



**CENTRE INRIA DE L UNIVERSITE DE LILLE**

**PARC SCIENTIFIQUE DE LA HAUTE-BORNE  
6 rue Héroïse BAT B  
VILLENEUVE-D'ASCQ**

**Marché public 2025-1398  
LOT 01 CHAUFFAGE CLIMATISATION CCTP**

**DCE**

**DOSSIER CONSULTATION ENTREPRISE**

Rév.	Date	Émissions	Élaboré	Approuvé
0	07/2025	CRÉATION	BD	BD

**MOE et BUREAU D'ETUDE TECHNIQUE**



68, RUE DE WAMBRECHIES  
BÂTIMENT C  
59 520 MARQUETTE LEZ LILLE

N° AFFAIRE	CODE	TYPE	N°	REV.	DATE	EMETTEUR
<b>1987M24</b>	<b>CHA</b>	<b>SP</b>	<b>01</b>	<b>0</b>	<b>07/2025</b>	<b>MLL</b>

*Ce document est la propriété de Siretec Ingénierie. Il ne pourra être divulgué, ni copié sans son autorisation expresse et écrite.*

<b>1. GENERALITES .....</b>	<b>7</b>
1.1. OBJET DU MARCHÉ - DEFINITION DE L'OPERATION - PRESCRIPTIONS GENERALES.....	7
1.2. MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES .....	7
1.3. DEGATS DIVERS .....	7
1.4. SECURITE DU PERSONNEL.....	7
1.5. RECONNAISSANCE DES LIEUX .....	7
1.6. COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT .....	7
1.7. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE.....	7
1.8. CONDITIONS D'EXECUTION DU MARCHÉ.....	7
1.9. PROTECTION DES OUVRAGES .....	8
1.10. NETTOYAGE .....	8
1.11. GESTION DES DECHETS DE CHANTIER .....	8
1.12. CONTRAINTES EN SITE OCCUPÉ .....	8
1.13. INCIDENCE PHASAGE .....	9
<b>2. SPECIFICATIONS GENERALES .....</b>	<b>10</b>
2.1. DOCUMENTS DE REFERENCE .....	10
2.2. CONTENANCE DES TRAVAUX .....	10
2.3. AMENAGEMENT DES LOCAUX .....	11
2.4. LIMITES DE PRESTATIONS .....	12
2.5. BASES DE CALCUL CHAUFFAGE - CLIMATISATION .....	12
2.5.1. Conditions extérieures et intérieures .....	12
2.6. CALCUL DES PUISSANCES THERMIQUES.....	12
2.6.1. Régime de température .....	12
2.6.2. Coefficients thermiques .....	12
2.7. ACOUSTIQUE.....	12
2.8. BASES DE CALCULS PLOMBERIE.....	13
2.8.1. Eau froide – eau chaude.....	13
2.8.2. Évacuations .....	13
2.8.3. Origine des fluides.....	13
2.9. DIVERS .....	14
2.9.1. Conformité aux réglementations PMR.....	14
2.9.2. Protection contre les contaminations.....	14
2.9.3. Peinture.....	14
2.9.4. Repérage .....	14
2.9.5. Contrôle qualité de bon fonctionnement .....	14
2.9.6. Essais .....	14
2.9.6.1. Essais de fonctionnement .....	15
2.9.6.2. Essais acoustiques .....	15
2.9.6.3. Essais électriques .....	15
2.9.6.4. Essais d'étanchéité .....	15
2.9.6.5. Essais de température .....	15
2.9.6.6. Mise en service.....	15
2.9.7. Dossier d'exécution.....	16
2.9.8. Dossier de l'exploitant .....	16
2.9.9. Dossier de recollement .....	16
<b>3. TRAVAUX PREPARATOIRES .....</b>	<b>18</b>

