieurs à DN 65, l'assemblage se fera au moyen de brides à collerettes à souder en bout. Ces brides seront sélectionnées en fonction de la pression d'épreuve et seront conformes à la norme NFC 29-222 (série PN 10).

L'obturation des tuyauteries et équipements sera réalisée au moyen de fonds standards à souder conformes à la norme NFA 49-185 ; il ne sera pas admis d'obturation à fond plat sauf pour les attentes d'extension définies par les plans qui seront alors équipées en brides pleines.

Les changements de direction seront réalisés au moyen de coudes à souder en tubes sans soudure modèle 3d, conformes à la norme NFA 49-182.

Les changements de section seront réalisés au moyen de réductions à souder, en tubes conformes à la norme NFA 49-184. Les réductions fabriquées sur le chantier ne seront pas admises.

### **Tubes en acier noir :**

#### **Tarif 3**

- ⇒ Tubes en aciers sans soudure, filetables au pas du gaz conique
- ⇒ Normes : NF EN 10255
- ⇒ Température d'emploi : de - 10°C à 110°C
- ⇒ Pression d'emploi :
  - ✓ Tubes filetés : 16 bar
  - ✓ Tubes lisses : 25 bar

### **Qualité et domaine d'emploi :**

- ⇒ Assemblage dito ci-dessus.
- ⇒ Réseaux d'eau à température < 95°C.
- ⇒ DN 15 à DN 100 (dito ci-dessus).

#### **Tarif 10**

- ⇒ Tubes en acier sans soudure, à extrémités lisses, non filetables
- ⇒ Normes : NF EN 10216-1
- ⇒ Température d'emploi : de - 10°C à 200°C
- ⇒ Pression d'emploi : 36 bars

### **Qualité et domaine d'emploi :**

Assemblage par soudure autogène ou électrique et aux appareils et robinetterie par brides à souder avec joints.

#### **2.6.1.3.2 Tuyauteries en pvc**

Les tuyauteries en PVC et PVCC seront assemblées par emboîtures ou raccords collés. Les adhésifs utilisés pour le collage de ces tuyauteries seront ceux recommandés par les fabricants de ces matériaux ; les joints seront adaptés aux fluides véhiculés.

Les tuyauteries de vidange des appareils de récupération des condensats seront réalisées en tube PVC.

Les tuyauteries en PVC et PVCC utilisées pour les évacuations seront assemblées par emboîtures à joint à lèvre caoutchouc, pour assurer la libre dilatation de tuyauteries d'eaux usées et d'eaux condensées conformément aux spécifications des normes en vigueur.

Les assemblages avec des tuyauteries métalliques seront effectués soit par raccords à joint à lèvre caoutchouc, soit par raccords mixtes démontables ou à joint américain.

Sauf prescription particulière du CCTP, les assemblages par joint torique seront prohibés.

### **Qualité et domaine d'emploi :**

- ⇒ Assemblage par raccords collés.

⇒ Vidanges "froides" et condensats "froids" sans pression.

## 2.6.2 Mise en œuvre des tuyauteries

### 2.6.2.1 Branchements

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

### 2.6.2.2 Pentes

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

Toutes les vidanges seront ramenées, soit aux EP les plus proches dans le bâtiment, soit jusqu'aux regards ou siphons de sols, dans les locaux techniques, raccordés au réseau d'eaux usées (EU).

### 2.6.2.3 Dilatation des tuyauteries

L'Entreprise prévoira les dispositifs nécessaires au guidage et à la libre dilatation des tuyauteries (supports libres, supports guides, points fixes...) ; dans la mesure du possible, le tracé des tuyauteries devra être auto-dilatable.

Dans le cas contraire, des compensateurs de dilatation seront prévus.

Les compensateurs auront une pression de calcul de 10 bars et une pression d'épreuve de 16 bars.

### 2.6.2.4 Pots à boues

Des pots à boues seront installés aux points bas des colonnes et seront équipés d'une vanne quart de tour du même diamètre que la tuyauterie de vidange.

### 2.6.2.5 Dispositif de purge d'air

Tous les points hauts des circuits seront munis de purgeurs d'air automatiques.

Les bouteilles de purge seront équipées d'un robinet à soupape de diamètre 3/4". 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 de fluide.

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

### 2.6.2.6 Peinture

Toutes les tuyauteries seront brossées et devront recevoir 2 couches de peinture anti-rouille de couleurs différentes, à charge du présent lot, selon les spécifications techniques décrites dans le présent document.

### 2.6.2.7 Fourreaux

Toutes les traversées de parois quelles que soient l'épaisseur et la nature de celles-ci se feront dans des fourreaux en tube plastique assurant la libre dilatation des tuyauteries.

Dans le cas où le passage de tuyauteries est à effectuer au travers d'un joint de dilatation, deux fourreaux seront utilisés de part et d'autre du joint.

La mise en place d'un joint mastic (polymère, souple) entre fourreau et tubes sera prévue après mise en œuvre des tubes.

### **2.6.2.8 Supportage et guidage**

L'ensemble des supports, supports glissants, points fixes sont à la charge de l'Entreprise titulaire du présent lot. Les supports devront être solides et être protégés contre la corrosion.

Les points fixes seront disposés de façon à résister à tous les efforts sans permettre le glissement des tuyauteries ; ils pourront être réalisés par colliers plats ou tout autre moyen de blocage.

Ils devront, en particulier, résister aux efforts engendrés par l'épreuve hydraulique du réseau.

Les supports glissants seront disposés de façon à permettre la dilatation des tuyauteries, l'absorption des efforts latéraux pour maintenir l'alignement de tuyauteries et le déplacement longitudinal des tuyauteries, sans usure sensible et sans détérioration du calorifuge.

Toutes les parties métalliques des supports seront peintes de deux couches de peinture antirouille de couleur différente.

Toutes les parties nécessaires à la confection des supports sont à la charge du présent lot.

#### **2.6.2.8.1 Supports spéciaux**

Des supports avec embase et appuis réglables seront employés pour les tuyauteries supportées par les dalles de plancher haut ainsi que pour les coudes à l'aspiration et au refoulement des pompes.

Les tuyauteries verticales auront des supports ou des guides placés à une distance maximum de 4 m les uns des autres, sauf spécification ou indication contraire.

### **2.6.2.9 Rebouchage**

L'Entreprise titulaire du présent lot rebouchera soigneusement tous les trous, percements, réservations, etc.

## **2.6.3 Robinetterie**

La robinetterie sera conforme aux normes françaises et au DTU 65.3.

Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN et le nom du fabricant, le PN minimal admissible étant le PN 10.

Toute la robinetterie devra être manœuvrable du plancher de service, l'axe du volant devant se situer à une hauteur par rapport au sol inférieure à 1,90 m.

Elle devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou à la dilatation des tuyauteries.

Elle comprendra tous les organes remplissant les fonctions suivantes :

- ⇒ Isolement des appareils et sectionnement des circuits,
- ⇒ Equilibrage des circuits,
- ⇒ Vidanges et purges.

Les sectionnements de circuit ou les isollements d'appareils s'effectueront à l'aide de vannes à passage direct.

L'équilibrage des circuits sera réalisé à l'aide de vannes de réglage à lecture de débit par différentiel de pression.

### **2.6.3.1 Vannes d'isolement (réseaux chauffage)**

Les vannes à passage direct dont le diamètre est au plus, égal à DN 50, seront prévues à double opercule corps bronze siège oblique et tige à vis intérieure en laiton et presse étoupe vissé.

Elles seront utilisées pour l'isolement des réseaux.

Les vannes papillon utilisées pour l'isolement des tuyauteries d'un diamètre supérieur à DN 50 seront dans tous les cas, obturables pour le démontage des tuyauteries sans vidange.

Les vannes quart de tour à tournant sphérique utilisées pour l'isolement et la vidange, seront du type à passage intégral uniquement.

***Il sera prévu des têtes allongées lorsque ces robinets seront utilisés sur les réseaux d'eau glacée ou d'eau froide calorifugés.***

Chaque robinet de vidange sera muni d'un bouchon mâle à chaînette et pouvant être équipé d'un raccord au nez pour jonction avec tuyau souple de vidange.

D'une manière générale, les vannes ou robinets d'isolement seront installés :

- ⇒ *En amont et en aval de tout organe ou équipement pouvant nécessiter l'arrêt de la circulation hydraulique,*
- ⇒ *En pied de colonne ou sur les antennes de raccordement,*
- ⇒ *En tête de chaque réseau individuel, afin de faciliter les interventions sur les réseaux isolés sans perturber les autres réseaux,*
- ⇒ *Sauf spécification contraire, toutes les vannes de régulation à 2 ou 3 voies devront être doublées par un circuit parallèle de by-pass avec vanne d'isolement à passage direct.*

#### **Vannes d'isolement DN≤50 :**

Les vannes sélectionnées seront à tournant sphérique de marque EZFITT gamme NF type 520 ou 523, ou techniquement équivalent, et présenteront à minima les caractéristiques suivantes :

- ⇒ *Corps, axe et sphère en laiton chromé titré CW617N (élimine les risques de collage)*
- ⇒ *Passage intégral sur tournant sphérique*
- ⇒ *Double étanchéité par joints toriques*
- ⇒ *Ouverture ¼ de tour*
- ⇒ *Étanchéité garantie jusqu'à 110 °C en pointe*
- ⇒ *Traçabilité totale*
- ⇒ *Homologation ACS (sur réseau d'eau destiné à la consommation humaine)*
- ⇒ *Répond aux exigences de la NF 079*
- ⇒ *Anticorrosion par essai au brouillard salin*
- ⇒ *Poignée réversible*

#### **Vannes d'isolement DN>50 :**

Les vannes seront à papillon de marque EUROVALVE type EVBLS, ou techniquement équivalent, et présenteront au minimum les caractéristiques suivantes :

- ⇒ *Corps en fonte*
- ⇒ *Axe, goupille et papillon en acier inox*
- ⇒ *Paliers autolubrifiants*

- ⇒ *Manchette en élastomère injectée et vulcanisée sur le corps*
- ⇒ *Commande par levier en fonte, cranté 10 positions*
- ⇒ *Permet le démontage en charge*
- ⇒ *Garantie 5 ans*

Chaque vanne sera équipée de 2 brides à collerette avec goujons et écrous. Il sera prévu 4 écrous par goujon afin de pouvoir permettre le démontage en pression.

L'entreprise prévoira également toutes les interventions nécessaires au démontage et aux raccordements de chaque vanne. Diamètre selon localisation.

### **2.6.3.2 Vannes de réglage**

Les vannes de réglage présenteront les caractéristiques suivantes :

- ⇒ *Robinet d'équilibrage de débit PN16*
- ⇒ *Corps en fonte*
- ⇒ *Etanchéité du siège : cône avec joint torique en EPDM*
- ⇒ *Prises de pression pour mesure de pression différentielle et du débit*
- ⇒ *Marque : CALEFFI de type 130 à brides ou techniquement équivalent*

Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne. Dans le cas où la vanne serait montée à proximité d'un élément créant des turbulences (*pompe, vanne motorisée, ...*) il est recommandé d'avoir au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

### **2.6.3.3 Manchons élastiques antivibratoires**

Les manchons antivibratoires seront composés d'un corps en élastomère (polychloroprène) avec toilage en Nylon.

Les raccordements seront réalisés :

- ⇒ *Jusqu'au diamètre 40 / 49, par raccords unions taraudés en acier galvanisé,*
- ⇒ *Au-delà, par brides tournantes PN 16.*

Les manchons antivibratoires seront sélectionnés en fonction de la nature, de la température et de la pression du fluide véhiculé.

En aucun cas, les manchons antivibratoires ne seront employés comme compensateurs de dilatation ou pour rattraper un jeu axial entre deux tuyauteries.

### **2.6.3.4 Purgeurs automatiques**

Les points hauts de l'installation comprendront des purgeurs automatiques, secondés par un dispositif de purge manuelle, ramené à hauteur d'homme.

Les écoulements seront visibles et canalisés jusqu'au point d'évacuation. A la fin des essais, les purges manuelles seront bouchonnées.

Les purgeurs automatiques seront de type à gros débit :

- ⇒ *Corps et couvercle en fonte PN 10.*
- ⇒ *Flotteur, mécanisme et visserie en acier inoxydable.*
- ⇒ *Diamètre de raccordement : 15/21.*

### 2.6.3.5 Dispositifs de vidange

Les points bas seront équipés d'un dispositif de vidange, par vanne à boisseau sphérique type ¼ de tour, de diamètre minimal 20/27.

L'écoulement sera visible et canalisé jusqu'au point d'évacuation.

### 2.6.3.6 Clapets de non-retour

Les clapets de non-retour seront de type à battant, leur construction sera la suivante :

- ⇒ Corps en laiton PN 16 ou en bronze, raccordements taraudés, jusqu'au DN 40/49,
- ⇒ Corps en fonte PN 10, raccordements à brides, au-delà.

### 2.6.3.7 Disconnecteur hydraulique

Le disconnecteur sera de type dit " à zone de pression réduite contrôlable ". Le corps sera de construction fonte, à raccordement par raccords unions jusqu'au diamètre 40/49 et à brides au-delà.

Les clapets seront en bronze, les ressorts en acier inoxydable, les joints (de clapets et de siège) en nitrile.

L'écoulement sera visible et canalisé jusqu'au point d'évacuation.

### 2.6.3.8 Soupapes de sécurité

Les soupapes seront de construction en fonte, à orifices taraudés inégaux.

Le clapet et la membrane seront en élastomère haute résistance.

Elles seront équipées d'un levier de relevage pour chasse.

Elles seront tarées en usine (tarage non modifiable). La pression de tarage sera gravée sur le corps de la soupape ou sur une plaque métallique fixée à celle-ci.

L'écoulement des soupapes sera visible et canalisé jusqu'au point d'évacuation.

### 2.6.3.9 Filtres

Les filtres seront de type à tamis en acier inoxydable, installés sur le retour chaudière, leur construction sera la suivante :

- ⇒ Corps en laiton PN 16 ou en bronze, raccordements taraudés, jusqu'au diamètre 40 / 49,
- ⇒ Corps en fonte PN 16, raccordements à brides, au-delà.

## 2.6.4 Appareils de mesure et de contrôle

### 2.6.4.1 Manomètres

Ils seront installés en tous points de l'installation où il sera nécessaire de connaître :

- ⇒ Les performances des équipements de circulation et de pulsion d'eau,
- ⇒ Le contrôle d'équilibrage,
- ⇒ Les pertes de charges des équipements de production ou d'échange thermique,
- ⇒ Aspiration et refoulement de chaque pompe,
- ⇒ Entrée et sortie de chaque échangeur,
- ⇒ Le contrôle d'encrassement de filtres à tamis,

⇒ La pression du réseau eau de ville.

Les manomètres seront du type à cadran circulaire d'au moins 100mm de diamètre ; Boîtier en ABS noir ; Classe de précision 1,6 %, leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits

Ils seront équipés d'un robinet porte manomètre à pointeau et orifice de décompression.

Ces deux éléments seront montés sur une prise de pression exécutée en tube de DN 15/21 et robinets à boisseau sphérique d'isolement, permettant de mesurer les pressions amont et aval sur le même appareil.

#### **2.6.4.2 Thermomètres**

Ils seront installés en tous points du circuit où il sera nécessaire de connaître :

- ⇒ Les températures de départ et de retour de chaque circuit individuel,
- ⇒ Les températures en amont et en aval des équipements de production ou d'échange thermique,
- ⇒ Les températures de point de mélange de deux fluides, sur circuit régulé,
- ⇒ Les températures des réseaux extérieurs d'alimentation d'eau de ville ou de fluide thermique,

Les thermomètres indicateurs auront un boîtier de D = 100 mm et une échelle de lecture qui sera sélectionnée au plus près de la température à mesurer, tout en respectant les limites extrêmes pouvant être atteintes à l'arrêt de l'installation.

La longueur de plonge sera suffisante pour pénétrer la totalité du diamètre de la tuyauterie.

A la mise en service, les doigts de gant seront chargés d'huile.

Chaque emplacement de thermomètre sera doublé d'un doigt de gant.

Les thermomètres installés sur les réseaux hydrauliques comporteront un puits vissé en acier inoxydable et devront être suffisamment enfoncés dans le liquide pour donner des mesures exactes.

- ⇒ Capillaire de précision normalisé
- ⇒ Chambre d'expansion contre surchauffe
- ⇒ Verres grossissants
- ⇒ Graduations grande taille anodisées indestructibles
- ⇒ Boîtier en matière composite
- ⇒ Bilame hélicoïdale
- ⇒ Boîtier en aluminium
- ⇒ Voyant en plexiglas
- ⇒ Classe de précision = 2%
- ⇒ Plongeur axial avec doigt de gant en laiton

Ils seront munis de verres grossissants et le corps sera en aluminium moulé.

Des thermomètres seront installés en particulier :

- ⇒ A chaque collecteur d'aspiration des pompes EG/EC et pompes de distribution
- ⇒ A l'aller et retour du réseau de refroidissement condenseurs
- ⇒ A l'aller et au retour de chaque condenseur, évaporateur
- ⇒ A l'entrée / sortie primaire / secondaire des échangeurs à plaques
- ⇒ Sur les collecteurs de départ et de retour des différents fluides
- ⇒ A tous les points où un contrôle permanent de température sera nécessaire

Un doigt de gant de contrôle sera installé à proximité de chaque thermomètre.

Concernant l'isolement thermique entre le tube fourreau et la tuyauterie, les doigts de gant seront conformes au standard utilisé.

### 2.6.4.3 Sondes de températures

Les sondes sont des capteurs de type passif à résistance de platine de valeur 1000 ohms à 0 °C (sonde de type Pt1000) avec une tolérance de +/- 0,3 K. Les sondes contiennent un élément sensible en platine conforme à la norme EN 60751.

Les sondes de température de fluide seront systématiquement placées dans des doigts de gants et seront associées à un thermomètre à dilatation de liquide.

Les capteurs seront étalonnés d'usine.

### 2.6.4.4 Thermostats (liquide)

D'un indice de protection minimum IP40 (EN 60529), ils seront équipés d'un doigt de gant en cuivre PN10. Le contact pourra tenir une charge de 10 A (2.6) sous 250V ~.

Les thermostats de réglage auront un bouton d'ajustage externe de la consigne.

Les thermostats limiteurs de température de sécurité (STB) correspondront à la norme DIN 3440, sécurité intrinsèque, avec verrouillage.

Les plongeurs des aquastats placés sur les circuits d'eau chaude sanitaire, d'eau de bassin et d'eau non traitées seront en inox.

### 2.6.4.5 Pressostats

Ils seront conformes aux directives européennes relatives aux équipements de pression 97/23/EG, (module D) cat. IV. Ils posséderont un bouton d'ajustage plombable du point de commutation inférieur à l'échelle. L'indice de protection du boîtier sera IP65 minimum (EN 60529). Le contact pourra tenir une charge de 10 A (4) sous 250V ~.

### 2.6.4.6 Contrôleurs de débit

Ils seront de type « à palette ». Celle-ci sera en inox. L'indice de protection du boîtier sera IP65 minimum, selon EN 60 529.

Le contact pourra tenir une charge de 10 A (4) sous 250V ~.

## 2.6.5 Supportage

Le titulaire assurera le supportage de l'ensemble des matériels fournis et posés au titre de son marché.

Chaque type de supportage, notamment sur terrasse devra être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

### 2.6.5.1 Généralités

Le supportage a pour objet le maintien en position des équipements et réseaux tout en compensant et annihilant les effets indésirables :

- ⇒ Des dilatations ou contractions,
- ⇒ Des vibrations,
- ⇒ Des bruits aériens ou solidiens,

Chaque type de supportage est déterminé en fonction :

- ⇒ Du matériel ou équipement concerné,
- ⇒ De l'environnement du dit matériel, notamment les éléments de structure destinés à reprendre les efforts,

- ⇒ De l'efficacité recherchée, notamment dans l'isolement vibratoire,
- ⇒ Des déformations admissibles par l'élément de supportage (flèche...) ou l'élément supporté (canalisations calorifugées),
- ⇒ Des déplacements admissibles,

Les efficacités des supportages (isolement vibratoire) s'entendent pour les conditions de fonctionnement les plus défavorables (fréquence excitatrice variable) et pour le supportage complet.

### **2.6.5.2 Supportage des équipements principaux**

L'isolement vibratoire réalisé par les systèmes de supportage des équipements tournants est au minimum de 95%.

Les systèmes de supportage pourront être de types :

- ⇒ Direct avec interposition d'amortisseurs ou matelas de matériaux résiliants (canalisations, conduits et accessoires associés),
- ⇒ Indirect avec interposition de profils métalliques reprenant la charge, avec amortisseurs sous profils (caissons de traitement d'air),
- ⇒ Indirect avec massifs d'inertie reposant sur amortisseurs ou matelas résilient (refroidisseur...),

Les canalisations avec ou sans pression et les gaines rectangulaires ou circulaires, seront supportées et fixées.

Avant exécution, le titulaire soumettra à Maître d'Œuvre pour accord des échantillons et croquis détaillés et parfaitement renseignés sur les systèmes de supportage qu'elle envisage dans les différentes zones du bâtiment : locaux techniques, locaux occupés ou non, circulations accessibles au public ou non, gaines techniques, plénum, faux plafond, combles etc.

En règle générale, une garniture insonorisante et anti vibratile sera interposée entre canalisations ou gaines et leurs colliers de fixation ou rail de supportage.

La garniture, de même marque que les fixations, sera constituée de caoutchouc spécial, type DAMMGULAST, de dureté environ 45 degrés shore, tenue en température de -50° C à + 120° C, difficilement inflammable (qualité M2). Les colliers, rails, visserie seront en acier galvanisé à chaud.

#### **Canalisations et robinetterie :**

- ⇒ Canalisations non calorifugées, diamètre extérieur < 15 mm,
- ⇒ Collier en acier galvanisé, en une seule pièce,
- ⇒ Fermeture rapide sans vis, par clips,
- ⇒ Ecrou soudé au collier, galvanisé, taraudé M7 ou M8,
- ⇒ Fixation directe sur paroi lourde par cheville et patte à vis galvanisée M7 ou M8,
- ⇒ longueur 50 mm ou fixation sur rail de supportage avec tige filetée et double écrou, système super clip

#### **Canalisations non calorifugées, diamètre extérieur > ou égal à 15 mm :**

- ⇒ Collier en acier galvanisé, en deux parties,
- ⇒ Assemblage des deux parties par vis de fermeture M6 jusqu'au diamètre extérieur 70 mm, M8 pour diamètres supérieurs,
- ⇒ Ecrou soudé au collier, galvanisé, taraudé M8 ou M10 ou M12,
- ⇒ Fixation directe sur paroi lourde par cheville universelle ou sur rail avec tige filetée et double écrou,
- ⇒ Système collier à vis avec écrou soudé

#### **Canalisations calorifugées :**

- ⇒ Collier en acier galvanisé, en deux parties

- ⇒ Manchon isolant en deux parties, réalisé en mousse de polyuréthane à structure cellulaire étanche de densité 80 kg/m<sup>3</sup>, épaisseur selon calorifuge en partie courante, longueur de manchon 250 mm, couverture d'aluminium avec surface lisse
- ⇒ Erou soudé M10 ou M12,
- ⇒ Fixation par cheville universelle sur rail avec tige filetée et double écrou,
- ⇒ Système collier ISO

### **Ecartement des supports ou fixations :**

Les distances entre supports seront déterminées en fonction des caractéristiques des réseaux (pression, température, tracé) des caractéristiques des supports proprement dits (charge, flèches admissibles sur rail support : < 1/300<sup>ème</sup>).

Dans tous les cas d'implantation, les écartements entre supports ne dépasseront pas les valeurs ci-après :

#### **Tube acier ou cuivre :**

Diamètre Nominal	Parcours vertical	Parcours horizontal
15 mm	2,1 m	1,8 m
20 mm	2,4	2,1
25 mm	2,7	2,4
32 mm	3,0	2,4
40 mm	3,6	2,7
50 mm	3,6	3,0
65 mm	3,9	3,3
80 mm	3,9	3,3

#### **Tube PVC :**

Diamètre Nominal	Parcours vertical	Parcours horizontal
DN 15	0,6 m	0,75 m
DN 20	0,7	0,9
DN 25	0,75	0,95
DN 32	0,85	1,1

### **Prescriptions diverses :**

Le supportage des réseaux et canalisations tient compte de la nature des matériaux et des fluides véhiculés, ainsi que des régimes de température et pression des dits fluides.

Le système de supportage peut être commun à plusieurs fluides à condition que soient respectées les règles propres à chaque fluide ainsi que les espacements minimaux entre fluides

Les supports seront implantés à proximité immédiate des registres, grilles, clapets et tous accessoires de réseaux et canalisations

Les systèmes de supportage des réseaux et canalisations permettront un réglage dans deux dimensions au moins sans oublier le glissement pour tenir compte des dilatations et retraits

Les rails et tiges supports seront parfaitement alignés sauf contrainte particulière due à une modification d'implantation ou de dimensions de réseau ou canalisation

La fixation directe par chevilles des tiges supports en dalle de plancher ou parois pourra éventuellement être remplacée par fixation dans rails inserts scellés dans les parois ou planchers, sous réserve d'accord du lot gros œuvre sans plus-value.

Les épaisseurs des massifs seront comprises entre 100 et 300 mm, sauf pompes (inférieures à 600 mm).

Dans tous les cas de figure, les amortisseurs ou matériaux résiliants ne reposeront pas directement sur le sol mais sur un relevé de propreté en béton de hauteur minimale 5 cm.

Les amortisseurs seront fixés sous les massifs (chaudières, pompes) ou sur les faces latérales des massifs (caissons de traitement d'air, refroidisseurs de liquide).

Les matelas en liège ou polystyrène ne seront pas admis.

Pour l'estimation correcte des supportages en toiture, l'entreprise du présent lot est tenue de prendre connaissance des ouvrages de supportage primaire et secondaire pris en charge par d'autre corps d'état, à partir desquels il doit réaliser ses ouvrages.

## 2.6.6 Peinture

Toutes les parties métalliques des supports ainsi que les canalisations seront nettoyées à la brosse métallique et protégées par deux couches de peinture antirouille, de couleur différente, résistant à la chaleur.

Toutes les parties métalliques calorifugées de l'installation seront traitées :

- ⇒ Dégraissage,
- ⇒ Brossage,
- ⇒ **Deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.**

Les parties non calorifugées seront traitées :

- ⇒ Dégraissage,
- ⇒ Brossage,
- ⇒ **Une couche antirouille grise,**
- ⇒ **Deux couches de peinture de finition.**

## 2.6.7 Calorifuge

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes aux règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé de façon que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément avec réservation des manœuvres de robinetterie et entretien courant sans risque de dégradation.

La mise en œuvre de l'isolation ne devra être effectuée qu'après :

- ⇒ Épreuve hydraulique satisfaisante des réseaux,
- ⇒ Séchage des revêtements anticorrosion,

### 2.6.7.1 Calorifuge des réseaux

L'isolant présentera au minimum une conductivité thermique de l'ordre de :

- ⇒  $\lambda = 0,04 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$ .
- ⇒ Épaisseur minimale : suivant diamètre pour respecter **au minimum la classe 3** selon les spécifications récapitulées dans le tableau ci-contre :

Le matériau utilisé sera :

- ⇒ Imputrescible dans le temps,
- ⇒ Non détériorable par la chaleur,
- ⇒ Non détériorable par l'humidité,
- ⇒ De classe M1 ou M0,

Diam. ext. du conduit (sans isolant) (mm)	Classe 3				
	Coeff. de perte UI (W/m.°C)	Conductivité thermique (W/m.°C)			
		0,030	0,035	0,040	0,045
10	0,20	4	6	7	10
20	0,22	10	13	17	21
30	0,24	14	19	23	29
40	0,26	18	23	28	35
60	0,30	23	29	35	42
80	0,34	26	33	39	47
100	0,38	29	36	42	51
200	0,58	35	43	50	58
300	0,78	38	45	53	61
Plan	0,66	42	50	56	64

⇒ *Non détériorable par les insectes, rongeurs et autres animaux sauvages.*

Dans tous les cas, les raccords et supports seront maintenus en dehors des calorifuges fixes, mais pourront être recouverts d'éléments de calorifuge démontable.

Les coquilles nues seront fixées sur la tuyauterie au moyen de feuillets minces tendus et serrés sans excès ; l'utilisation de fil de fer est interdite.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas blesser ni déformer l'isolation. Toutes les fois qu'il est nécessaire, on utilisera des selles largement dimensionnées.

Dans tous les cas, l'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts ou collerettes en aluminium poli.

Les matériaux calorifuges se composent de laine de verre et de laine minérale, et seront assemblés par superposition au niveau de la jointure des deux parties.

La protection mécanique du calorifuge des réseaux extérieurs sera faite par tôle ISOXAL ; la protection mécanique des réseaux intérieurs sera conforme au DTU 65-20, mais pourra être réalisée avec un autre revêtement, au choix de l'entreprise (polyester armé, feuille PVC, ...).

Le calorifuge des tuyauteries et des gaines situées dans des locaux accessibles aux rongeurs, vide-sanitaires par exemple, devra être protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation. On pourra utiliser pour ce faire un grillage à mailles fines.

### 2.6.7.2 Calorifuge des vannes et pompes

Toutes les brides, pompes, vannes et unités de réglage des circuits d'eau chaude seront également calorifugées à partir d'un diamètre supérieur ou égal à 65 mm, avec des matelas calorifuge de **marque DECAMAT+** ou équivalent.

Le matériau utilisé présentera les caractéristiques suivantes :

- ⇒ *Résistance Thermique  $> 1.5m^2.K/W$*
- ⇒ *Matelas souple et démontable*



La résistance au feu de tous les produits sera justifiée par procès-verbaux d'essais d'un laboratoire officiel. Aucune pénétration d'organes annexes n'est admise et les supports présentent le même degré de résistance que les conduits. Le matériau constituant la face intérieure de ces conduits est classé MO et "stable au feu" sur la durée imposée aux conduits.

## 2.6.8 Rinçage des réseaux

Le titulaire du présent lot devra prévoir dans son prix le rinçage des installations de chauffage et/ou de rafraîchissement par une quantité d'eau correspondant à 5 fois la capacité de l'installation.

## 2.7 SPECIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES AUX RESEAUX FRIGORIFIQUES

### 2.7.1 Règle d'installation frigorifique

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigorifique, de diamètre adapté. Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide des dérivations fabriquées par Mitsubishi Heavy

Industries afin de réduire le temps de pose et d'assurer la fiabilité du réseau. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m).

Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure.

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, dérivations, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif. Il sera nécessaire de lier l'isolation des dérivations (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries.

Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Un appoint d'huile sera nécessaire lorsque la longueur totale de tuyauterie sera supérieure à 510 m.

## 2.7.2 Opérations avant la mise en service

L'installation terminée, le réseau seul sera monté progressivement en pression jusqu'à 35 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite selon la législation en vigueur.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (24 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le mètre (branche par branche) et les diamètres de la ligne liquide de l'installation seront nécessaires avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.

L'unité extérieure sera mise sous tension 6h au minimum avant la mise en service.

## 2.7.3 Assistance technique et mise en service

Une fois l'installation terminée et éprouvée, le constructeur assurera une assistance à la mise en service du matériel réalisée par l'installateur (frigoriste agréé).

### Accords sur plan :

*Validation des schémas frigorifiques électriques sur plans d'exécution  
Rappel des préconisations d'installation Mitsubishi Heavy Industries*

### Assistance à la Mise en Service :

*Contrôle des circuits frigorifiques et électriques  
Assistance au Complément de charge de fluide frigorigène  
Assistance à la Mise en route de l'installation  
Paramétrages  
Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble (enregistrements des conditions de fonctionnement de chaque unité extérieure et intérieure)  
Conseils d'utilisation des télécommandes*

## 2.7.4 Garantie

Tous les équipements du constructeur feront l'objet d'une garantie pièces de 3 ans et 5 ans pour les compresseurs.

## 2.7.5 Règles d'installation électrique du système

Le raccordement des unités sera réalisé par l'entreprise depuis le TGBT du bâtiment, y compris les protections nécessaires et adaptées. Chaque unité du système sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes ; ces liaisons sont à la charge exclusive du présent lot.

## 2.7.6 Prescriptions particulières relatives aux réseaux d'évacuations de condensats

Le réseau d'évacuation des condensats des unités intérieures de climatisation sera réalisé en tube de Polychlorure de Vinyle NF M1 conformément à la norme NFT 54017.

La mise en œuvre devra se conformer au DTU 60.33 avec une pente minimale de 2%.

*L'évacuation de ces condensats se fera en gravitaire,  
Les nouveaux réseaux se raccorderont sur les évacuations des condensats vers les sanitaires,  
Un test devra obligatoirement être effectué sur les installations, au moment de la mise en route,  
Pour tout cheminement apparent les condensats devront s'effectuer proprement sous goulotte,  
Insertion de siphons anti-odeur avant tout raccordement,  
Evacuation des condensats en DN32 et collecteurs en DN50.*

## 2.7.7 Régulation et Sécurité des unités de climatisation

Un contrôle vectoriel du compresseur assisté par microprocesseur sera utilisé pour adapter la puissance et maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques.

La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée. Ces défauts devront être signalés sur l'afficheur de la télécommande à distance.

De plus, les dispositifs de sécurité suivants équiperont l'unité extérieure évitant tout fonctionnement préjudiciable à l'installation : pressostat haute pression, fusibles, résistance de préchauffage de carter, protection de surintensité de l'Inverter et minuterie anti court-cycle.

# 2.8 SPECIFICATIONS TECHNIQUES VENTILATION

## 2.8.1 Généralités

Les conduits de ventilation seront réalisés en matériaux incombustibles.

- ⇒ L'implantation du réseau doit permettre les opérations normales d'entretien de ce réseau (NF XP P 50-410)
- ⇒ Les conduits devront respecter les tracés et dimensions indiqués sur les plans (sinon, l'entrepreneur prendra contact avec le bureau d'études).
- ⇒ Les conduits seront circulaires, en tôle d'acier galvanisé, agrafés en spirale et conformes à la NF P 50-410.
- ⇒ Les bouches d'extraction seront raccordées aux colonnes verticales par un conduit de liaison métallique Ø 125 mm, M0, flexible si la longueur est inférieure à 1,5 m ou rigide dans le cas

contraire, et par un collecteur d'étage.

- ⇒ Lorsque les conduits de liaison comportent des dévoiements, on utilisera des coudes et conduits rigides, avec présence d'une ou plusieurs trappes de visite si la longueur est supérieure à 2 m.
- ⇒ Les colonnes verticales seront en gaine technique de degré coupe-feu fonction de la famille du bâtiment.
- ⇒ La section des colonnes verticales sera constante sur toute la longueur.
- ⇒ En traversée de dalles, la liaison béton-conduit sera assurée par un joint de traversée de dalle, permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores.
- ⇒ Au sommet de chaque colonne, prévoir un tampon de ramonage amovible et une trappe de visite 500\*500mm mini).

Le ventilateur et le réseau seront dimensionnés de façon que la dépression disponible aux bouches reste comprise entre 70 Pa (en général au débit maxi) et 160 Pa (en général au débit mini).

#### **Dépression minimum à la bouche la plus défavorisée aérauliquement :**

C'est la situation où les bouches sont en débit maximum et où la perte de charge du réseau est maximum. Le réseau et les ventilateurs seront dimensionnés en tenant compte d'une perte de charge de l'entrée d'air de 20Pa.

#### **Dépression maximum à la bouche la plus favorisée aérauliquement :**

C'est la situation où toutes les bouches sont en débit minimum et où la perte de charge du réseau est minimum. Il convient de mener les calculs en supposant négligeables les pertes de charge des entrées d'air et en considérant les débits minimaux susceptibles d'être atteints en régime stabilisé (environ 40% d'humidité relative). La limite de pression tolérée est alors de 160 Pa entre le conduit et l'intérieur du logement.

#### **Débit de fuite :**

Les défauts d'étanchéité du réseau doivent être pris en compte en supposant qu'ils sont localisés au droit de chaque bouche d'extraction. On considère alors que le taux de fuite du réseau correspond à 10% du débit maximum des bouches à additionner aux débits minimum et maximum.

**NOTA : L'entreprise fournira les PV des matériaux utilisés au bureau de contrôle avant mise en œuvre de l'installation.**

#### **Conduits :**

##### ***Dispositions générales***

Le réseau de conduits d'extraction, dont le rôle sera de collecter l'air à partir des bouches d'extraction pour le transporter jusqu'au groupe de ventilation, comprendra des éléments horizontaux et verticaux de natures et de dimensions variées.

Les contraintes suivantes devront être respectées :

- ⇒ la vitesse de l'air, sauf prescriptions particulières, ne dépassera pas 5 m/s et sera limitée à 4 m/s pour les conduits situés dans les locaux chauffés,
- ⇒ l'étanchéité du réseau sera particulièrement soignée,
- ⇒ les pertes de charge seront calculées pour les débits maximaux, • tous les matériels employés devront être incombustibles (classement MO)
- ⇒ conformité aux Articles 59 à 63 de l'Arrêté du 31 janvier 1986.

Toutes les précautions devront être prises pour que le niveau acoustique dans les locaux reste dans les limites prévues (bruit d'air, bruit en provenance du ventilateur, ou bruit en provenance de locaux voisins par création de ponts phoniques).

## Nature des conduits

Les conduits seront en tôle d'acier galvanisé (électro-zingué laminé à froid). Les parois internes seront lisses sauf aux endroits où il sera installé des dispositifs particuliers (contre le bruit ou le feu).

Les conduits seront en général circulaires et auront les caractéristiques suivantes :

- ⇒ 5/10 mm si le diamètre est inférieur ou égal à 160 mm,
- ⇒ 6/10 mm si le diamètre est compris entre 160 et 400 mm,
- ⇒ 8/10 mm si le diamètre est supérieur à 400 mm.

Le rayon intérieur des coudes sera au moins égal au diamètre du conduit.

L'assemblage sera réalisé par emboîtement avec l'interposition d'un joint ou la pose d'un mastic d'étanchéité et le serrage par vis métal ou par rivet.

Les conduits flexibles type ALFLEX-Galva pourront être utilisés sous les conditions suivantes :

- ⇒ raccordement d'une grille indépendante sur le groupe d'extraction,
- ⇒ ils ne seront utilisés que pour le raccordement des bouches aux conduits collecteurs (une bouche par conduit flexible),
- ⇒ ils ne seront jamais raccordés entre eux,
- ⇒ leur forme circulaire devra être maintenue en tous points,
- ⇒ tout conduit fissuré ou abîmé, même après la pose, sera obligatoirement remplacé,
- ⇒ pour la liaison avec les groupes d'extraction, leur longueur sera limitée à 0,50 m.

## Conduits collecteurs

Ces conduits seront en tôle galvanisée, agrafée en spirale de section circulaire, raccordés par des manchons. Les diamètres seront calculés dans la série NF P 50-401.

Les conduits seront fixés par des colliers désolidarisés du conduit par un joint élastique pour éviter les contacts métalliques. La vitesse de l'air dans les conduits sera variable et la moyenne à ne pas dépasser sera environ de 5 m/s avec un maximum de 6 m/s. Le parcours de ces conduits sera aussi simple que possible, ils seront posés avec une légère pente ascendante en direction du ventilateur.

### Conduits collecteurs verticaux

Diamètre du conduit	125 mm	160 mm	200 mm	250 mm	> 250 mm
Vitesse max.	2,0 m/s	2,5 m/s	3,0 m/s	3,5 m/s	4,0 m/s

### Conduits collecteurs horizontaux

Vitesse max de 4 m/s.

Il sera prévu des prises de mesure type METU, aux endroits suivants :

- ⇒ en amont et en aval de chaque registre d'équilibrage
- ⇒ au départ de chaque collecteur de zone

Des trappes de visite équipées de **joint étanche** seront mises en place sur tous les réseaux aérauliques.

Afin d'assurer la propreté des systèmes de traitement d'air, les réseaux aérauliques seront réalisés en respectant les principes suivants :

- ⇒ immédiatement après leur fabrication, et tant que le montage et les raccordements sur chantier ne sont pas terminés et jusqu'à la mise en fonctionnement, toutes les extrémités et tous les orifices des tronçons de conduits doivent être obturés de façon étanche
- ⇒ nettoyage des conduits après la mise en place des bouches dans le cas où les obturations auraient été dégradées durant le chantier

## 2.8.2 Gaines Circulaires

### **Gaines spiralées / agrafées en acier galvanisé conformes à la norme AFNOR NFP 50-401 :**

- ⇒ Assemblage par manchons d'accouplement avec application d'un joint intérieur et extérieur et joint en fond d'agrafe
- ⇒ Étanchéité par bande thermorétractable RAYCHEM ou équivalent, et mastic M1 CF P I J 302 ou 34-14 ou équivalent.

### **Accessoires :**

- ⇒ Coudes à secteurs 1D, tés, piquages, réductions, etc.
- ⇒ Registres de réglages circulaires avec poignée de blocage en position sur chaque antenne

Tous les joints devront être scellés avec un mastic ou un silicone de qualité alimentaire résistant au vieillissement. **Un certificat d'essais sera exigé.**

Le raccordement terminal des bouches sera assuré par des gaines souples phoniques en aluminium, incombustibles.

## 2.8.3 Gaines semi rigides ou flexibles, de type acoustique

L'usage de gaines semi-rigides ou flexibles calorifugé est exigé pour le raccordement aux chauffe-eaux et/ou aux bouches d'extraction.

Les gaines semi-rigides seront de type « acoustique », de classement M0, composées :

- ⇒ D'un conduit intérieur en aluminium, micro perforé.
- ⇒ D'un matelas de laine de verre :
- ⇒ Epaisseur : 25 mm
- ⇒ Masse volumique : 16 kg/m<sup>3</sup>
- ⇒ D'un conduit extérieur en aluminium.
- ⇒ Longueur de conditionnement : 3 m

### **Limite d'utilisation :**

Comme indiqué ci-dessus, l'utilisation sera strictement limitée aux raccordements des bouches. Les réseaux principaux seront impérativement réalisés en gaine rigide.

De plus, la longueur maximale installée (pour chaque piquage) ne devra en aucun cas dépasser la longueur de conditionnement (c'est-à-dire **3 mètres**).

**Nota : pour les parties de conduits situés à l'extérieur des locaux chauffés et devant être isolés, la résistance thermique devra être supérieure ou égale aux deux valeurs suivantes :**

$1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ et le ratio $A_{\text{condext}} / (0,025 \cdot A_p)$
-----------------------------------------------------------------------------------------

*Acondext est la surface en m<sup>2</sup> des conduits extérieurs devant être isolés,  
Ap est la somme des surfaces des parois extérieures prises en compte pour le calcul de Ubât-réf.*

## 2.8.4 Gaines flexibles non acoustiques

De manière générale, l'usage de gaines flexibles non acoustiques sera **strictement interdit**, notamment les gaines flexibles en aluminium, en polyester ou en vinyle, supportées par une spirale de fil d'acier.

## 2.8.5 Gaines rectangulaires

### **Gaines en tôle d'acier galvanisé à raidissage par pointe de diamant ou soyage ;**

Leur épaisseur minimale sera de :

- ⇒ épaisseur : 8/10 pour grand côté maximum de 750 mm
- ⇒ épaisseur : 10/10 pour grand côté compris entre 800 et 1 200 mm
- ⇒ épaisseur : 12/10 pour grand côté compris entre 1 250 et 1 750 mm
- ⇒ épaisseur : 15/10 pour grand côté compris entre 1 800 et 2 400 mm
- ⇒ épaisseur : 20/10 pour grand côté au-delà de 2 400 mm.

Les gaines de prise ou de rejet d'air seront d'une épaisseur minimale de 12/10 quel que soit leur dimension.

### **Raccords longitudinaux :**

- ⇒ les raccords longitudinaux à réaliser après pliage des tôles seront de type à « double recouvrement » avec application d'un joint d'étanchéité intérieur et extérieur à la gaine
- ⇒ les raccords longitudinaux à simple recouvrement sont exclus

### **Piquages :**

- ⇒ il sera fait systématiquement usage de joint appliqué entre tôle (intérieur et extérieur)

### **Assemblage des tronçons de gaine :**

- ⇒ l'assemblage par brides extérieures rapportées et serrées par vis écrou sera employé (profilé du commerce avec pièces d'angle et cale de rattrapage de planéité d'angle)
- ⇒ chaque assemblage sera réalisé avec application d'un joint intérieur et extérieur
- ⇒ l'espace maximal entre deux assemblages sera défini par la nature de cet assemblage

Des raidisseurs seront utilisés afin de garantir la tenue mécanique des conduits ; ils seront constitués de profilés cadres rapportés à l'extérieur des conduits

Les coudes seront équipés d'aubes directrices internes.

A chaque piquage, le conduit principal sera maintenu par un raidisseur.

Registres de réglage rectangulaires en acier galvanisé, axes acier galvanisé, paliers Nylon, mécanisme extérieur et levier de blocage en position.

Silencieux de type rectangulaire avec baffles internes de tenue au feu M1 et à assemblage par cadres

Manchettes souples M1 dans les autres cas.

D'une manière générale, l'entreprise prendra toute disposition permettant de garantir les taux de fuite définis ci-avant. **A la remise de son offre, l'entreprise proposera des croquis types du mode d'assemblage adopté.**

## 2.8.6 Supportage

Le supportage des gaines sera réalisé par pendants galvanisés équipés de dispositifs antivibratoires pour fixation sur la structure béton ou charpente métallique.

Les supports seront constitués :

- ⇒ D'ensemble rails - profilés du commerce (+ éléments de liaison) en acier galvanisé genre MUPRO, HALFEN ou similaire, avec crampons de maintien sur fers de charpente éventuels (aucun percement ou soudure n'est autorisé sur la charpente).

- ⇒ Les rails situés à une hauteur inférieure ou égale à 2,50 m auront leurs extrémités protégées par des capuchons de sécurité. La sélection des rails respectera les préconisations du constructeur quant aux flèches et charges admissibles tiges filetées galvanisées avec écrous, chevillées dans le béton ou vissées sur rail ou reprises sur la charpente par l'intermédiaire de crampons. Les tiges seront soigneusement coupées au ras des supports rails profilés identiques à ceux décrits ci-avant, placés sous les gaines avec garniture antivibratile ou pattes de suspension antivibratoires toute la boulonnerie sera en acier cadmié.

Sauf exception particulière, les supports acier en profilés du commerce avec peinture antirouille seront interdits.

D'une manière générale, en aucun cas les gaines ne seront maintenues par un faux plafond ou une structure de faux plafond.

## 2.8.7 Organes de réglage et d'équilibrage

Fourniture et pose d'organes de réglage permettant de moduler le débit et la pression dans les portions de réseau amont desservies, afin d'assurer un parfait équilibrage du réseau de VMC.

Ces organes de réglage seront de type registres à volet de type disque en acier galvanisé, monté en virole lisse à emboîtages, pour gaines circulaires d'extraction, réglable extérieurement.

La manette de réglage sera située dans le même plan que le volet de réglage, afin de permettre de connaître exactement la position de ce dernier en toutes circonstances.

L'étanchéité au passage de l'axe des volets sera assurée par joint.

### **Localisation :**

***En amont de chaque piquage et au raccordement des diffuseurs, grilles et terminaux.***

## 2.9 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PLOMBERIE SANITAIRE

### 2.9.1 Hypothèses de calculs

Toutes les dimensions ou les sections d'ouvrages décrites dans le présent document seront à considérer comme des minima et devront être augmentées, si le résultat des calculs ou la réglementation le justifie, sans possibilité de modification du prix forfaitaire de l'Entreprise.

Les dimensionnements relèvent de la responsabilité du titulaire du présent lot, ces derniers seront donc à établir sous sa responsabilité.

#### **2.9.1.1 Réseaux Eau Froide et Eau Chaude Sanitaire**

##### **Débits de base**

Les débits à prendre en compte seront établis sur la base du tableau I du chapitre 2.1 du DTU 60.11 d'Octobre 1988 :

⇒ WC avec réservoir de chasse	0,12 l/s
⇒ Lavabo, vasque,	0,20 l/s
⇒ Evier,	0,20 l/s
⇒ Douche	0,20 l/s

⇒ Baignoire

0,33 l/s

### **Coefficients de simultanéité**

Les coefficients de simultanéité à adopter pour le calcul des débits probables sont les suivants : Eau froide/eau chaude hors robinets de chasse : Le coefficient de simultanéité est donné par la formule suivante :

$$y = \frac{0,8}{\sqrt{N - 1}}$$

*N* : Nombre d'appareils à desservir

Pour  $N \leq 5$  se reporter au paragraphe 2.12 du DTU 60.11 (cas des installations individuelles)

Le coefficient majorateur à appliquer sur la formule définie ci-avant pour tenir compte du fonctionnement général du bâtiment faisant l'objet du présent document sera :

$$K1 = 1$$

### **Pression de distribution**

Pression minimum résiduelle au robinet sanitaire le plus défavorisé : ..... 2,5 bars,

Pression minimum résiduelle sur attentes corps d'états techniques (climatisation) : ..... 2,5 bars,

Pression maximum au robinet le plus exposé : ..... 3 bars.

### **Vitesse**

Les vitesses choisies devront être comprises entre 0,75 m/s et 3 m/s afin de conserver l'auto-curage des tuyauteries.

Pour déterminer les collecteurs horizontaux, on retiendra les bases suivantes :

- ⇒ tuyau coulant à demi plein
- ⇒ pente 2cm par mètre au minimum
- ⇒ vitesse d'écoulement : 1 à 2 m/seconde

### **Diamètre de raccordement des appareils**

- ⇒ Lavabos, vasques, ..... Ø 34/40
- ⇒ Baignoires, éviers, ..... Ø 44/50
- ⇒ WC ..... Ø 94/100

*Nota* : Les vidanges et les siphons seront conformes à la norme NF D 18.206

#### **2.9.1.2 Description du système employé pour les chutes et collecteurs**

Le système de chute employé sera le système Chutunic, étant précisé que, d'une manière générale, toutes les précautions seront prises afin de protéger les gardes d'eau des siphons des appareils contre les effets induits par les autres appareils ou les auto-siphonages et afin que la circulation de l'air soit assurée dans toutes les parties du système :

- chaque siphon d'appareil sanitaire devra avoir 50 mm minimum de garde d'eau,

- ventiler en secondaire les collecteurs reprenant plus de 2 appareils, tel que défini dans le DTU N°60.11 ou ayant des distances de raccordement supérieures à 5 m en développé,
- chaque chute fera l'objet d'une ventilation ramenée en toiture soit par une ventilation de même diamètre, soit par une ventilation largement dimensionnée reprenant plusieurs chutes (diamètre 125 mm pour 2 chutes et au-delà),
- les sorties de ventilation en toiture devront se faire dans des parties inaccessibles et jamais situées près de prises d'air de climatisation.

Il sera posé des orifices de dégorgement à tous les changements de direction, tous les 30 mètres au maximum s'il n'y a pas de changement de direction et à tous les pieds de chutes.

Les bouchons de dégorgement seront de même diamètre que les canalisations. Ils seront disposés à chaque changement de direction et en bout de collecteur.

Il ne devra être effectué aucune diminution de diamètre en suivant le fil d'eau des canalisations.

Il sera donné autant que possible une pente de 2 cm/m, avec un minimum de 1 cm/m, et un maximum de 3 cm/m (afin d'éviter les effets d'auto-siphonage des appareils).

### **2.9.1.3 Dispositions contre les nuisances sonores**

Le présent lot devra sélectionner ses équipements et les silencieux adaptés afin de ne pas provoquer des nuisances vis-à-vis des locaux du bâtiment et vis-à-vis des bâtiments avoisinants. (Respect de la réglementation acoustique diurne et nocturne).

Les niveaux de pression acoustique maximum admissibles en limite de propriété du projet (induits par l'ensemble des installations techniques : grilles de prise ou rejet d'air, équipements extérieurs, etc...) seront impérativement inférieurs ou égaux aux valeurs données ci-dessous :

- **en période diurne (7 h - 22 h) : 45 dB(A)**
- **en période nocturne (22 h - 7 h) : 35 dB(A)**

Les dimensionnements, les matériels utilisés et les réglages de l'installation seront réalisés afin que le niveau de bruit reçu ne dépasse pas :

**LnAT : 30 dB(A) en pièces principales**

**LnAT : 35 dB(A) en cuisines fermées**

Une note de calcul justifiant ces niveaux de pression acoustique sera à fournir.

#### **Niveaux sonores - Ambiance**

D'une manière générale, les caractéristiques phoniques des installations sont étudiées et réalisées de manière à ne pas engendrer des niveaux sonores supérieurs aux valeurs des contraintes acoustiques définies dans la notice acoustique du dossier projet.

Dans le cas où le niveau sonore n'est pas précisé, il est estimé par comparaison avec les locaux similaires précités.

Les définitions spectrales correspondantes sont conformes aux normes proposées par l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO TE 43).

Les niveaux sonores seront mesurés conformément aux indications de la norme NFS 310 10.

#### **Bruits transmis par conduction solide à travers les structures**

Les bruits mécaniques, ainsi que les bruits d'origine aérodynamique susceptibles de se développer dans les gaines et canalisations, sont coupés par isolations appropriées, de telle sorte qu'ils soient totalement sans effet de masque sur les ambiances.

### **Recommandations générales**

Les circuits d'air et d'eau sont établis selon des profils et des sections définis de façon à éliminer ou à réduire tous phénomènes parasites de pulsations consécutives à des turbulences localisées ou de sifflantes de laminage susceptibles de s'y développer.

Définition optimale des profils aérodynamiques et hydrodynamiques robinetterie, vannes et registres.

Un soin particulier est apporté au choix de suspentes anti-vibratiles, ainsi qu'à celui des points de fixation des colonnes verticales et du passage dans les faux plafonds.

## **2.9.2 Protection des réseaux d'eau sanitaire**

Les réseaux de distribution d'eau froide devront répondre aux prescriptions anti-pollution définies dans le "Guide Technique n°1 - Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine".

Les postes utilisateurs raccordés aux réseaux de distribution devront posséder leur propre protection anti-pollution.

Tout matériel industriel, ne faisant pas l'objet d'une norme "NF ANTIPOLLUTION" et raccordé sur les réseaux, devra être titulaire d'une attestation de Conformité Sanitaire, délivrée par une autorité compétente (DDASS).

Les dispositifs de protection seront choisis en fonction des :

- réglementations en vigueur,
- les impositions des services d'hygiène locaux, des concessionnaires ou autres organismes habilités,
- des risques de pollution encourus.

Les dispositifs de protection sélectionnés devront être titulaires de la norme "NF ANTIPOLLUTION".

## **2.9.3 Rinçage et Désinfection de l'installation de Plomberie Sanitaire**

Avant la mise en place des robinetteries, l'entreprise procédera au rinçage de l'installation de plomberie sanitaire (EF et ECS) selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB.

### **2.9.3.1 Rinçage préalable**

Un nettoyage mécanique des canalisations sera réalisé avec de l'eau du réseau à une vitesse supérieure à 1 mètre par seconde pendant 2 heures. Les étapes suivantes seront suivies scrupuleusement :

*Mise en pression du réseau ;*

*Ouverture de tous les exutoires au débit le plus grand possible ;*

*Action au moins cinq fois de suite des robinets à fermeture temporisée.*

Diamètre intérieur	Débit (l/min)	Volume nécessaire pour un rinçage de 2 heures (en l)
14	9,2	1100
16	12,1	1450
18	15,3	1850
20	18,8	2250
22	22,8	2750
24	27,1	3250

### 2.9.3.2 Désinfection

La désinfection des conduites sera effectuée avec des produits agréés (chlore gazeux, eau de javel, permanganate de potassium, peroxyde d'hydrogène ou autre). La désinfection sera exécutée conformément aux modes opératoires des produits utilisés.

La procédure suivante concernant la désinfection avec du permanganate de potassium (KMn O4 - traceur) est donnée à titre d'indication. La dose de désinfectant à injecter est de 200 mg par litre pour un contact de 12 heures ou de 100 mg par litre pour un contact de 24 heures :

- ⇒ s'assurer que les matériaux constitutifs des installations sont compatibles avec le désinfectant envisagé ;
- ⇒ s'assurer de la présence des organes d'isolement et d'injection en amont du réseau à désinfecter ;
- ⇒ installer le dispositif d'injection - compteur volumétrique ou doseur proportionnel ;
- ⇒ homogénéiser la solution désinfectante ;
- ⇒ remplir complètement le réseau à désinfecter en évitant les poches d'air ;
- ⇒ ouvrir modérément tous les exutoires situés au bout de toutes les antennes. Le débit d'eau circulant dans l'installation sera estimé à partir des indications fournies par le compteur. L'injection ne se fera pas trop rapidement et devra être effectuée durant tout le remplissage de l'installation ;
- ⇒ le réseau sera isolé par fermeture au point de son raccordement, dès que la solution apparaîtra en tout point de l'installation.
- ⇒ laisser en contact pendant le temps nécessaire à la désinfection.

### 2.9.3.3 Rinçage terminal

La solution désinfectante est évacuée par tous les points bas de l'installation.

Rincer énergiquement en ouvrant au maximum tous les robinets et exutoires pendant 2 heures environ. Laisser couler les robinets à débit modéré pendant 24 heures environ pour éliminer toute trace de désinfectant.

### 2.9.3.4 Modalités d'évaluation de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection

Attendre 12 heures avant d'effectuer les premiers prélèvements.

L'évaluation de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection comporte la réalisation d'une analyse complète d'échantillons par un laboratoire agréé portant sur les paramètres suivants :

- ⇒ paramètres physiques - pH, couleur, saveur, turbidité ;
- ⇒ paramètres microbiologiques : légionnelle, coliformes thermotolérants, streptocoques fécaux et dénombrement des bactéries revivifiables à 22° C et 37°C.

A réception des analyses, la mise en service sera autorisée.

## 2.9.4 Spécifications Techniques de mise en œuvre des canalisations

### 2.9.4.1 Prescriptions générales de mise en œuvre

Quel que soit l'usage des tuyauteries, les spécifications suivantes devront être respectées :

- ⇒ Les passages des canalisations et tuyauteries devront s'effectuer obligatoirement dans les gaines, trous ou trémies prévues sur les plans. En aucun cas, il ne sera fait des percements et des saignées dans un élément porteur (poteau, poutre ou nervure de plancher).
- ⇒ Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers seront protégées par des fourreaux métalliques, dépassant légèrement la face des murs et dépassant de 5 cm au moins le parement des planchers finis. L'espace entre le tuyau et le fourreau sera au minimum de 5 mm et sera bourré par un produit souple, ne durcissant pas, résistant à la chaleur et au froid, assurant une très bonne isolation phonique. La partie supérieure du joint devra former un solin.
- ⇒ Il sera accepté le principe de fourreautage au moyen de matériaux annulaires en plastique pour les tuyauteries de petit diamètre (inférieur ou égal à 26 mm).
- ⇒ L'entreprise devra mettre en place les fourreaux nécessaires aux canalisations terminales des appareillages, de telle sorte que l'installateur de cet appareillage n'ait plus à réaliser de percements et scellements.
- ⇒ Pour les traversées horizontales, les fourreaux seront arasés au nu des parois.
- ⇒ Tous les fourreaux posés sur des parois coupe-feu seront obturés de façon à maintenir le degré coupe-feu de la paroi concerné.

### **Dilatations**

Les dilatations pourront toujours s'opérer librement sans occasionner de dégâts, et toutes les dispositions seront prises pour éviter :

- ⇒ les effets d'allongement sur les canalisations principales et aux points de raccordement,
- ⇒ d'entraîner tout déplacement ou forçage des appareils ou des colliers.

Des dispositions spéciales de compensation devront être adoptées si besoin est (lyre de dilatation, compensateurs...).

## **2.9.4.2 Tubes multicouche (Classe 2)**

### **Caractéristiques - Qualité**

Le tube multicouche se compose d'un tube en aluminium soude bord à bord dans le sens de la longueur, pourvu d'une couche interne et externe en polyéthylène (PEX ou PERT selon le tube). Les différentes couches sont raccordées entre elles par une couche de colle de qualité supérieure.

Les parois intérieure et extérieure du tube sont fabriquées en PEX ou en PERT II (selon le tube). Deux formules qui améliorent considérablement les qualités du polyéthylène et augmente la résistance du tube à la pression et aux écarts de température.

Le tube répond aux exigences les plus sévères relatives aux installations d'eau potable et résiste même aux matières agressives.

Le tube en aluminium garantit l'étanchéité à l'oxygène et la stabilité à la déformation du tube. Grâce à la soudure dans le sens de la longueur, l'épaisseur du tube reste partout égale. Par conséquent, la couche extérieure, appliquée via la couche d'adhérence sur l'âme en aluminium, aura aussi partout la même épaisseur. Ceci offre également des avantages pour le sertissage parce que les efforts de sertissage sont parfaitement repartis. En fonction du diamètre du tube, l'épaisseur de la couche d'aluminium est calculée de façon à ce que le tube garde toujours la meilleure résistance à la pression.

Les tubes employés devront avoir reçu un avis technique du **CSTB et agrément ACS**.

Leur pose devra respecter la notice technique accompagnant l'avis technique.

Tous les tubes devront présenter un marquage qui indique :

- ⇒ le fabricant et/ou le nom commercial du produit ;
- ⇒ le diamètre et l'épaisseur du tube ;
- ⇒ le type de matériau ;
- ⇒ la température et la pression maximale supportée ;
- ⇒ le numéro de l'avis technique ;
- ⇒ le logo du CSTB avec les deux derniers numéros du certificat ;
- ⇒ la date de fabrication ;
- ⇒ la taille en longueur du tube ;

Classes d'application des tubes multi-couche :

Classe d'application	T <sub>0</sub>		T <sub>max</sub>		T <sub>med</sub>		Champ d'application typique
	°C	Durée <sup>a</sup>	°C	Durée <sup>a</sup>	°C	Durée	
		années		années		heures	
1 <sup>a</sup>	60	49	80	1	95	100	Alimentation eau chaude (60°C)
2 <sup>a</sup>	70	49	80	1	95	100	Alimentation eau chaude (70°C)
4 <sup>b</sup>	20 + cumulatif 40 + cumulatif 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Chauffage par le sol et radiateurs à basse température
5 <sup>b</sup>	20 + cumulatif 60 + cumulatif 80	14 25 10	90	1	100	100	Radiateurs à température élevée

### Assemblage

- ⇒ Par ébarbage des tubes avant sertissage par raccords sertis, ou raccord à compression

### Mode de pose

- ⇒ Les canalisations apparentes sont fixées aux parois à l'aide de supports ou colliers.
- ⇒ Les tubes seront écartés d'au moins 3 cm des parois verticales et 5 cm des sols.
- ⇒ Les tubes encastrés seront protégés par des fourreaux.

## 2.9.4.3 Tubes PER

### Caractéristiques - Qualité

Le polyéthylène réticulé (PER ou PEX) est un matériau de synthèse, de type polyéthylène ayant subi un traitement de réticulation, qui correspond à la formation d'un réseau tridimensionnel via la formation de liaisons chimiques fortes entre les différentes molécules constituant le matériau. Certaines propriétés, et en particulier la résistance aux hautes températures et à la pression, sont ainsi améliorées, tout en conservant une souplesse satisfaisante, ce qui permet l'utilisation du PEX en réseau d'eau chaude et froide sanitaire ou en réseau chauffage. Le PEX présente également de meilleures propriétés chimiques et notamment une résistance à la corrosion améliorée, lui permettant d'être encastré dans une chape

#### ■ Caractéristiques générales

Le polyéthylène réticulé utilisé sera de type alimentaire.

La réticulation permet par rapport au polyéthylène classique de renforcer les liaisons entre molécules, ce qui lui permet de mieux tenir à la chaleur.

Ils sont fabriqués suivant la norme NF T 54002.

CARACTÉRISTIQUES	UNITÉ	NORME	PER
Masse Volumique	g/ cm <sup>3</sup>	NFT 54022	0,944
Conductibilité thermique	W/ m.K	DIN 56612	0,35
Coefficient de dilatation	mm/ m.K	DIN 53752 (PER) / ASTM D696.70 (PB)	0,14
Classement au feu	-	CSTB	M4
Allongement à la rupture (100mm/mn)	%	NFT 51034 (ISO R 527)	≥ 375
Retrait à chaud	%	NFT 51060 (ISO 2506)	≤ 2,5
Résistance à la pression σ (valeur d'utilisation)			
à 20° C	MPa	NFT 54-091	9,87
à 40° C	MPa	NFT 54-091	7,05
à 60° C	MPa	NFT 54-091	6,45
à 90° C	MPa	NFT 54-091	3,90

Trois classes suivant les utilisations et la pression de service :

- ⇒ la classe 0 est utilisée pour le chauffage traditionnel (90°C à 4 bar).
- ⇒ la classe 1 est utilisée pour le chauffage par le sol (50°C à 6 bar).
- ⇒ **la classe ECFS est utilisée pour la distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire (60°C à 6 bar).**

La norme prévoit les indications de marquage devant figurer sur les tubes.

- ⇒ Le nom du fabricant et la marque commerciale.
- ⇒ Le diamètre extérieur et l'épaisseur.
- ⇒ La classe, la température maximale, la pression maximale admissible.
- ⇒ Le numéro de l'A.T.E.C.
- ⇒ L'année et la semaine de fabrication.

### **Mode de pose : en encastré**

Les fourreaux obturés aux extrémités sont mis en place sur le ferrailage et fixés à l'aide de liens métalliques.

Ils peuvent être également fixés sur des prédalles dans le cas de planchers préfabriqués

***Lors de la pose il est nécessaire de respecter la distance minimum d'enrobage conformément au DTU***

Le taux de remplissage des fourreaux est fixé à 60 % pour un seul tube par fourreau par le DTU.

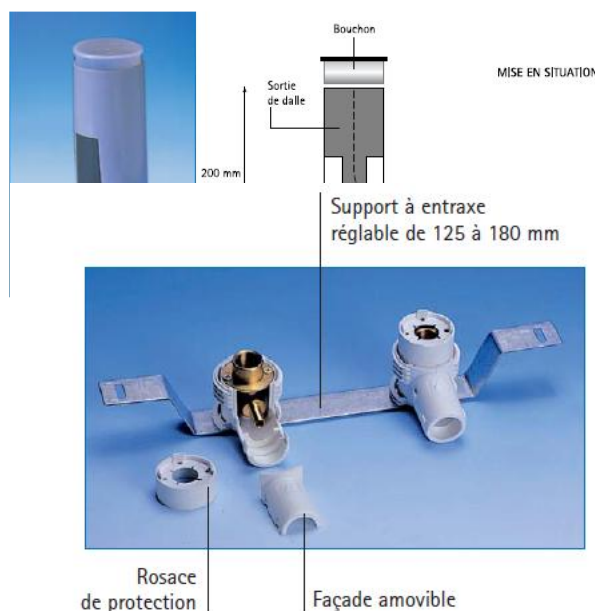
Le fourreau doit être continu et l'ensemble du système doit pouvoir permettre le remplacement éventuel du tube.

### **Accessoires**

#### **Sortie de dalle pleine**

Cet accessoire permet le positionnement d'attente des fourreaux dans les dalles coulées en œuvre dans le cas de pose séquentielle.

Leur faible encombrement évite l'affaiblissement des structures. La hauteur d'attente est à couper à dimension afin d'éviter les saillies. Lorsque les fourreaux sont positionnés dans la sortie de dalle, les orifices devront être obturés pour éviter l'introduction de laitance. Un bouchon obturateur sera positionné à la partie supérieure.



#### **Sortie de cloisons**

Composée d'un boîtier plastique en deux parties (à encastrer) et d'une pièce amovible laiton, la sortie de cloison garantit l'accessibilité en cas d'incident, sans

dégât pour les structures.

Le moulage intérieur du boîtier permet le blocage du fourreau.

Pour la sortie de cloison à visser (raccordement M 1/2), prévoir un raccord femelle fixe ou à écrou tournant.

#### **Collecteurs « nourrices »**

Chaque appareil sanitaire sera relié directement à une nourrice de distribution positionnée à proximité de l'utilisation.



Un logement, en fonction de sa constitution, pourra être équipé de plusieurs nourrices de distribution.

Chaque nourrice sera raccordée à la distribution générale par un tube PER ou un tube cuivre de diamètre approprié.

Les collecteurs sélectionnés seront en alimentation  $\frac{3}{4}$  femelle

Le nombre des sorties variant de 3 à 10, le choix sera déterminé par le nombre d'appareils à raccorder. Les sorties en  $\frac{1}{2}$  mâle seront équipées de vanne d'isolement

Des supports spécifiques distribués par le même fabricant, seront installés pour permettre la pose des collecteurs d'eau froide et d'eau chaude sanitaire.



#### 2.9.4.4 Tuyaux en fonte pour évacuation EU/EV/EP en infrastructure (SMU S ou SME)

Tous les éléments constituant les réseaux parviendront d'usines certifiées ISO 9002.

Les tuyaux d'évacuation en élévation et enterré seront conformes à la norme NF EN 877 :

⇒ série **SME** pour les évacuations des **eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales intérieures**

La mise en œuvre des produits se fera conformément aux règles en vigueur et particulièrement aux DTU 60.1, 65.10 et 60.2.

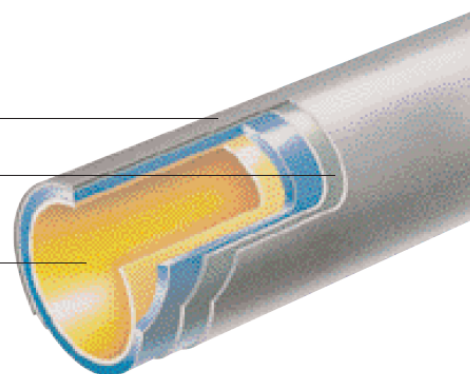
##### Revêtements des tuyaux

###### • Revêtement extérieur

- Peinture d'apprêt acrylique de couleur gris anthracite, d'épaisseur moyenne de film sec 40 microns.
- Zingage anti-corrosion appliqué par métallisation à la flamme à 130 gr/m<sup>2</sup>.

###### • Revêtement intérieur

époxy bi-composant de couleur ocre appliqué en 2 couches, un film sec d'épaisseur moyenne 250 microns. Parfaite fermeture du film époxy.



Toutes les précautions seront prises pour permettre les tests et pour prévenir les canalisations des effets d'une mise en charge des réseaux conformément à l'article 3.311 du DTU 60.2 concernant les effets mécaniques.

En particulier, comme les autres composants du système, les tampons devront pouvoir supporter la pression de mise en charge ou d'essai.

Il sera donc utilisé en priorité des éléments à plaques hermétiques boulonnées ou exceptionnellement des bouchons bloqués permettant ainsi le maintien mécanique.

Il sera utilisé des culottes à fût allongé chaque fois que leur emploi permettra d'éviter la mise en œuvre des joints dans la dalle.

Si cet emploi n'est pas suffisant pour l'éviter, en tout état de cause, seuls seront admis dans les traversées de planchers ou de murs, les joints en élastomère des séries UU et EU en conformité avec l'article 3.324 du DTU 60.2, concernant les traversées de planchers ou de murs.

La base des chutes et tous les dévoiements devront être effectués avec courbe importante ou 2 coudes à 45°.

Il sera posé des orifices de dégorgement à tous les changements de direction et tous les 30 mètres au maximum.

En partie droite horizontale, à tous les pieds de chutes et les orifices de dégorgement seront d'un diamètre sensiblement égal à la canalisation qui les supporte.

#### 2.9.4.5 Tuyaux PVC pour évacuation EU/EV et EP en superstructure

Pour la réalisation des réseaux en élévation à l'intérieur du(es) bâtiment(s), il sera utilisé des tuyaux en chlorure de polyvinyle non plastifié **série COMPACT** correspondant à la norme NF EN 1329-1.

Les chutes en PVC devront répondre aux normes évacuation de l'AFNOR, classement M1 NF EN 1328-1 - NF EN 1329-1 - NF T 54.037 et être titulaires de la marque de qualité PF.755.

La mise en œuvre devra se faire suivant les spécifications générales des règles de l'Art, des normes NF P 41.201 à 204 et NF P 30.201 et du DTU 60.33.

Il sera posé des orifices de dégorgement à tous les changements de direction et tous les 30 mètres au maximum.

En partie droite horizontale, à tous les pieds de chutes ou descentes, les orifices de dégorgement seront d'un diamètre sensiblement égal à la canalisation qui les supporte.

#### 2.9.4.6 Prescription concernant l'isolation thermique des tuyauteries sanitaires

Sauf indication contraire, les tuyauteries d'eau chaude sanitaire, auront une **isolation minimale de classe 1** lorsqu'elles circulent en volume non chauffé, ou à l'extérieur.

La classe d'isolation est déterminée suivant la méthode exposée au chapitre 10.214 des règles Th-C :

Le coefficient d'émission U (en W/m) est donné par la formule :

$$U = \frac{A_u}{D_e} + B_u \quad (D_e \text{ est le diamètre extérieur de la conduite sans isolant en mm})$$

**Au et Bu sont déterminés par le tableau suivant :**

Classe d'isolation	Au	Bu
Classe 1	3,30E-03	0,220
Classe 2	2,60E-03	0,200
Classe 3	2,00E-03	0,180
Classe 4	1,50E-03	0,160
Classe 5	1,10E-03	0,140
Classe 6	8,00E-04	0,120

Le calorifuge employé sera de première qualité, ininflammable, non détériorable par l'humidité ou les chocs, correspondant à un matelas réalisé par laine de verre de 70 kg/m<sup>3</sup> ou laine de roche de densité 90 kg/m<sup>3</sup> et, selon les réseaux, d'épaisseur :

- **sur les réseaux d'évacuation** **20 mm,**
- **sur les réseaux d'eau forcée à l'intérieur des bâtiments** **25 mm,**
- **sur les réseaux d'eau chaude à l'intérieur des bâtiments** **40 mm.**

Coefficient de conductibilité : **inférieur ou égal à 0,035 kcal/mh°C.**

Température d'emploi : **jusqu'à 125°C.**

La laine de verre est recouverte d'un pare-vapeur et maintenue par des bandes de toile, de coton ou de jute collées, croisées et arrêtées aux abouts par des manchettes en zinc ou en aluminium, et

soigneusement finies et égalisées au plâtre qui peut recevoir une couche de peinture. Les joints de coquille seront croisés.

Il sera admis l'emploi de CALOVINYL ou similaire à la place du plâtre et du pare-vapeur. Il sera également admis l'utilisation d'une enveloppe kraft aluminium d'épaisseur 0,007 minimum. Assemblage des éléments par bande aluminium auto-adhésive sur tous les joints en plus des agrafes de mise en place.

Dans tous les cas, les raccords et les supports sont maintenus en dehors des calorifuges fixes, mais sont recouverts d'éléments calorifuges démontables.

Dans le cas de petits diamètres, il pourra être employé de l'ARMAFLEX ARMSTRONG ou équivalent, qualité M1, jonction et assemblage par colle spécifiée par le fournisseur.

Pour la protection thermique, le matériel sélectionné devra avoir le meilleur coefficient Lambda possible (0,035) pour satisfaire à la réglementation thermique en vigueur.

Pour la protection anti-condensation, le matériel sélectionné devra avoir le meilleur coefficient Mu possible (mini : 7000).

La mise en œuvre de ce type de calorifuge devra être soignée et sans défaut.

Pour ce faire, le titulaire du marché devra obligatoirement utiliser les accessoires de mise en œuvre distribués par le fabricant sélectionné, tels que :

- ✓ *support isolant de tuyauterie, permettant la fixation correcte sans écrasement du calorifuge (référence ARMAFLEX avec revêtement tôle en aluminium laqué ou équivalent),*
- ✓ *plaque isolante pour calorifugeage des corps de vannes...,*
- ✓ *nettoyant spécial,*
- ✓ *ruban isolant auto-adhésif,*
- ✓ *outils de découpe et mallette d'outillage.*

#### **2.9.4.7 Supports**

Tous les appareils seront strictement supportés, indépendamment des canalisations.

Les supports devront présenter une rigidité parfaite.

Les canalisations reposant sur les supports devront être isolées de ceux-ci par patins.

Les supports et les colliers seront en nombre suffisant de façon à éviter toute flèche nuisible ou inesthétique.

Les supports seront constitués de profilés spéciaux, de tiges filetées galvanisées, de boulonnerie et visserie cadmiées. Les supports ou colliers seront scellés ou montés sur trous tamponnés.

Les supports devront être conçus pour permettre un démontage facile. Les colliers comprendront toujours une contrepartie démontable.

##### **En partie verticale :**

Colliers en fer galvanisé nervuré série lourde à 2 vis de fixation et contrepartie démontable, avec embase taraudée soudée, ou étrier en acier galvanisé préformé en usine (L'utilisation de type fileté ainsi que son façonnage sur chantier pour la fabrication d'étrier ne sera pas tolérée).

##### **Espacement :**

- **1 point de fixation sur ou à proximité de chaque culotte ou embranchement,**
- **1 point de fixation sur les changements de direction supérieurs à 45°,**
- **l'espacement des points de fixation ne devra pas être supérieur à 2,70m.**

### **En partie horizontale :**

- ⇒ soit par tuyau suspendu : colliers ou étriers semblables aux précédents avec double tige de différentes longueurs réglant la pente d'écoulement et assurant une parfaite stabilité latérale.
- ⇒ soit par tuyau en écharpe : collier en fer carré dit "corbeau", fixé au mur ou sur une équerre verticale rigide.

### **Espacement :**

- ✓ 1 point de fixation à proximité immédiate de chaque culotte ou branchement,
- ✓ 1 point de fixation sur les bouts de longueur supérieure ou égale à 1,00m,
- ✓ 1 point de fixation chaque fois que nécessaire pour assurer le maintien des conduites lors des tests en pression d'eau (compensation des poussées sur les coudes, pieds de chute...),

*Les points fixes seront disposés en fonction des réseaux pour éviter toutes possibilités de contrebalancement.*

Mise en œuvre et localisation selon le DTU 60.31 à 60.33.

Pour les tuyauteries d'allure horizontale, il sera prévu soit des colliers larges, soit des plaques de répartition pour éviter toute déformation du tube dans le temps.

Pour les tuyauteries de vidange de faible diamètre (notamment celles situées à l'intérieur des cellules sanitaires), les colliers seront de même nature que ceux employés sur les réseaux d'alimentation :

Collier isophonique en laiton à 2 vis, et contrepartie démontable, vis de fixation et fixation sur trous tamponnés.

- ✓ rosaces plates en laiton pour les canalisations d'alimentation,
- ✓ rosaces coniques en laiton pour les canalisations de vidange.

Il sera prévu :

- ✓ 1 collier tous les 1 m pour les tubes jusqu'au diamètre 30 x 32,
- ✓ 1 collier tous les 1,25 m pour les tubes jusqu'au diamètre 40 x 42,
- ✓ 1 collier à chaque changement de direction (coude).

Dans tous les cas, il sera prévu un collier pour les tubulures entre 0,50 m et 1 m de longueur.

Les colliers ne seront jamais serrés à fond afin de permettre un léger glissement de la canalisation qu'ils doivent supporter, mais non bloquer, sauf dans le cas d'exécution de points fixes.

Dans tous les cas, les colliers en PVC, quel que soit le modèle et quel que soit le réseau, seront proscrits.

## **2.9.5 Prescriptions concernant les appareils sanitaires**

Les appareils bénéficieront de la marque NF Appareils Sanitaires, le sigle étant apposé sur les produits.

Leurs caractéristiques à l'abrasion seront en adéquation avec un classement au groupe 3.

La céramique sanitaire sera conforme à la norme NF D 14.601.

Robinetterie chromée mitigeuse, mécanisme à cartouche. Construction conforme aux normes EN 200, NF D 18-202 et bénéficiant de la marque de certification NF Robinetterie.

Les cotes de pose, en particulier le réglage en hauteur, seront soumises pour approbation au maître d'œuvre. Un soin particulier doit être apporté à la qualité de la fixation, compte tenu de l'usage collectif, et afin de prévenir tout risque de vandalisme.

La pose sera réalisée afin de faciliter les opérations ultérieures de maintenance (vannes, accessibilité, ...).

L'exécution des joints d'étanchéité entre les appareils et les parois est à la charge du présent lot.

La prestation inclut le traitement phonique par bouchage des percements et la pose de collerettes de finition sous les appareils.

Les marques indiquant le choix des appareils sanitaires devront subsister jusqu'à la réception des ouvrages.

Avant toute commande, l'entrepreneur titulaire du marché, devra soumettre à l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, les échantillons des appareils sanitaires et matériaux qu'il compte utiliser, conformément au C.C.T.P.

### **2.9.5.1 Prescriptions de pose des appareils sanitaires**

Les appareils reposant sur le sol seront isolés du plancher par interposition d'une plaque de matériau résilient type TAMISOL.

Pour la pose de l'ensemble des appareils, l'entreprise inclura dans son prix la fourniture et la mise en œuvre des cordons d'étanchéité à toutes les jonctions des différents ouvrages.

Ces cordons seront réalisés à l'aide de mastic au silicone d'élasticité permanente de première catégorie.

#### **NOTA : Sanitaires handicapés (NF P 91-201)**

##### **Cuvette WC :**

- ✓ hauteur de la cuvette : 45 à 50 cm (art. 4.4.3),
- ✓ espace latéral d'accès à la cuvette : 80 cm mini (art. 4.4 – fig.26),
- ✓ distance entre mur opposé et axe de la cuvette : 35 cm (sinon, prévoir barre d'appui sur pied),
- ✓ décaler la cuvette du mur de 30 cm en cas d'approche latérale (art. 4.3.6.1),
- ✓ hauteur de la commande de chasse : 100 cm (art. 4.4.3).

##### **Barre d'appui :**

- ✓ position : horizontale,
- ✓ hauteur : 80 cm,
- ✓ longueur : 60 cm.

##### **Lavabo :**

- ✓ hauteur du plan : 80 cm (85 cm maxi) (art. 4.3.3.1),
- ✓ espace libre en dessous des lavabos de 70 x 60 x 30 cm (Hauteur x Largeur x Profondeur) (art. 4.1),
- ✓ hauteur inférieur des miroirs 105 cm.

### **2.9.5.2 Robinetterie sanitaire**

Chaque ensemble de robinetterie équipant les appareils sanitaires aura la marque de qualité NF Robinetterie.

Le classement minimal pour les robinets mitigeurs exigé est le suivant :

- ⇒ **Lavabo E2 Ch2 A2 U3**
- ⇒ **Douche E1 Ch2 A2 U3**

Le corps sera en laiton chromé et les brises jets en laiton avec grille laiton ou acier inoxydable.

### 2.9.5.3 Protection des appareils, Robinetterie et vidanges

Tous les bords des appareils sanitaires sont au moins protégés par bande de papier fort.

Les robinetteries chromées sont protégées par un enrobage en bande de papier fort contre les projections diverses.

Les orifices de vidange des appareils sanitaires sont systématiquement obturés par un bouchon dévissable.

## 2.10 SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE

Les installations électriques seront conformes aux normes et règlements en vigueur.

### 2.10.1 Prescriptions techniques générales

Les prescriptions décrites dans le présent paragraphe constituent une base minimale nécessaire à l'exécution des travaux.

#### **Nature du courant :**

- ⇒ B.T.A. (Distribution publique E.R.D.F.)
- ⇒ Tri + N - 230/410 V.

#### **Régime du neutre :**

- ⇒ Le régime du neutre dans le bâtiment, concerné par les travaux est de type : Neutre et masse à la terre, (schéma TT).

#### **Courant admissible :**

- ⇒ Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les valeurs des courants admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la norme NF C 15-100, chapitre 52.

#### **Chutes de tension :**

- ⇒ Les chutes de tension devront être inférieures aux valeurs indiquées ci-après, (norme NF C 15-100, tableau 52 O :
- ⇒ Installations alimentées depuis le réseau BT de distribution publique :
  - ✓ 3 % pour les circuits d'éclairage.
  - ✓ 5 % pour les autres usages.

#### **Protection contre les surintensités :**

Les conducteurs actifs doivent être protégés par un ou plusieurs dispositifs de coupure automatique contre les surcharges et contre les courts-circuits conformément à la norme NF C 15-100, chapitre 43.

#### **Protection contre les surcharges.**

La protection contre les surcharges a pour but de prévoir des dispositifs qui doivent interrompre tout courant de surcharge dans les conducteurs d'un circuit avant qu'il ne puisse provoquer un échauffement nuisible à l'installation, aux connexions aux extrémités ou à l'environnement des canalisations.

#### **Protection contre les courts circuits :**

La protection contre les courts circuits est assurée par des dispositifs qui interrompent le courant lorsque l'un au moins des conducteurs d'un circuit est parcouru par un courant de court-circuit, la coupure

*intervenant dans un temps suffisamment court pour que les conducteurs ne soient pas détériorés. Le pouvoir de court-circuit des organes de coupure sera fonction de leurs emplacements dans le circuit des installations.*

#### **Sélectivité des protections :**

*Celle-ci devra être assurée. Elle sera effective si tout défaut survenant en un point du réseau est éliminé par l'appareil de protection placé immédiatement en amont du défaut et par lui seul.*

#### **Equilibrage des phases :**

*L'Entreprise devra faire en sorte que l'équilibrage des phases soit assuré tout au long de l'installation.*

#### **Coefficients de simultanéité (P.M.) :**

⇒ Les coefficients de simultanéité à prendre en compte seront les suivants :

- ✓ Appareils d'éclairage : 0,80.
- ✓ Prises de courant : 0,20.
- ✓ Equipements divers : 0,50.

⇒ Pour les puissances en amont des coffrets de logement, il sera appliqué les coefficients de simultanéité de la NF C 15-100 (Tableau III).

#### **Sections des conducteurs :**

*Elles seront déterminées en fonction des puissances à raccorder et compte tenu des minimas fixés par la norme C 15-100 en fonction des tableaux de la C 15-100 relatifs aux sections minimales des câbles et conducteurs en fonction du calibre des appareils de protection et des modes de pose.*

## **2.10.2 Prescriptions techniques des tableaux et coffrets électriques**

Le choix de leur enveloppe se fera en fonction du local où ces tableaux seront implantés conformément à la norme NFC15-100.

Leur fixation sera murale ou sur socle métallique au sol, selon disposition dans le local.

Les fils internes de câblage seront munis d'embouts ou de cosses serties ; aucune épissure ni prolongation par manchon ne seront admises.

Les pénétrations de câbles, si cela s'avère nécessaire, seront assurées par presse-étoupe.

***Chaque tableau disposera d'une réserve « pour extension » d'au moins 20% de sa capacité d'origine, et ceci tant en façade qu'en équipement intérieur ou bornier.***

## **2.10.3 Liaisons électriques**

Les câbles de liaison des divers moteurs et appareils seront exécutés en câbles étanches multiconducteurs comprenant les phases, le neutre et le conducteur de terre. Ces câbles selon leurs parcours seront du type étanche, armés ou non.

Au départ de l'armoire, les câbles seront posés dans les chemins de câbles raccordés au réseau terre et installés à une hauteur maximum compatible avec les hauteurs sous planchers hauts. Les câbles posés sur chemins de câbles seront repérés par plaques indicatrices de la destination.

Le raccordement des câbles sur supports sera fait par l'intermédiaire d'une barrette de raccordement correctement calibrée. Les conducteurs dénudés seront serrés à la pince. Chaque conducteur sera repéré en fonction de son raccordement dans la barrette.

Il en sera de même à l'autre extrémité pour le repérage, le raccordement étant réalisé par embouts ou rosses suivant le bornier du moteur de l'appareil. En revanche, toutes les boîtes de dérivation (étanches) seront équipées de barrettes de raccordement dûment étiquetées.

Les câbles isolés, posés sur colliers, doivent avoir une présentation esthétique.

## 2.11 REPERAGE

Les équipements sont repérés par une étiquette gravée indiquant leur fonction, ainsi que leur numéro codé :

- ⇒ *Equipements,*
- ⇒ *Organes d'équilibrage,*
- ⇒ *Armoires électriques,*
- ⇒ *Organes d'isolement des colonnes, branches et réseaux principaux,*
- ⇒ *Instruments (sondes et actionneurs),*
- ⇒ *Départs de circuits hydrauliques et aérauliques,*

Tous les symboles sont à reporter sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

Les circuits de fluides sont repérés par une bande de couleur symbolisant la nature du fluide.

Les couleurs conventionnelles sont choisies conformément à la norme AFNOR NF X 08.100.

Le sens de l'écoulement des fluides est indiqué par des flèches blanches, noires ou de couleur conventionnelle, selon la teinte de fond, de manière à assurer, par contraste, une visibilité satisfaisante.

### **Présentation des étiquettes :**

- ⇒ *Ecriture blanche sur fond noir ; hauteur minimale des lettres : 6 mm*
- ⇒ *Fixation par rivets.*

Dans la mesure du possible, les étiquettes sont fixées sur les équipements mêmes.

Les étiquettes concernant les vannes sont fixées, sur support métallique avec tige soudée à la tuyauterie (cas de toutes les vannes non calorifugées), ou par cerclage autour du tuyau.

### 2.11.1 Appareils

Tous les appareils seront repérés au moyen d'une étiquette en dilophane gravée, indiquant les renseignements suivants :

- ⇒ *Fonction de l'appareil (ex : refroidisseur, ...),*
- ⇒ *Un numéro d'ordre qui sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas affichés en locaux techniques,*

### 2.11.2 Tuyauteries calorifugées

Une teinte de fond, conforme à la norme NFX 08.100 sera prévue.

Les anneaux ou rectangles d'identification seront disposés comme suit :

- ⇒ *De part et d'autre de chaque élément de robinetterie,*
- ⇒ *De part et d'autre de chaque traversée de cloison,*
- ⇒ *De part et d'autre de chaque dérivation sur les réseaux principal et secondaire,*

- ⇒ Tous les 5 m environ, sur les parties droites des réseaux.

Sur ces rectangles apparaîtront nettement :

- ⇒ Le sens du fluide (aller/retour),
- ⇒ La nature du fluide (exemple : EG 6/12°C, EC 32/27°C, ...).

### 2.11.3 Robinetterie

Tous les éléments de robinetterie seront repérés par une étiquette pendante fixée d'une manière définitive au moyen d'une chaînette et d'un crochet en acier inoxydable.

Cette étiquette :

- ⇒ Sera fixée sur le corps de la vanne ou du robinet,
- ⇒ Sera en dilophane gravée de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante,
- ⇒ Aura un diamètre minimum de 40 mm ; la hauteur des chiffres sera de 15 mm.

Le numéro d'ordre inscrit sur celle-ci sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas et indiquera suivant un code :

- ⇒ Circuit auquel l'élément de robinetterie est rattaché,
- ⇒ Aller / retour,
- ⇒ Niveau auquel la vanne est installée,
- ⇒ Tout autre renseignement utile (NF - NO - sens d'action...).

Le code sera soumis à l'approbation de Maître d'Œuvre avant exécution.

Il est précisé que les repérages par bande plastique collée du type DYMO sont prohibés.

### 2.11.4 Affichage en locaux techniques

Le titulaire devra afficher, dans chaque local technique, sous forme de tirage plastifié renforcé fixé sur des supports bois :

- ⇒ Le schéma synoptique en couleur de l'installation sur lequel seront indiqués en particulier les repères décrits aux paragraphes précédents, les débits nominaux et les puissances,
- ⇒ Les schémas de câblage de chaque armoire ou coffret électrique.

Ces schémas seront au préalable soumis à l'approbation de l'Assistant Technique et du Maître d'Ouvrage.

## CHAPITRE 3.

### - DESCRIPTION DES TRAVAUX DE BASE -

#### 3.1 DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER

##### 3.1.1 Liminaire

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les travaux objets du projet auront **lieu à proximité directe de locaux occupés.**

**Les locaux objets des travaux seront néanmoins libres d'occupation.**

De fait, l'entreprise devra prendre toutes les mesures utiles et nécessaires afin de limiter autant que possible le bruit, les vibrations et les poussières ; les techniques de travaux devront être sélectionnées pour leurs faibles niveaux de nuisances sonores, olfactives, vibratoires, etc... afin d'assurer :

- ⇒ La sécurité des établissements, bâtiments et constructions situées à proximité du chantier,
- ⇒ La sécurité du trafic routier,
- ⇒ La sécurité du personnel intervenant,
- ⇒ La sécurité du voisinage.

Des précautions devront être prises quant à la gestion des rejets (rejets de poussières, rejets de gaz des engins thermiques utilisés pour les travaux, rejets de consommables type fuel, huiles, ...) et à la gestion des nuisances sonores (utilisation d'engins avec des abattements sonores normalisés).

Pendant toute la phase travaux, le chantier sera nettoyé sur toute sa surface, et sera livré exempt de gravats quels qu'ils soient, le sol devant être net sur toute sa surface.

##### 3.1.2 Locaux provisoires de chantier

Les installations de chantier sont à la charge du lot N°1 (cf. liste exhaustive dans le PGC), et comprendront notamment :

- ⇒ Les clôtures et protections temporaires.
- ⇒ Les installations destinées aux sanitaires, vestiaires et réfectoires. (cantonement).
- ⇒ Les installations de la salle de réunion et des différents bureaux.
- ⇒ Les bennes à déchets.

Les employés de l'entreprise titulaire du marché seront tenus d'arriver sur le chantier et en repartir vêtus de leur tenue de travail et devront manger au restaurant ou en dehors du site d'intervention.

##### 3.1.3 Planification des interventions

L'entreprise devra, chaque semaine et tout au long du chantier, fournir obligatoirement 2 tableaux : le premier indiquant l'avancement des travaux et le second indiquant le planning prévisionnel.

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre d'exécution devra savoir exactement, à chaque instant, combien d'équipes interviennent sur le site et dans quelles parties de bâtiment travaillent ces équipes. De nombreuses visites inopinées seront réalisées en dehors des réunions de chantier afin d'entériner les moyens matériels et humains de l'entreprise.

**L'entreprise devra mettre sur le chantier autant d'équipes qu'il sera nécessaire pour permettre de tenir le délai global d'exécution des travaux.**

### 3.1.4 Balisage des zones de travaux

Le titulaire mettra tout en œuvre pour baliser chaque zone d'intervention et éviter tous risques d'accidents pour le personnel.

Ces zones de balisage seront réalisées à l'aide de barrière de séparation de type HERAS, elles permettront de définir les zones suivantes (hors bâtiment) :

- ⇒ Zone de stockage provisoire,
- ⇒ Zone de travail ou de découpe matériaux,

Le titulaire vérifiera notamment les problèmes d'accès, d'occupation des locaux et fera toutes sujétions concernant sa responsabilité vis à vis du bon déroulement du chantier et des matériaux mis en œuvre.