<b>3.1.</b>	<b>ÉTAT DES LIEUX .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2.</b>	<b>CLOTURES DE CHANTIER .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.</b>	<b>INSTALLATIONS DE CHANTIER.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4.</b>	<b>PANNEAU DE CHANTIER .....</b>	<b>18</b>
<b>3.5.</b>	<b>RACCORDEMENTS ASSAINISSEMENT.....</b>	<b>18</b>
<b>3.6.</b>	<b>RACCORDEMENTS EAU .....</b>	<b>18</b>
<b>3.7.</b>	<b>RACCORDEMENTS ELECTRIQUES.....</b>	<b>18</b>
<b>3.8.</b>	<b>ÉVACUATION DES GRAVATS - BENNES .....</b>	<b>19</b>
<b>4.</b>	<b>TRAVAUX PREALABLE .....</b>	<b>20</b>
<b>5.</b>	<b>TRAVAUX DE CHAUFFAGE.....</b>	<b>21</b>
<b>5.1.</b>	<b>PRINCIPE .....</b>	<b>21</b>
<b>5.2.</b>	<b>PRODUCTION DE CHALEUR.....</b>	<b>21</b>
5.2.1.	Châssis.....	21
5.2.2.	Échangeur de chaleur à eau .....	21
5.2.3.	Échangeur à air.....	21
5.2.4.	Ventilateurs.....	21
5.2.5.	Certification.....	22
5.2.6.	Fluide frigorigène .....	22
5.2.7.	Circuit hydraulique.....	22
5.2.8.	Régulation .....	22
5.2.9.	Pompes de charge.....	23
5.2.10.	Accessoires à intégrer .....	23
<b>5.3.</b>	<b>VENTILATIONS HAUTES ET BASSES.....</b>	<b>23</b>
<b>5.4.</b>	<b>ÉQUIPEMENTS DIVERS .....</b>	<b>23</b>
5.4.1.	Remplissage .....	23
5.4.2.	Désemboueur.....	23
5.4.3.	Évacuation des condensats .....	24
<b>5.5.</b>	<b>CIRCUIT PRIMAIRE .....</b>	<b>24</b>
<b>5.6.</b>	<b>BALLON TAMPON.....</b>	<b>24</b>
<b>5.7.</b>	<b>BOUTEILLE DE DECOUPLAGE.....</b>	<b>25</b>
<b>5.8.</b>	<b>CIRCUITS SECONDAIRES .....</b>	<b>25</b>
<b>5.9.</b>	<b>COMPTAGE DE CALORIES.....</b>	<b>25</b>
<b>5.10.</b>	<b>DISTRIBUTION .....</b>	<b>25</b>
<b>5.11.</b>	<b>TRAÇAGE.....</b>	<b>26</b>
5.11.1.	Généralités .....	26
5.11.2.	Paramètres de sélection .....	26
5.11.3.	Prescriptions générales.....	26
5.11.4.	Prescriptions électriques.....	27
5.11.5.	Prescriptions de mise en œuvre .....	27
5.11.6.	Divers .....	27
<b>5.12.</b>	<b>CALORIFUGES.....</b>	<b>27</b>
5.12.1.	Extérieur.....	27
5.12.2.	Calorifuge local technique .....	27
5.12.3.	En plénums et gaines techniques verticales .....	28
<b>5.13.</b>	<b>ÉMISSION DE CHALEUR .....</b>	<b>28</b>
<b>5.14.</b>	<b>DIVERS .....</b>	<b>28</b>
<b>5.15.</b>	<b>NETTOYAGE .....</b>	<b>28</b>