D'autre part après chaque phase de travaux, le titulaire effectuera un **nettoyage complet** de la zone.

### 3.1.5 Rappel sur le contexte de la réalisation des travaux

Lors de la réalisation de travaux, toutes les précautions seront prises au regard des installations existantes conservées. Toute dégradation devra être immédiatement réparée, par le Titulaire, tous frais induits restant entièrement à sa charge.

L'attention du prestataire est attirée sur le fait que la réalisation des travaux de remplacement est prévue **mais en période de chauffage et de rafraîchissement.**

**L'entreprise devra assurer la continuité de fonctionnement des installations de chauffage et rafraîchissement, en assurant la fourniture, la pose et le raccordement de convecteurs électriques ou climatiseurs mobiles dans chaque bureau pendant la durée des travaux.**

**Toutes les précautions seront prises pour minimiser les coupures d'électricité, d'eau froide et de production d'eau chaude ou eau glacée nécessaires.**

### 3.1.6 Aménagements

Le soumissionnaire devra préciser les dispositions du projet sur des documents graphiques et les soumettre au Maître d'Œuvre.

L'aménagement :

- ⇒ Permettra de circuler autour, ou au moins sur 4 côtés, de chaque PAC, ou CTA par une zone libre de 1 m de largeur et de hauteur suffisante pour le passage du personnel,
- ⇒ Laissera bien accessible chaque partie du matériel et chaque organe de commande, contrôle, sécurité, d'entretien, de sectionnement et purges,
- ⇒ Permettra l'accès, l'entretien et la manœuvre des organes de préférence depuis le sol, ou si besoin par échelles fixées et éventuellement passerelles (l'ensemble à la charge du présent lot),
- ⇒ Permettra le démontage et le remontage de tout ou d'une partie de chaque matériel et organe sans autre dépose,
- ⇒ Comportera les équipements fixes nécessaires à la manutention des matériels lourds et/ou encombrants (crochets de levage notamment, à force spécifiée),
- ⇒ Assurera la mise hors d'eau des matériels par le biais de socles dressés, longrines, ...
- ⇒ Comportera les évacuations d'eau de vidange ou de fuite.

L'ensemble des travaux étant réalisé en site occupé, le soumissionnaire devra maintenir les parties communes en parfait état, avec nettoyage systématique en fin de journée ou en fin d'intervention journalière dans ces parties communes.

### 3.1.7 Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés

#### **Art 1. Relevés et repérages**

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des relevés et repérage des existants nécessaires à la réalisation de ses études d'existants.

#### **Art 2. Etudes d'exécution**

Avant tout commencement d'exécution, le titulaire du marché devra réaliser la totalité des plans et schémas d'exécution de chantier qu'il soumettra pour vérification au Bureau de Contrôle et Maître d'œuvre conformément aux dispositions détaillées au § 1.6.4.2 « Documents à fournir par l'entreprise - Pendant la période de préparation ».

#### **Art 3. Dossier des Ouvrages Exécutés**

Aussitôt la terminaison des installations, le titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre et bureau de contrôle, les documents d'exploitation, destinés à être remis en **3 exemplaires**, au Maître de l'Ouvrage lors de la réception (DOE sous forme de classeur et sous format informatique approprié au document Word, Excel, DWG, PDF, sur clés USB), conformément aux dispositions détaillées au § 1.6.4.4 « Documents à fournir par l'entreprise - En fin de travaux – Dossier de recollement et d'exploitation ».

## 3.2 TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES

### 3.2.1 Travaux préparatoires

#### **Art 4. Analyses d'eau**

Le titulaire devra prévoir dans son marché une analyse d'eau de ville desservant l'installation, et une analyse d'eau de chaque réseau de distribution d'eau chaude et d'eau glacée, réalisée par un laboratoire agréé, afin de déterminer le traitement spécifique répondant aux contraintes physico-chimiques de fonctionnement des équipements de production mis en œuvre dans le cadre du projet.

**Les résultats de ces analyses seront transmis durant la période de préparation, préalablement au commencement des travaux.**

#### **Art 5. Isolement des réseaux et consignations**

Il devra la consignation des raccordements électriques, depuis les coffrets alimentant les installations à déposer.

Il devra l'isolement des réseaux hydrauliques (eau froide, eau chaude et eau glacée) et aérauliques à déposer.

### **Art 6. Vidanges et déconnexions**

Le titulaire du présent lot devra, préalablement au début des travaux, la vidange des réseaux d'eau (eau froide, eau glacée, et eau chaude), et la déconnexion des raccordements électriques, depuis les TGBT ou TD alimentant les installations à déposer.

Il devra également la vidange et le dégazage du réseau gaz.

### **Art 7. Installation de chantier**

Pour les installations de chantier, l'entreprise réalisera la dépose d'un urinoir du R+2 pour l'installer provisoirement au R+1 pour être utilisé durant la période de chantier par les différentes entreprises.

### **Art 8. Déplacement UE de la climatisation du local onduleur**

L'entreprise devra réaliser le déplacement de l'unité extérieure de la climatisation du local onduleur située en façade du futur local PAC.

L'entreprise devra la déplacement de l'unité et la reprise des liaisons frigorifiques et électriques.

## **3.2.2 Déposes**

### **Art 9. Déposes des équipements, réseaux et accessoires associés**

Le titulaire devra prévoir tous les dispositifs adaptés (dispositif de levage et moyens d'évacuation) pour le démantèlement et l'évacuation en décharge agréée :

- ⇒ Des installations de chauffage/rafraîchissement, non réutilisées,
- ⇒ Des installations de ventilation, non réutilisées,
- ⇒ Des installations de plomberie/sanitaire, non réutilisées.

Les travaux comprendront la dépose, éventuellement le démontage sur site, la manutention et l'enlèvement en décharge agréée des équipements non réutilisés dans la nouvelle installation (liste non exhaustive) :

- ⇒ Installations de chauffage/rafraîchissement comprenant :
  - ✓ Les chaudières, non réutilisées,
  - ✓ Les pompes, non réutilisées,
  - ✓ Les conduits de raccordements des chaudières, non réutilisées,
  - ✓ La cheminée, non réutilisée,
  - ✓ Les vases d'expansion, non réutilisées,
  - ✓ Les installations de traitement d'eau, non réutilisées,
  - ✓ Les ventilo-convecteurs, y compris équipements et accessoires, non utilisés, **dans l'ensemble du bâtiment,**
  - ✓ Les cassettes, y compris équipements et accessoires, non utilisés, **dans l'ensemble du bâtiment,**
  - ✓ Les radiateurs, y compris équipements et accessoires, non utilisés, **dans l'ensemble du bâtiment,**
  - ✓ Les tubes radiants à ailettes, y compris équipements et accessoires, non utilisés, **dans l'ensemble du bâtiment,**
  - ✓ Les tuyauteries d'eau chaude, non réutilisées, **dans l'ensemble du bâtiment,**
  - ✓ Les tuyauteries d'eau glacée, non réutilisées, **dans l'ensemble du bâtiment,**

- ✓ Les tuyauteries d'eau froide, non réutilisées, **dans l'ensemble du bâtiment**,
- ✓ Les réseaux de condensats, non utilisés,
- ✓ Les thermostats,
- ✓ Les armoires et coffrets électriques, non réutilisés,
- ✓ Les installations électriques, liaisons électriques, et chemins de câbles, non conservées, depuis les coffrets électriques, TD ou TGBT, non réutilisés,
- ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,
- ✓ Les matériels obsolètes,
- ✓ Les supports, non utilisés.

**Les réseaux cheminant dans le plateau informatique devront être soigneusement vidangés, bouchonnés et laissés en l'état sur cette zone.**

⇒ Installations de ventilation comprenant :

- ✓ La CTA située en LT, y compris supportages, équipements et accessoires, non utilisés,
- ✓ Le caisson d'extraction des bureaux situé en LT, y compris supportages, équipements et accessoires, non utilisé,
- ✓ Le caisson d'extraction de la hotte situé en LT, y compris supportages, équipements et accessoires, non utilisé,
- ✓ Le caisson de VMC situé en toiture, y compris supportages, équipements et accessoires, non utilisés,
- ✓ Les réseaux de gaines, non utilisés, y compris le calorifuge, au R+1, R+2, R+3,
- ✓ Les réseaux de gaines, au rdc,
- ✓ La hotte situé au rdc, non utilisée,
- ✓ Les bouches de soufflages et d'extraction, non réutilisées,
- ✓ Les bouches de VMC, non réutilisées,
- ✓ Les grilles, non réutilisées,
- ✓ Les armoires et coffrets électriques, non réutilisés,
- ✓ Les installations électriques, liaisons électriques, et chemins de câbles, non conservées, depuis les coffrets électriques,
- ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,
- ✓ Les matériels obsolètes,
- ✓ Les supports, non utilisés.

⇒ Installations de plomberie/sanitaires comprenant :

- ✓ Les chauffe/eau, non réutilisées,
- ✓ Les tuyauteries d'eau froide, non réutilisées, **dans l'ensemble du bâtiment**,
- ✓ Les tuyauteries d'ECS, non réutilisées, **dans l'ensemble du bâtiment**,
- ✓ Les équipements sanitaires (WC, lavabo, urinoir, ...), non réutilisés,
- ✓ La canalisation EU fortement corrodée en gaine technique sud et la reprise des évacuations existantes sur la canalisation en bon état,
- ✓ Les installations électriques, liaisons électriques, et chemins de câbles, non conservées, depuis les coffrets électriques, TD ou TGBT, non réutilisés,
- ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,
- ✓ Les matériels obsolètes,
- ✓ Les supports, non utilisés.

De manière générale, la dépose et l'enlèvement **de tout équipement non réutilisé** dans la nouvelle configuration des installations.

L'ensemble des matériels démontés seront évacués, avec fourniture d'un BSDI (Bordereau de Suivi de Déchets Industriels).

Les bennes ainsi que tous les coûts inhérents au traitement des déchets sont à la charge de l'entreprise. Les bennes seront prévues en nombre suffisant en fonction du tri des déchets, conformément à la norme en vigueur.

**Les déchets devront être évacués quotidiennement de l'intérieur des locaux.**

**Toutefois, et à la demande exclusive du Maître d'Ouvrage, tout ou partie du matériel déposé pourra lui être remis, sur le lieu de dépôt de son choix, sans incidence financière.**

Le soumissionnaire devra prendre les dispositions nécessaires relatives à la sécurité des personnes et notamment la protection contre les chutes.

Le soumissionnaire devra la mise en place ou conservation de l'ensemble des garde-corps, rampes d'escaliers etc... conformément aux prescriptions dimensionnelles de la norme NFP 01012.

**La prestation inclut toutes sujétions quant à l'infrastructure du bâtiment, y compris études structurelles, moyen de levage et manutention, nécessaires à la réalisation des opérations de démantèlement, dépose, manutention et évacuation en décharge agréée.**

**De fait, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux et des documents mis à sa disposition (ou leur absence), pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire.**

**Il appartient à l'Entreprise d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité serait implicitement prévu dans une réalisation normale des travaux.**

Nota : Pour toute manutention réalisée par grutage :

- ⇒ Sur voie privée, l'entreprise adjudicatrice devra s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage ou par sondage et notes de calculs de la portance des voies prévues d'être empruntées ; à défaut, elle prendra toutes les dispositions nécessaires afin de réaliser ses prestations de levage, grutage et manutention sans désordre sur les ouvrages existants.
- ⇒ Depuis la voie publique, l'entreprise adjudicatrice prendra en charge l'ensemble des démarches administratives concernant les autorisations pour les travaux sur voirie, autorisation de coupure de rue, DT (déclaration de travaux), DICT (déclaration intention ce commencement de travaux), etc...

**Une demande d'autorisation à la mairie sera réalisée par l'entreprise préalablement à toute opération de levage (1 mois avant intervention).**

### 3.2.3 Travaux préliminaires

#### **Art 10. Nettoyage des réseaux aérauliques**

Après les travaux de dépose des équipements non conservés, l'entrepreneur devra réaliser le nettoyage et la désinfection des réseaux aérauliques existants et réutilisés :

- ⇒ Conduits de soufflage de la CTA « bureau » existante,
- ⇒ Conduits d'extraction du caisson d'extraction « bureaux » existant,
- ⇒ Conduits d'extraction du caisson VMC existant.

#### **Nettoyage :**

Le Protocole d'intervention relatif à la mise en propreté des réseaux de gaines sera réalisé comme suit :

- ⇒ Note d'information et balisage de la zone d'intervention,
- ⇒ Prise de connaissance des plans et du cheminement des réseaux de gaines de ventilation,
- ⇒ Protection des éléments environnants par film polyane à usage unique,
- ⇒ Repérage des clapets coupe-feu et de la position d'ouverture des registres d'équilibrage,
- ⇒ Contrôle de l'état des flexibles de raccordement,
- ⇒ Ouverture des plaques de faux plafond,
- ⇒ Création de trappes de visite en double parois galvanisées équipées d'un joint d'étanchéité sur les gaines de ventilation permettant l'accès à l'intérieur des réseaux,
- ⇒ Ouverture des registres d'équilibrage préalablement repérés. Ceux-ci seront remis dans leur position initiale afin d'éviter tout déséquilibre aéraulique,
- ⇒ Raccordement d'une centrale de mise en dépression adaptée au réseau traité, équipé d'un pré filtre F9 et d'un filtre absolu H13 (Les filtres seront neufs et la centrale de mise en dépression sera nettoyée et désinfectée avant intervention),
- ⇒ Mise en place de ballons obturateurs ou de tampons mousses afin d'optimiser la dépression des réseaux traités. Ceux-ci permettront également d'isoler les zones déjà traitées,
- ⇒ Dépoussiérage de l'intérieur des gaines de ventilation par brossage mécanique et aspiration simultanée, avec un nombre de passage suffisant fonction de l'empoussièrement,
- ⇒ Les gaines rectangulaires nécessiteront un traitement complémentaire par aspiration manuelle avec création de trappes de visite supplémentaires si nécessaire,
- ⇒ Fermeture des trappes de visite et remise en place des registres d'équilibrage après contrôle,
- ⇒ Fiche d'autocontrôle complétée et signée par l'intervenant,
- ⇒ Enlèvement des protections et nettoyage des zones d'intervention,
- ⇒ Récupération et évacuation des déchets et du filtre primaire situé à l'intérieur de la centrale de mise en dépression.

### **Désinfection :**

Le titulaire devra également la désinfection des réseaux de gaine par brumisation d'un produit bactéricide fongicide tous les 20 mètres dans le sens du flux, à l'aide d'un appareil électronique permettant une diffusion de particules inférieure à 0,3µ.

### **Art 11. Test d'étanchéité des réseaux**

Avant démarrage des travaux, l'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser des tests d'étanchéité des réseaux conservés sur les installations suivantes :

- ⇒ Réseaux double-flux,
- ⇒ Réseau VMC simple flux.

Les résultats de ces tests seront transmis durant la phase de préparation.

### **Art 12. Test de fonctionnement des CCF**

Avant démarrage des travaux, l'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser des tests de fonctionnement de l'ensemble des clapets coupe-feu des réseaux suivants :

- ⇒ Réseaux double-flux,

Les résultats de ces tests seront transmis durant la phase de préparation.

### **Art 13. Révision des plaques de commandes des WC**

Avant démarrage des travaux, l'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser la révision des plaques de commandes des WC des bloc sanitaires existants.

Les résultats de ces tests seront transmis durant la phase de préparation.

### Art 14. Nettoyage

Après dépose, l'entreprise devra réaliser un **nettoyage complet du sol des locaux techniques et locaux (bureaux, circulations, ...)**, objet des travaux par une **entreprise spécialisée**.

Un nettoyage global des installations sera également réalisé en fin de chantier par une **entreprise spécialisée**.

## 3.3 TRAVAUX DE CLIMATISATION (CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT) A EAU

L'installation du marché de base sera composée des éléments suivants faisant l'objet du descriptif détaillé dans la suite de ce document :

- ⇒ La production de froid et de chaud avec :
  - ✓ Une pompe à chaleur à condensation à air,
  - ✓ La récupération d'énergie sur 1 refroidisseur,
  - ✓ Les raccordements hydrauliques,
  - ✓ Les raccordement auxiliaires,
- ⇒ La distribution avec :
  - ✓ Des réseaux de tuyauteries de distribution 2 tubes, en tubes acier inox, isolés, y compris pompes, robinetterie, instrumentation, calorifuge, ...
  - ✓ Les raccordements auxiliaires comprenant l'évacuation des condensats des unités intérieures, en PVC, y compris mise en œuvre de pompes de relevage si nécessaire,
- ⇒ L'émission avec :
  - ✓ Des ventilo-convecteurs gainables, 2 tubes, de puissances variables, contrôlés individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur,
  - ✓ Des ventilo-convecteurs sur allèges, 2 tubes, de puissances variables, contrôlés individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur.

### 3.3.1 Production chaud et froid

#### 3.3.1.1 Pompe à chaleur

##### 3.3.1.1.1 Pompe à chaleur air/eau

### Art 15. PAC à condensation à air

#### **Nature :**

Le titulaire du marché de travaux devra la mise en œuvre d'une pompe à chaleur, à condensation à air, de marque **CARRIER** ou techniquement et qualitativement équivalent assemblée, testée et chargée en usine en fluide **R32**.

**La marque, le type et les caractéristiques sont à indiquer à la remise de l'offre.**



Caractéristiques de la pompe à chaleur préconisées pour définir les niveaux techniques et qualificatifs attendus :

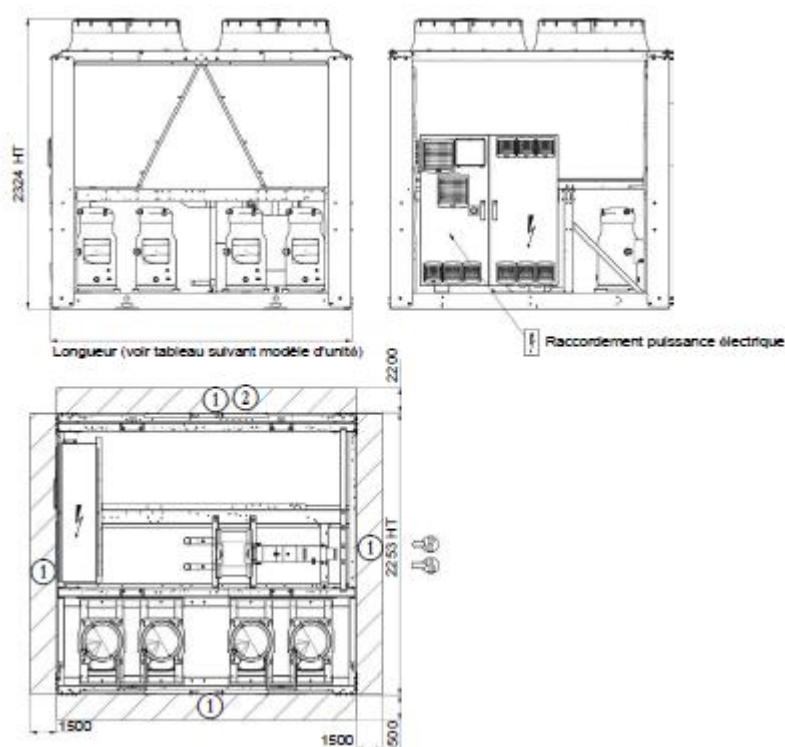
PAC		N°1
Marque	CARRIER ou techniquement équivalent	
Type	AquaSnap 30RQP-370R	
Fluide	R32	
Type de compresseur	2 circuits 6 scrolls	
Fonctionnement	Froid	Chaud
Puissance	350 kWfr	277 kWth
Puissance absorbée	132 kWe	117 kWe
Régime d'eau	12/7°C	35/40°C
Production	Eau glacée	Eau chaude
Débit d'eau	59,8 m³/h	48,2 m³/h
Débit d'air	102 170 m³/h	102 170 m³/h
T air extérieure	35°C	-4°C
Puissance sonore	94 dBA	
Pression sonore à 10 m	60,5 dBA	

Dans cette solution, les puissances totales installées sont de :

Puissance froide	350	kWfr
Puissance chaude (à -4°C)	277	kWth

### Caractéristiques techniques et qualitatives de définition de la pompe à chaleur :

Pompe à chaleur :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 circuit frigorifique</li> <li>- <b>Plots antivibratiles</b></li> </ul>
Compresseur :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 6 compresseurs hermétiques Scroll</li> <li>- Capotage phonique compresseur</li> <li>- <b>Vannes d'aspiration et de refoulement compresseur</b></li> <li>- Résistance antigel</li> <li>- <b>Démarrreur électronique du compresseur</b></li> </ul>
Echangeur côté eau :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Echangeur à plaques brasées en acier inox 316 L, isolé</li> <li>- Capteur de débit</li> <li>- <b>Protection antigel de l'échangeur à eau</b></li> <li>- <b>Isolement de la tuyauterie frigo E/S évaporateur</b></li> </ul>
Echangeur côté air :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ventilateurs statiques haute pression</b></li> <li>- Tubes et ailette en aluminium</li> <li>- <b>Protection anti-corrosion batteries RTPF</b></li> <li>- <b>Résistances de dégivrage bac condensat batteries</b></li> </ul>
Module hydraulique :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Raccordements et manchettes à souder</b></li> </ul>
Coffret électrique :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 point d'alimentation électrique pour puissance et commande</li> <li>- Coffret électrique avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sectionneur général</li> <li>✓ Equipements de démarrage et de protection des moteurs des compresseurs, des ventilateurs et des pompes</li> <li>✓ Equipement de régulation</li> <li>✓ Interface utilisateur avec écran tactile couleur</li> <li>✓ <b>Module de gestion d'énergie</b></li> <li>✓ <b>Prise électrique 230V</b></li> <li>✓ <b>Carte de communication BACnet/IP (Protocole de communication BACnet)</b></li> <li>✓ <b>Contact pour détection de fuite fluide frigorigène</b></li> <li>✓ <b>Contrôle des phases</b></li> </ul> </li> </ul>
Divers :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certification et qualification selon les normes Eurovent</li> <li>- Conforme à la norme ECODSIGN conformément au règlement (UE) n° 813/2013</li> <li>- Garantie 2 ans, pièces et main d'œuvre</li> </ul>
Dimensions :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Longueur (globale) : 3604 mm</li> <li>- Largeur (globale) : 2253 mm</li> <li>- Hauteur (globale) : 2324 mm</li> <li>- Poids en service : 3189 kg</li> </ul>



#### **Levage et manutention :**

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel, y compris les démarches administratives auprès des services concernés.

**Il est à noter que les ventilateurs devront être déposés pour pouvoir réaliser la manutention au niveau de la porte existante ; cette prestation de dépose et repose devra être réalisée par le constructeur.**

#### **Installation :**

Elle sera posée sur des amortisseurs sélectionnés par le fabricant et dans un local technique situé au rez-de-chaussée.

Pour l'installation, les prescriptions du fabricant devront impérativement être respectées.

#### **Mise en service :**

La mise en service devra être réalisée **par le constructeur de la PAC** qui remettra un PV dès la mise en service.

Le constructeur devra également réaliser la visite initiale avec Plan d'Inspection.

#### **Extension de garantie**

**Une extension de garantie de 5 ans sera prévue.**

#### **Localisation :**

**La PAC sera installée en intérieur, dans un local au rdc du bâtiment.**

### **3.3.1.1.2 Dispositifs de sécurité et de service**

#### **Art 16. Température**

Chacun des circuits sera équipé d'un thermomètre gradué en degrés, grande taille en verre conforme à la norme NF B 37.003 droits ou coudés, protégés par une gaine laiton à bouchon vissé. Le plongeur aura une longueur de 60 mm fixé sur manchon support taraudé diamètre 3/4".

Chaque thermomètre sera installé judicieusement de façon à permettre une lecture aisée lors des contrôles.

Les thermomètres suivants seront installés (par PAC) :

- ⇒ 1 thermomètre sur l'entrée PAC : TI
- ⇒ 1 thermomètre sur la sortie PAC : TI

Les sondes de températures suivantes seront installées (par PAC) :

- ⇒ 1 sonde sur l'entrée PAC : TT
- ⇒ 1 sonde sur la sortie PAC : TT

A proximité de chaque thermomètre, ou sonde de température, un doigt de gant sera installé.

#### **Art 17. Pression**

Le contrôle de la pression des circuits s'effectuera par le jeu d'un shunt équipé d'un manomètre gradué en bar de type industriel normalisé diamètre nominal 80 à boîtier en tôle d'acier sans collerette, à raccord fileté gaz diam.1/2" en bas, élément de mesure, tube bourdon en Cu Sn, tolérance + ou - 5% (Classe de précision 1). La source de pression sera isolée par un robinet à boisseau en laiton situé de part et d'autre du manomètre. Un robinet porte manomètre sera installé en amont de celui-ci.

Les manomètres suivants seront installés (par PAC) :

- ⇒ 1 manomètre sur le DP de la PAC : PI

#### **Art 18. Contrôleur de débit**

Sur chaque PAC, il sera installé un contrôleur de débit à palettes qui entrera directement dans la chaîne de sécurité : FS<sub>L</sub>

#### **Art 19. Bac à condensats**

##### **Nature :**

Dans le cadre du marché, le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre sous la PAC d'un bac de récupération de condensats en **acier inox**.

Chaque bac aura un hauteur d'environ 20 cm, et comportera une évacuation.

Les évacuations seront raccordées au réseau EU du bâtiment.

##### **Localisation :**

**Local PAC – niveau Rdc du bâtiment, suivant plan guide.**

## **Art 20. Compteur d'énergie**

### **Nature :**

Dans le cadre du présent marché de travaux, il sera installé un débitmètre électromagnétique pour permettre le comptage de l'eau chaude du réseau de distribution de marque **DIEHL Metering** et de type **PROMAG** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Il sera associé à un calculateur marque **DIEHL Metering** et de type **SCYLAR INT 8** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Il sera installé avec à 2 sondes Pt100 4 fils.

Il sera raccordé à la GTB en M-Bus.

### **Localisation :**

**Local Sous-station.**

### **3.3.1.1.3 Raccordements aérauliques**

#### **Art 21. Grilles d'entrée d'air**

La grille d'entrée d'air sera fournie et posée par le lot serrurerie.

#### **Art 22. Rejet d'air**

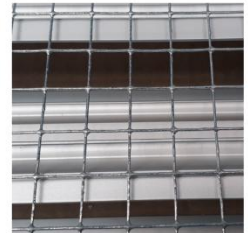
L'entreprise devra la fourniture et pose d'une gaine et d'une grille en sortie d'air.

##### **Nature :**

Dans le cadre du marché, le titulaire du présent lot devra prévoir la mise en œuvre d'une gaine de rejet d'air en **acier galvanisée**.

La partie de la gaine à l'intérieur du local sera verticale puis horizontale, et permettra le raccordement entre la PAC et la façade du bâtiment.

L'étanchéité devra être réalisée au niveau de la PAC et de la façade.



Le coude dans la gaine devra être accompagné pour limiter les pertes de charges.

Le rejet sera équipé d'un sifflet pare pluie, et d'un grillage anti-volatile.

Le grillage anti-volatile présentera les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Grilles : Grille pare-pluie, avec grillage anti volatiles
- ⇒ Construction : Acier galvanisé
- ⇒ Maille : 12,7 x 12,7 mm
- ⇒ Dimensions : 3,30 m x 1,70 m (hauteur)

##### **Localisation :**

**Local PAC – niveau rdc du bâtiment, suivant plan guide.**

#### **Art 23. Pièges à sons entrée d'air**

L'entreprise devra la fourniture et pose de pièges à sons dans la gaine d'entrée d'air.

##### **Nature :**

Dans le cadre du marché, le titulaire du présent lot devra prévoir la mise en œuvre de baffles acoustiques, de marque **F2A**, ou techniquement et qualitativement équivalent.



Les baffles seront équipés de profil d'attaques afin de limiter les pertes de charges.

Le dimensionnement sera réalisé par l'entreprise en phase exécution.

##### **Localisation :**

**Local PAC – niveau rdc du bâtiment, suivant plan guide.**

## Art 24. Pièges à sons rejet d'air

L'entreprise devra la fourniture et pose de pièges à sons dans la gaine de sortie d'air.

### Nature :

Dans le cadre du marché, le titulaire du présent lot devra prévoir la mise en œuvre de baffles acoustiques, de marque **F2A**, ou techniquement et qualitativement équivalent.



Les baffles seront équipés de profil d'attaques afin de limiter les pertes de charges.

Le dimensionnement sera réalisé par l'entreprise en phase exécution.

### Localisation :

**Local PAC – niveau rdc du bâtiment, suivant plan guide.**

### 3.3.1.2 Récupération d'énergie

La récupération d'énergie sera réalisée sur un des 2 refroidisseurs.

#### 3.3.1.2.1 Echangeur d'interface

## Art 25. Echangeur à plaques

### Nature :

Le titulaire du marché de travaux devra la mise en œuvre d'un échangeur à plaques de marque **CIAT** et de type **ITEX** ou techniquement équivalent.

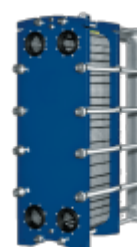
Il comprendra :

- ⇒ Echangeur à plaque et joints de type PWB
- ⇒ Isolation FL

**La marque, le type et les caractéristiques sont à indiquer à la remise de l'offre.**

Caractéristiques de l'échangeur préconisées pour définir les niveaux techniques et qualificatifs attendus :

Echangeur	N°1
Marque	CIAT ou techniquement équivalent
Type	ITEX
Puissance	219 kW



Régime primaire	48/42°C
Régime secondaire	40/35°C

#### **Accessoires :**

Des vannes en DN50 seront installées en entrée et sortie de l'échangeur pour permettre le nettoyage chimique de l'échangeur.

#### **Levage et manutention :**

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel, y compris les démarches administratives auprès des services concernés.

#### **Installation :**

Pour l'installation, les prescriptions du fabricant devront impérativement être respectées.

#### **Localisation :**

***L'échangeur sera installé en intérieur, dans le local sous-station, à la place de la chaufferie existante, en toiture du bâtiment.***

### **3.3.1.2.2 Dispositifs de sécurité et de service**

#### ***Art 26. Température***

Chacun des circuits sera équipé d'un thermomètre gradué en degrés, grande taille en verre conforme à la norme NF B 37.003 droits ou coudés, protégés par une gaine laiton à bouchon vissé. Le plongeur aura une longueur de 60 mm fixé sur manchon support taraudé diamètre 3/4".

Chaque thermomètre sera installé judicieusement de façon à permettre une lecture aisée lors des contrôles.

Les thermomètres suivants seront installés :

- ⇒ 1 thermomètre sur l'entrée primaire : TI
- ⇒ 1 thermomètre sur la sortie primaire : TI
- ⇒ 1 thermomètre sur l'entrée secondaire : TI
- ⇒ 1 thermomètre sur la sortie secondaire : TI

Les sondes de températures suivantes seront installées :

- ⇒ 1 sonde sur l'entrée primaire : TI
- ⇒ 1 sonde sur la sortie primaire : TI
- ⇒ 1 sonde sur l'entrée secondaire : TI
- ⇒ 1 sonde sur la sortie secondaire : TI

A proximité de chaque thermomètre, ou sonde de température, un doigt de gant sera installé.

#### ***Art 27. Pression***

Le contrôle de la pression des circuits s'effectuera par le jeu d'un shunt équipé d'un manomètre gradué en bar de type industriel normalisé diamètre nominal 80 à boîtier en tôle d'acier sans collerette, à raccord fileté gaz diam.1/2" en bas, élément de mesure, tube bourdon en Cu Sn, tolérance + ou - 5% (Classe de précision 1). La source de pression sera isolée par un robinet à boisseau en laiton situé de part et d'autre du manomètre. Un robinet porte manomètre sera installé en amont de celui-ci.

Les manomètres suivants seront installés :

- ⇒ 1 manomètre sur le DP du primaire de l'échangeur : PI
- ⇒ 1 manomètre sur le DP du secondaire de l'échangeur : PI

## **Art 28. Compteur d'énergie**

### **Nature :**

Dans le cadre du présent marché de travaux, il sera installé un débitmètre électromagnétique pour permettre le comptage de l'eau chaude du réseau de distribution de marque **DIEHL Metering** et de type **PROMAG** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Il sera associé à un calculateur marque **DIEHL Metering** et de type **SCYLAR INT 8** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Il sera installé avec à 2 sondes Pt100 4 fils.

Il sera raccordé à la GTB en M-Bus.

### **Localisation :**

**Local Sous-station.**

### **3.3.1.3 Raccordements hydrauliques**

Les travaux à réaliser par l'entreprise consistent à réaliser les liaisons entre les différents matériels installés.

L'entreprise réalisera, à l'intérieur du bâtiment, et des LT :

- ⇒ Les raccordements de la PAC,
- ⇒ Les raccordements de la récupération d'énergie, coté primaire,
- ⇒ Les raccordements de la récupération d'énergie, coté secondaire,
- ⇒ Le circuit commun.

Les raccordements hydrauliques comprennent principalement :

#### **3.3.1.3.1 Circuit « raccordement PAC »**

L'entreprise réalisera :

- ⇒ La fourniture et pose d'un ballon tampon,
- ⇒ Les raccordements hydrauliques, en **acier inox**, entre la PAC et le circuit « commun »,
- ⇒ Le calorifuge des réseaux.

*Ce circuit se situe entre la PAC et le circuit commun dans la sous-station.*

*La limite de prestation se situe au niveau de la sous-station et du LT PAC.*

## **Art 29. Ballon tampon**

### **Nature :**

L'entreprise devra la mise en œuvre d'un ballon tampon en **acier noir d'un volume de 2000 litres de marque LACAZE et de type GLACEO**.

Il sera équipé d'une vanne de vidange, et d'un purgeur.

Les piquages seront en DN 100.

Il sera calorifugé par de la mousse PU d'épaisseur 40 mm et protégé par une jaquette en tôle Isoxal.

**Localisation :**

***Local sous-station, en toiture, suivant plan guide.***

***Art 30. Canalisations***

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en **acier inox**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube acier inox 304L, selon NF EN 10216-5.

Les différents tronçons de tuyauteries seront réalisés :

Tronçon		Diamètre nominal	<i>Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution</i>
1	Circuit « retour PAC »	DN 100	
2	Circuit « aller PAC »	DN 100	

Afin d'éviter toute contrainte mécanique sur les appareils (notamment machines et pompes), le raccordement du réseau sera obligatoirement réalisé par l'intermédiaire de manchons élastiques antivibratoires.

Les tuyauteries seront mises en place de manière à :

- ⇒ Faciliter l'exploitation et l'entretien,
- ⇒ Rendre facilement accessible l'ouverture des boîtes à eau, éventuellement en interposant des tronçons de canalisation démontables,
- ⇒ Permettre le nettoyage aisé des échangeurs.

Aucune tuyauterie, vanne ou accessoire ne doivent être situés au-dessus de la machine, de façon à limiter les risques de dégradation de la machine.

**Supportage :**

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

***Art 31. Robinetterie***

Ce réseau comprendra toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Le circuit « aller PAC » sera notamment équipé de :

- ⇒ Un manchon anti-vibratile, en DN100,
- ⇒ Trois vannes d'arrêt, en DN100,
- ⇒ Une vanne de réglages, en DN100,

Le circuit « retour PAC » sera notamment équipé de :

- ⇒ Une vannes d'arrêt, en DN100,

⇒ Un manchon anti-vibratile, en DN100,

### **Généralités :**

Tous les équipements tels que pompes, organes de régulation et de mesure, filtres, rampes de distribution seront isolés individuellement. L'isolement sur entrée et sortie permet la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement. Tout branchement en attente doit comporter une canne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

L'installation doit pouvoir être purgée dans sa totalité par évacuation naturelle de l'air. Toutes les vidanges et les purges seront ramenées sur entonnoirs avant raccordement au siphon de sol.

Les robinets et vannes seront conformes aux normes françaises. Ces vannes seront adaptées aux services demandés. Elles seront munies de plaques indicatrices et sont parfaitement accessibles.

Toutes les brides, vannes et unités de réglage des circuits sont équipées d'un calorifugeage facilement démontable dans les diamètres égaux et supérieurs à 80 mm.

Le diamètre nominal de la robinetterie sera égal au diamètre du tube ou de l'orifice ; à défaut, immédiatement inférieur.

Font exception à cette règle :

*La robinetterie d'isolement des pompes qui sont obligatoirement placées en amont et en aval du divergent de refoulement et d'aspiration,*

*La robinetterie de by-pass d'appareil dont la résistance est équivalente à celle de l'appareil.*

Les vannes d'isolement et de by-pass sont du type à papillon étanche avec oreilles de centrage de type Eurovalve ou techniquement et qualitativement équivalent et démontage de fixation, elles permettent le démontage en charge des parties amont ou aval de la vanne.

Pour les DN > 65 mm, l'assemblage est réalisé par brides et contre brides.

Pour les DN < 50 mm, les vannes sont de type à boisseau sphérique à passage intégral avec filetage équipé de raccord "union".

Chaque corps de robinetterie porte l'indication de la PN du fabricant et du sens du fluide.

La robinetterie taraudée est montée avec raccords union. La robinetterie de purge d'eau ou d'air placée hors centrale est bouchonnée.

La robinetterie est supportée de façon à ne pas subir les contraintes de son propre poids, du poids des canalisations et de leur dilatation.

La robinetterie située à une hauteur de plus de 2,50 mètres du sol possédera une commande ramenée à hauteur d'homme par chaînes ou tout autre système techniquement et qualitativement équivalent.

Les systèmes de dégazages seront de type à absorption, l'emploi de ce procédé permet d'éliminer la présence d'air sous forme de microbulle.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètre ≤ 2")	Vanne papillon (diamètre > 2")	Manchon antivibratoire
-------------------------------------------------	-----------------------------------	------------------------

<p>à passage intégral. Femelle - Femelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps en laiton CW 617N</li> <li>- Bille en laiton CW 617N chromé dur.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siège en PTFE.</li> </ul> </li> <li>- Garniture de la tige O-ring en nitrile                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poignée en aluminium</li> <li>- Tige inéjectable.</li> </ul> </li> <li>- Fabrication ISO 9001 et ISO 14001.</li> <li>- Robinet testé suivant norme ISO 2859.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Température : 110°C</li> <li>- Pression : 16 bars</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corps en fonte FGL 250.</li> <li>-Axe, goupille, papillon inox 431.</li> <li>- Paliers autolubrifiants.</li> <li>- Levier en fonte malléable.</li> <li>- Manchette EPDM vulcanisée sur le corps.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Platine ISO.</li> </ul> </li> <li>- Pression 16 bar du ø 50 au 200</li> <li>- ΔP maxi avec levier : ø 50 au 150 : 16 bar, ø 200 : 10 bar,</li> <li>- Température 40 à +110° C.</li> <li>- Normes ISO 9000</li> <li>- Agrément CSTB n° 26788</li> <li>- Vanne testée unitairement à 18 bar.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantie LRI 5 ans.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A brides tournantes ISO PN 25.</li> <li>- EPDM renforcé résistant à l'eau chaude, aux acides et aux bases.</li> </ul> <p>PMS : 25 bar à 50°C              16 bar à 90°C              10 bar à 100°C              6 bar à 110°C              130°C par intermittence</p>
Code LRI 381 ou similaire	Code LRI 88 ou similaire	STENFLEX Code LRI 332 ou similaire

Vanne de réglage
-Corps en fonte GG25 -Joints sont en EPDM (sans entretien) -Tige est en acier inoxydable polie miroir - Cône est en acier inoxydable revêtu d'une couche molle d'étanchéité en PTFE sur les parties du siège de fermeture -Pression de service PN16 -Pression maximale 10 bars -Température de service maximale de la vanne de réglage/coupure 120 °C pour les diamètres nominaux allant de DN 50 à DN 200 -Plage de température de service s'étend de -10 °C à 120 °C. -Equipées d'un écran numérique pour l'affichage de la position de réglage.
Honeywell ou équivalent

Purgeur d'air	Purges Hautes	Vidanges
Type FLEXVENT SUPER Flotteur, mécanisme et visserie En acier inox. Clapet d'étanchéité.	Pour chaque point haut sur la tuyauterie, il sera installé une bouteille de dégazage munie robinet à boisseau ø 1/2" pour Évén	Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau ø 3/4" pour purge
Code LRI 422 ou similaire		

### Art 32. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, aller et retour, et comporteront une **protection anti-condensation**.

Les tuyauteries doivent être isolées seulement après le contrôle des soudures, les essais de circulation, brossage et peinture antirouille des surfaces isolées (deux couches), et les essais d'étanchéité de l'installation.

Une enveloppe calorifuge sera prévue :

- ⇒ Sur toutes les parties de tuyauteries,
- ⇒ Sur les matériels et la robinetterie.
- ⇒ Sur les pompes.

Le calorifuge employé sera de première qualité, non détériorable par la chaleur, l'humidité, les chocs et les rongeurs. Il sera non inflammable (Classe M1 ou M0, suivant la classification du bâtiment), sa nature sera soumise avant exécution à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Les supports ne devront pas détériorer le calorifuge.

#### Calorifuge et épaisseurs :

Le calorifuge sera réalisé par des coquilles en polystyrène extrudé revêtues d'un complexe pare-vapeur aluminium/grille de verre renforcé PARVABRIGHT avec une languette de recouvrement autocollante, de type **STYROBRIGHT, de classe 3**.

La protection sera réalisée par des **feuilles PVC** (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns).

### **3.3.1.3.2 Circuit « récupération d'énergie » coté primaire**

L'entreprise réalisera :

- ⇒ Les raccords hydrauliques, en **acier noir**, entre l'échangeur et le circuit « aéroréfrigérant »,
- ⇒ Le calorifuge des réseaux.

*Ce circuit se situe entre l'échangeur et le circuit aéroréfrigérant au niveau du LT froid.*

*La limite de prestation se situe au niveau du réseau aéroréfrigérant.*

### **Art 33. Canalisations**

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en **tube acier noir**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube acier noir sans soudure selon NF EN 10255 pour les diamètres inférieurs à DN 50 et en tube acier noir sans soudure selon NF EN 10216-1 pour les diamètres supérieurs, assemblage par raccords fonte malléable ou brides et soudure autogène ou soudure à l'arc.

Les différents tronçons de tuyauteries seront réalisés :

Tronçon		Diamètre nominal	<i>Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution</i>
1	Circuit « retour aéroréfrigérant »	DN100	
2	Circuit « aller aéroréfrigérant »	DN100	

### **Supportage :**

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

### **Art 34. Robinetterie**

Ce réseau comprendra toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Le circuit « aller secondaire » sera notamment équipé de :

- ⇒ Une vanne d'arrêt, en DN100,
- ⇒ Une vanne de réglage, en DN100,

Le circuit « retour secondaire » sera notamment équipé de :

- ⇒ Une vanne d'arrêt, en DN100,

### **Généralités :**

Tous les équipements tels que pompes, organes de régulation et de mesure, filtres, rampes de distribution seront isolés individuellement. L'isolement sur entrée et sortie permet la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement. Tout branchement en attente doit comporter une canne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

L'installation doit pouvoir être purgée dans sa totalité par évacuation naturelle de l'air. Toutes les vidanges et les purges seront ramenées sur entonnoirs avant raccordement au siphon de sol.

Les robinets et vannes seront conformes aux normes françaises. Ces vannes seront adaptées aux services demandés. Elles seront munies de plaques indicatrices et sont parfaitement accessibles.

Toutes les brides, vannes et unités de réglage des circuits sont équipées d'un calorifugeage facilement démontable dans les diamètres égaux et supérieurs à 80 mm.

Le diamètre nominal de la robinetterie sera égal au diamètre du tube ou de l'orifice ; à défaut, immédiatement inférieur.

Font exception à cette règle :

- ⇒ La robinetterie d'isolement des pompes qui sont obligatoirement placées en amont et en aval du divergent de refoulement et d'aspiration,
- ⇒ La robinetterie de by-pass d'appareil dont la résistance est équivalente à celle de l'appareil.

Les vannes d'isolement et de by-pass sont du type à papillon étanche avec oreilles de centrage de type Eurovalve ou techniquement et qualitativement équivalent et démontage de fixation, elles permettent le démontage en charge des parties amont ou aval de la vanne.

Pour les DN > 65 mm, l'assemblage est réalisé par brides et contre brides.

Pour les DN < 50 mm, les vannes sont de type à boisseau sphérique à passage intégral avec filetage équipé de raccord "union".

Chaque corps de robinetterie porte l'indication de la PN du fabricant et du sens du fluide.

La robinetterie taraudée est montée avec raccords union. La robinetterie de purge d'eau ou d'air placée hors centrale est bouchonnée.

La robinetterie est supportée de façon à ne pas subir les contraintes de son propre poids, du poids des canalisations et de leur dilatation.

La robinetterie située à une hauteur de plus de 2,50 mètres du sol possédera une commande ramenée à hauteur d'homme par chaînes ou tout autre système techniquement et qualitativement équivalent.

Les systèmes de dégazages seront de type à absorption, l'emploi de ce procédé permet d'éliminer la présence d'air sous forme de microbulle.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètre ≤ 2")	Vanne papillon (diamètre > 2")	Vanne de réglage
<p>à passage intégral. Femelle - Femelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps en laiton CW 617N</li> <li>- Bille en laiton CW 617N chromé dur.</li> <li>- Siège en PTFE.</li> <li>- Garniture de la tige O-ring en nitrile</li> <li>- Poignée en aluminium</li> <li>- Tige injectable.</li> <li>- Fabrication ISO 9001 et ISO 14001.</li> <li>- Robinet testé suivant norme ISO 2859.</li> <li>- Température : 110°C</li> <li>- Pression : 16 bars</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corps en fonte FGL 250.</li> <li>- Axe, goupille, papillon inox 431.</li> <li>- Paliers autolubrifiants.</li> <li>- Levier en fonte malléable.</li> <li>- Manchette EPDM vulcanisée sur le corps.</li> <li>- Platine ISO.</li> <li>- Pression 16 bar du ø 50 au 200</li> <li>- ΔP maxi avec levier : ø 50 au 150 : 16 bar, ø 200 : 10 bar,</li> <li>- Température 40 à +110° C.</li> <li>- Normes ISO 9000</li> <li>- Agrément CSTB n° 26788</li> <li>- Vanne testée unitairement à 18 bar.</li> <li>- Garantie LRI 5 ans.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps en fonte GG25</li> <li>- Joints sont en EPDM (sans entretien)</li> <li>- Tige est en acier inoxydable polie miroir - Cône est en acier inoxydable revêtu d'une couche molle d'étanchéité en PTFE sur les parties du siège de fermeture</li> <li>- Pression de service PN16</li> <li>- Pression maximale 10 bars</li> <li>- Température de service maximale de la vanne de réglage/coupure 120 °C pour les diamètres nominaux allant de DN 50 à DN 200</li> <li>- Plage de température de service s'étend de -10 °C à 120 °C.</li> <li>- Equipées d'un écran numérique pour l'affichage de la position de réglage.</li> </ul>
Code LRI 381 ou similaire	Code LRI 88 ou similaire	Honeywell ou équivalent

Purgeur d'air	Purges Hautes	Vidanges
Type FLEXVENT SUPER Flotteur, mécanisme et visserie En acier inox. Clapet d'étanchéité.	Pour chaque point haut sur la tuyauterie, il sera installé une bouteille de dégazage munie robinet à boisseau Ø 1/2" pour Évén	Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau Ø 3/4" pour purge
Code LRI 422 ou similaire		

### Art 35. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, aller et retour, et comporteront une **protection anti-condensation**.

Les tuyauteries doivent être isolées seulement après le contrôle des soudures, les essais de circulation, brossage et peinture antirouille des surfaces isolées (deux couches), et les essais d'étanchéité de l'installation.

Une enveloppe calorifuge sera prévue :

- ⇒ Sur toutes les parties de tuyauteries,
- ⇒ Sur les matériels et la robinetterie.

Le calorifuge employé sera de première qualité, non détériorable par la chaleur, l'humidité, les chocs et les rongeurs. Il sera non inflammable (Classe M1 ou M0, suivant la classification du bâtiment), sa nature sera soumise avant exécution à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Les supports ne devront pas détériorer le calorifuge.

#### **Calorifuge et épaisseurs :**

Le calorifuge sera réalisé par des coquilles en polystyrène extrudé revêtues d'un complexe pare-vapeur aluminium/grille de verre renforcé PARVABRIGHT avec une languette de recouvrement autocollante, de type **STYROBRIGHT, de classe 3**.

La protection sera réalisée par des **feuilles PVC** (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns).

#### **3.3.1.3.3 Circuit « récupération d'énergie » côté secondaire**

L'entreprise réalisera :

- ⇒ Les raccordements hydrauliques, en **acier inox**, entre l'échangeur et le circuit « commun »,
- ⇒ Le calorifuge des réseaux.

*Ce circuit se situe entre l'échangeur et le circuit commun dans la sous-station.*

*La limite de prestation se situe au niveau de la sous-station.*

### Art 36. Canalisations

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en **acier inox**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube acier inox 304L, selon NF EN 10216-5.

Les différents tronçons de tuyauteries seront réalisés :

Tronçon		Diamètre nominal	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution
1	Circuit « retour primaire »	DN100	
2	Circuit « aller primaire »	DN100	

#### Supportage :

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

### Art 37. Robinetterie

Ce réseau comprendra toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Le circuit « aller primaire » sera notamment équipé de :

- ⇒ Deux vannes d'arrêt, en DN100,
- ⇒ Une vanne de réglage, en DN100,

Le circuit « retour primaire » sera notamment équipé de :

- ⇒ Deux vannes d'arrêt, en DN100,

#### Généralités :

Tous les équipements tels que pompes, organes de régulation et de mesure, filtres, rampes de distribution seront isolés individuellement. L'isolement sur entrée et sortie permet la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement. Tout branchement en attente doit comporter une canne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

L'installation doit pouvoir être purgée dans sa totalité par évacuation naturelle de l'air. Toutes les vidanges et les purges seront ramenées sur entonnoirs avant raccordement au siphon de sol.

Les robinets et vannes seront conformes aux normes françaises. Ces vannes seront adaptées aux services demandés. Elles seront munies de plaques indicatrices et sont parfaitement accessibles.

Toutes les brides, vannes et unités de réglage des circuits sont équipées d'un calorifugeage facilement démontable dans les diamètres égaux et supérieurs à 80 mm.

Le diamètre nominal de la robinetterie sera égal au diamètre du tube ou de l'orifice ; à défaut, immédiatement inférieur.

Font exception à cette règle :

- ⇒ La robinetterie d'isolement des pompes qui sont obligatoirement placées en amont et en aval du divergent de refoulement et d'aspiration,
- ⇒ La robinetterie de by-pass d'appareil dont la résistance est équivalente à celle de l'appareil.

Les vannes d'isolement et de by-pass sont du type à papillon étanche avec oreilles de centrage de type Eurovalve ou techniquement et qualitativement équivalent et démontage de fixation, elles permettent le démontage en charge des parties amont ou aval de la vanne.

Pour les DN > 65 mm, l'assemblage est réalisé par brides et contre brides.

Pour les DN < 50 mm, les vannes sont de type à boisseau sphérique à passage intégral avec filetage équipé de raccord "union".

Chaque corps de robinetterie porte l'indication de la PN du fabricant et du sens du fluide.

La robinetterie taraudée est montée avec raccords union. La robinetterie de purge d'eau ou d'air placée hors centrale est bouchonnée.

La robinetterie est supportée de façon à ne pas subir les contraintes de son propre poids, du poids des canalisations et de leur dilatation.

La robinetterie située à une hauteur de plus de 2,50 mètres du sol possédera une commande ramenée à hauteur d'homme par chaînes ou tout autre système techniquement et qualitativement équivalent.

Les systèmes de dégazages seront de type à absorption, l'emploi de ce procédé permet d'éliminer la présence d'air sous forme de microbulle.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Purgeur d'air	Purges Hautes	Vidanges
Type FLEXVENT SUPER Flotteur, mécanisme et visserie En acier inox. Clapet d'étanchéité.	Pour chaque point haut sur la tuyauterie, il sera installé une bouteille de dégazage munie robinet à boisseau Ø 1/2" pour Évén	Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau Ø 3/4" pour purge
Code LRI 422 ou similaire		

Robinet à boisseau sphérique (diamètres ≤ 2")	Vanne papillon (diamètre > 2")	Vanne de réglage
à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige injectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars	- corps en fonte FGL 250. - Axe, goupille, papillon inox 431. - Paliers autolubrifiants. - Levier en fonte malléable. - Manchette EPDM vulcanisée sur le corps. - Platine ISO. - Pression 16 bar du Ø 50 au 200 - ΔP maxi avec levier : Ø 50 au 150 : 16 bar, Ø 200 : 10 bar, - Température 40 à +110° C. - Normes ISO 9000 - Agrément CSTB n° 26788 - Vanne testée unitairement à 18 bar. - Garantie LRI 5 ans.	- Corps en fonte GG25 - Joints sont en EPDM (sans entretien) - Tige est en acier inoxydable polie miroir -Cône est en acier inoxydable revêtu d'une couche molle d'étanchéité en PTFE sur les parties du siège de fermeture - Pression de service PN16 - Pression maximale 10 bars - Température de service maximale de la vanne de réglage/coupure 120 °C pour les diamètres nominaux allant de DN 50 à DN 200 - Plage de température de service s'étend de -10 °C à 120 °C. - Equipées d'un écran numérique pour l'affichage de la position de réglage.
Code LRI 381 ou similaire	Code LRI 88 ou similaire	Honeywell ou équivalent

### Art 38. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, aller et retour, et comporteront une **protection anti-condensation**.

Les tuyauteries doivent être isolées seulement après le contrôle des soudures, les essais de circulation, broissage et peinture antirouille des surfaces isolées (deux couches), et les essais d'étanchéité de l'installation.

Une enveloppe calorifuge sera prévue :

- ⇒ Sur toutes les parties de tuyauteries,
- ⇒ Sur les matériels et la robinetterie.

Le calorifuge employé sera de première qualité, non détériorable par la chaleur, l'humidité, les chocs et les rongeurs. Il sera non inflammable (Classe M1 ou M0, suivant la classification du bâtiment), sa nature sera soumise avant exécution à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Les supports ne devront pas détériorer le calorifuge.

#### Calorifuge et épaisseurs :

Le calorifuge sera réalisé par des coquilles en polystyrène extrudé revêtues d'un complexe pare-vapeur aluminium/grille de verre renforcé PARVABRIGHT avec une languette de recouvrement autocollante, de type **STYROBRIGHT, de classe 3**.

La protection sera réalisée par des **feuilles PVC** (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns).

#### **3.3.1.3.4 Circuit « commun »**

L'entreprise réalisera :

- ⇒ La mise en œuvre d'une pompe double, à débit variable,
- ⇒ Les raccordements hydrauliques, en **acier inox**, entre le refroidisseur, la PAC et les réseaux de distribution,
- ⇒ Le calorifuge des réseaux.

*Ce circuit se situe entre la PAC et les réseaux de distribution au niveau de la sous-station.*

*La limite de prestation se situe au niveau de la sous-station et du LT PAC.*

### Art 39. Pompe

#### Nature :

La circulation du fluide sera assurée par une pompe en ligne double, à débit variable, de marque **WILO** et de type **STRATOS GIGA2.0-D** ou techniquement et qualitativement équivalent.

La pompe sera double en ligne à haut rendement avec moteur EC de classe énergétique IE5 selon la norme IEC 60034-30-2, indice de rendement minimal MEI ≥ 0,7 et adaptation électronique des performances hydrauliques en conception de pompe à moteur ventilé.

Le raccordement sera à brides PN16.

Elle sera équipée d'un module de communication BACNET.



### **Caractéristiques :**

**Les débits et HMT des pompes sont à confirmer par l'entreprise en phase exécution.**

Les pompes devront être sélectionnées au rendement nominal.

Le fonctionnement des pompes sera le suivant :

- ⇒ 1 pompe en service pour avoir le débit nominal du circuit,
- ⇒ 1 pompe en secours,
- ⇒ Bascule automatique sur défaut,
- ⇒ Commande marche/arrêt/auto sur armoire électrique.

### **Installation :**

Les pompes seront mises en œuvre à plus de 30 cm du sol.

L'installation comprendra un manomètre monté en différentiel avec vannes d'isolement, raccordé sur les prises de pression en amont et en aval de la pompe.

L'aspiration et le refoulement seront équipés chacun de vanne papillon ISO PN 10/16, de type EUROVALVE de LRI ou équivalent, de diamètre identique à celui des canalisations. Afin de permettre le démontage en charge de l'une des parties amont ou aval, ces vannes, pour montage entre brides, seront d'un modèle à oreilles de centrage et démontage, la commande est réalisée par poignée crantée ¼ de tour. Lors du montage des tirants, les écrous intermédiaires seront mis en place.

Cette pompe sera équipée de manchons antivibratiles en amont et en aval.

Les changements de diamètre éventuels, entre les canalisations et les orifices d'aspiration et refoulement des pompes seront réalisés suivant les prescriptions du constructeur.

### **Art 40. Canalisations**

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en **acier inox**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube acier inox 304L, selon NF EN 10216-5.

Les différents tronçons de tuyauteries seront réalisés :

Tronçon		Diamètre nominal	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution
1	Circuit « commun retour »	DN100	
2	Circuit « commun aller »	DN100	

Afin d'éviter toute contrainte mécanique sur les appareils (notamment machines et pompes), le raccordement du réseau sera obligatoirement réalisé par l'intermédiaire de manchons élastiques antivibratoires.

Aucune tuyauterie, vanne ou accessoire ne doivent être situés au-dessus de la machine, de façon à limiter les risques de dégradation de la machine.

### **Supportage :**

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

## Art 41. Robinetterie

Ce réseau comprendra toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Le circuit « commun » sera notamment équipé de :

- ⇒ Deux manchons anti-vibratiles,
- ⇒ Cinq vannes d'arrêts,
- ⇒ Un filtre à tamis,
- ⇒ Un filtre à boues magnétique, avec robinet de rinçage, sur le retour,

### Filtre à boues magnétique :

Un filtre à boues à barreau magnétique sera posé sur le retour du circuit « PAC » afin d'en assurer sa protection, et afin d'assurer une efficacité énergétique maximale de l'installation.

Le filtre sera de marque **BWT** et de type **groupe clarificateur SoluTECH** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Il sera dimensionné pour filtrer **20% du débit nominal de la production d'eau glacée**.

Le modèle installé aura les caractéristiques suivantes :

Modèle :	<b>10/20</b>
Diamètre de raccordement :	<b>DN 502</b>
Débit nominal :	<b>20 m<sup>3</sup>/h</b>



Le filtre sera en acier inox, et le groupe comprendra filtre à poche à usage unique (finesse de filtration 50 microns), 1 barreau magnétique, 2 vannes d'isolement, 2 manomètres, vanne de vidange, purgeur d'air automatique, circulateur haut rendement, coque calorifuge en polypropylène expansé

### Généralités :

Tous les équipements tels que pompes, organes de régulation et de mesure, filtres, rampes de distribution seront isolés individuellement. L'isolement sur entrée et sortie permet la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement. Tout branchement en attente doit comporter une canne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

L'installation doit pouvoir être purgée dans sa totalité par évacuation naturelle de l'air. Toutes les vidanges et les purges seront ramenées sur entonnoirs avant raccordement au siphon de sol.

Les robinets et vannes seront conformes aux normes françaises. Ces vannes seront adaptées aux services demandés. Elles seront munies de plaques indicatrices et sont parfaitement accessibles.

Toutes les brides, vannes et unités de réglage des circuits sont équipées d'un calorifugeage facilement démontable dans les diamètres égaux et supérieurs à 80 mm.

Le diamètre nominal de la robinetterie sera égal au diamètre du tube ou de l'orifice ; à défaut, immédiatement inférieur.

Font exception à cette règle :

- ⇒ La robinetterie d'isolement des pompes qui sont obligatoirement placées en amont et en aval du divergent de refoulement et d'aspiration,
- ⇒ La robinetterie de by-pass d'appareil dont la résistance est équivalente à celle de l'appareil.

Les vannes d'isolement et de by-pass sont du type à papillon étanche avec oreilles de centrage de type Eurovalve ou techniquement et qualitativement équivalent et démontage de fixation, elles permettent le démontage en charge des parties amont ou aval de la vanne.

Pour les DN > 65 mm, l'assemblage est réalisé par brides et contre brides.

Pour les DN < 50 mm, les vannes sont de type à boisseau sphérique à passage intégral avec filetage équipé de raccord "union".

Chaque corps de robinetterie porte l'indication de la PN du fabricant et du sens du fluide.

La robinetterie taraudée est montée avec raccords union. La robinetterie de purge d'eau ou d'air placée hors centrale est bouchonnée.

La robinetterie est supportée de façon à ne pas subir les contraintes de son propre poids, du poids des canalisations et de leur dilatation.

La robinetterie située à une hauteur de plus de 2,50 mètres du sol possèdera une commande ramenée à hauteur d'homme par chaînes ou tout autre système techniquement et qualitativement équivalent.

Les systèmes de dégazages seront de type à absorption, l'emploi de ce procédé permet d'éliminer la présence d'air sous forme de microbulle.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Purgeur d'air	Purges Hautes	Vidanges
Type FLEXVENT SUPER Flotteur, mécanisme et visserie En acier inox. Clapet d'étanchéité.	Pour chaque point haut sur la tuyauterie, il sera installé une bouteille de dégazage munie robinet à boisseau $\varnothing$ 1/2" pour Évén	Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau $\varnothing$ 3/4" pour purge
Code LRI 422 ou similaire		

Robinet à boisseau sphérique (diamètres $\leq 2''$ )	Vanne papillon (diamètre > 2'')	Manchon antivibratoire
à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige injectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars	- corps en fonte FGL 250. - Axe, goupille, papillon inox 431. - Paliers autolubrifiants. - Levier en fonte malléable. - Manchette EPDM vulcanisée sur le corps. - Platine ISO. - Pression 16 bar du $\varnothing$ 50 au 200 - $\Delta P$ maxi avec levier : $\varnothing$ 50 au 150 : 16 bar, $\varnothing$ 200 : 10 bar, - Température 40 à +110° C. - Normes ISO 9000 - Agrément CSTB n° 26788 - Vanne testée unitairement à 18 bar. - Garantie LRI 5 ans.	- A brides tournantes ISO PN 25. - EPDM renforcé résistant à l'eau chaude, aux acides et aux bases.  PMS : 25 bar à 50°C 16 bar à 90°C 10 bar à 100°C 6 bar à 110°C 130°C par intermittence
Code LRI 381 ou similaire	Code LRI 88 ou similaire	STENFLEX Code LRI 332 ou similaire

## Art 42. Température

Chacun des circuits sera équipé d'un thermomètre gradué en degrés, grande taille en verre conforme à la norme NF B 37.003 droits ou coudés, protégés par une gaine laiton à bouchon vissé. Le plongeur aura une longueur de 60 mm fixé sur manchon support taraudé diamètre 3/4".

Chaque thermomètre sera installé judicieusement de façon à permettre une lecture aisée lors des contrôles.

Les thermomètres suivants seront installés :

- ⇒ 1 thermomètre sur l'aller du circuit : TI
- ⇒ 1 thermomètre sur le retour du circuit : TI

Les sondes de température suivantes seront installées :

- ⇒ 1 sonde de température sur l'aller du circuit : TT
- ⇒ 1 sonde de température sur le retour du circuit : TT

A proximité de chaque thermomètre, ou sonde de température, un doigt de gant sera installé.

**Art 43. Pression**

Le contrôle de la pression des circuits s'effectuera par le jeu d'un shunt équipé d'un manomètre gradué en bar de type industriel normalisé diamètre nominal 80 à boîtier en tôle d'acier sans collerette, à raccord fileté gaz diam.1/2" en bas, élément de mesure, tube bourdon en Cu Sn, tolérance + ou - 5% (Classe de précision 1). La source de pression sera isolée par un robinet à boisseau en laiton situé de part et d'autre du manomètre. Un robinet porte manomètre sera installé en amont de celui-ci.

Les manomètres suivants seront installés :

- ⇒ 1 manomètre différentiel sur chaque pompe : PI
- ⇒ 1 manomètre sur le circuit retour « commun » : PI

**Art 44. Pressostat**

Un pressostat à réarmement manuel judicieusement positionné signalera à travers une alarme une baisse de pression.

La source de pression sera isolée en amont par un robinet à boisseau en laiton. Une vanne d'essai sera également montée entre la vanne d'isolement et le pressostat, pour permettre le contrôle du fonctionnement, et sera obturée par un bouchon.

Les pressostats suivants seront installés :

- ⇒ 1 pressostat « manque d'eau » sur le retour du circuit « commun » : PS<sub>L</sub>

**Art 45. Calorifuge**

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, aller et retour, et comporteront une **protection anti-condensation**.

Les tuyauteries doivent être isolées seulement après le contrôle des soudures, les essais de circulation, broissage et peinture antirouille des surfaces isolées (deux couches), et les essais d'étanchéité de l'installation.

Une enveloppe calorifuge sera prévue :

- ⇒ Sur toutes les parties de tuyauteries,
- ⇒ Sur les matériels et la robinetterie.

Le calorifuge employé sera de première qualité, non détériorable par la chaleur, l'humidité, les chocs et les rongeurs. Il sera non inflammable (Classe M1 ou M0, suivant la classification du bâtiment), sa nature sera soumise avant exécution à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Les supports ne devront pas détériorer le calorifuge.

**Calorifuge et épaisseurs :**

Le calorifuge sera réalisé par des coquilles en polystyrène extrudé revêtues d'un complexe pare-vapeur aluminium/grille de verre renforcé PARVABRIGHT avec une languette de recouvrement autocollante, de type **STYROBRIGHT, de classe 3**.

La protection sera réalisée par des **feuilles PVC** (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns).

### 3.3.1.4 Raccordements auxiliaires

L'entreprise réalisera à l'intérieur et à l'extérieur des locaux :

- ⇒ Les **alimentations en eau** des installations, y compris le **traitement d'eau**,
- ⇒ L'**expansion** du circuit « mixte »,
- ⇒ Les **évacuations** des vidanges, soupapes, ...

Les raccordements auxiliaires comprennent principalement :

#### 3.3.1.4.1 Alimentation en eau

L'alimentation en eau de l'installation sera réalisée à partir d'un point **d'alimentation en eau au rez-de-chaussée**.

A partir du point d'alimentation, le titulaire du marché réalisera :

- ⇒ Un circuit d'alimentation d'eau froide jusqu'aux équipements de traitement d'eau, comprenant vannes, filtre, compteur, disconnecteur, instrumentation,
- ⇒ La réalisation d'un point de puisage, et de prise d'échantillon,
- ⇒ La mise en œuvre d'un système de traitement d'eau comprenant :
  - ✓ La fourniture, la pose et le raccordement électrique et hydraulique d'un **adoucisseur monobloc**, y compris robinetterie, compteurs à impulsion, bac à sel,
  - ✓ La fourniture, la pose et le raccordement hydraulique d'un pot d'injection de produit, y compris robinetterie,
- ⇒ Le raccordement du circuit « mixte » depuis l'aval du traitement d'eau,
- ⇒ La réalisation d'un point de puisage, à l'intérieur.

*La limite de prestation se situe au niveau du rez-de-chaussée.*

### Art 46. Adoucisseur

#### Nature :

Le traitement d'eau de remplissage sera assuré par le biais d'un adoucisseur, de marque **BWT**, de type **5010 SIMPLY CONNECT** ou techniquement et qualitativement équivalent équipé de :

- ⇒ Module en 1" avec by-pass et prise d'échantillon,
- ⇒ Flexible de raccordement,
- ⇒ Mitigeur et compteur intégré,
- ⇒ Adoucisseur monobloc, corps en polyester renforcé fibre de verre :
  - ✓ Volume de résine : 10 litres,
  - ✓ Vanne de mitigeage intégrée,
  - ✓ Bac à sel intégré,
  - ✓ Bloc hydraulique en noryl, raccordement en 1",
  - ✓ Régénérations programmables avec afficheur.



En amont, il sera installé un filtre à tamis interchangeable (90/110 µm) de marque **BWT**, de type **AVANTI WF** en 1"

**L'Entreprise aura à sa charge la première recharge en sels de l'adoucisseur et devra dans le cadre de son marché mettre à disposition 2 sacs supplémentaires neufs de 50 kg.**

**Localisation :**

**Local technique au Rdc.**

**Art 47. Bouteille d'injection**

**Nature :**

Il sera installé une bouteille d'injection de produit de 40 litres, de marque **BWT** ou équivalent sur le circuit d'alimentation en eau.

Elle comprendra un entonnoir, des robinets à boisseau sphérique.

**Localisation :**

**Local technique au Rdc.**

**Art 48. Canalisations**

L'entreprise fournit et installe toutes les canalisations nécessaires au remplissage des installations.

Un réseau sera créé entre le point de livraison en eau froide adoucie de la chaufferie et le point de livraison en eau froide existant et les points d'alimentation.

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en **tube acier inox à sertir type GEBERIT MAPRESS ACIER INOX**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube acier inox 316 serti, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14.1/12-1802\_V1.

**Supportage :**

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

**Art 49. Robinetterie**

Ce réseau comprendra toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Le circuit « remplissage EF adoucie » sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt,
- ⇒ 1 filtre à tamis, avec robinet de vidange,
- ⇒ 1 disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable, BA,
- ⇒ 1 détendeur,
- ⇒ 1 robinet d'arrêt,
- ⇒ 1 compteur volumétrique à impulsion : FQT
- ⇒ 1 robinet d'arrêt,
- ⇒ 1 robinet de puisage,
- ⇒ 1 prise d'échantillon,
- ⇒ 1 poste de traitement d'eau, (cf. chapitre Art 46),
- ⇒ 1 prise d'échantillon,

- ⇒ 1 bouteille d'injection de produit,
- ⇒ Des robinets d'arrêt, pour l'isolement et les by-pass.
- ⇒ 1 clapet anti-retour EA,
- ⇒ 1 robinet d'arrêt,

Le circuit « point de puisage EF » sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 robinet d'arrêt,
- ⇒ 1 raccord au nez cannelé équipé d'un clapet anti-retour conforme,
- ⇒ 1 enrouleur automatique, avec support orientable et 20 m de tuyau.

#### **Robinetts d'arrêt :**

Les robinets seront de type à boisseau sphérique jusqu'au diamètre 50/60 inclus.

#### **Compteur d'eau :**

Le comptage de l'eau froide sera réalisé par un système de comptage composé des appareils suivants :

Un mesureur de volume émetteur d'impulsions, du type à hélice à axe vertical et cadran sec, toutes positions. Sa PN sera adaptée à la pression de service. L'assemblage sera réalisé par raccords mécaniques de type à bride. Il sera sélectionné pour une perte de charge maximum de 400 gr.

Les compteurs seront toujours mis en œuvre en respectant les conditions de pose du constructeur. Ils seront équipés d'un filtre à tamis en amont.

Les compteurs d'eau seront communicants.

#### **Prise d'échantillon :**

Afin de contrôler la qualité de l'eau des circuits, des prises d'échantillon seront installées sur les circuits.

Les prises d'échantillon seront réalisées en DN 15 et comprendront une vanne d'isolement et seront collectées au-dessus d'un entonnoir assurant la collecte des rejets dans une canalisation commune dans le diamètre approprié, vers le siphon de sol.

### ***Art 50. Pression***

Le contrôle de la pression des circuits s'effectuera par le jeu d'un shunt équipé d'un manomètre gradué en bar de type industriel normalisé diamètre nominal 80 à boîtier en tôle d'acier sans collerette, à raccord fileté gaz diam.1/2" en bas, élément de mesure, tube bourdon en Cu Sn, tolérance + ou - 5% (Classe de précision 1). La source de pression sera isolée par un robinet à boisseau en laiton situé de part et d'autre du manomètre. Un robinet porte manomètre sera installé en amont de celui-ci.

Les manomètres suivants seront installés :

- ⇒ 1 manomètre sur le remplissage eau froide : PI

#### **3.3.1.4.2 Expansion**

L'expansion du circuit « mixte » sera réalisée.

L'entreprise réalisera :

- ⇒ La mise en œuvre d'un vase d'expansion à membrane sur le circuit « mixte »,
- ⇒ Le raccordement des systèmes d'expansion à la nouvelle installation.

## **Art 51. Vase d'expansion**

### **Nature :**

L'entreprise devra la mise en œuvre d'un vase d'expansion à membrane de marque **REFLEX**, et de type **N** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Les vases d'expansion seront fermés sous pression d'azote, avec demi-membrane non amovible selon EN 13831, de volumes :

⇒ 600 litres.

*La capacité des vases est à valider par l'entreprise en exécution.*

## **Art 52. Canalisations**

L'entreprise fournit et installe toutes les canalisations nécessaires au raccordement des systèmes d'expansion.

Les différents réseaux de tuyauteries seront réalisés en **acier inox**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art.

### **Supportage :**

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

## **Art 53. Robinetterie**

Ce réseau comprendra toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

chaque circuit sera notamment équipé de :

- ⇒ 1 vanne d'isolement verrouillable, en position ouverte,
- ⇒ 1 vanne de vidange en DN 15.

### **Robinetts d'arrêt :**

Les robinets seront de type à boisseau sphérique jusqu'au diamètre 50/60 inclus.

## **Art 54. Dispositif de sécurité**

Pour éviter toute surpression, l'installation sera équipée de 1 soupape de sûreté raccordée sur l'installation.

### **3.3.1.4.3 Evacuations**

L'entreprise réalisera :

- ⇒ Les évacuations des vidanges comprenant robinetterie,
- ⇒ Les évacuations des soupapes de sécurité,
- ⇒ Les évacuations des vidanges de filtres à boue magnétique,

- ⇒ Les évacuations des condensats de la PAC (bac à condensat).

Les rejets seront réalisés au niveau du point de rejet au niveau du local technique du rdc.

### Art 55. Canalisations

L'entreprise fournit et installe toutes les canalisations nécessaires à l'évacuation des vidanges des installations.

Les différents réseaux de tuyauteries de vidange seront réalisés en **PVC Pression**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art.

### Art 56. Robinetterie

Pour les réseaux d'eau internes et externes, des vannes de vidanges seront installées en points bas.

Le raccordement des soupapes comprend :

- ⇒ Tuyauteries d'évacuation de la soupape canalisée vers un collecteur d'échappement,
- ⇒ Fourniture et pose d'un collecteur d'échappements,
- ⇒ Tuyauterie de raccordement entre le collecteur d'échappement et le collecteur de rejet des EU.

## 3.3.2 Distribution hydraulique

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des travaux de **raccordements hydrauliques** nécessaires aux raccordements des matériels installés.

Les émetteurs 2 tubes, eau chaude/ eau glacée, pour la zone de bureaux, seront raccordées à la sous-station en toiture par le biais d'un réseau 2 tubes.

Le raccordement des condensats sera gravitaire, et le réseau entièrement rénové.

Les travaux de distribution hydrauliques comprendront :

- ⇒ Les raccordements hydrauliques « eau chaude/eau glacée » comprenant :
  - ✓ Un départ « eau chaude/eau glacée », alimentant les émetteurs de l'ensemble du bâtiment, **(nouveaux émetteurs et radiateurs existants)**,
- ⇒ Les raccordements auxiliaires comprenant :
  - ✓ Le raccordement des condensats.

Les différents réseaux de tuyauteries seront réalisés :

Raccordements hydrauliques « eau chaude/eau glacée »	Circuit bâtiment	Acier inox
Raccordements auxiliaires	Condensats	PVC

L'ensemble des réseaux seront réalisés suivant les règles de l'art, et comprendront toute la robinetterie d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, aller et retour, et comporteront une protection.

### 3.3.2.1 Raccordements hydrauliques « eau chaude/eau glacée »

Les travaux à réaliser par l'entreprise consistent à raccorder les circuits de distribution mixte « eau chaude/eau glacée » de la sous-station jusqu'aux émetteurs.

L'entreprise réalisera, à l'intérieur :

- ⇒ Le circuit mixte pour alimenter les émetteurs de l'ensemble du bâtiment.

Les raccordements hydrauliques comprennent principalement :

#### 3.3.2.1.1 Circuit « mixte »

L'entreprise réalisera :

- ⇒ Les raccordements hydrauliques, **en tube inox**, y compris robinetterie,
- ⇒ Le calorifuge des réseaux.

*Ce circuit se situe entre la sous-station et les émetteurs.*

*La limite de prestation se situe au niveau de la sous-station, et au niveau des émetteurs.*

### Art 57. Canalisations

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en **tube acier inox et tube acier inox à sertir type GEBERIT MAPRESS ACIER INOX**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube acier inox 304L, selon NF EN 10216-5, et en tube acier inox 304 sertit, et la pose sera effectuée suivant l'avis technique du CSTB 14.1/12-1802\_V1.

Les différents tronçons de tuyauteries seront réalisés :

Tronçon	Diamètre nominal	<i>Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution</i>
Circuit « mixte » en sous-station et GT	Soudé DN100 et DN80	
Circuit « mixte » horizontal dans bâtiment	Serti DN65/DN50/DN40/DN32/ DN25/DN20/DN15	

Afin d'éviter toute contrainte mécanique sur les appareils (notamment machines et pompes), le raccordement du réseau sera obligatoirement réalisé par l'intermédiaire de manchons élastiques antivibratoires.

Les tuyauteries seront mises en place de manière à faciliter l'exploitation et l'entretien.

Aucune tuyauterie, vanne ou accessoire ne doivent être situés au-dessus de la machine, de façon à limiter les risques de dégradation de la machine.

#### Supportage :

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

## Art 58. Robinetterie

Ce réseau comprendra toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

Le circuit « aller » sera notamment équipé de :

- ⇒ Une vannes d'arrêt,

Le circuit « retour » sera notamment équipé de :

- ⇒ Une vanne d'arrêt,

Le raccordement au niveau de chaque émetteur (ventilo-convecteur) comprendra :

- ⇒ 2 flexibles tressés et calorifugé d'usine de marque **CLIMFLEX IFT** ou équivalent,
- ⇒ 2 vannes d'isolement.

### Généralités :

Tous les équipements tels que pompes, organes de régulation et de mesure, filtres, rampes de distribution seront isolés individuellement. L'isolement sur entrée et sortie permet la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement. Tout branchement en attente doit comporter une canne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

L'installation doit pouvoir être purgée dans sa totalité par évacuation naturelle de l'air. Toutes les vidanges et les purges seront ramenées sur entonnoirs avant raccordement au siphon de sol.

Les robinets et vannes seront conformes aux normes françaises. Ces vannes seront adaptées aux services demandés. Elles seront munies de plaques indicatrices et sont parfaitement accessibles.

Toutes les brides, vannes et unités de réglage des circuits sont équipées d'un calorifugeage facilement démontable dans les diamètres égaux et supérieurs à 80 mm.

Le diamètre nominal de la robinetterie sera égal au diamètre du tube ou de l'orifice ; à défaut, immédiatement inférieur.

Font exception à cette règle :

- ⇒ La robinetterie d'isolement des pompes qui sont obligatoirement placées en amont et en aval du divergent de refoulement et d'aspiration,
- ⇒ La robinetterie de by-pass d'appareil dont la résistance est équivalente à celle de l'appareil.

Les vannes d'isolement et de by-pass sont du type à papillon étanche avec oreilles de centrage de type Eurovalve ou techniquement et qualitativement équivalent et démontage de fixation, elles permettent le démontage en charge des parties amont ou aval de la vanne.

Pour les DN > 65 mm, l'assemblage est réalisé par brides et contre brides.

Pour les DN < 50 mm, les vannes sont de type à boisseau sphérique à passage intégral avec filetage équipé de raccord "union".

Chaque corps de robinetterie porte l'indication de la PN du fabricant et du sens du fluide.

La robinetterie taraudée est montée avec raccords union. La robinetterie de purge d'eau ou d'air placée hors centrale est bouchonnée.

La robinetterie est supportée de façon à ne pas subir les contraintes de son propre poids, du poids des canalisations et de leur dilatation.

La robinetterie située à une hauteur de plus de 2,50 mètres du sol possédera une commande ramenée à hauteur d'homme par chaînes ou tout autre système techniquement et qualitativement équivalent.

Les systèmes de dégazages seront de type à absorption, l'emploi de ce procédé permet d'éliminer la présence d'air sous forme de microbulle.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Robinet à boisseau sphérique (diamètres ≤ 2")	Vanne papillon (diamètre > 2")	Manchon antivibratoire
<p>à passage intégral. Femelle - Femelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps en laiton CW 617N</li> <li>- Bille en laiton CW 617N chromé dur.</li> <li>- Siège en PTFE.</li> <li>- Garniture de la tige O-ring en nitrile</li> <li>- Poignée en aluminium</li> <li>- Tige injectable.</li> <li>- Fabrication ISO 9001 et ISO 14001.</li> <li>- Robinet testé suivant norme ISO 2859.</li> <li>- Température : 110°C</li> <li>- Pression : 16 bars</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corps en fonte FGL 250.</li> <li>- Axe, goupille, papillon inox 431.</li> <li>- Paliers autolubrifiants.</li> <li>- Levier en fonte malléable.</li> <li>- Manchette EPDM vulcanisée sur le corps.</li> <li>- Platine ISO.</li> <li>- Pression 16 bar du Ø 50 au 200</li> <li>- ΔP maxi avec levier : Ø 50 au 150 : 16 bar, Ø 200 : 10 bar,</li> <li>- Température 40 à +110° C.</li> <li>- Normes ISO 9000</li> <li>- Agrément CSTB n° 26788</li> <li>- Vanne testée unitairement à 18 bar.</li> <li>- Garantie LRI 5 ans.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A brides tournantes ISO PN 25.</li> <li>- EPDM renforcé résistant à l'eau chaude, aux acides et aux bases.</li> </ul> <p>PMS : 25 bar à 50°C 16 bar à 90°C 10 bar à 100°C 6 bar à 110°C 130°C par intermittence</p>
Code LRI 381 ou similaire	Code LRI 88 ou similaire	STENFLEX Code LRI 332 ou similaire

Purgeur d'air	Purges Hautes	Vidanges
<p>Type FLEXVENT SUPER Flotteur, mécanisme et visserie En acier inox. Clapet d'étanchéité.</p>	<p>Pour chaque point haut sur la tuyauterie, il sera installé une bouteille de dégazage munie robinet à boisseau Ø 1/2" pour Évén</p>	<p>Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau Ø 3/4" pour purge</p>
Code LRI 422 ou similaire		

Clapets de retenue	Vanne de réglage
<p>CLAPET DE NON-RETOUR A SOUPAPE avec ressort de rappel, à brides ISO PN 16 et PN 10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 orifices de purge.</li> <li>- Corps et guide en fonte GG25.</li> <li>- Bague en bronze.</li> <li>- Ressort en acier inoxydable AISI 302.</li> <li>- Joint d'étanchéité en Nitrile.</li> <li>- Clapet en Fonte GGG40 pour les DN 50, 65 et 80. En fonte GG25 au-dessus.</li> <li>- 2 orifices de purge 8x13 à l'amont et à l'aval dont 1 bouchonné (uniquement sur modèle 224).</li> <li>- Brides ISO PN 16 du Ø 50 jusqu'au Ø 150.</li> <li>- Brides ISO PN 10 pour Ø 200 et 250.</li> <li>- Température : -10 à + 100°C.</li> <li>- Pression : 16 bar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps en fonte GG25</li> <li>- Joints sont en EPDM (sans entretien)</li> <li>- Tige est en acier inoxydable polie miroir -</li> <li>- Cône est en acier inoxydable revêtu d'une couche molle d'étanchéité en PTFE sur les parties du siège de fermeture</li> <li>- Pression de service PN16</li> <li>- Pression maximale 10 bars</li> <li>- Température de service maximale de la vanne de réglage/coupure 120 °C pour les diamètres nominaux allant de DN 50 à DN 200</li> <li>- Plage de température de service s'étend de -10 °C à 120 °C.</li> <li>- Equipées d'un écran numérique pour l'affichage de la position de réglage.</li> </ul>
Code LRI 224 ou similaire	Honeywell ou équivalent

### Art 59. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, aller et retour, et comporteront une **protection anti-condensation**.

Les tuyauteries doivent être isolées seulement après le contrôle des soudures, les essais de circulation, broissage et peinture antirouille des surfaces isolées (deux couches), et les essais d'étanchéité de l'installation.

Une enveloppe calorifuge sera prévue :

- ⇒ Sur toutes les parties de tuyauteries,
- ⇒ Sur les matériels et la robinetterie,
- ⇒ Sur les pompes.

Le calorifuge employé sera de première qualité, non détériorable par la chaleur, l'humidité, les chocs et les rongeurs. Il sera non inflammable (Classe M1 ou M0, suivant la classification du bâtiment), sa nature sera soumise avant exécution à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Les supports ne devront pas détériorer le calorifuge.

### **Calorifuge et épaisseurs :**

**En sous-station et GT**, le calorifuge sera réalisé par des coquilles de type **STYROBRIGHT, de classe 3, ou équivalent.**

Les pompes seront calorifugées par des matelas isolants.

**Dans le bâtiment**, le calorifuge sera réalisé par de la Mousse élastomère à base de caoutchouc synthétique de type **ARMAFLEX XG, de classe 3, ou équivalent.**

La protection sera réalisée :

- ⇒ Dans la sous-station et GT, par **des feuilles PVC** (film semi-rigide PVC épaisseur 250 microns).
- ⇒ Dans le bâtiment, par de l'entoilage et Gélocarb noir.

### **3.3.2.2 Raccordements auxiliaires**

L'entreprise réalisera :

- ⇒ **L'évacuation des condensats.**

Les raccordements auxiliaires comprennent principalement :

#### **3.3.2.2.1 Evacuation des condensats**

Les condensats des émetteurs seront raccordés aux réseaux EU du bâtiment.

**Le réseau de condensat existant sera entièrement rénové.**

Le raccordement des condensats en **gravitaire sera privilégié** ; à défaut, l'entrepreneur devra la fourniture, la pose et les raccordements hydrauliques et électriques de pompes de relevage en quantité nécessaire.

## **Art 60. Equipements**

### **Pompes de relevages :**

Dans le cas où l'évacuation gravitaire ne pourrait être assurée du fait des contraintes architecturales, le titulaire de présent marché devra la fourniture, la pose et les raccordements hydrauliques et électriques de pompes de relevage des condensats.

### **Siphon :**

Chaque bac à condensats sera raccordé par l'intermédiaire d'un siphon visitable comportant une garde d'eau de 50 mm.

## Art 61. Canalisations

### Natures :

Les canalisations d'évacuation seront en PVC NF M1 de diamètre 32 mm minimum, conformément à la norme NFT 54017.

### Diamètres :

Les diamètres minimums d'évacuation des appareils seront les suivants :

⇒ Ventilo-convecteurs :  $\varnothing$  32 mm,

### Accessoires :

Un té de visite sera placé à chaque changement de direction.

### Mise en œuvre :

La pente sera de 2 cm/m. Les coudes seront à 45°C. Les piquages réalisés en pied de biche.

Des colliers en PVC seront placés au droit de chaque sanitaire ou tous les 1,5 mètre pour le maintien des canalisations.

Le cheminement des canalisations en faux plafond comme indiqué sur le plan, le long des parois.

Chaque canalisation sera fixée sur une paroi porteuse par l'intermédiaire de colliers métalliques, avec un collier tous les 1,5 mètre minimum.

Pour tout cheminement apparent les condensats devront s'effectuer proprement sous goulotte,

Un test devra obligatoirement être effectué sur les installations, au moment de la mise en route.

### Localisation :

**Faux plafond des locaux.**

## 3.3.3 Emetteurs à eau

Les émetteurs suivants seront installés dans les différents locaux à traiter :

- ⇒ Ventilo-convecteurs gainables, 2 tubes, mixte eau chaude/eau glacée,
- ⇒ Ventilo-convecteurs sur allège, 2 tubes, mixte eau chaude/eau glacée.

Les émetteurs seront raccordés aux réseaux 2 tubes.

### 3.3.3.1 Ventilo-convecteur gainables / 2 tubes

## Art 62. Ventilo-convecteurs gainables

### Nature :

Les émetteurs seront de type terminaux à eau de type ventilo-convecteur gainable, 2 tubes, avec moteur LEC, de marque **CARRIER** et de type **42NX** ou techniquement et qualitativement équivalent.



Chaque unité gainable comportera un plénum de soufflage où seront raccordés des gaines circulaires de soufflage et un plénum de reprise où seront raccordées des gaines circulaires de reprise. Ces plénums seront réalisés sur mesure en fonction des dimensions de l'unité gainable et des débits.

Le circuit aéraulique, au soufflage, devra être isolé thermiquement et phoniquement.

L'air sera insufflé et extrait par l'intermédiaire d'un ou plusieurs diffuseurs.

Elles seront équipées en standard d'une pompe de relevage des condensats.

*Les raccordements électriques seront à la charge du présent lot **depuis les attentes laissées par le lot électricité.***

#### **Prédimensionnement :**

Les puissances des unités intérieures seront à définir en fonction des calculs réglementaires et des apports et déperditions.

***Le prédimensionnement défini ci-après ne relève que des éléments et hypothèses en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement précis émanant des calculs réglementaires dus par l'entreprise titulaire au titre de son marché, suivant des contraintes postérieures en phase réalisation.***

Les émetteurs seront dimensionnés sur la base des régimes d'eau et niveau de bruit suivant :

Chauffage : 40/35°C,

Rafrâchissement : 7/12°C,

NR : 35

Référence Matériel	Dénomination	Locaux desservis
<b>42NX323 ou équivalent</b>	Gainable	- 5 gainables
<b>42NX423 ou équivalent</b>	Gainable	- 17 gainables
<b>42NH524 ou équivalent</b>	Gainable	- 56 gainables

#### ***Caractéristiques techniques minimales et dimensionnelles des unités intérieures type 42NX323 :***

Mode	-	Froid total	Chaud
Puissance totale MV	kW	3,25	2,47
Débit d'air (mini/MV/max)	m³/h	145/474/580	133/509/570
Niveau NR	dBA	15/33/37	15/34/36
Raccordement	DN	DN20	
Encombrement (HxLxP)	mm	229x848x630	
Poids	kg	19,5	
Puissance absorbée à 230 V	W	79	

#### ***Caractéristiques techniques minimales et dimensionnelles des unités intérieures type 42NX423 :***

Mode	-	Froid	Chaud
Puissance totale MV	kW	4,31	3,41
Débit d'air (mini/MV/max)	m³/h	166/680/845	166/680/845
Niveau NR	dBA	15/34/39	15/34/39
Raccordement	DN	DN25	
Encombrement (HxLxP)	mm	229x1248x630	
Poids	kg	29	

Puissance absorbée à 230 V	W	148
----------------------------	---	-----

**Caractéristiques techniques minimales et dimensionnelles des unités intérieures type 42NH524 :**

Mode	-	Froid	Chaud
Puissance totale MV	kW	5,54	4,28
Débit d'air (mini/MV/max)	m³/h	281/817/1115	281/817/1115
Niveau NR	dBA	23/24/40	23/24/40
Raccordement	DN	DN25	
Encombrement (HxLxP)	mm	280x1549x797	
Poids	kg	41,5	
Puissance absorbée à 230 V	W	149	

**Mise en œuvre :**

Les ventilo-convecteurs seront installés au niveau du faux-plafond. Chaque unité sera désolidarisée des organes de supportages par des plots anti-vibratiles.

Fixation de chaque unité par consoles, vis et tiges filetées visées dans un mur porteur (parpaing, brique, carreau de plâtre) ou un plancher. En cas d'absence de parois porteuses, utilisation de profilés métalliques intermédiaires pour répartir la charge.

NOTA : il n'y a pas de plancher haut porteur, mais directement la couverture . En conséquence, des supports secondaires sont à prévoir dans tous les cas. Il sera installé des profilés métalliques entre les cloisons ou les murs porteurs.

**Régulation :**

Chaque ventilo-convecteur sera équipé de :

- ⇒ D'un automate Bacnet **MSTP EY-RC311** de marque **SAUTER** ou équivalent,
- ⇒ D'une vanne 2 voies de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression, type **VFL** de marque **SAUTER** ou équivalent, avec servomoteur électrothermique, avec coquille d'isolation.



Par local, il sera prévu un appareil d'ambiance filaire de marque **SAUTER** ou équivalent.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Communication BACnet MS/TP (EN ISO 16484-5)
- ⇒ Régulateur d'ambiance BACnet (B-ASC)
- ⇒ Réglage individuel des valeurs de consigne à l'aide des boîtiers d'ambiance ecoUnit 3 (EY-RU 3\*\*)
- ⇒ Optimisation de la consommation d'énergie par fonction de présence, surveillance des fenêtres, commutation des vitesses du ventilateur en fonction des besoins et réglage de la consigne en fonction du temps
- ⇒ Programme horaire à configuration libre (objets Schedule BACnet)
- ⇒ Extensible avec des modules E/S ecoLink pour l'éclairage et la commande des stores

La régulation sera réalisée par l'intermédiaire de la GTB, à laquelle chaque unité sera raccordée par une liaison bus et assurera :

- ⇒ Maintien de la température ambiante par commande sur la vanne deux voies de la batterie mixte,
- ⇒ L'inversion été Hiver sera automatique selon les indications donnés par l'automate de la sous station,
- ⇒ Pilotage de la vitesse de ventilation par un signal 0-10V,
- ⇒ Arrêt ventilation et fermeture vannes par détection ouverture via contact de feuillure (si option retenue).

### **Conformité, mise en service :**

Chaque appareil comprendra le manuel d'installation et d'utilisation, complet avec déclaration de conformité mentionnant le numéro de série de l'appareil. La plaquette des caractéristiques devra reprendre la marque CE, conforme aux normes harmonisées.

La mise en service sera réalisée par le fabricant.

### **Localisation :**

***Locaux, suivant plan guide.***

## ***Art 63. Raccordements aérauliques***

Chaque raccordement d'une bouche de soufflage et d'une grille de reprise sur le ventilo-convecteur gainable sera réalisé avec une gaine souple calorifugée acoustique.

### **Nature :**

La gaine sera multicouche, en aluminium et laine de verre, classée MO-M1, de marque **ALDES** type **Algaïne Alu Insonorisée**, ou équivalent.

- ⇒ Soufflage : gaines Ø250, Ø200, Ø160. localisation selon plans joints.
- ⇒ Reprise : gaines Ø250, Ø200, Ø160. localisation selon plans joints.