5.16.	MISE EN SERVICE.....	28
6.	TRAVAUX DE RAFFRAICHISSEMENT .....	29
6.1.	PRINCIPE .....	29
6.2.	PRODUCTION DE FROID .....	29
6.2.1.	Châssis.....	29
6.2.2.	Évaporateur.....	29
6.2.3.	Condenseur .....	29
6.2.4.	Ventilateurs.....	30
6.2.5.	Certification.....	30
6.2.6.	Fluide frigorigène .....	30
6.2.7.	Circuit hydraulique.....	30
6.2.8.	Régulation .....	31
6.2.9.	Accessoires à intégrer .....	31
6.3.	BALLON TAMPON.....	32
6.4.	ÉQUIPEMENTS DIVERS .....	32
6.4.1.	Remplissage .....	32
6.4.2.	Désemboueur.....	32
6.5.	CIRCUITS SECONDAIRES .....	32
6.6.	DISTRIBUTION .....	33
6.6.1.	Canalisation enterrées .....	33
6.6.2.	Canalisation aérienne.....	33
6.6.3.	Vanneries .....	33
6.7.	TRAÇAGE.....	34
6.8.	CALORIFUGES.....	34
6.8.1.	Extérieur.....	34
6.8.2.	Calorifuge local technique .....	34
6.8.3.	Plénums et gaines techniques verticales .....	34
7.	TRAVAUX DE PLOMBERIE .....	36
7.1.	EAU FROIDE .....	36
7.1.1.	Surpresseur .....	36
7.1.2.	Adoucisseur.....	36
8.	ÉLECTRICITE & REGULATION CVC .....	37
8.1.	GENERALITES .....	37
8.2.	ARMOIRES ÉLECTRIQUE .....	37
8.2.1.	Câblages et alimentations .....	37
8.3.	REGULATION - GTB .....	38
8.3.1.	Principe .....	38
8.3.2.	Description des UGL.....	38
8.3.3.	Conception .....	39
8.3.4.	Entrées / Sorties.....	39
8.3.5.	Analyse fonctionnelle.....	39
9.	TRAVAUX DE VRD .....	40
9.1.	GENERALITES .....	40
9.2.	MISE EN STOCK DE LA TERRE VEGETALE.....	40
9.3.	TRANCHEE .....	40
9.3.1.	Grillage avertisseurs.....	40
9.4.	RESEAUX ENTERRES .....	41
9.5.	FOURREAUX.....	41

<b>9.6.</b>	<b>ESPACES VERTS</b>	<b>41</b>
9.6.1.	Défrichage	41
9.6.2.	Plantation d'arbres	41
9.6.3.	Engazonnement	43
<b>10.</b>	<b>TRAVAUX DE GROS-ŒUVRE</b>	<b>45</b>
<b>10.1.</b>	<b>METHODES DE DEMOLITION SUPERSTRUCTURES EXISTANTES</b>	<b>45</b>
10.1.1.	Création d'ouvertures dans mur existant	45
10.1.2.	Percements en parois maçonnées petites dimensions	45
<b>10.2.</b>	<b>TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE</b>	<b>46</b>
10.2.1.	Socle béton	46
<b>11.</b>	<b>TRAVAUX D'ÉLECTRICITE – COURANTS FORTS</b>	<b>47</b>
<b>11.1.</b>	<b>DEPOSE</b>	<b>47</b>
<b>11.2.</b>	<b>ORIGINES DES INSTALLATIONS</b>	<b>47</b>
<b>11.3.</b>	<b>CIRCUIT DE TERRE – RESEAU D'EQUIPOTENTIALITE ET DE MISE A LA TERRE</b>	<b>47</b>
11.3.1.	Généralités	47
11.3.2.	Régime de neutre	47
11.3.3.	Liaisons équipotentielle	47
<b>11.4.</b>	<b>ALIMENTATIONS SPECIFIQUES – POINTS EN ATTENTES</b>	<b>47</b>
11.4.1.	Généralités	47
11.4.2.	Définition des équipements	47
<b>11.5.</b>	<b>SUPPORTS DE DISTRIBUTION</b>	<b>48</b>
11.5.1.	Généralités	48
11.5.2.	Distribution Apparente	48
11.5.2.1.	Chemins de Câbles	48
11.5.2.2.	Goulotte de distribution	48
11.5.3.	Distribution Encastrée	48
<b>11.6.</b>	<b>CANALISATIONS ELECTRIQUES</b>	<b>48</b>
<b>12.</b>	<b>TRAVAUX D'ÉLECTRICITE – COURANTS FAIBLES</b>	<b>50</b>
<b>12.1.</b>	<b>CHEMINEMENTS</b>	<b>50</b>
12.1.1.	Chemins de câbles	50
<b>12.2.</b>	<b>PRECABLAGE POLYVALENT</b>	<b>50</b>
12.2.1.	Généralités	50
12.2.2.	Architecture réseau	50
12.2.3.	Performances	50
12.2.4.	Équipement des Points d'Accès – Connectique	51
12.2.5.	Câblage	51
12.2.5.1.	Câblage horizontal	51
12.2.6.	Brassage des liaisons	51
12.2.7.	Contraintes d'installation	51
12.2.7.1.	Pose des câbles	51
12.2.7.2.	Contraintes de raccordements	52
12.2.8.	Réception	52
12.2.8.1.	Responsabilité de l'entreprise du présent lot	52
12.2.8.2.	Pré-réception des installations	52
12.2.8.3.	Recettage	52
12.2.8.4.	Normes des tests	53
12.2.8.5.	Fourniture d'un cahier de recette	53
12.2.8.6.	Tests réalisés	53
12.2.8.7.	Réception	54
<b>12.3.</b>	<b>VIDEO SURVEILLANCE</b>	<b>54</b>
<b>12.4.</b>	<b>ALARME INTRUSION</b>	<b>54</b>
12.4.1.	Généralités	54

12.4.2.	Détecteurs.....	54
12.4.3.	Sirène extérieure.....	55
12.4.4.	Terminal ou clavier.....	55
12.4.5.	Canalisations .....	55
<b>12.5.</b>	<b>ALARME INCENDIE .....</b>	<b>55</b>
<b>13.</b>	<b>TRAVAUX DE SERRURERIE .....</b>	<b>56</b>
<b>13.1.</b>	<b>ENCLOS TECHNIQUE .....</b>	<b>56</b>
<b>13.2.</b>	<b>GARDE-CORPS - RAMPE PARKING.....</b>	<b>56</b>
<b>14.</b>	<b>TRANCHES OPTIONNELLES .....</b>	<b>57</b>
<b>14.1.</b>	<b>TO 01 – REMPLACEMENT DES GAINABLES EXISTANTS .....</b>	<b>57</b>
14.1.1.	Gainables.....	57
14.1.1.	Electricité et régulation .....	57
14.1.2.	Dépose et faux plafond .....	57
<b>14.2.</b>	<b>TO 02 – RAFRAICHISSEMENT FABLAB .....</b>	<b>58</b>
14.2.1.	Armoire de climatisation.....	58
14.2.2.	Distribution hydraulique .....	59
14.2.1.	Raccordement batterie .....	59
14.2.2.	Distribution aéraulique .....	60
14.2.3.	Dispositifs acoustiques.....	60
14.2.4.	Diffusion.....	60
14.2.5.	Electricité et régulation.....	60

## **1. GENERALITES**

### **1.1. OBJET DU MARCHÉ - DEFINITION DE L'OPERATION - PRESCRIPTIONS GENERALES**

Le présent document décrit l'ensemble des prestations pour le remplacement de la production primaire de chauffage et de climatisation d'un bâtiment de bureaux classé ERP représentant une surface d'environ 4000 m2 et répartis sur 4 niveaux Sis : Centre Inria de l'Université de Lille, Bâtiment B, 6 rue Héloïse à VILLENEUVE D'ASCQ (59650).

Il a pour objet de définir les prestations de toute nature incombant à l'entreprise du présent lot et de permettre aux entreprises consultées d'établir leur proposition, sans restriction ni réserve dans le cadre des travaux de remplacement de cette production de chaleur et de rafraîchissement du centre INRIA de l'Université de Lille, à Villeneuve d'Ascq (59)  
Les travaux décrits ci-après concernent le :

#### **LOT 01 - CHAUFFAGE CLIMATISATION**

Outre la description et la localisation des travaux à réaliser, le présent document contient les prescriptions qui complètent les obligations et dispositions définies par les règlements en vigueur, les D.T.U. et par les documents de référence. Ce CCTP fait partie intégrante du marché et l'entrepreneur est censé avoir pris en compte toutes les incidences en découlant. L'ensemble de la description qui va suivre, ainsi que l'ensemble des plans guide, doivent permettre de renseigner l'entreprise sur les travaux à effectuer. Pour information, les termes "le titulaire, l'entrepreneur, l'Entrepreneur, l'entreprise, l'Entreprise" renvoient tous au titulaire du marché public.