### **Mise en œuvre :**

Chaque gaine sera constituée d'un tube unique, sans raccord, ni piquage. Un collier de serrage métallique à vis sera placé à chaque extrémité et tous les mètres. Les gaines seront fixées à la dalle haute par l'intermédiaire de tiges filetées et de colliers métalliques adaptés. Les gaines devront être installées le plus linéaire possible (Interdiction de serpenter, attention aux pertes de charges).

## ***Art 64. Grilles de reprises***

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose d'une grille de reprise, installée au plafond des locaux à traiter.

### **Nature :**

La reprise sera gainée et sera réalisée par l'intermédiaire de grilles de reprises porte filtre à tôle perforée installées en faux-plafonds, de dimensions 600x600 mm, avec plénum.

Les grilles seront de marque **France AIR**, de type **GAF P37**, ou qualitativement et techniquement équivalent, et de couleur RAL 9016.



### **Mise en œuvre :**

Montage plafond (à la charge du présent lot).

### **Localisation :**

***Locaux suivant plans guides.***

### **Art 65. Diffuseurs de soufflages dans bureaux**

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement des plénums et diffuseurs de soufflage, installés au plafond des locaux à traiter.

#### **Nature :**

Les bouches de soufflage seront placées en faux-plafonds, de dimensions 600x600 mm, et de couleur RAL 9016.

Les diffuseurs seront de type circulaire, de marque France air, de type **DAP 03 Ri**, ou qualitativement et techniquement équivalent.



#### **Accessoires :**

Chaque diffuseur sera équipé de :

- ⇒ Un plénum de raccordement circulaire,
- ⇒ Registre de débit d'air en acier électrozingué.

#### **Mise en œuvre :**

Montage plafond (à la charge du présent lot), raccordement par gaine flexible, par l'intermédiaire d'une manchette.

#### **Localisation :**

**Locaux, suivant plan guide.**

### **Art 66. Diffuseurs de soufflages dans atrium**

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement des plénums et diffuseurs de soufflage, installés dans l'atrium.

#### **Nature :**

Les bouches de soufflage seront sphériques, montées sur pivot permettant l'orientation du jet d'air et auront une forte perte de charge pour permettre un autoéquilibrage. Les vis de fixation seront non apparentes.

Elles seront en aluminium peint RAL 9013.

Les diffuseurs seront de marque France air, de type **PERLYS DESIGN**, ou qualitativement et techniquement équivalent.



#### **Accessoires :**

Chaque diffuseur sera équipé de :

- ⇒ Un plénum de raccordement circulaire,
- ⇒ Registre de débit d'air en acier électrozingué.

#### **Mise en œuvre :**

Montage mural (à la charge du présent lot), raccordement par gaine flexible, par l'intermédiaire d'une manchette.

#### **Localisation :**

**Locaux, suivant plan guide.**

### 3.3.3.2 Ventilo-convecteur en allège / 2 tubes

#### Art 67. Ventilo-convecteurs consoles

##### Nature :

Les émetteurs seront de type terminaux à eau de type ventilo-convecteurs consoles, 2 tubes, avec moteur LEC, de marque **CARRIER** et de type **42NR** ou techniquement et qualitativement équivalent.



Ils seront fournis et posés par le présent lot et équipées d'une grille de reprise avant.

Les raccordements électriques seront à la charge du présent lot **depuis les attentes laissées par le lot électricité.**

##### Prédimensionnement :

Les puissances des unités intérieures seront à définir en fonction des calculs réglementaires et des apports et déperditions.

***Le prédimensionnement défini ci-après ne relève que des éléments et hypothèses en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement précis émanant des calculs réglementaires dus par l'entreprise titulaire au titre de son marché, suivant des contraintes postérieures en phase réalisation.***

Les émetteurs seront dimensionnés sur la base des régimes d'eau et niveau de bruit suivant :

Chauffage : 40/35°C,

Raîchissement : 7/12°C,

NR : 35

Référence Matériel	Dénomination	Locaux desservis
<b>42NR439 ou équivalent</b>	Console	- 7 consoles
<b>42NR649 ou équivalent</b>	Console	- 5 consoles

##### ***Caractéristiques techniques minimales et dimensionnelles des unités intérieures type 42NR439 :***

Mode	-	Froid	Chaud
Puissance totale MV	kW	3,39	3,21
Débit d'air (mini/MV/max)	m³/h	298/614/1214	298/614/1214
Niveau NR	dBA	19/35/53	19/35/53
Raccordement	DN	DN15	
Encombrement (HxLxP)	mm	730x1420x285	
Poids	kg	34	
Puissance absorbée à 230 V	W	98	

##### ***Caractéristiques techniques minimales et dimensionnelles des unités intérieures type 42NR649 :***

Mode	-	Froid	Chaud
Puissance totale MV	kW	4,56	3,87
Débit d'air (mini/MV/max)	m³/h	372/723/1392	372/723/1392
Niveau NR	dBA	20/35/53	20/35/53
Raccordement	DN	DN20	

Encombrement (HxLxP)	mm	730x1820x285
Poids	kg	44
Puissance absorbée à 230 V	W	94

### Mise en œuvre :

Les ventilo-convecteurs seront installés au niveau du sol.

Fixation de chaque unité par consoles, vis et tiges filetées visées dans un mur porteur (parpaing, brique, carreau de plâtre) ou un plancher. En cas d'absence de parois porteuses, utilisation de profilés métalliques intermédiaires pour répartir la charge.

### Régulation :

Chaque ventilo-convecteur sera équipé de :

- ⇒ D'un automate Bacnet **MSTP EY-RC311** de marque **SAUTER** ou équivalent,
- ⇒ D'une vanne 2 voies de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression, type VFL de marque **SAUTER** ou équivalent, avec servomoteur électrothermique, avec coquille d'isolation.



Par local, il sera prévu un appareil d'ambiance filaire de marque **SAUTER** ou équivalent.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Communication BACnet MS/TP (EN ISO 16484-5)
- ⇒ Régulateur d'ambiance BACnet (B-ASC)
- ⇒ Réglage individuel des valeurs de consigne à l'aide des boîtiers d'ambiance ecoUnit 3 (EY-RU 3\*\*)
- ⇒ Optimisation de la consommation d'énergie par fonction de présence, surveillance des fenêtres, commutation des vitesses du ventilateur en fonction des besoins et réglage de la consigne en fonction du temps
- ⇒ Programme horaire à configuration libre (objets Schedule BACnet)
- ⇒ Extensible avec des modules E/S ecoLink pour l'éclairage et la commande des stores

La régulation sera réalisée par l'intermédiaire de la GTB, à laquelle chaque unité sera raccordée par une liaison bus et assurera :

- ⇒ Maintien de la température ambiante par commande sur la vanne deux voies de la batterie mixte,
- ⇒ L'inversion été Hiver sera automatique selon les indications donnés par l'automate de la sous station,
- ⇒ Pilotage de la vitesse de ventilation par un signal 0-10V,
- ⇒ Arrêt ventilation et fermeture vannes par détection ouverture via contact de feuillure (si option retenue).

### Conformité, mise en service :

Chaque appareil comprendra le manuel d'installation et d'utilisation, complet avec déclaration de conformité mentionnant le numéro de série de l'appareil. La plaquette des caractéristiques devra reprendre la marque CE, conforme aux normes harmonisées.

La mise en service sera réalisée par le fabricant.

### Localisation :

**Locaux du R+1 sud, suivant plan guide.**

## 3.4 TRAVAUX DE CLIMATISATION (CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT) A DETENTE DIRECTE

L'installation du marché de base sera composée des éléments suivants faisant l'objet du descriptif détaillé dans la suite de ce document :

- ⇒ 1 Groupe extérieur à détente directe type bi-split, pour le traitement thermique de la loge gardien,
- ⇒ Des réseaux de fluides frigorigènes,
- ⇒ Des unités intérieures de type murales.

La répartition des zones en fonction des locaux est la suivante :

Zone traitée	Locaux à traiter	Système
	Désignation	
<b>Zone n°1</b>	Niveau RdC – Loge gardien – cf. plans guides	<b>Bi-split</b>
<b>Zone n°2</b>	Niveau R+2 cf. plans guides	<b>Mono-split</b>

Ces systèmes seront de marque « **DAIKIN** » ou de toute équivalence qualitative et technique, utilisant le fluide frigorigène R32, assemblées, testées et chargées en usine.

L'installation sera composée des éléments suivants faisant l'objet du descriptif détaillé dans la suite de ce document :

- ⇒ Pour la production :
  - ✓ D'une unité extérieure réversible, installées au sol, dans la cours de l'immeuble au rez-de-chaussée, et à proximité des locaux à desservir,
  - ✓ D'une unité extérieure réversible, installées en toiture de l'immeuble,
- ⇒ Pour la distribution :
  - ✓ Des liaisons frigorifiques en cuivre de qualité frigorifique associés à des raccords de dérivation ou des collecteurs de type REFNET cheminant en faux-plafond des locaux sur chemin de câble pour l'alimentation aller / retour des émetteurs qui rejoindront le groupe extérieur, pour le traitement des locaux,
- ⇒ Pour l'émission :
  - ✓ D'unités intérieures de type murales, pour les locaux de la loge gardien.
  - ✓ D'une unité intérieure de type murale, pour le LTI.

Les émetteurs seront pilotés par des commandes individuelles de régulation de type filaire.

Le système devra être capable d'adapter les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant en fonction des conditions extérieures afin de réduire les consommations d'énergie et améliorer le confort des occupants.

Afin de réduire l'impact environnemental des équipements, les appareils installés devront respecter la directive "Limitation des substances dangereuses dans les équipements électriques ou électroniques" (Directive RoHS).

L'utilisation du réfrigérant R-32, ayant un faible GWP (Potentiel de Réchauffement Global de 675), limitera l'impact environnemental des équipements, et garantira une efficacité optimale à charge partielle et totale.

Le système sera conforme à la norme produit IEC-60 335-2-40.

Suivant la norme produit IEC-60 335-2-40, l'ensemble du système comportera la technologie Shîrudo qui se traduit par plusieurs organes de sécurité intégrés d'usine permettant une installation possible dans tout type de locaux et de surface.

### 3.4.1 Production

#### **Art 68. Unité extérieure type bi-split**

##### **Nature :**

L'unité extérieures de production thermique à détente directe sera de marque **DAIKIN**, et de type **2MXM50A9**, assemblée, testée et chargée en usine en fluide R32.

**La marque, le type et les caractéristiques sont à indiquer à la remise de l'offre.**



L'unité extérieure sera assemblée et testée en usine et sera préchargée en fluide R-32 pour une longueur de tuyauterie de 20m.

La longueur maximale de tuyauterie cumulée sera de 30m.

##### **Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :**

- ⇒ Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- ⇒ Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion,
- ⇒ Ailettes du condenseur seront protégées par un revêtement polyacrylique évitant la corrosion.
- ⇒ Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 35 Pa de pression statique externe,
- ⇒ Compresseurs " Swing - DC Inverter " à très haut rendement énergétique et de faible niveau sonore,
- ⇒ Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures,
- ⇒ Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.

##### **Prédimensionnement :**

***Le prédimensionnement défini ci-après ne relève que des éléments et hypothèses en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement précis émanant des calculs réglementaires dus par l'entreprise titulaire au titre de son marché, suivant des contraintes postérieures en phase réalisation.***

Elles présenteront à minima les caractéristiques techniques suivantes :

Bi-split	Loge gardien
Référence	2MXM50
Nombre d'unités raccordables	2
Puissance frigorifique (kW)	5,0
Puissance calorifique (kW)	5,6
Puissance absorbée en froid (kW)	1,25
Puissance absorbée en chaud (kW)	1,37
EER / COP nominal	4,01 / 4,08
SEER / SCOP	8,53 / 4,61
Alimentation	Monophasé 230V / 1Phase / 50Hz 4 x 1,5mm <sup>2</sup>
Puissance sonore (dBA)	60 / 62
Pression sonore à 1m dB(A) froid/chaud	46 / 48
Dimensions HxLxP (mm)	550 X 765 X 285
Poids (kg)	41
<i>Conditions de mesures :</i> ETE 19°C <sub>CBH</sub> / 27°C <sub>B</sub> intérieur, 35°C <sub>B</sub> extérieur HIVER 20°C <sub>B</sub> intérieur, 7°C <sub>B</sub> / 6 °C <sub>CBH</sub> extérieur Plage de Fonctionnement Eté : -10°C / +46°C Plage de Fonctionnement Hiver : -15°C / +18°C	

#### Levage et manutention :

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel.

#### Installation :

L'unité extérieure assurant le traitement thermique des bâtiments A et B sera installé dans la cour intérieure du bâtiment, en rez-de-chaussée, à proximité de la loge du gardien, à proximité de la pénétration dans le bâtiment sur une chaise métallique fixée contre le mur ou posée sur des plots anti vibratiles de type bigfoot.

Pour l'installation, les prescriptions du fabricant devront impérativement être respectées.

#### Mise en service :

La mise en service devra être réalisée **par le constructeur du bi-split** qui remettra un PV dès la mise en service.

#### Localisation :

**Cours du bâtiment au rez-de-chaussée – Suivant plan guide.**

## Art 69. Unité extérieure type monosplit

### Nature :

L'unité extérieures de production thermique à détente directe sera de marque **DAIKIN**, et de type **RXF25E**, assemblée, testée et chargée en usine en fluide R32.

**La marque, le type et les caractéristiques sont à indiquer à la remise de l'offre.**

L'unité extérieure sera assemblée et testée en usine et sera préchargée en fluide R-32 pour une longueur de tuyauterie de 10 m.

La longueur maximale de tuyauterie cumulée sera de 15m.



Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- ⇒ Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- ⇒ Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion,
- ⇒ Ailettes du condenseur seront protégées par un revêtement polyacrylique évitant la corrosion.
- ⇒ Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 35 Pa de pression statique externe,
- ⇒ Compresseurs " Swing - DC Inverter " à très haut rendement énergétique et de faible niveau sonore,
- ⇒ Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures,
- ⇒ Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.

### Prédimensionnement :

**Le prédimensionnement défini ci-après ne relève que des éléments et hypothèses en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement précis émanant des calculs réglementaires dus par l'entreprise titulaire au titre de son marché, suivant des contraintes postérieures en phase réalisation.**

Elles présenteront à minima les caractéristiques techniques suivantes :

mono-split	Réception
Référence	RXF 25 E
Nombre d'unités raccordables	1
Puissance frigorifique (kW)	1,3 / 2,5 / 2,8
Puissance calorifique (kW)	1,3 / 2,8 / 3,7
Puissance absorbée en froid (kW)	0,77
Puissance absorbée en chaud (kW)	0,75
EER / COP nominal	3,24 / 3,73
SEER / SCOP	6,50 / 4,20
Alimentation	Monophasé 230V / 1Phase / 50Hz Un câble 4x1,5mm <sup>2</sup> ,
Puissance sonore (dBA)	60 / 60
Pression sonore à 1m dB(A) froid/chaud	46 / 47
Dimensions HxLxP (mm)	556 x 740 x 343
Poids (kg)	24

Conditions de mesures : ETE 19°C <sub>CBH</sub> / 27°C <sub>CBS</sub> intérieur, 35°C <sub>CBS</sub> extérieur HIVER 20°C <sub>CBS</sub> intérieur, 7°C <sub>CBS</sub> / 6 ° <sub>CBH</sub> extérieur
Plage de Fonctionnement Eté : -10°C / +46°C Plage de Fonctionnement Hiver : -15°C / +24°C

#### **Levage et manutention :**

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel.

#### **Installation :**

L'unité extérieure assurant le traitement thermique sera installé en extérieur, en toiture du bâtiment, sur une chaise métallique fixée contre le mur ou posée sur des plots anti vibratiles de type bigfoot.

Pour l'installation, les prescriptions du fabricant devront impérativement être respectées.

#### **Mise en service :**

La mise en service devra être réalisée **par le constructeur du mono-split** qui remettra un PV dès la mise en service.

#### **Localisation :**

***En Toiture, suivant plan guide.***

### **3.4.2 Distribution**

Les locaux traités dans le cadre du projet, seront réalisés en 2 tubes.

Le raccordement des condensats en gravitaire sera à privilégier, et raccordé sur les réseaux d'évacuation situés dans les gaines techniques palières présentes dans les circulations.

Les travaux de distribution comprendront :

- ⇒ Les liaisons frigorifiques entre les unités extérieures et les unités intérieures,
- ⇒ Les raccordements auxiliaires comprenant :
  - ✓ Le raccordement des condensats.

#### **3.4.2.1 Liaisons frigorifiques**

Le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture et pose des liaisons frigorifiques permettant de relier :

- ⇒ Pour la loge du gardien :
  - ✓ Niveau R+1 : Le groupe extérieur aux unités intérieures,
- ⇒ Pour le LTI :
  - ✓ Niveau R+2 : Le groupe extérieur aux unités intérieures,

Il est rappelé que l'installation frigorifique doit être conforme à l'article CH35.

## **Art 70. Canalisations**

Les tuyauteries frigorifiques doivent être réalisées avec un cuivre de qualité, adapté aux hautes pressions de fonctionnement du R32 et conformes aux normes européennes EN12375.

L'entreprise veillera à respecter le positionnement des dérivations et le dimensionnement des cuivres en fonction de la préconisation du fabricant de VRV.

Les dérivations utilisées doivent être celles définies par les spécifications du constructeur pour permettre un débit sans contrainte. Toutes les brasures doivent être réalisées sous azote pour éviter une possible oxydation de la surface interne des tubes. Toute humidité ou impureté à l'intérieur du circuit doit être évitée.

Après le raccordement de toutes les unités, l'étanchéité du circuit doit être contrôlée sous pression d'azote.

### **Au vu des longueurs, si nécessaire, il faudra prévoir une recharge de fluide réfrigérant au moment de la mise en service des climatiseurs.**

L'installation de raccords démontables sur les tuyauteries véhiculant les fluides frigorigènes inflammables est interdite sauf pour le raccordement des unités.

De fait, les raccordements seront réalisés uniquement par soudure.

Aucune boîte de jonction ou raccordement électrique ne sera situé en périphérie de 1m au niveau des raccordements des unités intérieures.

Les tuyauteries véhiculant les fluides frigorigènes inflammables sont protégées de tous risques de rupture franche. L'installation des tuyauteries à une hauteur minimum de deux mètres par rapport au sol ou la mise en place d'une protection mécanique répondent à cette exigence.

Le diamètre intérieur des tuyauteries véhiculant les fluides frigorigènes inflammables sous leur forme liquéfiée est inférieur à 50 mm.

Par ailleurs le titulaire du marché devra fournir un document regroupant les éléments descriptifs de l'installation est établi et tenu à la disposition des autorités administratives et des entreprises intervenantes qui doivent en prendre connaissance avant toute intervention.

Ce document comprendra :

- ⇒ Un plan du réseau de canalisations,
- ⇒ Un synoptique de l'installation,
- ⇒ Un calcul détaillé et justifié de la ou des quantités maximales de fluides frigorigènes,
- ⇒ Un plan d'implantation des dispositifs de sécurité (détecteurs, électrovannes, ventilations ...),
- ⇒ Les débits théoriques des éventuelles ventilations en cas de dépassement de la quantité maximale calculée,
- ⇒ La démonstration du calibrage et de la fiabilité du dispositif de détection, ainsi que du taux de renouvellement d'air de l'extracteur d'air mécanique,
- ⇒ Un tableau de corrélation des différents dispositifs de sécurité en cas de dépassement de la quantité maximale calculée.

### **Calorifuge :**

Chaque canalisation sera calorifugée avec un isolant thermique très haute qualité (M1) en mousse PE entrelacée d'épaisseur 10 mm protégé par une feuille extérieure de PE blanche.

Les canalisations extérieures recevront en complément une protection anti-UV et anti-volatiles.

Les calorifuges utilisés pour l'isolation des tuyauteries sont en matériau classé M1 ou CL-s3, d0 dans les locaux et dégagements accessibles au public et en matériau classé M3 ou DL-s3, d0 dans les autres parties de l'établissement.

Les calorifuges utilisés pour l'isolation des unités intérieures contenant des fluides frigorigènes inflammables sont réalisés en matériau classé M1 ou B-s3, d0.

### **Revêtement extérieur des canalisations :**

Les isolants des canalisations extérieures seront enduits d'un revêtement de protection (copolymère acrylique en phase aqueuse) de type FLOGUL 862.00 blanc ou équivalent, avec interposition d'une armature imputrescible en toile de verre.

De plus, l'ensemble des chemins de câble extérieurs recevra un capot de même nature que le chemin de câble, assurant ainsi une protection anti-UV et anti-volatiles des liaisons frigorifiques et électriques.

### **Supportages :**

Les canalisations frigorifiques et électriques chemineront impérativement dans des chemins de câble de type PVC (horizontal et vertical) ou équivalent. Ce chemin de câble sera fixé au plafond par l'intermédiaire d'équerres spécifiques et de tiges filetées.

Les chemins de câble de type composites organiques (résine polyester ou acrylique) obtenus par pultrusion et armés fibres de verre (40% minimum) seront de marque BEKAERT COMPOSITES S.A. ou équivalent.

Les dimensions seront adaptées (aile haute pour rigidité maximum) selon le nombre de liaisons cheminant à l'intérieur.

Les fixations par équerre spécifique seront espacées tous les 1,5 mètre et fixées à la dalle haute du bâtiment.

L'épaisseur composite sera de 3 mm ou plus ; classement des CdC feu fumée M1-I0-F0 (NF 16101/16102) ; pièces de forme de même matière, mais de qualité « pressé » ou « moulé » de classement M2-I2-F1.

### **Localisation :**

**En intérieur**, les réseaux frigorifiques chemineront en faux plafonds et gaines techniques palières, sur cablofil, ou en apparent, sous goulottes.

**En extérieur**, les réseaux chemineront sur des chemins de câbles de type dalles marines capotées.

**Il est rappelé au titulaire du présent lot, que les cheminements intérieurs des liaisons frigorifiques seront réalisés de la manière suivante :**

- ⇒ **En faux-plafond dans les circulations,**
- ⇒ **Sous goulottes apparentes sous rives des faux-plafonds dans les autres locaux.**

## **3.4.2.2 Raccordements auxiliaires**

### **3.4.2.2.1 Evacuation des condensats**

Les condensats des émetteurs seront raccordés au niveau des **réseaux EU existants, cheminant en gaines techniques palières des circulations.**

Le raccordement des condensats en gravitaire sera privilégié ; à défaut, l'entrepreneur devra la fourniture, la pose et les raccordements hydrauliques et électriques de pompes de relevage en quantité nécessaire.

## **Art 71. Equipements**

### **Pompes de relevages :**

Dans le cas où l'évacuation gravitaire ne pourrait être assurée du fait des contraintes architecturales, le titulaire de présent marché devra la fourniture, la pose et les raccordements hydrauliques et électriques de pompes de relevage des condensats.

### **Siphon :**

Chaque bac à condensats sera raccordé par l'intermédiaire d'un siphon visitable comportant une garde d'eau de 50 mm.

## **Art 72. Canalisations**

### **Natures :**

Les canalisations d'évacuation seront en PVC NF M1 de diamètre 32 mm minimum, conformément à la norme NFT 54017.

### **Diamètres :**

Les diamètres minimums d'évacuation des appareils seront les suivants :

⇒ Unité murale :  $\varnothing$  32 mm.

### **Accessoires :**

⇒ Un té de visite sera mis en œuvre à chaque changement de direction.

### **Mise en œuvre :**

La pente sera de 2 cm/m.

Les coudes seront à 45°C. Les piquages réalisés en pied de biche.

Des colliers en PVC seront placés au droit de chaque sanitaire ou tous les 1,5 mètre pour le maintien des canalisations.

Le cheminement des canalisations en faux plafond comme indiqué sur le plan, le long des parois.

Chaque canalisation sera fixée sur une paroi porteuse par l'intermédiaire de colliers métalliques, avec un collier tous les 1,5 mètre minimum.

Pour tout cheminement apparent les condensats devront s'effectuer proprement sous goulotte,

Un test devra obligatoirement être effectué sur les installations, au moment de la mise en route,

### **Localisation :**

Les canalisations chemineront dans le volume du faux-plafond comme indiqué sur le plan.

**Il est rappelé au titulaire du présent lot, que les cheminements intérieurs des réseaux d'évacuation des condensats seront réalisés de la manière suivante :**

- ⇒ **En faux-plafond dans les circulations,**
- ⇒ **Sous goulottes apparentes sous rives des faux-plafonds dans les autres locaux.**

## **3.4.3 Emetteurs**

Les émetteurs suivants seront installés dans le local à traiter :

⇒ Murales.

Les émetteurs seront raccordés **en 2 tubes.**

### Art 73. Unités intérieures type murales

#### Nature :

Les unités seront de type murales, de marque **DAIKIN** et de type **FTXM\*\*A** ou **FTXF\*\*E**.

Elles seront équipées de volets motorisés afin d'améliorer la diffusion d'air dans les locaux.

La reprise se fera en façade et le soufflage par le bas par le biais des volets motorisés.

Elles seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R32.

*Les raccordements électriques seront à la charge du présent lot.*

L'unité comportera de base des équipements de sécurité comme un détecteur de fuite de fluide frigorigène (R32) raccordé à une alarme sonore et visuelle de la télécommande filaire (technologie Shîrudo). Un contact d'alarme externe pourra être disponible en option, dans le cas où une fuite est détectée au niveau de l'unité.

Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- ⇒ Un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium,
- ⇒ Un moto-ventilateur à entraînement direct,
- ⇒ Une vanne de détente électronique motorisée pas à pas,
- ⇒ Un filtre longue durée lavable,
- ⇒ Un dispositif d'évacuation des condensats,
- ⇒ Un système de contrôle électronique,
- ⇒ Façade standard design.

**Elles seront équipées en standard d'une pompe de relevage des condensats.**

#### Prédimensionnement :

**Le prédimensionnement défini ci-après ne relève que des éléments et hypothèses en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement précis émanant des calculs réglementaires dus par l'entreprise titulaire au titre de son marché, suivant des contraintes postérieures en phase réalisation.**

Les unités suivantes seront installées :

Référence matériel	Nombre De muraux	P frigo (kW)	P calo (kW)	Dimensions HxLxl (mm)	Débit d'air PV/GV (m3/h)
<b>FTXM20A</b>	2	2,0	2,5	298x804x252	294/378/534/714 294/414/552/684
<b>FTXF25E</b>	1	2,5	2,8	286 x 770 x 225	258 / 372 / 480 / 600

#### Mise en œuvre :

Les unités murales seront installées au niveau des murs des locaux de la loge gardien à traiter thermiquement. Chaque unité sera désolidarisée des organes de supportages par des plots anti-vibratiles.

Fixation de chaque unité par consoles, vis et tiges filetées visées dans un mur porteur (parpaing, brique, carreau de plâtre) ou un plancher. En cas d'absence de parois porteuses, utilisation de profilés métalliques intermédiaires pour répartir la charge.



### **Régulation et sécurité :**

Les unités intérieures disposeront de leur propre régulation et des fonctionnalités suivantes :

- ⇒ *Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation*
- ⇒ *Choix du mode de fonctionnement chauffage/rafraîchissement*
- ⇒ *Horloge hebdomadaire programmable*
- ⇒ *Redémarrage automatique après coupure de courant*
- ⇒ *Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce*
- ⇒ *Mode abaissement de nuit permettant de réduire automatiquement le niveau sonore des unités extérieures (mode froid)*
- ⇒ *Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance)*
- ⇒ *Pilotage à distance sur ordinateur, tablette ou smartphone via la carte de communication Wifi Plug & Play (BRP069) et en téléchargeant l'application Daikin "Online Controller"*

### **Conformité, mise en service :**

Chaque appareil comprendra le manuel d'installation et d'utilisation, complet avec déclaration de conformité mentionnant le numéro de série de l'appareil. La plaquette des caractéristiques devra reprendre la marque CE, conforme aux normes harmonisées.

La mise en service sera réalisée par le fabricant.

### **Localisation :**

***Loge gardien – niveau RdC, suivant plans guides.***

## 3.5 TRAVAUX DE VENTILATION

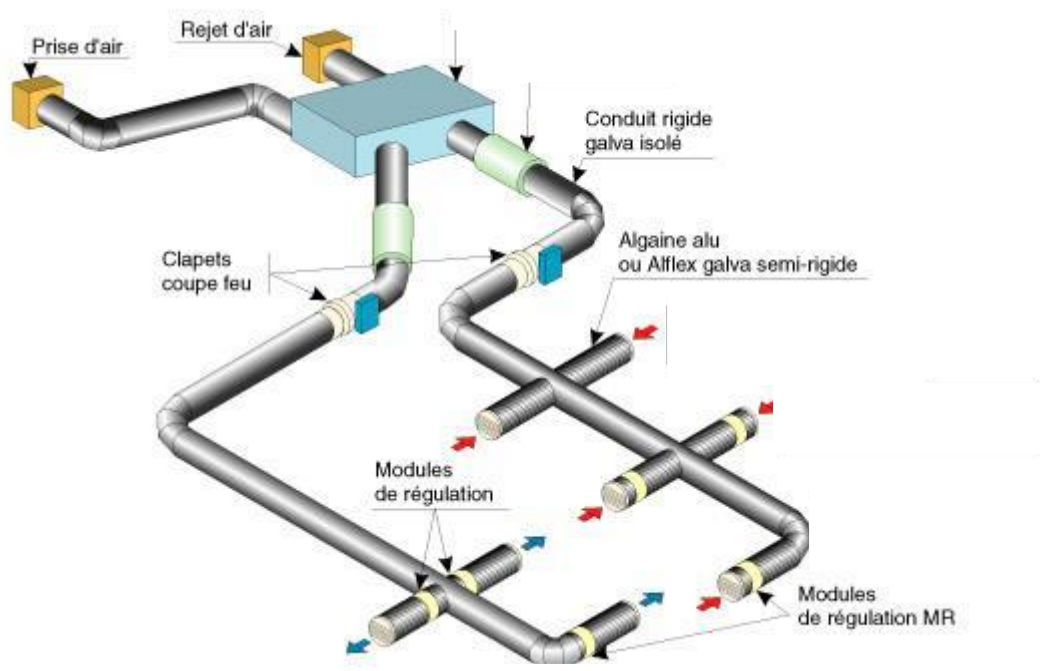
Dans le cadre du projet de rénovation des **installations de ventilation**, les différents locaux du bâtiment seront ventilés de la manière suivante :

### 3.5.1 Ventilation double-flux

Les locaux seront alimentés indépendamment en air neuf et extrait par le biais de une centrale de traitement d'air double flux à récupération d'énergie « très haut rendement » dédiée.

L'installation de ventilation comprendra :

- ⇒ Une centrale double-flux,
- ⇒ Des pièges à sons,
- ⇒ Des réseaux de gaines,
- ⇒ Des bouches de soufflage, et d'extractions,
- ⇒ Une gaine de rejet d'air vicié, équipée d'une grille pare-pluie et pare-volatiles,
- ⇒ Une gaine de prise d'air neuf, équipée d'une grille pare-pluie et pare-volatiles.



### 3.5.1.1 Centrale double-flux

#### Art 74. Centrale N°1

##### Nature :

Il sera mis en œuvre une centrale double-flux à échangeur à plaques contre-flux de marque **ALDES** et de type **VEX 590** ou techniquement et qualitativement équivalent pour le traitement du R+3, R+2, R+1 nord.



Elle permettra de traiter l'ensemble des locaux et dimensionnée pour :

- ⇒ Un débit nominal d'air neuf de : **7525 m³/h**
- ⇒ Un débit nominal d'extraction de : **7365 m³/h**

**La pression disponible sera à définir dans le cadre des études d'exécution.**

**Le prédimensionnement défini ci-dessus ne relève que des éléments et hypothèse en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement en phase exécution suivant les contraintes postérieures en phase réalisation au titre des études d'exécution de l'entreprise.**

Les dimensions sont : 2627 mm x 2155 mm x 1693 mm (hauteur), et 796 kg.

L'unité sera de construction autoportante, avec panneaux double peau de 50 mm isolés par de la laine minérale et équipée de pieds. La face d'accès sera en acier prélaqué de couleur gris foncé anthracite (RAL 7016). Et selon version, les autres panneaux extérieurs seront fabriqués en acier prélaqué de couleur gris RAL 9006 assurant une bonne tenue à la corrosion et aux ultraviolets ou en acier galvanisé. Des portes sur charnières verrouillables permettront un accès facile à tous les composants.

Cette unité, de fabrication française, sera conforme en tout point à la réglementation ErP 2018 et à la réglementation CE.

Elle sera équipée d'un échangeur contreflux en aluminium d'efficacité thermique > à 95% certifié EUROVENT, programme AAHE.

La qualité de l'air sera assurée grâce à des filtres F7 (ePM1 60%) / G4 (grossier 60%) et le niveau d'encrassement des filtres sera mesuré grâce à des pressostats. En option, des filtres M5 (ePM10 50%), F9 (ePM1 90%) et F7 haute efficacité énergétique (ePM1 60%).

Les ventilateurs seront de type roue libre associés à des moteurs à commutation électronique (ECM), conformes à l'ErP 2018, autorisant un fonctionnement économique et silencieux dans une large plage de débit ajustable et de pression disponible. Avec un SFP (Specific Fan Power) < 2, ces moteurs font partis des plus économes du marché.

La centrale sera équipée d'une régulation ALDES SMART CONTROL® entièrement pré câblée et située à l'intérieur de l'unité afin de garantir sa protection. L'accès à cet automate de régulation se fera par une porte spécifique permettant de ne pas arrêter le fonctionnement de la centrale. Une commande déportée tactile devra permettre un accès simple et une programmation rapide des principales fonctions.

La régulation ALDES SMART CONTROL® pourra permettre le pilotage la centrale en débit et en température :

En débit, selon 5 modes possibles :

- ⇒ Vitesse constante
- ⇒ Débit constant
- ⇒ Débit variable en fonction du CO2

⇒ *Pression constante*

Pression régulée : régulation en pression optimisée qui adaptera la consigne de pression en fonction du débit mesuré, assurant une efficacité énergétique.

En température, selon 3 modes possibles :

- ⇒ *Soufflage à température constante.*
- ⇒ *Soufflage à température constante avec compensation en fonction de la température extérieure.*
- ⇒ *Maintien d'un delta de température constant entre température de soufflage et de reprise.*

Pour assurer un contrôle optimal de température de soufflage, l'unité pourra être équipée d'une batterie de post-chauffe électrique, batterie eau chaude, batterie eau froide ou réversible (change over) avec ou sans vanne 3 voies motorisée selon le besoin du client.

L'unité est équipée d'un bypass modulable et 100% permettant le fonctionnement en free-cooling ou night-cooling.

La fonction antigel sera assurée par le bypass modulant afin de ne pas déséquilibrer les débits ou par une batterie électrique à l'air extrait qui permet le maintien de la température de rejet au-delà du point d'apparition du givre.

La régulation sera communicante vers un système de GTB/GTC via les protocoles en Modbus, TCP/IP, ou BacNet.

Elle sera composée des éléments suivants :

⇒ *Construction :*

- ✓ *Construction autoportante en panneaux double peau.*
- ✓ *Isolation par laine minérale épaisseur 50 mm, densité 40 kg/m3, conductivité thermique 0.037 W/(m.k) (20/80°C) - Classement A1.*
- ✓ *Faible pont thermique TB2*
- ✓ *Selon version finitions extérieures en acier galvanisé Z225 avec ou sans prélaquage 25µm gris foncé RAL9006 : résistance à la corrosion.*
- ✓ *Finitions intérieures en acier galvanisé Z275.*
- ✓ *Pied support acier galvanisé, permettant la fixation de plots anti vibratiles, ou pieds de mise à niveaux.*
- ✓ *Accès à l'ensemble des composants sur la face principale par des portes équipées de charnières dégonflables et à la régulation par une trappe centrale spécifique.*
- ✓ *Raccordement par brides rectangulaires.*
- ✓ *Raccordement des gaines en ligne.*
- ✓ *Toiture monobloc montée en usine pour les versions extérieures.*

⇒ *Motorisation :*

- ✓ *Ventilateurs à réaction de type roue libre associé à un moteur à commutation électronique, moteur ECM.*
- ✓ *Moteur monophasé (pour les modèles VEX520 à VEX550) ou triphasé (pour les modèles VEX560 à VEX590) avec protection thermique mécanique intégrée*
- ✓ *SFP < 2*
- ✓ *Alimentation : 230VAC (pour les modèles VEX520 à VEX550) et tri 400VAC+N (pour les modèles VEX560 à 590), 50/60Hz, IP54, classe F.*

⇒ *Echangeur :*

- ✓ *Rendement thermique jusqu'à 95% selon EN 308.*
- ✓ *Option : protection époxy cadre + ailettes.*

⇒ *By-pass :*

- ✓ *By-pass modulable et 100% piloté par un servomoteur avec fonctionnement proportionnel*

- ✓ Lames du registre by-pass équipées de joints pour assurer une étanchéité maximale.
- ⇒ Filtration :
  - ✓ Soufflage : ISO ePM2.5 65% (F7).
  - ✓ Reprise : ISO ePM10 50 % (M5).
  - ✓ Préfiltre ISO grossier 65 % (G4).
  - ✓ Alerte et contrôle de l'encrassement des filtres par pressostat (ou en option par transmetteurs de pression pour une lecture des débits en temps réel).

#### **Accessoires :**

La centrale double-flux sera installée avec les accessoires suivants :

- ⇒ Protection avec peinture époxy de l'échangeur cadre + ailettes
- ⇒ Pièce de transformation rectangulaire/circulaire.
- ⇒ Manchettes souples à l'aspiration et au refoulement M0 : rectangulaire et rectangulaire/circulaire.
- ⇒ Registre d'isolement motorisé.
- ⇒ Système de régulation de débit VMT (Registre de débit, Sonde de qualité d'air CO2, capteur de présence infra-rouge).
- ⇒ Compteur énergétique.

#### **Levage et manutention :**

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel, y compris les démarches administratives auprès des services de la ville de Marseille.

#### **Mise en œuvre :**

Les centrales double-flux seront installées en intérieur, et suivant les prescriptions du fabricant.

La centrale reposera sur des plots antivibratiles.

#### **Mise en service :**

La mise en service devra être réalisée par le constructeur.

Le constructeur devra remettre un PV de mise en service, comprenant tous les paramètres de réglage et tests effectués.

#### **Localisation :**

***Local technique CTA existant, en toiture du bâtiment.***

### **3.5.1.2 Pièges à son**

#### ***Art 75. Air neuf***

Les pièges à sons existants sur la prise d'air neuf seront conservés.

L'entreprise devra le démontage et le remontage avec adaptation après mise en place de la centrale.

#### ***Art 76. Rejet d'air***

Le rejet d'air sera réalisé au niveau de la trémie existant, conservée et à récupérer.

L'entreprise devra le démontage et le remontage avec adaptation après mise en place de la centrale.

### 3.5.1.3 Raccordements aérauliques

L'amenée d'air et l'extraction de l'air dans les locaux seront réalisées avec des réseaux de gaines rigides en acier galvanisé.

**Les réseaux verticaux et certains réseaux horizontaux seront conservés.**

Ces gaines de ventilation seront fixées à la structure de la toiture dans le volume des faux-plafond et à des plots sur la toiture-terrasse par des suspentes et rails MUPRO.

Une trappe de visite sera mise en œuvre sur chaque tronçon, chaque changement de direction afin de faciliter l'inspection et le nettoyage postérieur des conduits.

La gaine souple sera employée uniquement pour le raccordement des bouches.

**Les gaines de soufflages et reprises seront calorifugées par l'extérieur.**

#### Air neuf :

L'air neuf sera pris en extérieur au niveau de la toiture, au niveau de la prise d'air neuf existante.

#### Soufflage :

L'air neuf sera amené par la centrale double flux et diffusé par les bouches de soufflages.

Il sera installé des modules de régulation manuels sur chaque antenne de diffusion.

#### Extraction :

L'extraction sera réalisée par des bouches d'extraction, et le réseau d'extraction réalisé vers la centrale double flux.

Il sera installé des modules de régulation manuels sur chaque antenne d'extraction.

#### Rejet d'air :

Le réseau de rejet d'air de la centrale double flux sera réalisé en toiture, **au niveau du rejet d'air existant.**

## Art 77. Gainex rigides

#### Nature :

Les gaines seront réalisées à partir de conduits autoporteurs circulaires exécutés en tôle d'acier galvanisé agrafée en spirale.

Ce réseau pourra être ponctuellement en gaine rectangulaire rigide pour permettre le passage d'obstacles tel que des poutres ou trémies et à chaque croisement de gaines.

#### Diamètres :

**Diamètres à déterminer lors des études d'exécution.**

Aucune gaine n'aura un diamètre inférieur à 125 mm.

#### Raccords :

Chaque changement de direction ou de section sera progressif, avec un angle de 45 degrés. Cette disposition concerne :

- ⇒ Les plénums de raccordements,
- ⇒ Les réductions, les coudes et les piquages.

### **Assemblage :**

Les accessoires en tôle d'acier galvanisé seront fixés par des rivets. Une étanchéité parfaite sera obtenue par du mastic ou par des bandes adhésives de serrage, le tout assurant un déboîtement impossible.

### **Supports :**

Les conduits seront soutenus par l'intermédiaire de colliers avec garniture en feutre. L'espacement entre supports sera de 1.20 m maximum.

Chaque collier sera visé à un mur ou suspendu à une structure rigide par l'intermédiaire d'une tige filetée.

A l'extérieur, le réseau sera fixé sur les dalles béton posées sur la toiture-terrasse par l'intermédiaire d'un matériau résilient.

### **Trappe de visite :**

Une trappe de visite sera mise en œuvre sur chaque tronçon, chaque changement de direction afin de faciliter l'inspection et le nettoyage postérieur des conduits.

### **Calorifuge :**

**Les gaines de soufflage et reprise seront calorifugées par un matelas de laine minérale d'épaisseur 25 mm en intérieur .**

La protection des gaines cheminant à l'extérieur sera réalisée par un revêtement de protection en tôle Isoxal.

### **Localisation :**

***En faux-plafonds, gaine technique, suivant plans guides.***

## ***Art 78. Gainex souples***

### **Nature :**

Le conduit circulaire flexible sera en aluminium et isolé phoniquement et thermiquement. Classement au feu M0/M0. Longueur maximum de 1 mètre.

Marque **France air**, type **Phoni-flex**, classé **M0/M0**, ou équivalent.

### **Diamètres :**

***Diamètres à déterminer lors des études d'exécution.***

Aucune gaine n'aura un diamètre inférieur à 125 mm.

### **Assemblage :**

Chaque gaine sera constituée d'un tube unique, sans raccord, ni piquage. Chaque raccordement en gaine flexible aura une longueur maximale de 1 mètre.

### **Supports :**

Chaque conduit souple sera fixé par l'intermédiaire d'un collier-fil à vis placé à chacune de ses extrémités.

### **Localisation :**

***Chaque bouche installée sur les dalles de faux-plafond sera raccordée au réseau grâce à un conduit circulaire flexible.***

## Art 79. Registres de réglages

### Nature :

Sur les antennes de distribution aérauliques, le titulaire du marché devra la mise en œuvre de registres à iris, de marque **ALDES**.

La mise en œuvre de ces registres permet l'équilibrage des réseaux aérauliques, un réglage précis et un faible niveau sonore.



Les registres sélectionnés présenteront à minima les caractéristiques techniques suivantes :

- Enveloppe et diaphragme réalisé en acier galvanisé, autres composants en plastique,
- Raccordements circulaires équipés de joint à lèvres VEloduct®,
- Prises de pression intégrées,
- Précision de 7% sur le réglage du débit,
- Tout inox (AISI 316 L),

Le titulaire du marché devra ensuite l'équilibrage des débits par antenne, ainsi que la remise d'un rapport d'équilibrage avec mesures de débits.

### Localisation :

**Chaque antenne du réseaux.**

### 3.5.1.4 Ventilation modulée

Le débit de soufflage et d'extraction des salles de réunion sera régulé automatiquement en fonction de l'occupation de la pièce.

## Art 80. Régulateurs VAV

### Nature :

Les volets motorisés avec leur régulation seront installés sur les réseaux de gaines de soufflage et extraction.

Chaque volet sera de marque **ALDES** type **VAV XVA Standard** ou qualitativement et techniquement équivalent :

- ⇒ Extraction salles de réunion : VAV Ø250, Ø200 et Ø160
- ⇒ Soufflage salles de réunion : VAV Ø250, Ø200 et Ø160

L'entreprise devra également la fourniture et la pose de tous les équipements et accessoires nécessaires.

### Localisation :

**Salles de réunion, espaces d'idéation, salles vision, espaces de restauration, suivant plan guide.**

## Art 81. Sondes de CO<sub>2</sub>

### Nature :

La sonde de CO<sub>2</sub> sera installée au plafond des salles de réunion, y compris accessoires spécifiques.

Chaque sonde sera de marque **ALDES** type **CO2 SENS** ou qualitativement et techniquement équivalent.

L'entreprise devra également la fourniture et la pose de tous les équipements et accessoires nécessaires.

**Localisation :**

**Salles de réunion, espaces d'idéation, salles vision, espaces de restauration, suivant plan guide.**

**3.5.1.5 Bouches et grilles**

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement de diffuseurs de soufflage et d'extraction des locaux à traiter.

**Les grilles extérieures de prise d'air neuf et de rejet d'air seront conservées.**

Il devra également le rebouchage des entrées d'air existantes dans les menuiseries.

**Art 82. Bouches de soufflage**

**Nature :**

Les bouches de soufflage avec leurs modules de régulation seront placées sur les dalles de faux-plafond ou au plafond ou au mur.

Les bouches seront de marque **France Air**, de type **AERYS**, ou qualitativement et techniquement équivalent.

La bouche sera de couleur blanche, **diamètres suivant localisation.**

**Le dimensionnement est réalisé pour NR<35.**

**Accessoires :**

Chaque bouche sera équipée de :

- ⇒ Un module de régulation à débit constant, de marque **France air** et de type **RAD Régul'air 2**,
- ⇒ Un manchon métallique à griffes proposé par le fabricant.

**Mise en œuvre :**

Montage après démontage du faux-plafond (à la charge du présent lot), raccordement par gaine flexible, par l'intermédiaire d'une manchette.

**Localisation :**

**Implantation suivant plan guide.**



**Art 83. Bouches d'extraction**

**Nature :**

Les bouches d'extraction avec leurs modules de régulation seront placées sur les dalles de faux-plafond ou au plafond.

Les bouches seront de marque **France Air**, de type **AERYS**, ou qualitativement et techniquement équivalent.

La bouche sera de couleur blanche, **diamètres suivant localisation.**

**Le dimensionnement est réalisé pour NR<35.**



### **Accessoires :**

Chaque bouche sera équipée de :

- ⇒ Un module de régulation à débit constant, de marque **France air** et de type **RAD Régul'air 2**,
- ⇒ Un manchon à griffes proposé par le fabricant.

### **Mise en œuvre :**

Montage après démontage du faux-plafond (à la charge du présent lot), raccordement par gaine flexible, par l'intermédiaire d'une manchette.

### **Localisation :**

**Implantation suivant plan guide.**

#### **Art 84. Prise d'air neuf**

La prise d'air neuf sera réalisée au niveau de la gaine existante.

La grille sera conservée.

#### **Art 85. Rejets d'air**

Le rejet d'air sera réalisé au niveau de la gaine existante.

La grille sera conservée.