### **1.2. MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES**

Les ouvrages livrés sur le chantier en attente de pose devront être stockés à l'abri des intempéries et des chocs. Les conditions de stockage devront être telles qu'ils ne subissent aucune déformation ou détérioration.

### **1.3. DEGATS DIVERS**

Tous les frais entraînés par suite de dégradations résultant d'une protection, ou d'un stockage défectueux, d'un manque de précautions lors des travaux, seront supportés intégralement par l'entrepreneur défaillant.

### **1.4. SECURITE DU PERSONNEL**

Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires afin d'assurer la stricte application des règlements en vigueur concernant la sécurité du travail du personnel employé sur le chantier.

### **1.5. RECONNAISSANCE DES LIEUX**

Avant toute remise de prix, l'Entrepreneur sera tenu de se rendre sur place afin de se rendre compte des moyens d'accès, de la disposition des lieux et des sujétions d'exécution, définies par les pièces générales.

L'entrepreneur devra également prendre tous les contacts et demander tous les renseignements nécessaires à la détermination de son offre et à l'exécution de ses travaux.

De ce fait, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas revenir sur le caractère forfaitaire de son marché.

Visite de site obligatoire selon RCE : dates et modalités à respecter.

### **1.6. COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT**

Sans objet

### **1.7. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE**

L'acceptation par le maître d'œuvre du projet présenté ainsi que tous les calculs, dessins, graphiques s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'Entreprise.

Il appartient à ce dernier d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indiquera soient calculés en tenant compte des dispositifs, diamètres de canalisations, sections de gaines, caractéristiques du matériel, des difficultés d'exécution et des impératifs du maître d'œuvre, etc.

En toutes circonstances, l'Entreprise demeure seul responsable de tous les dommages ou accidents causés à des tiers, lors ou par suite de l'exécution des travaux résultant soit de son propre fait ou du fait de son personnel.

### **1.8. CONDITIONS D'EXECUTION DU MARCHÉ**

L'Entreprise doit une installation en parfait état de fonctionnement, essais et réglages compris.

Elle doit, sur le chantier, la main d'œuvre, l'outillage et la fourniture de tous les éléments constitutifs des installations à réaliser.

L'Entreprise ne peut, de son propre chef, apporter un changement aux dispositions du projet d'exécution ni aux matériaux prévus. Cependant, lorsque des matériels et éléments devront être encastrés ou réalisés en composition avec d'autres ouvrages, l'Entreprise doit, avant commande ou fabrication s'assurer que les dispositions prévues à la conception sont compatibles avec l'exécution projetée ou des existants.

Toutefois, les plans nécessaires à l'exécution seront établis par l'Entreprise sous sa responsabilité et à ses frais.

Ces plans devront être conformes aux documents du Marché, ils seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre avant l'exécution des travaux correspondants.

Au cas où l'Entreprise désirerait modifier, pour une raison quelconque, les dispositions prévues, celle-ci serait tenue d'en informer au préalable le maître d'œuvre et d'en indiquer les raisons.  
Il est spécifié que l'objet de la présente opération concerne la réalisation de l'ensemble des travaux suivant le programme établi.

Avant de commencer un travail, l'Entreprise devra s'assurer sur place de la possibilité de suivre les cotes et indications des plans. En cas de doute, elle devra prévenir le maître d'œuvre.

L'implantation des installations, la disposition et l'état des lieux, les conditions d'exécution, la nature et les cotes des ouvrages existants, etc. ayant été reconnus par l'Entreprise et acceptés par elle, celle-ci déclare expressément faire son affaire personnelle des difficultés pouvant être rencontrées à l'occasion de l'exécution des travaux qui lui incombent.

Ainsi, d'une manière générale, aucune réserve, de quelque nature qu'elle soit, ne sera acceptée en cours d'exécution des travaux, l'Entreprise ayant par contre toute latitude, si elle le juge nécessaire, d'en informer par écrit en remettant sa soumission.

L'Entreprise doit s'assurer de la possibilité et de la certitude de pouvoir approvisionner régulièrement son chantier. Aucune carence de livraison des fournisseurs ne pourra être invoquée pour excuser un quelconque retard sur les dates d'exécution prescrites.