#### **3.5.1.6 Evacuation des condensats**

Les condensats de la centrale double-flux seront raccordés au réseau EU du bâtiment, **au niveau du LT existant.**

Le raccordement des condensats sera gravitaire.

#### **Art 86. Equipements**

##### **Pompes de relevages :**

Dans le cas où l'évacuation gravitaire ne pourrait être assurée du fait des contraintes architecturales, le titulaire de présent marché devra la fourniture, la pose et les raccordements hydrauliques et électriques de pompes de relevage des condensats.

##### **Siphon :**

Chaque bac à condensats sera raccordé par l'intermédiaire d'un siphon visitable comportant une garde d'eau de 50 mm.

#### **Art 87. Canalisations**

##### **Nature :**

Les canalisations d'évacuation seront en PVC NF M1 de diamètre 32 mm minimum, conformément à la norme NFT 54017.

##### **Diamètres :**

Les diamètres minimums d'évacuation des appareils seront les suivants :

⇒ Centrales double-flux :  $\varnothing$  32 mm,

### **Accessoires :**

Un té de visite sera placé à chaque changement de direction.

### **Mise en œuvre :**

La pente sera de 2 cm/m.

Les coudes seront à 45°C. Les piquages réalisés en pied de biche.

Des colliers en PVC seront placés au droit de chaque sanitaire ou tous les 1,5 mètre pour le maintien des canalisations.

Le cheminement des canalisations en faux plafond comme indiqué sur le plan, le long des parois.

Chaque canalisation sera fixée sur une paroi porteuse par l'intermédiaire de colliers métalliques, avec un collier tous les 1,5 mètre minimum.

## **3.5.2 VMC**

Le renouvellement d'air des locaux suivants sera assuré par une installation de type Ventilation Mécanique Contrôlée (VMC) simple-flux :

- ⇒ Les locaux du rdc,
- ⇒ Les blocs sanitaires situés au R+1, R+2 et R+3.

L'installation de VMC comprendra :

- ⇒ 2 caissons d'extraction hygroréglable d'air vicié,
- ⇒ Des réseaux de gaines, (**conservés**),
- ⇒ Des bouches d'extractions.
- ⇒ Une grille de rejet d'air, équipée de pare-pluie et pare-volatiles,

*Les bouches d'extraction existantes au rdc ne seront pas remplacées.*

### **3.5.2.1 Caissons d'extraction**

#### **Art 88. Caisson N°1**

#### **Nature :**

Il sera mis en œuvre un caisson d'extraction, de marque **ALDES** et de type **EASYVEC C4 ULTRA** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Il permettra de traiter l'ensemble des locaux, et dimensionné pour :

- ⇒ Un débit nominal d'extraction de : **960 m³/h**



**La pression disponible sera à définir dans le cadre des études d'exécution.**

**Le pré-dimensionnement défini ci-dessus ne relève que des éléments et hypothèse en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement en phase exécution suivant les contraintes postérieures en phase réalisation au titre des études d'exécution de l'entreprise.**

Les caissons d'extraction seront conformes aux exigences du règlement UE n°1253/2014.

Il sera composé de panneaux démontables en acier galvanisé Z265, tôle prélaquée gris anthracite.

Les unités seront également équipées de moteurs très basse consommation type EC.

Un interrupteur de proximité sera raccordé et intégré en façade de chacun des caissons, côté servitude.

#### **Accessoires :**

Il sera installé avec les accessoires suivants :

- ⇒ Un interrupteur de proximité,
- ⇒ Des manchettes souples spécifiques pour le raccordement des gaines.
- ⇒ Interface intuitive sur caisson,
- ⇒ Module de connectivité Aldes Connect Pro.

#### **Levage et manutention :**

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel, y compris les démarches administratives auprès des services de la ville de Marseille.

#### **Mise en œuvre :**

Le caisson sera installé en extérieur.

Il reposera sur des plots antivibratiles.

#### **Mise en service :**

La mise en service devra être réalisée par le fabricant.

Le constructeur devra remettre un PV de mise en service, comprenant tous les paramètres de réglage et tests effectués.

#### **Localisation :**

**Rdc du bâtiment.**

### **Art 89. Caisson N°2**

#### **Nature :**

Il sera mis en œuvre un caisson d'extraction, de marque **ALDES** et de type **EASYVEC C4 ULTRA** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Il permettra de traiter l'ensemble des locaux, et dimensionné pour :

- ⇒ Un débit nominal d'extraction de : **250 m³/h**



**La pression disponible sera à définir dans le cadre des études d'exécution.**

**Le pré-dimensionnement défini ci-dessus ne relève que des éléments et hypothèse en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement en phase exécution suivant les contraintes postérieures en phase réalisation au titre des études d'exécution de l'entreprise.**

Les caissons d'extraction seront conformes aux exigences du règlement UE n°1253/2014.

Il sera composé de panneaux démontables en acier galvanisé Z265, tôle prélaquée gris anthracite.

Les unités seront également équipées de moteurs très basse consommation type EC.

Un interrupteur de proximité sera raccordé et intégré en façade de chacun des caissons, côté servitude.

#### **Accessoires :**

Il sera installé avec les accessoires suivants :

- ⇒ Un interrupteur de proximité,
- ⇒ Des manchettes souples spécifiques pour le raccordement des gaines.
- ⇒ Interface intuitive sur caisson,
- ⇒ Module de connectivité Aldes Connect Pro.

#### **Levage et manutention :**

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel, y compris les démarches administratives auprès des services de la ville de Marseille.

#### **Mise en œuvre :**

Le caisson sera installé en extérieur.

Il reposera sur des plots antivibratiles.

#### **Mise en service :**

La mise en service devra être réalisée par le fabricant.

Le constructeur devra remettre un PV de mise en service, comprenant tous les paramètres de réglage et tests effectués.

#### **Localisation :**

**Toiture terrasse du bâtiment.**

### **3.5.2.2 Raccordements aérauliques**

L'extraction de l'air dans les locaux sera réalisée avec des réseaux de gaines rigides en acier galvanisé.

La gaine souple sera employée uniquement pour le raccordement des bouches.

Ces gaines de ventilation seront fixées à la structure de la toiture dans le volume des faux-plafond par des suspentes et rails MUPRO.

#### **Air extrait :**

L'extraction sera réalisée par les bouches à remplacer ou à installer, et le réseau d'extraction réalisé vers les caissons de VMC.

#### **Rejet d'air :**

Le réseau de rejet d'air de la VMC sera réalisé à l'extérieur à **8 mètres de toute prise d'air neuf ou ouvrant.**

## Art 90. Gaines rigides

### **Nature :**

Les gaines seront réalisées à partir de conduits autoporteurs circulaires exécutés en tôle d'acier galvanisé agrafée en spirale.

### **Diamètres :**

***Diamètres Ø125 mm, Ø160 mm - à confirmer lors des études d'exécution.***

Aucune gaine n'aura un diamètre inférieur à 125 mm.

### **Raccords :**

Chaque changement de direction ou de section sera progressif, avec un angle de 45 degrés. Cette disposition concerne :

- ⇒ Les plénums de raccordements,
- ⇒ Les réductions, les coudes et les piquages.

### **Assemblage :**

Les accessoires en tôle d'acier galvanisé seront fixés par des rivets. Une étanchéité parfaite sera obtenue par du mastic ou par des bandes adhésives de serrage, le tout assurant un déboîtement impossible.

### **Supports :**

Les conduits seront soutenus par l'intermédiaire de colliers avec garniture en feutre. L'espacement entre supports sera de 1.20 m maximum.

Chaque collier sera visé à un mur ou suspendu à une structure rigide par l'intermédiaire d'une tige filetée.

A l'extérieur, le réseau sera fixé sur des dalles béton posées sur la toiture par l'intermédiaire d'un matériau résilient.

### **Trappe de visite :**

Une trappe de visite sera mise en œuvre sur chaque tronçon, chaque changement de direction afin de faciliter l'inspection et le nettoyage postérieur des conduits.

### **Localisation :**

***En faux-plafonds du bâtiment, suivant plans guides.***

## Art 91. Gaines souples

### **Nature :**

Le conduit circulaire flexible sera en aluminium et calorifugé. Classement au feu M0. Longueur maximum de 1 mètre.

Marque **France air**, type **Compri-Flex M0**, ou équivalent.

### **Diamètres :**

***Diamètres à déterminer lors des études d'exécution.***

Aucune gaine n'aura un diamètre inférieur à 125 mm.

### **Assemblage :**

Chaque gaine sera constituée d'un tube unique, sans raccord, ni piquage. Chaque raccordement en gaine flexible aura une longueur maximale de 1 mètre.

### **Supports :**

Chaque conduit souple sera fixé par l'intermédiaire d'un collier-fil à vis placé à chacune de ses extrémités.

### **Localisation :**

***Chaque bouche d'extraction installée en applique de la gaine technique ou en faux-plafond sera raccordée au réseau grâce à un conduit circulaire flexible.***

## **3.5.2.3 Bouches et grilles**

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement des bouches et grilles extérieures de rejet d'air.

### ***Art 92. Bouches d'extraction hygroréglables***

#### **Nature :**

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre de bouches d'extraction hygroréglables de **marque ALDES, de type BAHIA CURVE**.

Le débit sera régulé automatiquement en fonction du taux d'humidité des pièces.

Les bouches d'extraction possèderont les caractéristiques techniques suivantes :

- ⇒ Sous ensemble de régulation clipsable,
- ⇒ Plage de pression : 80-160Pa,
- ⇒ Dimensions (LxHxep) : 155x155x44,
- ⇒ N° Identification QB37 : 05/02-CHY3-2266;05/02-CHY3-2267;05/02-CHY3-2185,
- ⇒ N° d'avis technique : 14.5/17-2267;14.5/17-2266;14.5/17-2185,



***Aucune bouche à commande électrique ne seront mise en œuvre dans le cadre des travaux (bouche avec piles à proscrire).***

#### **Accessoires :**

Chaque bouche sera équipée de :

- ⇒ Un module de régulation à débit constant, de marque France air et de type RAD Régul'air 2,
- ⇒ Une manchette de raccordement à griffes proposée par le fabricant.

#### **Mise en œuvre :**

Montage après découpe du faux-plafond (à la charge du présent lot), raccordement par gaine flexible, par l'intermédiaire d'une manchette.

Chaque bouche sera montée avec le manchon à griffes proposé par le fabricant.

#### **Localisation :**

***Implantation locaux sanitaires, suivant plans guides.***

### Art 93. Bouches d'extraction

#### Nature :

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la mise en œuvre de bouches d'extraction de **marque ALDES, de type SR 143** ou équivalent.

Chaque bouche sera de type bouche à noyau central, en acier, de couleur blanche, de diamètre 125 mm au minimum.



#### Accessoires :

Chaque bouche sera équipée de :

⇒ Un module de régulation à débit constant, de type MR modulo,

#### Mise en œuvre :

Clipsage sur la gaine aéraulique en applique de la gaine technique.

#### Localisation :

**Implantation locaux rdc, suivant plans guides.**

### Art 94. Rejets d'air vicié

#### Nature :

Le réseau de rejet d'air des caissons de VMC sera réalisé à l'extérieur en toiture et en façade.

Les rejets d'air comprendront une visière pare-pluie grillagée de marque **France AIR** ou qualitativement et techniquement équivalent.

**La distance entre le rejet et la prise d'air neuf de la centrale double flux sera d'au minimum 8 mètres.**



#### Localisation :

**Toiture et façade du bâtiment.**

## 3.5.3 Ventilation local PAC

### 3.5.3.1 Ventilation mécanique normale

Afin d'être conforme à la norme EN 378-3 : 2016, l'entreprise devra réaliser la fourniture, la pose et le raccordement d'un extracteur pour permettre la ventilation du local.

L'installation de ventilation comprendra :

⇒ Un ventilateur hélicoïde ATEX.

### **3.5.3.1.1 Ventilateur**

#### **Art 95. Ventilateur 1**

##### **Nature :**

Il sera mis en œuvre un ventilateur hélicoïde ATEX conforme à la directive ATEX 94/9/CE de marque **France air** et de type **Hélipac ATEX** ou techniquement et qualitativement équivalent.



Il permettra de traiter l'ensemble du local et dimensionné pour :

⇒ Un débit minimal de ventilation de : **650 m3/h**

***La pression disponible sera à définir dans le cadre des études d'exécution.***

***Le pré dimensionnement défini ci-dessus ne relève que des éléments et hypothèse en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement en phase exécution suivant les contraintes postérieures en phase réalisation au titre des études d'exécution de l'entreprise.***

Il sera composé des éléments suivants :

- ⇒ Montage en gaine
- ⇒ Platine en tôle d'acier.
- ⇒ Motorisation 4 pôles
- ⇒ Grille de protection côté moteur et côté hélice.
- ⇒ Hélice : Réalisée en matériau composite antistatique.
- ⇒ Moteur asynchrone Classe F IP55 - 50 Hz - 230 / 400 V triphasé - CE Ex II2G (IIB T4)
- ⇒ Conforme à la Directive 2014/34/UE relative au matériel utilisable en atmosphère explosive,

##### **Accessoires :**

Un clapet anti-retour sera installé.

##### **Fonctionnement :**

**Ce ventilateur fonctionnera en permanence.**

##### **Mise en service :**

La mise en service devra être réalisée par le fabricant.

Le constructeur devra remettre un PV de mise en service.

##### **Localisation :**

**Local PAC – niveau Rdc du bâtiment.**

### **3.5.3.1.2 Raccordements aérauliques**

L'extraction de l'air dans le local sera réalisée avec un réseau de gaines rigides en acier galvanisé.  
Ces gaines de ventilation seront fixées à la structure par des suspentes et rails MUPRO.

#### **Rejet d'air :**

Le réseau de rejet d'air sera réalisé à l'extérieur.

### **Art 96. Gainex rigides**

#### **Nature :**

Les gaines seront réalisées à partir de conduits autoporteurs circulaires exécutés en tôle d'acier galvanisé agrafée en spirale.

#### **Diamètres :**

**Diamètres Ø250 - à confirmer lors des études d'exécution.**

#### **Assemblage :**

Les accessoires en tôle d'acier galvanisé seront fixés par des rivets. Une étanchéité parfaite sera obtenue par du mastic ou par des bandes adhésives de serrage, le tout assurant un déboîtement impossible.

#### **Supports :**

Les conduits seront soutenus par l'intermédiaire de colliers avec garniture en feutre. L'espacement entre supports sera de 1.20 m maximum.

Chaque collier sera visé à un mur ou suspendu à une structure rigide par l'intermédiaire d'une tige filetée.

#### **Localisation :**

**En LT, suivant plans guides.**

### **3.5.3.1.3 Pièges à son**

### **Art 97. Rejet d'air**

#### **Nature :**

Le rejet d'air équipé d'un silencieux circulaire de marque **F2A** ou équivalent.

#### **Localisation :**

**En LT, suivant plans guides.**

#### **3.5.3.1.4 Bouches et grilles**

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement des bouches et grilles extérieures de rejet d'air.

#### **Art 98. Rejets d'air vicié**

##### **Nature :**

Le réseau de rejet d'air sera réalisé à l'extérieur en façade.

Les rejets d'air comprendront une visière pare-pluie grillagée de marque **France AIR** ou qualitativement et techniquement équivalent.

**La distance entre le rejet et la prise d'air neuf de la centrale double flux sera d'au minimum 8 mètres.**

##### **Localisation :**

**Façade du bâtiment.**



#### **3.5.3.2 Ventilation mécanique d'urgence**

Afin d'être conforme à la norme EN 378-3 : 2016, l'entreprise devra réaliser la fourniture, la pose et le raccordement d'un extracteur pour permettre la ventilation d'urgence du local.

L'installation de ventilation comprendra :

- ⇒ Le ventilateur hélicoïde ATEX pour la ventilation normale, (décrit ci-avant),
- ⇒ Un ventilateur hélicoïde ATEX, (décrit ci-après).

Ces 2 ventilateurs fonctionneront en même temps.

##### **3.5.3.2.1 Ventilateur**

#### **Art 99. Ventilateur 2**

##### **Nature :**

Il sera mis en œuvre un ventilateur hélicoïde ATEX conforme à la directive ATEX 94/9/CE de marque **France air** et de type **Hélipac ATEX** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Il permettra de traiter l'ensemble du local et dimensionné pour :

- ⇒ Un débit minimal de ventilation de : **1600 m3/h**

**La pression disponible sera à définir dans le cadre des études d'exécution.**

**Le pré dimensionnement défini ci-dessus ne relève que des éléments et hypothèse en phase conception et ne sauraient se substituer au dimensionnement en phase exécution suivant les contraintes postérieures en phase réalisation au titre des études d'exécution de l'entreprise.**



Il sera composé des éléments suivants :

- ⇒ Montage mural
- ⇒ Platine en tôle d'acier.
- ⇒ Motorisation 4 pôles
- ⇒ Grille de protection côté moteur et côté hélice.
- ⇒ Hélice : Réalisée en matériau composite antistatique.
- ⇒ Moteur asynchrone Classe F IP55 - 50 Hz - 230 / 400 V triphasé - cet Ex II2G (IIB T4)
- ⇒ Conforme à la Directive 2014/34/UE relative au matériel utilisable en atmosphère explosive.

**Accessoires :**

Un clapet anti-retour sera installé.

**Fonctionnement :**

**Ce ventilateur sera mis en fonctionnement par la détection gaz.**

**Mise en service :**

La mise en service devra être réalisée par le fabricant.

Le constructeur devra remettre un PV de mise en service.

**Localisation :**

**Local PAC – niveau Rdc du bâtiment.**

**3.5.3.2.2 Raccordements aérauliques**

L'extraction de l'air dans le local sera réalisée avec un réseau de gaines rigides en acier galvanisé.

Ces gaines de ventilation seront fixées à la structure par des suspentes et rails MUPRO.

**Rejet d'air :**

Le réseau de rejet d'air sera réalisé à l'extérieur.

**Art 100.      Gaines rigides**

**Nature :**

Les gaines seront réalisées à partir de conduits autoporteurs circulaires exécutés en tôle d'acier galvanisé agrafée en spirale.

**Diamètres :**

**Diamètres Ø355 - à confirmer lors des études d'exécution.**

**Assemblage :**

Les accessoires en tôle d'acier galvanisé seront fixés par des rivets. Une étanchéité parfaite sera obtenue par du mastic ou par des bandes adhésives de serrage, le tout assurant un déboîtement impossible.

**Supports :**

Les conduits seront soutenus par l'intermédiaire de colliers avec garniture en feutre. L'espacement entre supports sera de 1.20 m maximum.

Chaque collier sera visé à un mur ou suspendu à une structure rigide par l'intermédiaire d'une tige filetée.

**Localisation :**

***En LT, suivant plans guides.***

**3.5.3.2.3 Pièges à son**

**Art 101. Rejet d'air**

**Nature :**

Le rejet d'air équipé d'un silencieux circulaire de marque **F2A** ou équivalent.

**Localisation :**

***En LT, suivant plans guides.***

**3.5.3.2.4 Bouches et grilles**

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement des bouches et grilles extérieures de rejet d'air.

**Art 102. Rejets d'air vicié**

**Nature :**

Le réseau de rejet d'air sera réalisé à l'extérieur en façade.

Les rejets d'air comprendront une visière pare-pluie grillagée de marque **France AIR** ou qualitativement et techniquement équivalent.

**La distance entre le rejet et la prise d'air neuf de la centrale double flux sera d'au minimum 8 mètres.**



**Localisation :**

***Façade du bâtiment.***

## 3.6 TRAVAUX DE PLOMBERIE - SANITAIRES

Dans le cadre du projet, les travaux de plomberie/sanitaire consistent principalement à :

- ⇒ La mise en œuvre de l'ensemble des équipements sanitaires, sujétions, accessoires et finitions, décrits dans le présent document,
- ⇒ La distribution depuis le point de raccordement des blocs sanitaires existants, de l'eau froide sanitaire pour l'ensemble des équipements et utilités mis en œuvre dans le cadre du projet,
- ⇒ La mise en œuvre des productions ECS,
- ⇒ La mise en œuvre des réseaux de distribution d'ECS des équipements sanitaires, depuis la production ECS mis en œuvre par le titulaire du présent lot,
- ⇒ L'évacuation EU/EV des sanitaires et locaux spécifiques créés,
- ⇒ D'une manière générale, toutes les canalisations terminales de raccordement seront encastrées sous fourreau annelé et incorporées dans les cloisons.

### 3.6.1 Appareils sanitaires

L'entreprise devra la fourniture et la pose de tous les appareils sanitaires tels qu'ils sont définis dans les prescriptions ci-après.

Il devra également :

- ⇒ *Les joints d'étanchéité au pourtour des vasques et derrière les appareils suspendus*
- ⇒ *Les chevilles antivibratiles à collerette pour la fixation de tous les appareils muraux afin d'éviter les ponts phoniques*
- ⇒ *La désolidarisation du sol par un matériau antivibratile des bâtis autoportants fixés à l'aide de chevilles antivibratiles à collerette*

Les marques indiquant le choix des appareils sanitaires devront subsister jusqu'à la réception des ouvrages.

Avant toute commande, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, les échantillons des appareils sanitaires et matériaux qu'il compte mettre en œuvre.

Les échantillons seront à présenter dès le début de chantier pour acceptation, pourvus de leur robinetterie et vidage, tout matériel posé sans accord préalable, ***sera remplacé aux frais et torts exclusifs de l'entrepreneur.***

Les appareils bénéficieront de la marque NF Appareils Sanitaires, le sigle étant apposé sur les produits.

Leurs caractéristiques à l'abrasion seront en adéquation avec un classement au groupe 3.

La céramique sanitaire sera conforme à la norme NF D 14.601.

La robinetterie sera de type chromée mitigeuse, mécanisme à cartouche de fabrication conforme aux normes EN 200, NF D 18-202 et bénéficiant de la marque de certification NF Robinetterie.

***Les cotes de pose, en particulier le réglage en hauteur, seront soumises pour approbation au maître d'œuvre. Un soin particulier doit être apporté à la qualité de la fixation, compte tenu de l'usage intensif.***

L'installation sera réalisée afin de faciliter les opérations ultérieures de maintenance (vannes, accessibilité...).

***L'exécution des joints d'étanchéité entre les appareils et les parois est à la charge du présent lot ainsi que le traitement phonique par rebouchage des percements et la mise en œuvre de collerettes de finition.***

### **Art 103. Cuvette WC standard**

Fourniture, pose et raccordement de cuvette WC standard.

#### **Nature :**

Chaque cuvette sera de type standard, de Marque **Villeroy & Boch Architectura** Cuvette WC sans bride, modèle sur pied, avec DirectFlush, Blanc, référence 5690R001 ou qualitativement et techniquement équivalent.



#### **Caractéristiques techniques**

- ⇒ Matière : Céramique,
- ⇒ Montage / Type de montage : modèle sur pied, pour installation près du mur
- ⇒ Guide de commande : Veuillez commander l'abattant de la cuvette séparément.
- ⇒ Longueur en mm : 540
- ⇒ Largeur en mm : 370
- ⇒ Hauteur en mm : 400
- ⇒ Collection : Architectura
- ⇒ Poids en kg : 27.6
- ⇒ Convient pour : Réservoir de chasse encastré
- ⇒ Technique de rinçage innovante (avec TwistFlush) : Non
- ⇒ Technique de rinçage innovante (avec TwistFlush[e³]) : Non
- ⇒ Type de chasse d'eau : Cuvette à fond creux
- ⇒ Volume de la chasse d'eau l : 3 / 4,5 l
- ⇒ Sortie / évacuation : sortie horizontale
- ⇒ Suspendu - sur pied : modèle sur pied
- ⇒ Leed : 4
- ⇒ Matériel : Céramique sanitaire
- ⇒ Finition : brillant
- ⇒ Désignation de la couleur : Blanc

#### **Réservoir :**

Le réservoir existant est conservé.

#### **Accessoires :**

Chaque cuvette sera équipée d'un abattant double, de Marque **Villeroy & Boch Architectura**, réf. 98M9D101 ou qualitativement et techniquement équivalent.

#### **Localisation :**

**Sanitaires, suivant plans guides.**

### **Art 104. Cuvette WC PMR**

Fourniture, pose et raccordement de cuvette WC PMR.

#### **Nature :**

Chaque cuvette sera de type PMR, de Marque **Villeroy & Boch ViCare Combipack**, modèle sur pied, avec DirectFlush, Blanc, référence 4620H701 ou qualitativement et techniquement équivalent.



### **Caractéristiques techniques**

- ⇒ Montage / Type de montage : modèle sur pied
- ⇒ Contenu de la livraison : 1 cuvette WC sans bride à fond creux, 1 réservoir de chasse
- ⇒ 1 kit de fixation
- ⇒ 1 abattant WC
- ⇒ Longueur en mm : 680
- ⇒ Largeur en mm : 360
- ⇒ Hauteur en mm : 460
- ⇒ Collection : ViCare
- ⇒ Poids en kg : 44.5
- ⇒ Convient pour : Réservoir de chasse à poser
- ⇒ Technique de rinçage innovante (avec TwistFlush) : Non
- ⇒ Technique de rinçage innovante (avec TwistFlush[e³]) : Non
- ⇒ Type de chasse d'eau : Cuvette à fond creux
- ⇒ Volume de la chasse d'eau l : 3 / 6 l
- ⇒ Sortie / évacuation : sortie horizontale
- ⇒ Suspendu - sur pied : modèle sur pied
- ⇒ Fonction : avec dispositif de fermeture amortie (SoftClosing)avec abattant amovible (QuickRelease)
- ⇒ Leed : 2
- ⇒ Matériel : Céramique sanitaire
- ⇒ Désignation de la couleur : Blanc
- ⇒ Autre matériau : Réservoir de chasse : Céramique sanitaire
- ⇒ Abattant : Duroplast
- ⇒ Autres finitions : Réservoir de chasse : brillant, Abattant : brillant

### **Accessoires :**

Chaque cuvette sera équipée d'un abattant double, de Marque **Villeroy & Boch Architectura**, ou qualitativement et techniquement équivalent.

### **Localisation :**

**Sanitaires PMR, suivant plans guides.**

## **Art 105.      Urinoir**

Fourniture, pose et raccordement d'urinoirs.

### **Nature :**

Chaque urinoir cuvette sera de Marque **Villeroy & Boch Architectura Urinoir à action siphonique, alimentation encastrée, 325 x 355 mm, Blanc**, référence 55860001 ou qualitativement et techniquement équivalent.



### **Caractéristiques techniques**

- ⇒ Montage / Type de montage : montage mural
- ⇒ Contenu de la livraison : 1 urinoir à action siphonique, 1 bonde, 1 kit de fixation
- ⇒ 1 cartouche pour siphon ViChange
- ⇒ 1 cache bonde en céramique
- ⇒ Longueur en mm : 355
- ⇒ Largeur en mm : 325
- ⇒ Hauteur en mm : 680

- ⇒ *Collection : Architectura*
- ⇒ *Poids en kg : 22.6*
- ⇒ *Convient pour : montage sans couvercle*
- ⇒ *Type de chasse d'eau : Urinoir à action siphonique*
- ⇒ *Volume de la chasse d'eau l : 1 / l*
- ⇒ *Sortie / évacuation : Évacuation cachée*
- ⇒ *Entrée : alimentation encastrée*
- ⇒ *Matériel : Céramique sanitaire*
- ⇒ *Finition : brillant*
- ⇒ *Désignation de la couleur : Blanc*

### **Localisation :**

**Sanitaires, suivant plans guides.**

### **Art 106. Lavabo**

Fourniture, pose et raccordement de lavabos.

### **Nature :**

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement de lavabo à encastrer de **marque Villeroy & Boch Architectura Vasque à encastrer, 600 x 450 x 170 mm, Blanc CeramicPlus, avec trop-plein, Dessous non émaillé référence 5A6660R1** ou qualitativement et techniquement équivalent.

### **Caractéristiques techniques**

- ⇒ *Montage / Type de montage : Montage*
- ⇒ *Contenu de la livraison : 1 vasque à encastrer, 1 gabarit de découpe*
- ⇒ *Guide de commande : Disponible en option : soupape d'écoulement avec couvercle en céramique.*
- ⇒ *Longueur en mm : 450*
- ⇒ *Largeur en mm : 600*
- ⇒ *Hauteur en mm : 170*
- ⇒ *Profondeur interne : 125*
- ⇒ *Collection : Architectura*
- ⇒ *Poids en kg : 11*
- ⇒ *Nombre de trous de robinetterie percés : 1*
- ⇒ *Nombre de trous de robinetterie pré-perçés : 2*
- ⇒ *Position du trou de robinetterie : trou de robinetterie central percé*
- ⇒ *Livraison express : Non*
- ⇒ *Convient pour : Robinetterie 3 trous*
- ⇒ *Matériel : Céramique sanitaire*
- ⇒ *Finition : brillant*
- ⇒ *Désignation de la couleur : Blanc CeramicPlus*
- ⇒ *Avec TitanGlaze : Non*
- ⇒ *Avec trop-plein : Oui*

### **Siphon**

L'entreprise devra également la fourniture et le raccordement pour chaque vasque, d'un siphon en laiton chromé

- ⇒ Siphon de lavabo design en laiton chromé
- ⇒ Réglable en hauteur de 137 à 25 mm
- ⇒ Raccordement de la sortie murale par emboîtement
- ⇒ Etanchéité assurée par un joint conique
- ⇒ Entrée 1"1/4
- ⇒ Sortie Ø32 mm
- ⇒ Garde d'eau 5 mm
- ⇒ Tube de sortie murale longueur 3 mm + rosace Ø65 mm



**Référence de qualité : Siphon chromé LINEIS de marque Wirquin**

### **Localisation :**

**Sanitaires, suivant plans guides.**

#### **Art 107. Lavabo PMR**

Fourniture, pose et raccordement de lavabos PMR.

### **Nature :**

L'entreprise devra la fourniture, la pose et le raccordement de lavabo à encastrer de **marque Villeroy & Boch Architectura Lavabos, 600 x 470 x 180 mm, Blanc, avec trop-plein, référence 41886001** ou qualitativement et techniquement équivalent.

### **Caractéristiques techniques**

- ⇒ Montage / Type de montage : montage mural
- ⇒ Contenu de la livraison : 1 lavabo
- ⇒ Guide de commande : Disponible en option : soupape d'écoulement avec couvercle en céramique.
- ⇒ Longueur en mm : 470
- ⇒ Largeur en mm : 600
- ⇒ Hauteur en mm : 180
- ⇒ Profondeur interne : 125
- ⇒ Collection : Architectura
- ⇒ Poids en kg : 19.5
- ⇒ Nombre de trous de robinetterie percés : 1
- ⇒ Nombre de trous de robinetterie pré-perçés : 2
- ⇒ Position du trou de robinetterie : trou de robinetterie central percé
- ⇒ Livraison express : Non
- ⇒ Convient pour : Robinetterie 3 trous
- ⇒ Matériel : Céramique sanitaire
- ⇒ Finition : brillant
- ⇒ Désignation de la couleur : Blanc
- ⇒ Avec TitanGlaze : Non
- ⇒ Avec trop-plein : Oui

### Siphon

L'entreprise devra également la fourniture et le raccordement pour chaque vasque, d'un siphon en laiton chromé **LINEIS de marque Wirquin ou équivalent.**

- ⇒ Siphon de lavabo design en laiton chromé
- ⇒ Réglable en hauteur de 137 à 25 mm
- ⇒ Raccordement de la sortie murale par emboîtement
- ⇒ Etanchéité assurée par un joint conique
- ⇒ Entrée 1"1/4
- ⇒ Sortie Ø32 mm
- ⇒ Garde d'eau 5 mm
- ⇒ Tube de sortie murale longueur 3 mm + rosace Ø65 mm



### Localisation :

**Sanitaires PMR, suivant plans guides.**

### **Art 108. Mitigeurs**

Fourniture, pose et raccordement de mitigeurs.

### Nature :

Le titulaire devra la fourniture, pose et raccordement, sur chaque lavabo, d'une robinetterie mitigeur mono commande de marque **PRESTO type 4000 S référence 28610** ou qualitativement et techniquement équivalent.

Les raccordements seront assurés par tuyaux flexibles à tresse en acier inoxydable, et seront systématiquement munis de raccords démontables. Des vannes ¼ de tour permettront l'isolement de chaque robinet.



### Caractéristiques techniques

- ⇒ un mécanisme à rubis auto nettoyé par fil frein
- ⇒ un régulateur de débit intégré à 3 l/min
- ⇒ un système S® interdisant le blocage en écoulement continu
- ⇒ une limitation de la température maximale par butée ajustable
- ⇒ un bouton de commande en laiton chromé
- ⇒ avec flexibles PEX et robinets d'arrêt filters
- ⇒ Compris toutes suggestions de fournitures et de mise en œuvre.

### Localisation :

**Une unité par lavabo**

### **Art 109. Evier et robinetterie associée**

Fourniture, pose et raccordement d'un évier.

#### **Nature :**

Le titulaire devra la fourniture, pose et raccordement, d'un évier à encastrer avec égouttoir et sa robinetterie associée, de marque **FRANKE type MYTHOS MYX 211-86** ou qualitativement et techniquement équivalent.



#### **Caractéristiques techniques :**

- ⇒ Evier à encastrer 1 cuve
- ⇒ Egouttoir
- ⇒ Matériau : Acier inoxydable
- ⇒ Finition Matériau : brossée
- ⇒ Longueur d'encastrement 860 mm
- ⇒ Largeur d'encastrement 520mm

#### **Accessoires :**

- ⇒ Ensemble bonde et siphon d'évacuation série PVC

#### **Robinetterie :**

Le titulaire devra la fourniture, pose et raccordement, d'un mitigeur monocommande Evier Bec C pivotant monotrou sur plage **GROHE Minta ou équivalent**.

Les raccordements seront assurés par tuyaux flexibles à tresse en acier inoxydable sertis d'usine, et seront systématiquement munis de raccords démontables. Des vannes ¼ de tour permettront l'isolement du mitigeur.

#### **Caractéristiques techniques :**

- ⇒ Hauteur sous bec (en cm) 23.1
- ⇒ Hauteur totale (en cm) 8.7
- ⇒ Type de bec : Haut
- ⇒ Type de perçage Monotrou
- ⇒ Matière Laiton chromé
- ⇒ Robinetterie bénéficiant de l'attestation de conformité sanitaire (ACS)
- ⇒ Mécanisme : Cartouche céramique 46 mm
- ⇒ Limiteur de température



#### **Localisation :**

**Salle restauration, suivant plans guides.**

## 3.6.2 Accessoires sanitaires

La fourniture et la pose des accessoires sanitaires sera réalisée par le MOA, sauf pour les barres PMR.

### **Art 110. Barres de relevage WC**

#### **Nature :**

Le titulaire devra la fourniture et la pose, dans chaque espace sanitaire de salle de bains de logement, d'une barre de relevage droite S-Line 400 mm en laiton chromé brillant, de marque **HACCESS Série S Line réf. SEC 1510.40 CHR ou équivalent.**

#### **Caractéristiques :**

- ⇒ Tube Ø32 mm. Platine de fixation en inox 304L.
- ⇒ 3 points d'ancrage par platine avec trous oblongs de réglage.
- ⇒ Dimensions : 400 x 60 x 92 mm
- ⇒ Visserie cachée. Tire-fonds inox fournis.
- ⇒ Utilisation d'une clef plate à cliquet de 8 -a- pour le montage des tire-fonds.
- ⇒ Chromage garanti 5 ans.



devant répondre au décret du 20 juin 1994 et aux recommandations du C.N.R.H (Comité National français de liaison pour la Réadaptation des Handicapés).

#### **Localisation :**

**Chaque WC PMR, suivant plans guides.**

## 3.6.3 Alimentation et distribution en eau froide

**Depuis la tuyauterie de l'alimentation existante dans chaque Bloc sanitaire**, le titulaire du présent lot devra la fourniture, et la pose des réseaux de distribution y compris robinetterie desservant l'ensemble des locaux comprenant :

- ⇒ Réseau de distribution d'eau froide sanitaire

Les appareils suivants seront alimentés en eau froide :

- ⇒ Les WC,
- ⇒ Les urinoirs,
- ⇒ Les lavabos,
- ⇒ L'évier,
- ⇒ Les chauffe-eaux,
- ⇒ Les fontaines à eau.

### **3.6.3.1 Alimentation générale du bâtiment**

L'alimentation générale du bâtiment ne sera pas modifiée.

### 3.6.3.2 Canalisations de distribution

Depuis l'arrivée d'eau froide dans chaque bloc sanitaire d'étage, il sera créé les réseaux de distribution EFS suivants, depuis la nourrice :

- ⇒ Réseau d'alimentation des chauffe-eaux,
- ⇒ Réseau de distribution des équipements.

#### Art 111. Canalisations EFS

##### Nature :

Les réseaux seront réalisés en tubes composites **multicouches PN10**.

Les canalisations en encastré (en rouleaux à sertir) : Marque **GEBERIT** type **MEPLAFLEX** ou équivalent.

Les canalisations en faux-plafond (en barre rigide) : Marque **GEBERIT** type **MEPLA** ou équivalent.

##### Diamètres :

Les diamètres minimums d'alimentation des appareils seront les suivants :

- ✓ WC : Ø16x2,25
- ✓ Urinoir : Ø40x3,5
- ✓ WC : Ø16x2,25
- ✓ Évier : Ø20x2,5
- ✓ Chauffe-eau : Ø26x3
- ✓ Fontaines à eau : Ø16x2,25

##### Mise en œuvre :

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Chaque alimentation d'appareil sanitaire sera apparente installée le long des cloisons. Elles seront habillées au niveau des colonnes descendantes dans les angles des locaux desservis.

Le supportage de la distribution sera réalisé par colliers isophoniques.

Les appareils seront raccordés par des piquages sur les réseaux principaux par appareil ou groupe d'appareils.

Chaque appareil sanitaire sera équipé d'un robinet d'isolement à fermeture par vis de serrage et d'un flexible à tresse inox.

Des anti-béliers seront prévus à tous les points nécessaires (le plus près des éléments perturbateurs).

##### Calorifuge :

Toutes les canalisations de distribution EF, non visibles, placées dans les locaux techniques, faux plafonds et gaines techniques seront calorifugées par fourreaux de mousse synthétique M1 d'épaisseur 19 mm.

##### Localisation :

**Cheminement en faux-plafond et cloisons jusqu'aux locaux, suivant plans guides.**

## 3.6.4 Production et distribution ECS

Les appareils suivants seront alimentés en ECS :

- ⇒ Lavabos,
- ⇒ Evier.

### 3.6.4.1 Production ECS

#### **Art 112. Chauffe-eaux**

La production ECS sera assurée par 2 chauffe-eaux électriques, dont la fourniture, la pose et les raccordements électrique et hydrauliques sont à la charge du présent corps d'état.

##### **Nature :**

Le réservoir aura une capacité de 30 litres. Il comportera une résistance de 2 kW. De marque **ATLANTIC** type petites capacités ou techniquement équivalent, il aura une valeur de pertes statiques maximale de 0,78 kWh/24h à 65°C (temps de chauffe de 0h52).

Chaque chauffe-eau sera monté avec un groupe de sécurité et un siphon, et rendu isolable par le biais de deux vannes RBS.

Le raccordement électrique sera réalisé par le présent corps d'état depuis l'attente laissée à proximité par le titulaire du lot Electricité.

##### **Localisation :**

***En faux-plafond dans sanitaire, et sous évier dans salle de restauration, suivant plans guides.***

### 3.6.4.2 Canalisation de distribution ECS

#### **Art 113. Canalisation Eau Chaude Sanitaire**

Depuis chaque chauffe-eau, le titulaire du présent corps d'état devra la fourniture et pose du réseau de distribution ECS alimentant les appareils sanitaires dédiés.

##### **Nature :**

Les réseaux seront réalisés en tubes composites **multicouches PN10**.

Les canalisations en encastré (en rouleaux à sertir) : Marque **GEBERIT** type **MEPLAFLEX** ou équivalent.

Les canalisations en faux-plafond (en barre rigide) : Marque **GEBERIT** type **MEPLA** ou équivalent.

##### **Diamètres :**

Les diamètres minimums d'alimentation des appareils seront les suivants :

- ⇒ *Lavabo* : Ø20x2,5
- ⇒ *Évier* : Ø20x2,5

##### **Mise en œuvre :**

Le façonnage des tubes sera exécuté sur le chantier. Les tubes resteront parfaitement cylindriques. L'assemblage des tubes sera réalisé par sertissage avec la pince à sertir certifié par le fabricant.

Les raccords utilisés dans les zones encastrées seront conformes à cette situation ; un test d'étanchéité sera réalisé avant scellement et rebouchage.

Chaque raccord à sertir sera installé conformément à l'avis technique (à fournir) du produit. Les raccords pour les canalisations encastrées pourront être mis en place et sertis dans la cloison pour sortir au droit de chaque sanitaire.

Chaque alimentation d'appareil sanitaire sera apparente installée le long des cloisons. Elles seront habillées au niveau des colonnes descendantes dans les angles des locaux desservis.

Le supportage de la distribution sera réalisé par colliers isophoniques.

Les appareils seront raccordés par des piquages sur les réseaux principaux par appareil ou groupe d'appareils.

Chaque appareil sanitaire sera équipé d'un robinet d'isolement à fermeture par vis de serrage et d'un flexible à tresse inox.

Des anti-béliers seront prévus à tous les points nécessaires (le plus près des éléments perturbateurs).

#### **Calorifuge :**

Toutes les canalisations de distribution ECS, non visibles, placées dans les locaux techniques, faux plafonds et gaines techniques seront calorifugées par fourreaux de mousse synthétique M1 d'épaisseur 19 mm.

#### **Localisation :**

***Cheminement en faux-plafond et cloisons jusqu'aux locaux, suivant plans guides.***

### **3.6.5 Réseaux d'évacuations**

#### **Art 114. Siphon de sol**

##### **Nature :**

L'entreprise titulaire du marché devra prévoir la mise œuvre de siphon de sol de type marque **LIMATEC** ou techniquement et qualitativement équivalent, avec membrane d'étanchéité, ayant les caractéristiques suivantes :

- ⇒ Dimensions : 300x300mm,
- ⇒ Siphon de sol à cloche avec garde 'eau de 60mm,
- ⇒ Classe de résistance M125 suivant norme EN 1253-1,
- ⇒ Finition microbilles,
- ⇒ Matière : Inox 304 (EN 1.4301),
- ⇒ Platine de positionnement d'étanchéité,
- ⇒ Grille anti-rongeurs ou de sécurité normalisée.



##### **Localisation :**

***Local PAC, suivant plans guides.***

***Chaufferie existante, suivant plans guides.***

## **Art 115. Evacuations eaux usées et eaux vannes**

Les appareils suivants seront raccordés au réseau EU/EV existants :

- ⇒ WC,
- ⇒ Urinoirs,
- ⇒ Lavabos,
- ⇒ Evier,
- ⇒ Fontaines à eau,
- ⇒ Siphon de sol.

### **Nature :**

Les canalisations de raccordement d'évacuation seront en PVC. La pente sera de 1 cm/m.

### **Diamètres :**

Les diamètres minimums d'évacuation des appareils seront les suivants :

- ⇒ WC : Ø 100 mm,
- ⇒ Urinoir : Ø 50 mm,
- ⇒ Lavabo : Ø 40 mm,
- ⇒ Évier : Ø 40 mm,
- ⇒ Fontaine à eau : Ø 32 mm,
- ⇒ Groupe de sécurité des chauffe-eaux : Ø 32 mm,

### **Mise en œuvre :**

Les coudes seront à 45°C. Les piquages réalisés en pied de biche.

Un té de visite sera placé à chaque changement de direction.

### **Colliers :**

Des colliers en PVC seront placés au droit de chaque sanitaire ou tous les 1,50 mètre pour le maintien des canalisations.

### **Localisation :**

**Locaux, suivant plans guides.**

## **Art 116. Ventilations primaires**

La ventilation primaire ne sera pas modifiée.

## 3.7 TRAVAUX D'ELECTRICITE

Tout le matériel installé devra être du matériel courant et disponible chez tous les fournisseurs de matériel électrique. Le matériel placé hors armoire et coffret devra avoir un IP minimum de 55 et un IK minimum de 07. La mise en œuvre de ce matériel devra conserver l'IP indiqué du matériel.

### 3.7.1 Courants forts

Le titulaire du présent lot devra, à partir des attentes laissées par le lot « électricité » et des alimentations générales existantes dont il devra s'assurer du bon dimensionnement du câble et de la protection en tête, le raccordement de la PAC, du split, des émetteurs, des chauffe-eaux, des caissons de VMC et de la centrale double flux installées, la mise en œuvre d'une armoire électrique « PAC », d'une armoire « sous-station », et modification des coffrets électriques existants nécessaires à la distribution électrique des équipements mis en œuvre, ainsi que leur gestion par automates, et régulateurs communicants.

Tous les raccordements électriques de puissance, contrôle, commande et signalisation à partir des attentes sont intégralement à la charge du prestataire, et notamment les câbles, chemins de câbles et sujétions de pose et raccordement.

#### 3.7.1.1 Origine des installations électriques

L'origine des installations se situe :

- ⇒ Pour l'armoire « PAC » : au niveau du câble mis en attente par le lot électricité,
- ⇒ Pour l'armoire « CTA » : au niveau du câble mis en attente par le lot électricité,
- ⇒ Pour les caissons de VMC : au niveau des câbles mis en attente par le lot électricité,
- ⇒ Pour l'ensemble des émetteurs : au niveau des câbles mis en attente par le lot électricité,
- ⇒ Pour les chauffe-eaux : au niveau des câbles mis en attente par le lot électricité,
- ⇒ Pour le bi-split et la mono-split : au niveau du câble mis en attente par le lot électricité,
- ⇒ Pour les extracteurs LT PAC : au niveau du câble mis en attente par le lot électricité,
- ⇒ Pour la sous-station : au niveau de l'armoire existante de la chaufferie.

**Les alimentations électriques depuis ces origines sont à la charge de l'entreprise.**

#### 3.7.1.2 Coupures

##### **Art 117. Coupure « LT PAC »**

En façade du local, il sera installé les arrêts d'urgences suivants :

- ⇒ Un arrêt d'urgence « PAC »,
- ⇒ Un arrêt d'urgence « local ».

Les dispositifs de coupure d'urgence devront être clairement identifiés à l'aide d'étiquette facilement identifiable et devront être rapidement accessibles. Il sera indiqué sur celles-ci les installations concernées par la mise hors tension.

Ils seront équipés d'un indicateur lumineux de position.

L'entreprise devra l'installation et le câblage des arrêts d'urgence. Les liaisons entre le TD et les arrêts d'urgence sera réalisée en câble U1000R2V.

### **Art 118. Coupure « sous-station »**

Pour la sous-station, l'entreprise installera un coffret de coupure extérieure « force et lumière » réglementaire à l'extérieur du local, ce coffret sera relié à l'armoire électrique de la sous-station.

Une étiquette réglementaire fixée sur la porte indiquera « coupure électrique sous-station ».

Un repérage intérieur indiquera la « coupure force » et la « coupure lumière ».



#### **3.7.1.3 Armoires électriques**

L'entreprise réalisera :

- ⇒ La fourniture et pose d'une armoire électrique « PAC », pour alimenter tous les équipements du LT PAC,
- ⇒ La fourniture et pose d'une armoire électrique « sous-station », pour alimenter tous les équipements de la sous-station,
- ⇒ La fourniture et pose d'une armoire électrique « ventilation », pour alimenter tous les équipements de ventilation du local « CTA »,

### **Art 119. Armoire électrique « PAC »**

Une nouvelle armoire électrique sera créée pour le LT « PAC » pour alimenter l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation, et notamment les matériels suivants :

- ⇒ PAC,
- ⇒ Pompes de distribution,
- ⇒ Adoucisseur,
- ⇒ Détection gaz (alimentation secourue).

L'alimentation de l'armoire sera réalisée depuis l'attente fournie par le lot « électricité ».

Cette armoire de commande et protection du matériel sera conforme aux normes NF C 15 100 et EN 60204-1.

#### **Enveloppe :**

L'armoire présentera un indice de protection IP 55 ou IP 66 et tenue aux impacts IK10.

Des portes pleines fermeront l'armoire, les portes seront reliées par des tresses de terre à l'armoire.

Les conducteurs de terre seront ramenés sur barrettes de terre, chaque conducteur de protection sera raccordé individuellement sur ces barrettes.

Le dimensionnement de cette armoire sera prévu de façon à laisser 20 à 30 % d'emplacement disponible pour réserve.

Seront montés en façade de chaque coffret :

- ⇒ *Un voyant lumineux sous tension,*
- ⇒ *La commande du sectionneur général mettant hors tension l'armoire,*
- ⇒ *Les boutons de commande de l'installation,*
- ⇒ *Les voyants de contrôle de l'installation.*
- ⇒ *L'écran tactile.*

Une prise 2P+T étanche (plexo) avec protection différentielle sera installée sur un coté de l'armoire.

### **Appareillage :**

L'appareillage électrique sera de marque **SCHNEIDER** ou équivalent.

### **Protection :**

L'armoire comprendra :

- ⇒ Une coupure générale par interrupteur sectionneur de calibre de plus de 20 Ampères ou plus à l'intensité totale de la charge à couper,
- ⇒ Les appareils de commande et de protection électrique de l'ensemble des matériels à installer :
  - ✓ Les départs moteurs seront constitués d'un disjoncteur moteur de calibre approprié et un contacteur, l'ensemble commandé en local par un commutateur marche arrêt, et auto si commande par GTC.
  - ✓ Les protections des moteurs à variation de vitesse seront constituées de disjoncteur approprié pour ce type d'équipement électronique.
  - ✓ Les commandes marche/arrêt des moteurs à variation de vitesse se feront obligatoirement par le contact (Ext.off, ou autre appellation) prévu sur le moteur. Si ce contact n'existe pas la commande se fera de façon traditionnelle, commande par contacteur de puissance.
  - ✓ Les protections des circuits auxiliaires ou de régulation seront assurées par des disjoncteurs de calibre approprié type DT40.
  - ✓ Les protections devront être des disjoncteurs type DT 40 et les disjoncteurs moteurs devront être de type GV ou similaire de chez Schneider.
- ⇒ Le matériel de régulation et de télégestion : dont toutes les sorties de commande seront obligatoirement relayées.
- ⇒ Le matériel de supervision et de télégestion,
- ⇒ Un écran tactile.

Il y sera placé autant que nécessaire, de relais, d'additifs, de bornes, de voyant, de commutateurs et autres matériels, de façon à obtenir un fonctionnement cohérent de l'ensemble. Ainsi qu'un fonctionnement complet de l'ensemble en cas de panne totale de la GTC (hormis commande vanne 3 voies).

Les relais pour la signalisation seront de type 4 contacts O/F, type RX, 7 Ampères avec bouton de test verrouillable et indicateur mécanique.

Les relais pour la télécommande seront de type 2 contacts O/F, type RX, 10 Ampères avec bouton de test verrouillable et indicateur mécanique.

Aucun bornier double ne sera admis.

Le pressostat manque d'eau coupera tous les organes à l'exception des organes annexes.

Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact auxiliaire permettant la signalisation d'un défaut.

Toutes les organes de protection ou de coupure seront repérées par étiquettes dilophanes gravées.

### **Commande :**

Chaque appareil alimenté comportera un relais ou un contacteur de télécommande.

Les commandes seront installées en façade de l'armoire :

- ⇒ Un commutateur "Marche/Arrêt/Auto" pour la PAC,
- ⇒ Un commutateur "Marche/Arrêt/Auto" pour chaque pompe double,
- ⇒ Un commutateur "Marche/Arrêt/Auto" pour chaque ventilateur,
- ⇒ L'écran tactile de la GTB.

Toutes les commandes seront repérées par étiquettes dilophanes gravées.

### **Signalisation :**

Les diodes lumineuses de marche, arrêt et défaut seront installées en façade du coffret :

- ⇒ *Un voyant présence de tension en tête du coffret, (voyant de couleur blanche),*
- ⇒ *Une signalisation des états de fonctionnement des principaux appareils (PAC), (voyant vert pour marche ; voyant rouge pour arrêt),*
- ⇒ *Une signalisation des défauts permettant de visualiser localement le non-fonctionnement de tous les moteurs, servomoteurs, appareils desservis par une ligne électrique de puissance et de l'ensemble des défauts manque d'eau, (voyant jaune pour défauts),*
- ⇒ *Les voyants de signalisation seront alimentés en 24 Vac et de type LED.*

Chaque voyant sera repéré avec une étiquette dilophane gravée.

Les informations d'états de marche/arrêt des moteurs à variation de vitesse seront prises directement sur les moteurs (SBM ou autre appellation).

Les informations d'états de défaut des moteurs à variation de vitesse seront prises directement sur les moteurs (SSM ou autre appellation) ainsi que sur leurs disjoncteurs de protection.

Aucune liaison par Bus ne se substituera à ce type de retour d'information, il n'y aura pas de liaison Bus entre les pompes et la GTC, les liaisons bus entre pompes étant aussi à proscrire. Les pompes doubles se géreront indépendamment par le commutateur de l'armoire électrique. Si celles-ci sont avec liaison bus entre elles, il faudra déconnecter cette liaison, et repiquer la connexion du capteur de pression (selon les modèles). En cas de défaut d'une pompe, une inversion automatique de pompe sera câblée dans l'armoire électrique sur les relais défauts. (à voir selon puissance)

Tous les défauts seront obligatoirement relayés. Tous les états et défauts seront mis à disposition sur un bornier.

Le coffret sera également pourvu :

- ⇒ *D'un « test diode », par bouton poussoir,*
- ⇒ *D'un « acquittement défaut »,*
- ⇒ *D'un klaxon, et d'un « acquittement klaxon ».*

### **Filerie :**

Le câblage sera réalisé en fil HO7VK muni de cosses ou embouts adaptées au matériel à raccorder.

Le serrage des fils sur l'ensemble des appareillages électriques contenu dans l'armoire se fera par vis étrier et non par barre à ressort.

Aucune épissure, barrette de jonction, (domino, sucres) ne se trouvera à quelques endroit que ce soit, il sera utilisé seulement des manchons de raccordement s'il est impossible de changer la longueur de fil de câblage.

Chaque raccordement sera réalisé en laissant une longueur de fil électrique libre rangé en boucle.

Chaque conducteur sera numéroté : Le repérage filaire sera réalisé par bagues utilisant le code international des couleurs.

Chaque repère correspondra aux plans et schémas électriques.

Les fils seront assemblés en paquets et chemineront dans des goulottes fixées en fond d'armoire.

Chaque câble pénétrera dans l'armoire à travers un presse-étoupe. Chaque raccordement sera réalisé par l'intermédiaire d'un bornier à vis placé au bas de l'armoire.

Tous les conducteurs de terre seront raccordés sur une barre de cuivre à raison d'un conducteur par vis.

**Nota :** *Un mode de fonctionnement dégradé des installations devra être assuré en cas de panne de la régulation.*

**Localisation :**

**LT « PAC » au Rdc du bâtiment.**

**Art 120.      Armoire électrique « sous-station »**

Une nouvelle armoire électrique sera créée pour la sous-station pour alimenter l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation, et notamment les matériels suivants :

⇒ Filtre à boues.

L'alimentation de l'armoire sera réalisée depuis le coffret de coupure « force et lumière ».

Cette armoire de commande et protection du matériel sera conforme aux normes NF C 15 100 et EN 60204-1.

**Enveloppe :**

L'armoire présentera un indice de protection IP 55 ou IP 66 et tenue aux impacts IK10.

Des portes pleines fermeront l'armoire, les portes seront reliées par des tresses de terre à l'armoire.

Les conducteurs de terre seront ramenés sur barrettes de terre, chaque conducteur de protection sera raccordé individuellement sur ces barrettes.

Le dimensionnement de cette armoire sera prévu de façon à laisser 20 à 30 % d'emplacement disponible pour réserve.

Seront montés en façade de chaque coffret :

- ⇒ *Un voyant lumineux sous tension,*
- ⇒ *La commande du sectionneur général mettant hors tension l'armoire,*
- ⇒ *Les boutons de commande de l'installation,*
- ⇒ *Les voyants de contrôle de l'installation.*
- ⇒ *L'écran tactile.*

Une prise 2P+T étanche (plexo) avec protection différentielle sera installée sur un coté de l'armoire.

**Appareillage :**

L'appareillage électrique sera de marque **SCHNEIDER** ou équivalent.

**Protection :**

L'armoire comprendra :

- ⇒ *Une coupure générale par interrupteur sectionneur de calibre de plus de 20 Ampères ou plus à l'intensité totale de la charge à couper,*
- ⇒ *Les appareils de commande et de protection électrique de l'ensemble des matériels à installer :*
  - ✓ *Les départs moteurs seront constitués d'un disjoncteur moteur de calibre approprié et un contacteur, l'ensemble commandé en local par un commutateur marche arrêt, et auto si commande par GTC.*
  - ✓ *Les protections des moteurs à variation de vitesse seront constituées de disjoncteur approprié pour ce type d'équipement électronique.*

- ✓ Les commandes marche/arrêt des moteurs à variation de vitesse se feront obligatoirement par le contact (Ext.off, ou autre appellation) prévu sur le moteur. Si ce contact n'existe pas la commande se fera de façon traditionnelle, commande par contacteur de puissance.
- ✓ Les protections des circuits auxiliaires ou de régulation seront assurées par des disjoncteurs de calibre approprié type DT40.
- ✓ Les protections devront être des disjoncteurs type DT 40 et les disjoncteurs moteurs devront être de type GV ou similaire de chez Schneider.
- ⇒ Le matériel de régulation et de télégestion : dont toutes les sorties de commande seront obligatoirement relayées.
- ⇒ Le matériel de supervision et de télégestion,
- ⇒ Un écran tactile.

Il y sera placé autant que nécessaire, de relais, d'additifs, de bornes, de voyant, de commutateurs et autres matériels, de façon à obtenir un fonctionnement cohérent de l'ensemble. Ainsi qu'un fonctionnement complet de l'ensemble en cas de panne totale de la GTC (hormis commande vanne 3 voies).

Les relais pour la signalisation seront de type 4 contacts O/F, type RX, 7 Ampères avec bouton de test verrouillable et indicateur mécanique.

Les relais pour la télécommande seront de type 2 contacts O/F, type RX, 10 Ampères avec bouton de test verrouillable et indicateur mécanique.

Aucun bornier double ne sera admis.

Le pressostat manque d'eau coupera tous les organes à l'exception des organes annexes.

Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact auxiliaire permettant la signalisation d'un défaut.

Toutes les organes de protection ou de coupure seront repérées par étiquettes dilophanes gravées.

### **Commande :**

Chaque appareil alimenté comportera un relais ou un contacteur de télécommande.

Les commandes seront installées en façade de l'armoire :

- ⇒ Un commutateur "Marche/Arrêt" pour la pompe simple du filtre à boues,
- ⇒ L'écran tactile de la GTB.

Toutes les commandes seront repérées par étiquettes dilophanes gravées.

### **Signalisation :**

Les diodes lumineuses de marche, arrêt et défaut seront installées en façade du coffret :

- ⇒ Un voyant présence de tension en tête du coffret, (voyant de couleur blanche),
- ⇒ Une signalisation des états de fonctionnement des principaux appareils (VRV), (voyant vert pour marche ; voyant rouge pour arrêt),
- ⇒ Une signalisation des défauts permettant de visualiser localement le non-fonctionnement de tous les moteurs, servomoteurs, appareils desservis par une ligne électrique de puissance et de l'ensemble des défauts manque d'eau, (voyant jaune pour défauts),
- ⇒ Les voyants de signalisation seront alimentés en 24 Vac et de type LED.

Chaque voyant sera repéré avec une étiquette dilophane gravée.

Les informations d'états de marche/arrêt des moteurs à variation de vitesse seront prises directement sur les moteurs (SBM ou autre appellation).

Les informations d'états de défaut des moteurs à variation de vitesse seront prises directement sur les moteurs (SSM ou autre appellation) ainsi que sur leurs disjoncteurs de protection.

Aucune liaison par Bus ne se substituera à ce type de retour d'information, il n'y aura pas de liaison Bus entre les pompes et la GTC, les liaisons bus entre pompes étant aussi à proscrire. Les pompes doubles se géreront indépendamment par le commutateur de l'armoire électrique. Si celles-ci sont avec liaison bus entre elles, il faudra déconnecter cette liaison, et repiquer la connexion du capteur de pression (selon les modèles). En cas de défaut d'une pompe, une inversion automatique de pompe sera câblée dans l'armoire électrique sur les relais défauts. (à voir selon puissance)

Tous les défauts seront obligatoirement relayés. Tous les états et défauts seront mis à disposition sur un bornier.

Le coffret sera également pourvu :

- ⇒ D'un « test diode », par bouton poussoir,
- ⇒ D'un « acquittement défaut »,
- ⇒ D'un klaxon, et d'un « acquittement klaxon ».

### **Filerie :**

Le câblage sera réalisé en fil HO7VK muni de cosses ou embouts adaptées au matériel à raccorder.

Le serrage des fils sur l'ensemble des appareillages électriques contenu dans l'armoire se fera par vis étrier et non par barre à ressort.

Aucune épissure, barrette de jonction, (domino, sucres) ne se trouvera à quelques endroit que ce soit, il sera utilisé seulement des manchons de raccordement s'il est impossible de changer la longueur de fil de câblage.

Chaque raccordement sera réalisé en laissant une longueur de fil électrique libre rangé en boucle.

Chaque conducteur sera numéroté : Le repérage filaire sera réalisé par bagues utilisant le code international des couleurs.

Chaque repère correspondra aux plans et schémas électriques.

Les fils seront assemblés en paquets et chemineront dans des goulottes fixées en fond d'armoire.

Chaque câble pénétrera dans l'armoire à travers un presse-étoupe. Chaque raccordement sera réalisé par l'intermédiaire d'un bornier à vis placé au bas de l'armoire.

Tous les conducteurs de terre seront raccordés sur une barre de cuivre à raison d'un conducteur par vis.

***Nota : Un mode de fonctionnement dégradé des installations devra être assuré en cas de panne de la régulation.***

### **Localisation :**

**LT « Sous-station » au toiture du bâtiment.**

## **Art 121. Armoire électrique « ventilation »**

En remplacement du coffret existant, une nouvelle armoire électrique sera créée pour le LT « CTA » pour alimenter l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation, et notamment les matériels suivants :

- ⇒ Centrale double flux,
- ⇒ CTA « plateau informatique » existante,
- ⇒ Caisson pour le plateau informatique, existant,
- ⇒ Caisson pour les salles serveur au R+1 sud, existant.

L'alimentation de l'armoire sera réalisée depuis le coffret de coupure « force et lumière ».

Cette armoire de commande et protection du matériel sera conforme aux normes NF C 15 100 et EN 60204-1.

### **Enveloppe :**

L'armoire présentera un indice de protection IP 55 ou IP 66 et tenue aux impacts IK10.

Des portes pleines fermeront l'armoire, les portes seront reliées par des tresses de terre à l'armoire.

Les conducteurs de terre seront ramenés sur barrettes de terre, chaque conducteur de protection sera raccordé individuellement sur ces barrettes.

Le dimensionnement de cette armoire sera prévu de façon à laisser 20 à 30 % d'emplacement disponible pour réserve.

Seront montés en façade de chaque coffret :

- ⇒ *Un voyant lumineux sous tension,*
- ⇒ *La commande du sectionneur général mettant hors tension l'armoire,*
- ⇒ *Les boutons de commande de l'installation,*
- ⇒ *Les voyants de contrôle de l'installation.*
- ⇒ *L'écran tactile.*

Une prise 2P+T étanche (plexo) avec protection différentielle sera installée sur un coté de l'armoire.

### **Appareillage :**

L'appareillage électrique sera de marque **SCHNEIDER** ou équivalent.

### **Protection :**

L'armoire comprendra :

- ⇒ *Une coupure générale par interrupteur sectionneur de calibre de plus de 20 Ampères ou plus à l'intensité totale de la charge à couper,*
- ⇒ *Les appareils de commande et de protection électrique de l'ensemble des matériels à installer :*
  - ✓ *Les départs moteurs seront constitués d'un disjoncteur moteur de calibre approprié et un contacteur, l'ensemble commandé en local par un commutateur marche arrêt, et auto si commande par GTC.*
  - ✓ *Les protections des moteurs à variation de vitesse seront constituées de disjoncteur approprié pour ce type d'équipement électronique.*
  - ✓ *Les commandes marche/arrêt des moteurs à variation de vitesse se feront obligatoirement par le contact (Ext.off, ou autre appellation) prévu sur le moteur. Si ce contact n'existe pas la commande se fera de façon traditionnelle, commande par contacteur de puissance.*
  - ✓ *Les protections des circuits auxiliaires ou de régulation seront assurées par des disjoncteurs de calibre approprié type DT40.*
  - ✓ *Les protections devront être des disjoncteurs type DT 40 et les disjoncteurs moteurs devront être de type GV ou similaire de chez Schneider.*
- ⇒ *Le matériel de régulation et de télégestion : dont toutes les sorties de commande seront obligatoirement relayées.*
- ⇒ *Le matériel de supervision et de télégestion,*
- ⇒ *Un écran tactile.*

Il y sera placé autant que nécessaire, de relais, d'additifs, de bornes, de voyant, de commutateurs et autres matériels, de façon à obtenir un fonctionnement cohérent de l'ensemble. Ainsi qu'un fonctionnement complet de l'ensemble en cas de panne totale de la GTC (hormis commande vanne 3 voies).

Les relais pour la signalisation seront de type 4 contacts O/F, type RX, 7 Ampères avec bouton de test verrouillable et indicateur mécanique.

Les relais pour la télécommande seront de type 2 contacts O/F, type RX, 10 Ampères avec bouton de test verrouillable et indicateur mécanique.

Aucun bornier double ne sera admis.

Le pressostat manque d'eau coupera tous les organes à l'exception des organes annexes.

Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact auxiliaire permettant la signalisation d'un défaut.

Toutes les organes de protection ou de coupure seront repérées par étiquettes dilophanes gravées.

### **Commande :**

Chaque appareil alimenté comportera un relais ou un contacteur de télécommande.

Les commandes seront installées en façade de l'armoire :

- ⇒ *Un commutateur "Marche/Arrêt" pour la pompe simple du filtre à boues,*
- ⇒ *L'écran tactile de la GTB.*

Toutes les commandes seront repérées par étiquettes dilophanes gravées.

### **Signalisation :**

Les diodes lumineuses de marche, arrêt et défaut seront installées en façade du coffret :

- ⇒ *Un voyant présence de tension en tête du coffret, (voyant de couleur blanche),*
- ⇒ *Une signalisation des états de fonctionnement des principaux appareils (VRV), (voyant vert pour marche ; voyant rouge pour arrêt),*
- ⇒ *Une signalisation des défauts permettant de visualiser localement le non-fonctionnement de tous les moteurs, servomoteurs, appareils desservis par une ligne électrique de puissance et de l'ensemble des défauts manque d'eau, (voyant jaune pour défauts),*
- ⇒ *Les voyants de signalisation seront alimentés en 24 Vac et de type LED.*

Chaque voyant sera repéré avec une étiquette dilophane gravée.

Les informations d'états de marche/arrêt des moteurs à variation de vitesse seront prises directement sur les moteurs (SBM ou autre appellation).

Les informations d'états de défaut des moteurs à variation de vitesse seront prises directement sur les moteurs (SSM ou autre appellation) ainsi que sur leurs disjoncteurs de protection.

Aucune liaison par Bus ne se substituera à ce type de retour d'information, il n'y aura pas de liaison Bus entre les pompes et la GTC, les liaisons bus entre pompes étant aussi à proscrire. Les pompes doubles se géreront indépendamment par le commutateur de l'armoire électrique. Si celles-ci sont avec liaison bus entre elles, il faudra déconnecter cette liaison, et repiquer la connexion du capteur de pression (selon les modèles). En cas de défaut d'une pompe, une inversion automatique de pompe sera câblée dans l'armoire électrique sur les relais défauts. (à voir selon puissance)

Tous les défauts seront obligatoirement relayés. Tous les états et défauts seront mis à disposition sur un bornier.

Le coffret sera également pourvu :

- ⇒ *D'un « test diode », par bouton poussoir,*
- ⇒ *D'un « acquittement défaut »,*
- ⇒ *D'un klaxon, et d'un « acquittement klaxon ».*

### **Filerie :**

Le câblage sera réalisé en fil HO7VK muni de cosses ou embouts adaptées au matériel à raccorder.

Le serrage des fils sur l'ensemble des appareillages électriques contenu dans l'armoire se fera par vis étrier et non par barre à ressort.

Aucune épissure, barrette de jonction, (domino, sucres) ne se trouvera à quelques endroit que ce soit, il sera utilisé seulement des manchons de raccordement s'il est impossible de changer la longueur de fil de câblage.

Chaque raccordement sera réalisé en laissant une longueur de fil électrique libre rangé en boucle.

Chaque conducteur sera numéroté : Le repérage filaire sera réalisé par bagues utilisant le code international des couleurs.

Chaque repère correspondra aux plans et schémas électriques.

Les fils seront assemblés en paquets et chemineront dans des goulottes fixées en fond d'armoire.

Chaque câble pénétrera dans l'armoire à travers un presse-étoupe. Chaque raccordement sera réalisé par l'intermédiaire d'un bornier à vis placé au bas de l'armoire.

Tous les conducteurs de terre seront raccordés sur une barre de cuivre à raison d'un conducteur par vis.

***Nota :*** *Un mode de fonctionnement dégradé des installations devra être assuré en cas de panne de la régulation.*

### **Localisation :**

**LT « CTA » au toiture du bâtiment.**

#### **3.7.1.4 Sécurité**

##### **Art 122. Interrupteurs de proximité**

Afin de faciliter la maintenance, les équipements disposeront d'un interrupteur multipolaire, fixé sur leur carrosserie, pour couper manuellement l'alimentation électrique.

Cette disposition concerne

- ⇒ Le groupe extérieur bi-split,
- ⇒ Le groupe extérieur mono-split,
- ⇒ La centrale double-flux,
- ⇒ Les caissons de VMC,
- ⇒ Les extracteurs.

#### **3.7.1.5 Distribution électrique**

Les liaisons et raccordements électriques des appareils mis en œuvre, seront réalisés par le titulaire du lot.

### **Câbles :**

Des tableaux, armoire chaufferie et TD vers les différents utilisateurs, l'énergie électrique sera distribuée par des câbles du type U 1000 R2V (câbles C2) de section appropriée.

Les câbles de contrôle commande seront du type U 1000 R2V de section appropriée.

Ces câbles seront pourvus d'un conducteur de protection.

Tous les câbles seront repérés tenant et aboutissant par bague numérotée prévue à cet effet.

### **Supports :**

Le chemin de câble sera de type dalle marine, toutefois pour un ou deux câbles le tube IRO pourra être utilisé à condition d'être fixé sur paroi béton, il pourra être utilisé pour les lignes d'éclairage.

La fixation des câbles sera réalisée par des colliers type Rilsan ou équivalent.

Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 2 m par rapport au sol fini recevront une protection mécanique supplémentaire, telle que fourreau acier, goulotte métallique.

### **Art 123. Raccordements depuis les attentes laissées par le lot « électricité »**

Le titulaire réalisera les raccordements suivants depuis les attentes laissées par le lot « électricité » :

- ⇒ Pour l'armoire « PAC »,
- ⇒ Pour la centrale double flux,
- ⇒ Pour les caissons de VMC,
- ⇒ Pour l'ensemble des émetteurs,
- ⇒ Pour les chauffe-eaux,
- ⇒ Pour le bi-split,
- ⇒ Pour les extracteurs LT PAC.

### **Art 124. Raccordements depuis le coffret de coupure extérieure « sous-station »**

Depuis le coffret de coupure extérieure, les raccordements suivants sont à prévoir :

- ⇒ Armoires « sous-station »,
- ⇒ Eclairages sous-station.

### **Art 125. Raccordements depuis l'armoire électrique « LT PAC »**

Depuis l'armoire, les alimentations des équipements suivants sont à prévoir :

DESIGNATION DES DEPARTS		
400 V / 230 V	1	PAC
	2	Pompe 1 / réseau
	3	Pompe 2 / réseau
	4	Adoucisseur
	5	LT PAC
	6	Régulation
	7	Télécommandes
	8	PC
	9	Eclairage intérieur

(liste non exhaustive)

### **Art 126. Raccordements depuis l'armoire électrique « sous-station »**

Depuis l'armoire, les alimentations des équipements suivants sont à prévoir :

DESIGNATION DES DEPARTS		
400 V / 230 V	1	Pompe filtre à boue
	2	Régulation
	3	Télécommandes

	4	PC
--	---	----

(liste non exhaustive)

### 3.7.1.6 Mise à la terre

#### Art 127. Mise à la terre

La distribution intérieure sera réalisée selon le principe des masses dites reliées.

D'une façon générale, l'entreprise réalise les mises à la terre de tous les matériels qu'elle installe et notamment :

*Mise à la terre de toutes les masses métalliques des matériels installés en CVC (PAC, split, pompes, centrale double flux, VMC, cassettes, VC...), des coffrets électriques, des luminaires, etc...*

*Mise à la terre de tous les éléments métalliques de construction : tuyauteries, gaines ou conduits de tous fluides, etc...*

*Mise à la terre des chemins de câbles,*

*Liaisons équipotentielle.*

Cette liste n'est pas exhaustive.

L'entreprise réalise l'interconnexion au réseau d'équipotentialité de toutes les liaisons de mise à la terre en câble de section appropriée au régime de neutre.

Les conducteurs d'équipotentialité principale doivent avoir une section non inférieure à la moitié de celle du conducteur de protection de la plus grande section de l'installation, avec un minimum de 6 mm<sup>2</sup>.

Le tout aboutira sur un collecteur de terre (amenée en attente sur une barrette de cuivre nu) dans le local lui-même raccordé au réseau de terre général. Tous les câbles d'équipotentialité seront repérés.

L'entreprise se devra de mesurer la continuité et la résistance à la terre du câble conducteur sur lequel elle raccordera les liaisons des terres de la chaufferie. Un rapport de mesure ohmique de terre sera fourni.

En cas de résultat non conforme, les dispositions seront prises pour y remédier.

## 3.7.2 Courants faibles

Le site sera équipé d'une télégestion et d'un système de supervision, **système GTB, de classe C** de marque **SAUTER** ou techniquement et qualitativement équivalent.

Ainsi, dans le cadre des travaux, il sera installé dans les coffrets et armoires électriques, des automates et des unités de traitement local, qui seront compatibles avec la supervision.

Le raccordement à la supervision (GTB), et le paramétrage de la supervision **fait partie intégrante du marché de travaux.**

Ces automates installés permettront d'assurer les fonctions de régulation, télégestion et supervision, pour assurer le contrôle et la surveillance des installations de chauffage, rafraîchissement, ventilation, PBS et électricité du site.

**La GTB devra être totalement indépendante et ne pourra utiliser le réseau informatique du bâtiment.**

Les travaux comprendront :

- ⇒ L'équipement comprenant notamment :
  - ✓ La mise en œuvre d'une détection gaz,
  - ✓ La fourniture et pose du matériel de contrôle/ commande, et de régulations des installations,
  - ✓ La fourniture et la pose du matériel de GTB permettant la supervision et la télégestion de l'ensemble des installations.
- ⇒ Les câblages et raccordements de contrôle/commande nécessaires au fonctionnement des matériels installés, de l'instrumentation, et des appareils de régulation avec notamment :
  - ✓ Les raccordements de l'ensemble des matériels et de l'instrumentation nécessaire à la régulation et à la supervision (contrôle/commande et GTB),
  - ✓ Les réseaux bus nécessaires,
  - ✓ Les réseaux Ethernet pour les raccordements du système de GTB, y compris comptages.

### 3.7.2.1 Détection gaz

#### Art 128. Détection fluide frigorigène

**Nature :**

L'entreprise réalisera la fourniture et la pose d'une centrale de fluides frigorigènes pour l'ensemble du local technique comprenant :

- ⇒ La pose et raccordement de la centrale d'alarme,
- ⇒ La pose d'une AES,
- ⇒ La fourniture, pose et raccordement des détecteurs,
- ⇒ Les asservissements et câblages,
- ⇒ Les raccordements,
- ⇒ La mise en service par le constructeur et les essais avec rédaction d'un PV,
- ⇒ Report d'information via la supervision GTC.

**Centrale de détection :**

Il sera installé une centrale de détection de fluides frigorigènes :

- ⇒ Marque : **BACHARACH** ou équivalent
- ⇒ Type : **MGS-408**, 8 voies.

La centrale sera installée dans le local technique.

Il est prévu les accessoires suivants :

- ⇒ 1 combiné sonore et lumineux installé dans le local,

La centrale de détection agira sur :

- ⇒ L'arrêt du refroidisseur.
- ⇒ Le déclenchement des alarmes.

L'ensemble détection gaz sera alimenté à partir d'une source de courant secourue.

Cette détection gaz sera reliée à la supervision.

### **Détecteurs :**

Il sera installé au total 2 détecteurs, pour le R32.

### **Mise en service :**

Le principe de fonctionnement de la détection gaz fera l'objet d'une attestation du constructeur et de l'installateur.

La mise en service sera réalisée par le constructeur.

### **Implantation :**

**Local technique « PAC » - Rdc du bâtiment**

## **3.7.2.2 Contrôle/commande – régulation**

### **3.7.2.2.1 Commandes**

#### **Art 129. Boîtiers d'ambiance filaires unités à eau**

### **Nature :**

Les unités intérieures de chaque pièce seront commandées par un boîtier d'ambiance filaire de marque **SAUTER** et de type **EY-RU355** ou techniquement équivalent.

Cet appareil aura pour fonctions :

- ⇒ Marche/arrêt,
- ⇒ Correction de la consigne de température,
- ⇒ Affichage de la consigne de température,
- ⇒ Commande de la ventilation (auto/ 3 vitesses),
- ⇒ Mesure de la consigne d'ambiance,
- ⇒ Mode Chauffage/ Refroidissement.



### **Mise en œuvre :**

Ils seront fournis, posés et dûment raccordés par le présent corps d'état.

Chaque commande sera à raccorder et à fixer sur une paroi du local desservi à une hauteur de 1,5 m maximum.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre les unités intérieures et les télécommandes.

Ce câble bus sera fourni et posé par le présent corps d'état.

Il ne devra en aucun cas cheminer en apparent ou sous goulotte. Il devra être encastré dans les cloisons et doublage.

## **Localisation :**

***Implantation suivant plans guides.***

### **Art 130. Commandes individuelles filaires unités à détente directe**

#### **Nature :**

Les unités intérieures seront commandées par une commande individuelle filaire de marque **DAIKIN** et de type **BCR073**.

Elles seront fournies, posées et dûment raccordées par le présent corps d'état.

Chaque télécommande sera raccordée à son unité intérieure par un câble blindé.

Ce câble sera fourni et posé par le présent corps d'état.

Il ne devra en aucun cas cheminer en apparent ou sous goulotte. Il devra être encastré dans les cloisons et doublage.

Les fonctions de base (consignes, marche/arrêt, mode de fonctionnement et ventilation) seront accessibles directement depuis la télécommande. L'ensemble des fonctionnalités (fonctions de base, paramètres avancés et mise en service) se feront via connexion Bluetooth sur un smartphone ou tablette.

Les principales fonctionnalités seront :

- ⇒ Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation
- ⇒ Choix du mode de fonctionnement chauffage/rafraîchissement
- ⇒ Horloge hebdomadaire programmable
- ⇒ Redémarrage automatique après coupure de courant
- ⇒ Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce
- ⇒ Mode abaissement de nuit permettant de réduire automatiquement le niveau sonore des unités extérieures (mode froid)
- ⇒ Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance)
- ⇒ Pilotage à distance sur ordinateur, tablette ou smartphone via la carte de communication Wifi Plug & Play (BRP069) et en téléchargeant l'application Daikin "Online Controller"

Les télécommandes à fil seront équipées d'origine d'une sonde d'ambiance incorporée pour permettre de réguler selon les besoins sur la température de reprise des unités intérieures ou sur la température au niveau de la télécommande.

Tous les réglages de la climatisation se feront à partir de la télécommande tels que : le redémarrage automatique après une coupure de courant, le verrouillage de certaines fonctions, et le réglage du débit d'air en fonction de la hauteur sous plafond, la compensation de température en mode chauffage, etc...

#### **Mise en œuvre :**

Ils seront fournis, posés et dûment raccordés par le présent corps d'état.

Chaque commande sera à raccorder et à fixer sur une paroi du local desservi à une hauteur de 1,5 m maximum.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre les unités intérieures et les télécommandes.

Ce câble bus sera fourni et posé par le présent corps d'état.

Chaque câble d'alimentation cheminera sous goulotte plastique.



## Localisation :

**Implantation suivant plans guides.**

### **3.7.2.2 Régulation des installations CVC/Télégestion**

Pour le contrôle/commande et la régulation des installations, nous prévoyons d'installer des automates de marque **SAUTER** et de la gamme **MODULO 6** ou techniquement et qualitativement équivalent.

#### **Art 131. CTA**

Les CTA sont équipés de leur propre régulation embarquée sous protocole BACNET IP, qui pilote leur régulation.

#### **Art 132. VMC**

Par VMC il sera repris, l'état le défaut et la commande ventilation

Chaque VMC sera équipé d'un automate **EY-RC311** de marque **SAUTER**.

#### **Art 133. Production chaud et froid, et circuit de distribution**

La PAC sont équipées de leur propre régulation embarquée sous protocole BACNET IP, qui pilote leur régulation.

Le fonctionnement sera géré par les automates **SAUTER**.

## Nature :

Pour le contrôle/commande et la régulation des installations, il sera installé un automate de télégestion modulaire de marque **SAUTER** et de type **EY-modulo 6**.

Les caractéristiques de ces automates seront les suivantes :

- ⇒ Unité modulaire de gestion locale, extensible avec des modules E/S et des modules de communication
- ⇒ Régulation, commande, surveillance et optimisation des installations techniques d'exploitation dans les équipements CVC.
- ⇒ Possibilité d'extension locale avec jusqu'à 24 modules via le bus d'extension SAUTER
- ⇒ Interface RS-485 pour intégration de bus de terrain (Modbus RTU/ASCII)
- ⇒ Quatre connexions RJ45 pour deux réseaux IP (OT/IT ; Operational/Information Technology) + Trois connexions commutées pour daisy chain
- ⇒ Communication BACnet/IP (EN ISO 16484-5)
- ⇒ Interface API REST
- ⇒ Serveur web intégré pour mise en service, visualisation et commande locales
- ⇒ Gestion des utilisateurs pour l'identification, l'authentification et le contrôle des accès
- ⇒ Chiffrement de la communication avec TLS 1.2
- ⇒ Interface Bluetooth pour une mise en service et une maintenance mobiles
- ⇒ Bibliothèques sur les techniques de régulation
- ⇒ Fonction horaire et calendaire
- ⇒ Régulation prédictive à partir de données de prévisions météorologiques
- ⇒ Enregistrement des données sur des supports amovibles (carte microSD)
- ⇒ Gestion et identification des utilisateurs (serveur web)
- ⇒ Sortie de signal de fonctionnement cadencé



Cet ensemble modulaire de gestion des entrées/sorties du système et de la communication pour télégestion de l'installation, sera intégré au coffret électrique.

Le nombre de régulateurs et de modules d'extensions à installer sera adapté au nombre de points à traiter.

L'entreprise devra déterminer elle-même le nombre d'UTL, compte tenu :

- ⇒ De la liste des points,
- ⇒ Des traitements demandés.

Seront compris les modules d'interface E/S, les barres bus et embases, les contrôleurs pour transmissions, les contrôleurs pour régulation, surveillance, contrôle et automatismes, les coffrets et autres sujétions de montage.

### **Conception :**

Les Automates seront, librement programmables, et conçus de manière à pouvoir assurer les fonctions suivantes :

- ⇒ Permettre l'échange de tous types d'information (états, mesures, cde...) avec n'importe quelle autre UGL raccordée sur le bus sans adjonction de matériel complémentaire (interface, concentrateur...) permettant à la demande une marche Maître/Esclaves,
- ⇒ Permettre des extensions futures,
- ⇒ Réaliser les fonctions de régulation,
- ⇒ Permettre la visualisation par voyant de l'état de chaque entrée et de chaque sortie TOR (gamme modulaire),
- ⇒ Réaliser des programmes temporels journaliers, hebdomadaires et annuels,
- ⇒ Réaliser des comptages horaires de fonctionnement,
- ⇒ Réaliser des comptages impulsions ou protocolaire (Ex : Mbus),
- ⇒ Gérer des alarmes avec routage sur tout le réseau,
- ⇒ Générer des suivis de tendance,
- ⇒ Gérer les droits d'accès avec profils et catégories d'utilisateur individuellement configurables (par l'intermédiaire d'une Interface Homme Machine).

### **Protocole :**

Les UGL échangeront les données en intercommunication (paire à paire), l'échange sera orienté « évènement » (message spontané) et « peer to peer » (communication multidirectionnelle entre les UGL, sans accessoire).

L'objectif est que, lors de futures extensions, le système installé soit largement « ouvert » et qu'il ne soit pas forcément nécessaire de poser de nouveaux bus. Les protocoles suivants devront pouvoir être intégrés au niveau des UGL : LonWorks, BACnet, Modbus RTU (master), M-Bus.

### **Flexibilité :**

L'évolution du système ne devra en aucun cas remettre en cause l'architecture matérielle ou logicielle.

L'architecture du système de régulation et le choix du matériel utilisé, seront organisés de manière à donner une flexibilité maximum à l'ensemble.

Cette flexibilité permettra entre autres :

- ⇒ D'ajouter des informations sur les automates existants et d'installer des automates supplémentaires sans modification de la structure du système en place.
- ⇒ Ceci doit pouvoir être effectué sur le système en fonctionnement sans avoir besoin de l'arrêter.
- ⇒ D'intégrer des informations venant d'autres systèmes comme les systèmes de sécurité, de communication et d'automates spécialisés,
- ⇒ D'offrir des possibilités de communication vers des automates type API sous-développement spécifique,

- ⇒ De mettre à disposition tous les points et objets d'une manière native dans une architecture de Gestion Centralisé et Technique.

Les accès seront protégés par mot de passe hiérarchisé avec un « timer » pour la déconnexion automatique.

Une liste d'utilisateurs pourra être générée avec 3 niveaux d'accès : Administrateur – Utilisateur – Invité.

### **Ecran tactile**

Par armoire, le titulaire devra également la fourniture, la pose et le raccordement d'un écran tactile de 8" de marque **SAUTER** et de type **TACTILE008W10** ou techniquement et qualitativement équivalent permettant la consultation en temps réel des états et alarmes des sites équipés de l'automate du fabricant, le forçage d'équipements ou la modification des paramètres et consignes, sans avoir à se connecter à un PC.



L'écran d'exploitation présentera les caractéristiques techniques suivantes :

- ⇒ Ecran tactile : 8"
- ⇒ Dimensions : 240x195x52 mm,
- ⇒ Alimentation : 24 VDC et 12 VDC
- ⇒ Etanchéité IP65

L'écran sera monté en façade de chaque armoire électrique, et raccordé au réseau IP.

### **3.7.2.2.3 Liaisons et raccordements**

#### **Art 134. Instrumentation**

L'entreprise prévoit la mise à disposition des diverses informations (alarmes, états et mesures) de l'installation. Ces informations seront de type Tout Ou Rien (TOR) ou Analogiques.

Les équipements fournissant ces informations seront équipés de sorties compatibles avec les standards industriels.

L'ensemble des entrées mesures suivantes (entrées logiques, entrées analogiques, entrées impulsion, entrées liaisons bus) et nécessaires à la régulation seront ramenées à l'armoire électrique « PAC » :

ENTREE LOGIQUE	
1	BP réarmement défaut
2	Présence tension
3	Marche « PAC »
4	Marche « pompe 1 »
5	Marche « pompe 2 »
6	Marche « extracteur »
7	Défaut « PAC »
8	Défaut « pompe 1 »
9	Défaut « pompe 2 »
10	Défaut « extracteur »
11	Défaut « pressostat manque d'eau »
12	Défaut « débit »

ENTREE ANALOGIQUE	
1	TT extérieure
2	TT aller circuit « PAC »
3	TT retour circuit « PAC »
ENTREE IMPULSION	
1	Compteur eau froide « PAC »
ENTREE LIAISON BUS	
1	PAC
2	Pompe 1
3	Pompe 2
(Liste non exhaustive)	

L'ensemble des entrées mesures suivantes (entrées logiques, entrées analogiques, entrées impulsion, entrées liaisons bus) et nécessaires à la régulation seront ramenées à l'armoire électrique « sous-station » :

ENTREE LOGIQUE	
1	BP réarmement défaut
2	Présence tension
3	Marche « refroidisseur 1 »
4	Marche « refroidisseur 2 »
5	Marche « pompe / filtre à boues »
6	Défaut « refroidisseur 1 »
7	Défaut « refroidisseur 2 »
8	Défaut « pompe / filtre à boues »
9	Défaut « pressostat manque d'eau réseau eau glacée »
ENTREE ANALOGIQUE	
1	TT extérieure
2	TT aller circuit « distribution »
3	TT retour circuit « distribution »
4	TT aller circuit « primaire récupération »
5	TT retour circuit « primaire récupération »
6	TT aller circuit « secondaire récupération »
7	TT retour circuit « secondaire récupération »
ENTREE IMPULSION	
1	Compteur eau froide « EG »
ENTREE LIAISON BUS	
1	Refroidisseur 1
2	Refroidisseur 2
(Liste non exhaustive)	

La liste de l'entreprise établie au cours des travaux sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage avant toute réalisation.

## **Art 135. Liaisons de communication**

### **Liaisons de communication et boîtiers de commande :**

Les liaisons de commande (Boîtiers de commande) et interconnexions unités intérieures, et unités extérieures / unités intérieures sont à la charge du présent corps d'état.

Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre les unités extérieures, boîtiers de dérivation et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes, et avec la commande centralisée.

Ce câble bus sera fourni et posé par le présent corps d'état.

Pour les émetteurs à eau, il sera prévu 5 bus BACnet MS/TP :

- ⇒ Bus R+1
- ⇒ Bus R+2
- ⇒ Bus R+3

### **Passerelles Bacnet :**

L'installation communiquera avec la gestion technique du bâtiment (GTB) par le biais du protocole de communication BACNET.

Pour les émetteurs à eau, les bus seront remontés sur le réseau IP via des routeurs **BAC5051**.

Pour le VRV, le bus **DIII-Net** sera relié à une ou plusieurs passerelles **BACNET GATEWAY (référence DMS502B51)** de marque **DAIKIN** alimentée en 220 V (avec onduleur : non fournis par Daikin).

La passerelle dispose de deux option :

*·DAM411B51 : carte d'extension qui permet de monter à 4 le nombre de bus pouvant être géré par la passerelle (la passerelle peut tout de même récupérer 2 bus sans cette extension)*

*DAM412B51 : carte d'extension pour entrée impulsionnelle permettant de récupérer des impulsions provenant de compteurs posés sur les groupes pour les répartir sur les unités intérieures (Option PPD)*



Un test de communication entre constructeurs peut-être réalisé sur demande.

### **Liaisons de communication niveau gestion :**

La communication et la transmission des données entre les différents matériels installés, et vers le niveau gestion devront se faire par des liaisons bus. Il devra être performant et souple.

Le réseau de communication sera de type Ethernet TCP/IP 10/100baseT.

La structure du bus de terrain devra correspond aux normes internationales de modèles de couches OSI. La liaison filaire "Bus" s'effectuera sur du câble standard deux fils du type SYT1 9/10ème écranté chargé de véhiculer sous forme numérique les informations des UGL entre elles ou entre les UGL et l'interface homme/machine.

Le bus sera disposé en architecture libre (structure en étoile ou arborescence) pour une totale adaptation à la topologie des lieux et pour faciliter des extensions éventuelles (le raccordement s'effectuera de la façon la plus simple et la plus directe).

L'adjudicataire du lot aura à sa charge la fourniture et la pose du câble bus, des répéteurs et de tous les accessoires nécessaires. Ce câble sera posé sur chemin de câble.

### **3.7.2.3 GTB – Gestion chauffage climatisation**

**Il sera installé un système GTB de classe C sur le site, pour la gestion des installations.**

Un synoptique des nouvelles installations sera créé.

Les automates installés pour la régulation permettront :

- ⇒ Le pilotage à distance des installations,
- ⇒ Le contrôle à distance, des états et défauts des installations.

### **Art 136.      Supervision**

#### **Poste de supervision :**

Cette partie concerne le poste de supervision équipé du logiciel d'application du système GTB.

Il sera installé un poste de supervision comprenant :

- ⇒ PC,
- ⇒ Ecran LED 20',
- ⇒ Clavier et souris,
- ⇒ Table et chaise.

#### **Logiciel de supervision :**

En ce qui concerne le logiciel de base nécessaire à la configuration du système, à la transmission et à l'acquisition des données, à l'autosurveillance, etc., il devra obligatoirement être conçu par le constructeur du matériel de GTB de manière que soient respectées toutes les prescriptions de ce dossier et en particulier la modularité et l'extensibilité.

La supervision des installations sera réalisée par :

- ⇒ Un poste de supervision **SAUTER VISION CENTER** de **SAUTER** ou équivalent,

**La réalisation de la supervision GTB existante est à la charge de l'entreprise (réalisation de l'imagerie à réaliser par SAUTER).**

Le logiciel Sauter Vision Center devra permettre la supervision du bâtiment mais aussi le suivi et l'analyse énergétique de ce dernier.

Le logiciel devra avoir la capacité de traiter le projet, mais également de prendre de futurs bâtiments. Sa capacité de traitement et d'analyse devra être extensible dans le temps en fonction des besoins du site.

Le logiciel devra assurer l'exploitation de l'ensemble de l'installation et exécuter des tâches comme la visualisation et la supervision des processus, le pilotage de l'installation, le traitement des messages et des alarmes, la journalisation, les fonctions de gestion et d'optimisations subordonnées, la mémorisation illimitée des données ainsi que leur archivage centralisé.

Il sera basé à 100 % sur le web aussi bien pour l'usage que pour la configuration opérationnelle. L'accès au système d'exploitation du serveur ne sera donc en aucun cas nécessaire. Par exemple, la création d'un nouveau projet, la création d'utilisateurs, la configuration des groupes d'utilisateurs ou même le redémarrage des services Windows doit pouvoir se faire entièrement depuis l'interface web prévue à cet effet. L'utilisation de la technologie HTML5 devra permettre un accès de n'importe quel endroit et à n'importe quel moment. L'interface web ne nécessite aucun plug-in afin d'être affichée et doit être compatible avec tous les types de navigateurs internet dernière génération (standards ou portables). La création et la modification de toute la partie imagerie, ainsi que de la navigation du projet devront être réalisées par un outil séparé et indépendant afin de ne pas perturber l'utilisation du projet lors de son

développement. Cet outil (CASE Suite) unique va permettre la programmation des sous-stations, la configuration et la mise en service des différents systèmes de visualisation pouvant être utilisés.

La connexion des bus de terrain sera réalisée par une connexion réseaux (LAN/WAN). L'architecture permettra de moduler et d'optimiser les ressources matérielles (clustering) utilisées par le logiciel. L'application ne sera composée que de services (SaaS) démarrant avec le système d'exploitation et ne nécessitant pas l'ouverture d'une session Windows. Ce dernier devra être Windows Serveur 2016 ou Windows Serveur 2012 R2

Les données historiques, les alarmes ainsi que les journaux utilisateurs seront sauvegardés dans une base de données MS SQL 2014 ou MS SQL 2016.

L'architecture permettra d'ajouter en fonction des besoins et cela sans contrainte particulière des modules qui étendront la capacité et les possibilités du système.

### **Supervision :**

L'installation devra permettre le réglage, la commande, le contrôle des états, des alarmes et des mesures suivantes :

Information	Télémesure	Téléalarme Télésurveillance	Téléréglage	Télécommande
<b>Sous station</b>				
Température aller des circuits	x			
Défaut Manque d'eau		x		
Température retour des circuits	x			
Commande pompe		x		x
Défaut pompe		x		
Fonctionnement V3V %	x			x
<b>PAC</b>				
Moteur	x	x		x
Défaut		x		
Sonde de T° aller	x			
Sonde de T° retour	x			
Compteur Transmetteur eau	x			
Comptage électrique GPEG	x			
Défaut manque d'eau		x		
<b>Split</b>				
Moteur VRV	x	x		x
Défaut VRV		x		
<b>Unités terminales</b>				
Programmation Horaire unité terminale			x	
Programmation Horaire zone ou étage			x	
Marche/Arrêt unité terminale	x			x
T° ambiance (La Température d'ambiance sera la sonde de régulation de l'unité terminale)	x			
T° de consigne unité terminale	x		x	
<b>Ventilation (CTA et VMC)</b>				
Moteur VMC		x		x
Pressostat VMC		x		
Sonde de T° air CTA	x			x
Moteur Ventilateur AN CTA		x		x
Pressostat AN CTA		x		
Encrassement filtre CTA	x			

Volet AN CTA			X	X
Thermostats antigel CTA		X		
Défaut synthèse CTA		X		
<b>Généralités</b>				
Sonde T° Extérieure	X			
Commande depuis GTB		X		X
<b>Eau sanitaire</b>				
Compteur eau « production froid »	X			
Compteur eau « production EC »	X			
<b>Electricité</b>				
Compteurs électriques installés dans le projet par le lot « électricité »	X			

(Liste non exhaustive)

La liste de l'entreprise établie au cours des travaux sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage avant toute réalisation.

#### **Mise en service :**

La mise en service de la supervision sur site devra être réalisée par le fabricant, qui remettra un PV dès la mise en service.

#### **Art 137. Réseau de communication gestion : réseau Ethernet**

Ainsi, tous les éléments de l'installation de « contrôle/commande » seront raccordés au poste de supervision via des routeurs sur un réseau Ethernet/IP.

Les routeurs seront installés dans les armoires « sous-station » et « LT PAC », et au niveau des LT d'étages.

Les câbles réseaux seront de catégorie 6, de marque **NEXANS** ou **AMP**.

### **3.7.2.4 Documentation et formation du personnel**

#### **Art 138. Documentation**

En phase de fin de chantier, l'entrepreneur fournira les éléments suivants sur clé USB :

- ⇒ Les fiches techniques des UGL et des périphériques,
- ⇒ Les programmes réalisés pour les UGL (archivage pour permettre des reprogrammations ou des actions correctives ultérieures),
- ⇒ Les structures graphiques des programmes (représentation graphique des blocs fonctionnels).

#### **Art 139. Formation du personnel**

En phase de fin de chantier, l'entrepreneur se rapprochera des utilisateurs afin d'organiser un plan de formation d'une demi-journée. La formation s'adressera au technicien de maintenance et/ou à l'utilisateur. Elle aura pour objectifs de connaître les caractéristiques du système de régulation et d'automatisme, et de maîtriser l'application en phase d'exploitation, notamment :

- ⇒ Accès au système par nom d'utilisateur et mot de passe,
- ⇒ Navigation dans l'arborescence du menu,
- ⇒ Exploitation en ligne des informations :
  - ✓ Alarmes, états,
  - ✓ Mesures et valeurs limites associées, compteurs de quantité,
  - ✓ Commandes binaires et analogiques, consignes analogiques,

- ✓ Appel des paramètres des UGL à partir des listes déroulantes,
- ✓ Ecriture d'un profil horaire dans une UGL,
- ✓ Paramétrage et affectation de calendrier annuel (vacances) aux UGL.

## 3.8 TRAVAUX DE SECOND-OEUVRE

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ Les travaux de maçonnerie comprenant :
  - ✓ Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries, (tuyauteries EC/EG, tuyauteries eau froide/ECS, liaisons frigorifiques, réseaux de condensats, ...)
  - ✓ Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de gaines,
  - ✓ Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de câbles,
  - ✓ Les percements nécessaires,
  - ✓ Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées.
- ⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :
  - ✓ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.

### 3.8.1 Maçonnerie

#### **Art 140. Percements**

L'Entrepreneur réalisera tous les percements nécessaires à ses ouvrages dans les parois nécessaires au passage des réseaux, avec notamment :

- ⇒ Les percements et carottages des cloisons et des murs et planchers pour les traversées des tuyauteries,
- ⇒ Les percements et carottages des cloisons et des murs et planchers pour les traversées des liaisons frigorifiques,
- ⇒ Les percements et carottages des murs pour les traversées des réseaux de condensats,
- ⇒ Les percements et carottages des cloisons et des murs et planchers pour les traversées de gaines aérauliques, y compris reprise en sous œuvre,
- ⇒ Les percements des cloisons et des murs et planchers pour les traversées de câbles, (puissance, contrôle commande et communication),
- ⇒ Les percements et rebouchages nécessaires.

Les travaux comprendront :

- ⇒ La reconnaissance de la paroi,
- ⇒ La protection des locaux situés à l'aplomb des percements,
- ⇒ Les percements.

### **Art 141. Obturation des réservations**

Les réservations laissées en attente seront bouchées avec des matériaux de même nature que la paroi traversée. L'entreprise devra également réaliser les rebouchages à la suite de la pose de ses matériels.

## **3.8.2 Etanchéité**

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité au droit des éléments déposés,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de tuyauteries, et liaisons frigorifiques,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de gaines, y compris costières si nécessaire,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de câbles.

### **Art 142. Etanchéité réservations**

L'entreprise réalisera les travaux d'étanchéité suivants :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité au droit des éléments déposés,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de tuyauteries, et liaisons frigorifiques,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de gaines,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de câbles.

**La totalité des produits utilisés devront bénéficier d'un Avis Technique délivré par le CSTB, en cours de validité, et devront être mis en œuvre dans le strict respect de cet Avis Technique.**

## **3.9 PRESTATIONS DIVERSES**

### **3.9.1 Etiquetage réglementaire**

Le repérage réglementaire sera complété (liste non exhaustive) :

- ⇒ Repérage des canalisations, avec teintes normalisées et sens de circulation des fluides, Teintes conventionnelles suivant les normes NFX 08 100 à 105 pour toutes les tuyauteries,
- ⇒ Affichage du schéma de principe plastifié,
- ⇒ Affichage des consignes de sécurité,
- ⇒ Etc...

### **Art 143. Repérage des réseaux et équipements**

Le repérage des canalisations sera prévu suivant la normalisation en vigueur et sera réalisé sous forme d'étiquettes de couleurs, avec indication de la nature du fluide, le nom du réseau et le sens d'écoulement.

Tous les appareils ainsi que tous les collecteurs, vannes et robinets, seront munis d'étiquettes gravées fixées par vis ou chaînettes.

### **Art 144. Schéma de principe des installations**

Un schéma de principe de l'installation sera réalisé par le titulaire du présent lot et affiché en locaux techniques sous **format A2 minimum**.

Il sera plastifié rigide au format adapté à une parfaite lisibilité, et comportera les repères de l'état des composants et équipements avec leur références fabricant (refroidisseurs, pompes, CTA, vannes, capteurs et actionneurs etc...) et autres organes en conformité avec l'étiquetage de ceux-ci.

### 3.9.2 Remise en eau de l'installation avant mise en service

À la suite de la mise en œuvre de l'ensemble des équipements et systèmes, le titulaire devra tous les contrôles, et essais tels que définis dans les paragraphes dédiés, ainsi que la remise en eau de l'installation.

#### **Art 145. Remise en eau**

La mise en eau sera précédée d'un rinçage et d'un lessivage efficaces.

A la fin des travaux du marché et préalablement à la mise en service des installations réalisées, le titulaire assurera le premier traitement de neutralisation de l'eau de l'ensemble des circuits de chauffage, et de rafraîchissement notamment afin de garantir les pH et TH imposés par le constructeur des chaudières.

Un produit de traitement de type inhibiteur de corrosion sera également injecté à la remise en eau définitive. Il sera de marque **BWT Permo et de SoluTECH PROTECTION INTEGRALE**, ou techniquement équivalent. Le fabricant préconise un dosage de 0,5% de la capacité en eau de l'installation. La fiche de sécurité du produit de traitement sera transmise avant la première intervention.

#### **Art 146. Analyses & contrôles**

L'entreprise devra fournir les analyses d'eau.

Les analyses seront également fournies au fabricant du refroidisseur pour validation avant la mise en service.

L'attention du prestataire est attirée sur le fait que le Maître d'œuvre réalisera des contrôles intempestifs afin de s'assurer de la bonne réalisation du traitement des eaux.

**Une obligation de résultat est exigée.**

#### **Art 147. Purges des réseaux de distribution**

À la suite du remplissage du réseau, le titulaire du marché devra la purge de l'ensemble du réseau de distribution comprenant :

- ⇒ Les purges au niveau des colonnes,
- ⇒ Les purges au niveau des émetteurs.

### 3.9.3 Contrôles, réglages, essais, mise en service et formation du personnel

A l'issue des travaux, l'entreprise réalisera :

- ⇒ Les réglages,
- ⇒ Les contrôles,
- ⇒ Les essais,
- ⇒ La mise en service des installations,
- ⇒ La formation du personnel.

Tous les contrôles, réglages et essais devront être réalisés afin d'attester le bon fonctionnement des installations.

### **Art 148. Essais des installations**

Les essais préalables à la réception seront effectués par les soins et aux frais de l'entrepreneur du présent lot, sous le contrôle d'un représentant du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des installations aérauliques et hydraulique seront réglées de façon à obtenir les débits, températures et niveaux sonores requis dans les spécifications du présent CCTP.

Ces essais seront réalisés conformément à la Réglementation en vigueur et aux prescriptions définies dans le présent CCTP.

Il sera transmis au Maître d'œuvre après réglage définitif des installations, un document indiquant :

- ⇒ Les débits de soufflage et d'extraction d'air de chaque appareil,
- ⇒ Les débits de soufflage et d'extraction d'air dans chaque local traité.
- ⇒ Les niveaux sonores relevés.
- ⇒ La localisation des points de mesure.
- ⇒ Le matériel employé pour la mesure des débits d'air et des niveaux sonores.

### **Art 149. Formation du personnel d'exploitation**

Dès que la plupart des fonctionnalités des installations seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer une information du personnel utilisateur.

L'information devra être préparée par les intervenants. Elle devra comporter une partie théorique avec remise des documents (schéma de principe et analyse fonctionnelle) et leur lecture commentée, suivie d'une visite sur site et portera au moins sur les points suivants :

- ⇒ *Manœuvre des appareillages et conduites des installations,*
- ⇒ *Mise en garde vis-à-vis des précautions particulières d'utilisation,*
- ⇒ *Opérations courantes d'entretien,*
- ⇒ *Simulation de cas, analyse d'incidents, causes probables et remèdes possibles,*
- ⇒ *Connaissance de l'architecture de l'installation et de ses particularités.*

La prestation comprend également la fourniture de la documentation (notices d'utilisation, document d'aide, manuels d'entretien et de dépannage).

Elle devra impérativement se faire sur site. Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

## CHAPITRE 4.

### - DESCRIPTION DES TRAVAUX EN OPTION N°1 -

#### 4.1 DISPOSITIONS GENERALES DE CHANTIER

##### 4.1.1 Etudes d'exécution & Dossier des Ouvrages Exécutés

###### **Art 150. Relevés et repérages**

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des relevés et repérage des existants nécessaires à la réalisation de ses études d'existants.

###### **Art 151. Etudes d'exécution**

Avant tout commencement d'exécution, le titulaire du marché devra réaliser la totalité des plans et schémas d'exécution de chantier qu'il soumettra pour vérification au Bureau de Contrôle et Maître d'œuvre conformément aux dispositions détaillées au § 1.6.4.2 « Documents à fournir par l'entreprise - Pendant la période de préparation ».

###### **Art 152. Dossier des Ouvrages Exécutés**

Aussitôt la terminaison des installations, le titulaire devra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre et bureau de contrôle, les documents d'exploitation, destinés à être remis en **3 exemplaires**, au Maître de l'Ouvrage lors de la réception (DOE sous forme de classeur et sous format informatique approprié au document Word, Excel, DWG, PDF, sur clés USB), conformément aux dispositions détaillées au § 1.6.4.4 « Documents à fournir par l'entreprise - En fin de travaux – Dossier de recollement et d'exploitation ».

#### 4.2 TRAVAUX PREPARATOIRES & DEPOSES

##### 4.2.1 Travaux préparatoires

###### **Art 153. Isolement des réseaux et consignations**

Il devra la consignation des raccordements électriques, depuis les coffrets alimentant les installations à déposer.

Il devra l'isolement des réseaux hydrauliques (eau froide, eau chaude, et eau glacée).

###### **Art 154. Vidanges et déconnexions**

Le titulaire du présent lot devra, préalablement au début des travaux, la vidange des réseaux d'eau (eau froide, eau glacée et eau chaude), et la déconnexion des raccordements électriques, depuis les TGBT ou TD alimentant les installations à déposer.

### **Art 155. Récupération du fluide frigorigène**

Il devra également la récupération du fluide frigorigène du refroidisseur existant, à déposer, y compris recyclage du réfrigérant (fourniture du certificat de recyclage dans le DOE).

## **4.2.2 Déposes**

### **Art 156. Déposes des équipements, réseaux et accessoires associés**

Le titulaire devra prévoir tous les dispositifs adaptés (dispositif de levage et moyens d'évacuation) pour le démantèlement et l'évacuation en décharge agréée :

⇒ Des installations de refroidissement, non réutilisées,

Les travaux comprendront la dépose, éventuellement le démontage sur site, la manutention et l'enlèvement en décharge agréée des équipements non réutilisés dans la nouvelle installation (liste non exhaustive) :

⇒ Installations de refroidissement comprenant :

- ✓ Les 2 refroidisseurs, non réutilisés,
- ✓ Les tuyauteries d'eau glacée, non réutilisées,
- ✓ Les tuyauteries d'eau chaude, non réutilisées,
- ✓ Les installations électriques, liaisons électriques, et chemins de câbles, non conservées, depuis les coffrets électriques, TD ou TGBT, non réutilisés,
- ✓ L'ensemble les équipements et réseaux, non réutilisés,
- ✓ Les matériels obsolètes,
- ✓ Les supports, non utilisés.

De manière générale, la dépose et l'enlèvement **de tout équipement non réutilisé** dans la nouvelle configuration des installations.

L'ensemble des matériels démontés seront évacués, avec fourniture d'un BSDI (Bordereau de Suivi de Déchets Industriels).

Les bennes ainsi que tous les coûts inhérents au traitement des déchets sont à la charge de l'entreprise. Les bennes seront prévues en nombre suffisant en fonction du tri des déchets, conformément à la norme en vigueur.

**Les déchets devront être évacués quotidiennement de l'intérieur des locaux.**

**Toutefois, et à la demande exclusive du Maître d'Ouvrage, tout ou partie du matériel déposé pourra lui être remis, sur le lieu de dépôt de son choix, sans incidence financière.**

Le soumissionnaire devra prendre les dispositions nécessaires relatives à la sécurité des personnes et notamment la protection contre les chutes.

Le soumissionnaire devra la mise en place ou conservation de l'ensemble des garde-corps, rampes d'escaliers etc... conformément aux prescriptions dimensionnelles de la norme NFP 01012.

**La prestation inclut toutes sujétions quant à l'infrastructure du bâtiment, y compris études structurelles, moyen de levage et manutention, nécessaires à la réalisation des opérations de démantèlement, dépose, manutention et évacuation en décharge agréée.**

**De fait, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir de la méconnaissance des lieux et des documents mis à sa disposition (ou leur absence), pour prétendre à une variation de son prix forfaitaire.**

**Il appartient à l'Entreprise d'apprécier l'importance et la nature des travaux à effectuer et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature ou la qualité serait implicitement prévu dans une réalisation normale des travaux.**

**Nota :** Pour toute manutention réalisée par grutage :

- ⇒ Sur voie privée, l'entreprise adjudicatrice devra s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage ou par sondage et notes de calculs de la portance des voies prévues d'être empruntées ; à défaut, elle prendra toutes les dispositions nécessaires afin de réaliser ses prestations de levage, grutage et manutention sans désordre sur les ouvrages existants.
- ⇒ Depuis la voie publique, l'entreprise adjudicatrice prendra en charge l'ensemble des démarches administratives concernant les autorisations pour les travaux sur voirie, autorisation de coupure de rue, DT (déclaration de travaux), DICT (déclaration intention de commencement de travaux), etc...

**Une demande d'autorisation à la mairie sera réalisée par l'entreprise préalablement à toute opération de levage (1 mois avant intervention).**

### 4.2.3 Travaux préliminaires

#### **Art 157. Nettoyage**

Après dépose, l'entreprise devra réaliser un **nettoyage complet du sol des locaux techniques** objet des travaux par une **entreprise spécialisée**.

Un nettoyage global des installations sera également réalisé en fin de chantier par une **entreprise spécialisée**.

## 4.3 TRAVAUX DE REFROIDISSEMENT

L'installation du marché de base sera composée des éléments suivants faisant l'objet du descriptif détaillé dans la suite de ce document :

- ⇒ La production de froid avec :
  - ✓ Deux refroidisseurs de liquide à condensation à eau.

*La distribution et les émetteurs ne sont pas remplacés.*

### 4.3.1 Production froid

#### 4.3.1.1 Refroidisseur

##### 4.3.1.1.1 Refroidisseurs eau/eau

## Art 158. Refroidisseurs à condensation à eau

### Nature :

Le titulaire du marché de travaux devra la mise en œuvre de 2 refroidisseurs de liquides, à condensation à eau, de marque **CARRIER** ou techniquement et qualitativement équivalent assemblée, testée et chargée en usine en fluide **R410a**.



La marque, le type et les caractéristiques sont à indiquer à la remise de l'offre.

Caractéristiques des refroidisseurs préconisées pour définir les niveaux techniques et qualificatifs attendus :

Refroidisseur	N°1	N°2
Marque	CARRIER ou techniquement équivalent	CARRIER ou techniquement équivalent
Type	30WG190A	30WG190A
Fluide	R410a	R410a
Type de compresseur	2 circuits 4 compresseurs	2 circuits 4 compresseurs
Puissance frigorifique	165 kWfr	165 kWfr
Régime d'eau	12/7°C	12/7°C
Production	Eau glacée	Eau glacée
Puissance calorifique	216 kWth	216 kWth
Régime d'eau	48/42°C	48/42°C
Production	Eau chaude	Eau chaude

Dans cette solution, les puissances totales installées sont de :

Puissance froide	330	kWfr
------------------	-----	------

### Caractéristiques techniques et qualitatives de définition de la pompe à chaleur :

Refroidisseurs :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 circuit frigorifique</li> <li>- <b>Plots antivibratiles</b></li> </ul>
Compresseur :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 compresseurs hermétiques Scroll</li> <li>- Capotage phonique compresseur</li> <li>- <b>Vannes d'aspiration et de refoulement compresseur</b></li> <li>- Résistance antigel</li> <li>- <b>Démarrreur électronique du compresseur</b></li> </ul>
Echangeur côté évaporateur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Echangeur à plaques brasées en acier inox 316 L, isolé</li> <li>- <b>Isolement de la tuyauterie frigo E/S évaporateur</b></li> <li>- <b>Composants sécurité hydraulique</b></li> </ul>
Echangeur côté condenseurs :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Echangeur à plaques brasées en acier inox 316 L, isolé</li> <li>- <b>Composants sécurité hydraulique</b></li> <li>- <b>Isolation</b></li> </ul>
Modules hydrauliques :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Pompes doubles</b></li> <li>- <b>Vases expansion</b></li> </ul>
Coffret électrique :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 point d'alimentation électrique pour puissance et commande</li> <li>- Coffret électrique avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sectionneur général</li> <li>✓ Equipements de démarrage et de protection des moteurs des</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ compresseurs, des ventilateurs et des pompes</li><li>✓ Equipement de régulation</li><li>✓ Interface utilisateur avec écran tactile couleur</li><li>✓ <b>Module de gestion d'énergie</b></li><li>✓ <b>Prise électrique 230V</b></li><li>✓ <b>Carte de communication BACnet/IP (Protocole de communication BACnet)</b></li></ul>
Divers :	<ul style="list-style-type: none"><li>- Certification et qualification selon les normes Eurovent</li><li>- Conforme à la norme ECODSIGN conformément au règlement (UE) n° 813/2013</li><li>- Garantie 2 ans, pièces et main d'œuvre</li></ul>
Dimensions :	<ul style="list-style-type: none"><li>- Longueur (globale) : 2374 mm</li><li>- Largeur (globale) : 897 mm</li><li>- Hauteur (globale) : 1574 mm</li><li>- Poids en service : 1573 kg</li></ul>

#### **Levage et manutention :**

Il est prévu l'ensemble des travaux de levage et manutention de la totalité du matériel, y compris les démarches administratives auprès des services concernés.

#### **Installation :**

Elle sera posée sur des amortisseurs sélectionnés par le fabricant et dans un local technique situé en toiture.

Pour l'installation, les prescriptions du fabricant devront impérativement être respectées.

#### **Mise en service :**

La mise en service devra être réalisée **par le constructeur du refroidisseur** qui remettra un PV dès la mise en service.

Le constructeur devra également réaliser la visite initiale avec Plan d'Inspection.

#### **Extension de garantie**

***Une extension de garantie de 5 ans sera prévue.***

#### **Localisation :**

***Les refroidisseurs seront installés en intérieur, dans le LT froid existant en toiture du bâtiment.***

#### **4.3.1.1.2 Dispositifs de sécurité et de service**

##### **Art 159.      Température**

Chacun des circuits sera équipé d'un thermomètre gradué en degrés, grande taille en verre conforme à la norme NF B 37.003 droits ou coudés, protégés par une gaine laiton à bouchon vissé. Le plongeur aura une longueur de 60 mm fixé sur manchon support taraudé diamètre 3/4".

Chaque thermomètre sera installé judicieusement de façon à permettre une lecture aisée lors des contrôles.

Les thermomètres suivants seront installés (par refroidisseur) :

- ⇒ 1 thermomètre sur l'entrée refroidisseur coté évaporateur : TI
- ⇒ 1 thermomètre sur la sortie refroidisseur coté évaporateur : TI
- ⇒ 1 thermomètre sur l'entrée refroidisseur coté condenseur : TI
- ⇒ 1 thermomètre sur la sortie refroidisseur coté condenseur : TI

Les sondes de températures suivantes seront installées (par refroidisseur) :

- ⇒ 1 sonde sur l'entrée refroidisseur coté évaporateur : TT
- ⇒ 1 sonde sur la sortie refroidisseur coté évaporateur : TT
- ⇒ 1 sonde sur l'entrée refroidisseur coté condenseur : TT
- ⇒ 1 sonde sur la sortie refroidisseur coté condenseur : TT

A proximité de chaque thermomètre, ou sonde de température, un doigt de gant sera installé.

#### **4.3.1.2 Raccordements hydrauliques**

Les travaux à réaliser par l'entreprise consistent à réaliser les liaisons entre les différents matériels installés.

L'entreprise réalisera, à l'intérieur du LT :

- ⇒ Les raccordements des refroidisseurs.

Les raccordements hydrauliques comprennent principalement :

##### **4.3.1.2.1 Circuits « refroidisseurs »**

L'entreprise réalisera :

- ⇒ Les raccordements hydrauliques, en **acier noir**, entre l'échangeur et le circuit « aéroréfrigérant »,
- ⇒ Le calorifuge des réseaux.

*Ce circuit se situe entre l'échangeur et le circuit aéroréfrigérant au niveau du LT froid.*

*La limite de prestation se situe au niveau du réseau aéroréfrigérant.*

#### **Art 160. Canalisations**

Ce réseau de tuyauteries sera réalisé en **tube acier noir**.

Ce réseau sera réalisé suivant les règles de l'art, en tube acier noir sans soudure selon NF EN 10255 pour les diamètres inférieurs à DN 50 et en tube acier noir sans soudure selon NF EN 10216-1 pour les diamètres supérieurs, assemblage par raccords fonte malléable ou brides et soudure autogène ou soudure à l'arc.

Les différents tronçons de tuyauteries seront réalisés :

Tronçon		Diamètre nominal	Base de dimensionnement à confirmer en phase exécution
1	Circuits « retour EG »	DN100	
2	Circuits « aller EG »	DN100	

3	Circuits « retour aéroréfrigérant »	DN125	
4	Circuits « aller aéroréfrigérant »	DN125	

### **Supportage :**

En aucun cas le poids des tuyauteries et accessoires ne sera supporté par les matériels.

Le supportage sera réalisé sur des structures à créer.

Les types de supports seront choisis en fonction de la paroi qui les supporte et des charges à reprendre, dans la gamme de fixation MUPRO ou équivalent.

Les canalisations seront supportées par des colliers isophonique (collier métallique électrozingué, en 2 parties, et bande isophonique en EPDM).

### ***Art 161. Robinetterie***

Ce réseau comprendra toute la robinetterie, d'isolement, de vidange, de purge et de commande.

#### **Chaque circuit « aller EG » sera notamment équipé de :**

- ⇒ Un manchon antivibratile, en DN100,
- ⇒ Un clapet anti-retour, en DN100,
- ⇒ Une vanne d'arrêt, en DN100,

#### **Chaque circuit « retour EG » sera notamment équipé de :**

- ⇒ Une vanne d'arrêt, en DN100,
- ⇒ Un manchon antivibratile, en DN100,

#### **Chaque circuit « aller aéroréfrigérant » sera notamment équipé de :**

- ⇒ Une vanne d'arrêt, en DN125,
- ⇒ Un manchon antivibratile, en DN125,

#### **Chaque circuit « retour aéroréfrigérant » sera notamment équipé de :**

- ⇒ Une vanne d'arrêt, en DN125,
- ⇒ Un manchon antivibratile, en DN125,

### **Généralités :**

Tous les équipements tels que pompes, organes de régulation et de mesure, filtres, rampes de distribution seront isolés individuellement. L'isolement sur entrée et sortie permet la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement. Tout branchement en attente doit comporter une canne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

L'installation doit pouvoir être purgée dans sa totalité par évacuation naturelle de l'air. Toutes les vidanges et les purges seront ramenées sur entonnoirs avant raccordement au siphon de sol.

Les robinets et vannes seront conformes aux normes françaises. Ces vannes seront adaptées aux services demandés. Elles seront munies de plaques indicatrices et sont parfaitement accessibles.

Toutes les brides, vannes et unités de réglage des circuits sont équipées d'un calorifugeage facilement démontable dans les diamètres égaux et supérieurs à 80 mm.

Le diamètre nominal de la robinetterie sera égal au diamètre du tube ou de l'orifice ; à défaut, immédiatement inférieur.

Font exception à cette règle :

- ⇒ La robinetterie d'isolement des pompes qui sont obligatoirement placées en amont et en aval du divergent de refoulement et d'aspiration,
- ⇒ La robinetterie de by-pass d'appareil dont la résistance est équivalente à celle de l'appareil.

Les vannes d'isolement et de by-pass sont du type à papillon étanche avec oreilles de centrage de type Eurovalve ou techniquement et qualitativement équivalent et démontage de fixation, elles permettent le démontage en charge des parties amont ou aval de la vanne.

Pour les DN > 65 mm, l'assemblage est réalisé par brides et contre brides.

Pour les DN < 50 mm, les vannes sont de type à boisseau sphérique à passage intégral avec filetage équipé de raccord "union".

Chaque corps de robinetterie porte l'indication de la PN du fabricant et du sens du fluide.

La robinetterie taraudée est montée avec raccords union. La robinetterie de purge d'eau ou d'air placée hors centrale est bouchonnée.

La robinetterie est supportée de façon à ne pas subir les contraintes de son propre poids, du poids des canalisations et de leur dilatation.

La robinetterie située à une hauteur de plus de 2,50 mètres du sol possédera une commande ramenée à hauteur d'homme par chaînes ou tout autre système techniquement et qualitativement équivalent.

Les systèmes de dégazages seront de type à absorption, l'emploi de ce procédé permet d'éliminer la présence d'air sous forme de microbulle.

L'emploi des diverses sortes de robinetterie sera conforme aux prescriptions techniques suivantes :

Purgeur d'air	Purges Hautes	Vidanges
Type FLEXVENT SUPER Flotteur, mécanisme et visserie En acier inox. Clapet d'étanchéité.	Pour chaque point haut sur la tuyauterie, il sera installé une bouteille de dégazage munie robinet à boisseau ø 1/2" pour Évén	Chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau ø 3/4" pour purge
Code LRI 422 ou similaire		

Robinet à boisseau sphérique (diamètre ≤ 2")	Vanne papillon (diamètre > 2")	Manchon antivibratoire
à passage intégral. Femelle - Femelle. - Corps en laiton CW 617N - Bille en laiton CW 617N chromé dur. - Siège en PTFE. - Garniture de la tige O-ring en nitrile - Poignée en aluminium - Tige injectable. - Fabrication ISO 9001 et ISO 14001. - Robinet testé suivant norme ISO 2859. - Température : 110°C - Pression : 16 bars	- corps en fonte FGL 250. - Axe, goupille, papillon inox 431. - Paliers autolubrifiants. - Levier en fonte malléable. - Manchette EPDM vulcanisée sur le corps. - Platine ISO. - Pression 16 bar du ø 50 au 200 - ΔP maxi avec levier : ø 50 au 150 : 16 bar, ø 200 : 10 bar, - Température 40 à +110° C. - Normes ISO 9000 - Agrément CSTB n° 26788 - Vanne testée unitairement à 18 bar. - Garantie LRI 5 ans.	- A brides tournantes ISO PN 25. - EPDM renforcé résistant à l'eau chaude, aux acides et aux bases.  PMS : 25 bar à 50°C 16 bar à 90°C 10 bar à 100°C 6 bar à 110°C 130°C par intermittence
Code LRI 381 ou similaire	Code LRI 88 ou similaire	STENFLEX Code LRI 332 ou similaire

Clapets de retenue	Vanne de réglage
<p>CLAPET DE NON-RETOUR A SOUPAPE avec ressort de rappel, à brides ISO PN 16 et PN 10.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 orifices de purge.</li> <li>- Corps et guide en fonte GG25.</li> <li>- Bague en bronze.</li> <li>- Ressort en acier inoxydable AISI 302.</li> <li>- Joint d'étanchéité en Nitrile.</li> <li>- Clapet en Fonte GGG40 pour les DN 50, 65 et 80. En fonte GG25 au-dessus.</li> <li>- 2 orifices de purge 8x13 à l'amont et à l'aval dont 1 bouchonné (uniquement sur modèle 224).</li> <li>- Brides ISO PN 16 du Ø 50 jusqu'au Ø 150.</li> <li>- Brides ISO PN 10 pour Ø 200 et 250.</li> <li>- Température : -10 à + 100°C.</li> <li>- Pression : 16 bar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Corps en fonte GG25</li> <li>-Joints sont en EPDM (sans entretien)</li> <li>-Tige est en acier inoxydable polie miroir -</li> <li>Cône est en acier inoxydable revêtu d'une couche molle d'étanchéité en PTFE sur les parties du siège de fermeture</li> <li>-Pression de service PN16</li> <li>-Pression maximale 10 bars</li> <li>-Température de service maximale de la vanne de réglage/coupure 120 °C pour les diamètres nominaux allant de DN 50 à DN 200</li> <li>-Plage de température de service s'étend de -10 °C à 120 °C.</li> <li>-Equipées d'un écran numérique pour l'affichage de la position de réglage.</li> </ul>
Code LRI 224 ou similaire	Honeywell ou équivalent

## Art 162. Calorifuge

Les différents réseaux de tuyauteries seront **calorifugés**, aller et retour, et comporteront une **protection anti-condensation**.

Les tuyauteries doivent être isolées seulement après le contrôle des soudures, les essais de circulation, broissage et peinture antirouille des surfaces isolées (deux couches), et les essais d'étanchéité de l'installation.

Une enveloppe calorifuge sera prévue :

- ⇒ Sur toutes les parties de tuyauteries,
- ⇒ Sur les matériels et la robinetterie.

Le calorifuge employé sera de première qualité, non détériorable par la chaleur, l'humidité, les chocs et les rongeurs. Il sera non inflammable (Classe M1 ou M0, suivant la classification du bâtiment), sa nature sera soumise avant exécution à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Les supports ne devront pas détériorer le calorifuge.

### Calorifuge et épaisseurs :

Le calorifuge sera réalisé par des coquilles en polystyrène extrudé revêtues d'un complexe pare-vapeur aluminium/grille de verre renforcé PARVABRIGHT avec une languette de recouvrement autocollante, de type **STYROBRIGHT, de classe 3**.

La protection sera réalisée par de la tôle **Isoxal**.

## 4.4 TRAVAUX D'ELECTRICITE

Tout le matériel installé devra être du matériel courant et disponible chez tous les fournisseurs de matériel électrique. Le matériel placé hors armoire et coffret devra avoir un IP minimum de 55 et un IK minimum de 07. La mise en œuvre de ce matériel devra conserver l'IP indiqué du matériel.

### 4.4.1 Courants forts

Le titulaire du présent lot devra, à partir de l'armoire électrique existante dont il devra s'assurer du bon dimensionnement du câble et de la protection en tête, le raccordement des refroidisseurs, nécessaires à la distribution électrique des équipements mis en œuvre, ainsi que leur gestion par automates, et régulateurs communicants.

Tous les raccordements électriques de puissance, contrôle, commande et signalisation à partir des attentes sont intégralement à la charge du prestataire, et notamment les câbles, chemins de câbles et sujétions de pose et raccordement.

#### 4.4.1.1 Origine des installations électriques

L'origine des installations se situe :

⇒ Pour les refroidisseurs : l'armoire électrique existante.

**Les alimentations électriques depuis ces origines sont à la charge de l'entreprise.**

#### 4.4.1.2 Armoires électriques

L'entreprise réalisera :

⇒ La modification de l'armoire électrique. Le remplacement du coffret contrôle/commande des aéroréfrigérants. **Armoire électrique « LT froid »**

L'armoire existante sera modifiée pour raccorder les 2 nouveaux refroidisseurs.

#### **Art 164. Coffrets contrôle/commande « aéroréfrigérants »**

Les coffrets contrôle/commande des aéroréfrigérants existants seront remplacés.

#### 4.4.1.3 Distribution électrique

Les liaisons et raccordements électriques des appareils mis en œuvre, seront réalisés par le titulaire du lot.

##### **Câbles :**

Des tableaux, armoire chaufferie et TD vers les différents utilisateurs, l'énergie électrique sera distribuée par des câbles du type U 1000 R2V (câbles C2) de section appropriée.

Les câbles de contrôle commande seront du type U 1000 R2V de section appropriée.

Ces câbles seront pourvus d'un conducteur de protection.

Tous les câbles seront repérés tenant et aboutissant par bague numérotée prévue à cet effet.

### **Supports :**

Le chemin de câble sera de type dalle marine, toutefois pour un ou deux câbles le tube IRO pourra être utilisé à condition d'être fixé sur paroi béton, il pourra être utilisé pour les lignes d'éclairage.

La fixation des câbles sera réalisée par des colliers type Rilsan ou équivalent.

Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 2 m par rapport au sol fini recevront une protection mécanique supplémentaire, telle que fourreau acier, goulotte métallique.

### **Art 165. Raccordements depuis l'armoire électrique « LT GF »**

Depuis l'armoire, les alimentations des équipements suivants sont à prévoir :

DESIGNATION DES DEPARTS		
400 V / 230 V	1	Refroidisseur 1
	2	Refroidisseur 2

*(liste non exhaustive)*

#### **4.4.1.4 Mise à la terre**

### **Art 166. Mise à la terre**

La distribution intérieure sera réalisée selon le principe des masses dites reliées.

D'une façon générale, l'entreprise réalise les mises à la terre de tous les matériels qu'elle installe et notamment :

- ✓ Mise à la terre de toutes les masses métalliques des matériels installés en CVC (Refroidisseurs...), des coffrets électriques, des luminaires, etc...
- ✓ Mise à la terre de tous les éléments métalliques de construction : tuyauteries, gaines ou conduits de tous fluides, etc...
- ✓ Mise à la terre des chemins de câbles,
- ✓ Liaisons équipotentielles.

Cette liste n'est pas exhaustive.

L'entreprise réalise l'interconnexion au réseau d'équipotentialité de toutes les liaisons de mise à la terre en câble de section appropriée au régime de neutre.

Les conducteurs d'équipotentialité principale doivent avoir une section non inférieure à la moitié de celle du conducteur de protection de la plus grande section de l'installation, avec un minimum de 6 mm<sup>2</sup>.

Le tout aboutira sur un collecteur de terre (amenée en attente sur une barrette de cuivre nu) dans le local lui-même raccordé au réseau de terre général. Tous les câbles d'équipotentialité seront repérés.

L'entreprise se devra de mesurer la continuité et la résistance à la terre du câble conducteur sur lequel elle raccordera les liaisons des terres de la chaufferie. Un rapport de mesure ohmique de terre sera fourni.

En cas de résultat non conforme, les dispositions seront prises pour y remédier.

## 4.5 TRAVAUX DE SECOND-OEUVRE

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ Les travaux de maçonnerie comprenant :
  - ✓ Les percements et carottages des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de tuyauteries, (tuyauteries EC/EG, ...)
  - ✓ Les percements des cloisons, des murs et planchers pour les traversées de câbles,
  - ✓ Les percements nécessaires,
  - ✓ Les rebouchages nécessaires en s'assurant de reconstituer le degré coupe-feu des parois concernées.
- ⇒ Les travaux d'étanchéité comprenant :
  - ✓ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations.

### 4.5.1 Maçonnerie

#### **Art 167. Percements**

L'Entrepreneur réalisera tous les percements nécessaires à ses ouvrages dans les parois nécessaires au passage des réseaux, avec notamment :

- ⇒ Les percements et carottages des cloisons et des murs et planchers pour les traversées des tuyauteries,
- ⇒ Les percements des cloisons et des murs et planchers pour les traversées de câbles, (puissance, contrôle commande et communication),
- ⇒ Les percements et rebouchages nécessaires.

Les travaux comprendront :

- ⇒ La reconnaissance de la paroi,
- ⇒ La protection des locaux situés à l'aplomb des percements,
- ⇒ Les percements.

#### **Art 168. Obturation des réservations**

Les réservations laissées en attente seront bouchées avec des matériaux de même nature que la paroi traversée. L'entreprise devra également réaliser les rebouchages à la suite de la pose de ses matériels.

### 4.5.2 Etanchéité

Dans le cadre de son marché, le titulaire du présent lot devra la réalisation des travaux suivants de manière non exhaustive :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de tuyauteries, et liaisons frigorifiques,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de gaines, y compris costières si nécessaire,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de câbles.

### **Art 169. Etanchéité réservations**

L'entreprise réalisera les travaux d'étanchéité suivants :

- ⇒ La reprise de l'étanchéité suite à la dépose de la cheminée,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de tuyauteries,
- ⇒ La reprise de l'étanchéité au niveau des réservations de câbles.

**La totalité des produits utilisés devront bénéficier d'un Avis Technique délivré par le CSTB, en cours de validité, et devront être mis en œuvre dans le strict respect de cet Avis Technique.**

## **4.6 PRESTATIONS DIVERSES**

### **4.6.1 Etiquetage réglementaire**

Le repérage réglementaire sera complété (liste non exhaustive) :

- ⇒ Repérage des canalisations, avec teintes normalisées et sens de circulation des fluides, Teintes conventionnelles suivant les normes NFX 08 100 à 105 pour toutes les tuyauteries,
- ⇒ Affichage du schéma de principe plastifié,
- ⇒ Affichage des consignes de sécurité,
- ⇒ Etc...

### **Art 170. Repérage des réseaux et équipements**

Le repérage des canalisations sera prévu suivant la normalisation en vigueur et sera réalisé sous forme d'étiquettes de couleurs, avec indication de la nature du fluide, le nom du réseau et le sens d'écoulement.

Tous les appareils ainsi que tous les collecteurs, vannes et robinets, seront munis d'étiquettes gravées fixées par vis ou chaînettes.

### **Art 171. Schéma de principe des installations**

Un schéma de principe de l'installation sera réalisé par le titulaire du présent lot et affiché en locaux techniques sous **format A2 minimum**.

Il sera plastifié rigide au format adapté à une parfaite lisibilité, et comportera les repères de l'attache des composants et équipements avec leur références fabricant (refroidisseurs, pompes, CTA, vannes, capteurs et actionneurs etc...) et autres organes en conformité avec l'étiquetage de ceux-ci.

### **4.6.2 Remise en eau de l'installation avant mise en service**

Par suite de la mise en œuvre de l'ensemble des équipements et systèmes, le titulaire devra tous les contrôles, et essais tels que définis dans les paragraphes dédiés, ainsi que la remise en eau de l'installation.

### **Art 172. Remise en eau**

La mise en eau sera précédée d'un rinçage et d'un lessivage efficaces.

A la fin des travaux du marché et préalablement à la mise en service des installations réalisées, le titulaire assurera le premier traitement de neutralisation de l'eau de l'ensemble des circuits de chauffage, et de rafraîchissement notamment afin de garantir les pH et TH imposés par le constructeur des chaudières.

Un produit de traitement de type inhibiteur de corrosion sera également injecté à la remise en eau définitive. Il sera de marque **BWT Permo et de SoluTECH PROTECTION INTEGRALE**, ou techniquement équivalent. Le fabricant préconise un dosage de 0,5% de la capacité en eau de l'installation. La fiche de sécurité du produit de traitement sera transmise avant la première intervention.

### **Art 173. Analyses & contrôles**

L'entreprise devra fournir les analyses d'eau.

Les analyses seront également fournies au fabricant du refroidisseur pour validation avant la mise en service.

L'attention du prestataire est attirée sur le fait que le Maître d'œuvre réalisera des contrôles intempestifs afin de s'assurer de la bonne réalisation du traitement des eaux.

**Une obligation de résultat est exigée.**

### **Art 174. Purges des réseaux de distribution**

À la suite du remplissage du réseau, le titulaire du marché devra la purge de l'ensemble du réseau de distribution comprenant :

- ⇒ Les purges au niveau des colonnes,
- ⇒ Les purges au niveau des émetteurs.

## **4.6.3 Contrôles, réglages, essais, mise en service et formation du personnel**

A l'issue des travaux, l'entreprise réalisera :

- ⇒ Les réglages,
- ⇒ Les contrôles,
- ⇒ Les essais,
- ⇒ La mise en service des installations,
- ⇒ La formation du personnel.

Tous les contrôles, réglages et essais devront être réalisés afin d'attester le bon fonctionnement des installations.

### **Art 175. Essais des installations**

Les essais préalables à la réception seront effectués par les soins et aux frais de l'entrepreneur du présent lot, sous le contrôle d'un représentant du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des installations aérauliques et hydraulique seront réglées de façon à obtenir les débits, températures et niveaux sonores requis dans les spécifications du présent CCTP.

Ces essais seront réalisés conformément à la Réglementation en vigueur et aux prescriptions définies dans le présent CCTP.

Il sera transmis au Maître d'œuvre après réglage définitif des installations, un document indiquant :

- ⇒ Les débits de soufflage et d'extraction d'air de chaque appareil,
- ⇒ Les débits de soufflage et d'extraction d'air dans chaque local traité.
- ⇒ Les niveaux sonores relevés.
- ⇒ La localisation des points de mesure.
- ⇒ Le matériel employé pour la mesure des débits d'air et des niveaux sonores.

### **Art 176. Formation du personnel d'exploitation**

Dès que la plupart des fonctionnalités des installations seront opérationnelles, l'entreprise devra assurer une information du personnel utilisateur.

L'information devra être préparée par les intervenants. Elle devra comporter une partie théorique avec remise des documents (schéma de principe et analyse fonctionnelle) et leur lecture commentée, suivie d'une visite sur site et portera au moins sur les points suivants :

- ⇒ Manœuvre des appareillages et conduites des installations,
- ⇒ Mise en garde vis-à-vis des précautions particulières d'utilisation,
- ⇒ Opérations courantes d'entretien,
- ⇒ Simulation de cas, analyse d'incidents, causes probables et remèdes possibles,
- ⇒ Connaissance de l'architecture de l'installation et de ses particularités.

La prestation comprend également la fourniture de la documentation (notices d'utilisation, document d'aide, manuels d'entretien et de dépannage).

Elle devra impérativement se faire sur site. Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

## CHAPITRE 5. - LISTE DES ANNEXES -

### 5.1 PIECES GRAPHIQUES

#### Plans Architecte

Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-001-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations CRV Niveaux Rdc – Aile Nord
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-002-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations CRV Niveaux Rdc – Aile Sud
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-003-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations CRV Niveaux R+1 – Aile Nord
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-004-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations CRV Niveaux R+1 – Aile Sud
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-005-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations CRV Niveaux R+2 – Aile Nord
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-006-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations CRV Niveaux R+2 – Aile Sud
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-007-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations CRV Niveaux R+3 – Aile Nord
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-008-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations CRV Niveaux R+3 – Aile Sud
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-009-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations PBS Niveaux Rdc – Aile Sud

Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-010-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations PBS Niveaux R+1 – Aile Sud
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-011-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations PBS Niveaux R+2 – Aile Nord
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-012-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations PBS Niveaux R+2 – Aile Nord
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-013-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations PBS Niveaux R+2 – Aile Sud
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-014-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations PBS Niveaux R+3 – Aile Nord
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-015-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations PBS Niveaux R+3 – Aile Sud
Plan N°LIAND-DCE-PLN-007-016-Indice 0	Restructuration du bâtiment Plan guide installations CRV Implantation PAC
Plan N°LIAND-DCE-SCH-007-017-Indice 0	Restructuration du bâtiment Synoptique chauffage/rafraichissement
Plan N°LIAND-DCE-SCH-007-018-Indice 0	Restructuration du bâtiment Schéma de principe production chauffage/rafraichissement

## 5.2 PIECES ECRITES

CDPGF Lot N°7 : CVC Indice 0	Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire Lot N°7 : Chauffage/Ventilation/Climatisation/Plomberie/ Sanitaire
------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------