### **1.9. PROTECTION DES OUVRAGES**

L'Entreprise est responsable, vis à vis du maître de l'ouvrage, des dégâts pouvant survenir, avant la réception, aux ouvrages qu'elle a exécutés et des dommages causés aux autres lots.

De ce fait, au fur et à mesure de leur réalisation ou mise en place, tous les ouvrages doivent être efficacement protégés.

### **1.10. NETTOYAGE**

Toutes les Entreprises doivent concourir à la propreté du chantier et faire assurer le nettoyage, la descente et l'enlèvement des gravois et des débris de toute nature.

Elles doivent assurer ce nettoyage chaque semaine, et en tout cas, pour le rendez-vous de chantier.

Tous les emballages des matériels et matériaux livrés sur le chantier doivent être évacués au fur et à mesure de la mise en œuvre de ceux-ci.

Les gravois sont évacués jusqu'aux bennes par les divers moyens dont dispose l'Entreprise.

Les gravois des étages sont descendus par goulottes, paniers ou tout autre moyen.

### **1.11. GESTION DES DECHETS DE CHANTIER**

Les déchets de chantier feront l'objet d'un tri sélectif et d'une gestion commune pour l'ensemble du chantier.

Le tri sélectif des déchets permet de séparer les différents matériaux composant le bâtiment en vue :

- D'une valorisation pour les produits recyclables
- D'un traitement approprié pour les produits considérés comme déchets spéciaux ou déchets ultimes.

Les éléments non valorisables sont dirigés vers les sites appropriés suivant la classification suivante :

- Déchets Inertes (D.I.)
- Déchets Non Dangereux (D.N.D.)
- Déchets Dangereux (D.D.)

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble de la gestion des déchets par tri sélectif pendant toute la durée de l'opération.

On distinguera notamment :

- La mise en place des bennes et des installations spécifiques nécessaires
- L'évacuation et le transport des déchets
- Le suivi (réception, recyclage, traitement, etc.) des déchets + envoi BSD MOA

Les frais relatifs à cette prestation seront affectés à chaque entreprise dans le cadre du compte interentreprises.

Cet article ne s'applique pas aux travaux de déconstruction sélective.

### **1.12. CONTRAINTES EN SITE OCCUPÉ**

Les entreprises devront intégrer dans leur offre les sujétions liées à l'activité en site occupé :

- Balisage des zones chantier
- Isolement des zones chantier par rapport au reste de l'établissement
- Contraintes liées au maintien hors d'eau et hors d'air des zones en activité
- Contraintes d'accès au site (accessibilité aux parkings et aux bâtiments)
- Permis feu
- Maintien des issues de secours
- Maintien d'accessibilité des engins de secours
- Maintien d'accessibilité des livraisons



- Nettoyage des zones de travaux
- Coupure fluides à coordonner avec MOA.

Les travaux seront réalisés dans un site occupé, en activité. Toutes les dispositions devront être prises par l'entreprise pour éviter une quelconque gêne pour les utilisateurs.

De ce fait, le cas échéant certains travaux pourront être réalisés en horaire décalé, de nuit, ou le week-end afin de ne pas perturber le fonctionnement de l'établissement.

Toutes les mesures conservatoires seront prises pour préserver la continuité de fonctionnement des différents services voisins de la zone d'intervention.

Les activités de l'établissement pourront interdire tous les travaux bruyants durant les heures d'exploitation. De la sorte, l'entreprise adjudicataire du présent lot devra prendre en considération la réalisation de ses travaux bruyants possibles en horaires décalés.

### **1.13. INCIDENCE PHASAGE**

Les ouvrages décrits ci-dessous sont décrit dans leur finalité.

Ces ouvrages devront être réalisés dans l'ordonnancement imposé par le phasage de l'exécution des sous-ensembles du projet et dans le respect de la continuité de fonctionnement du site.

En fin de travaux, les sous-ensembles seront raccordés entre eux pour former un ensemble techniquement et esthétiquement homogène.

A l'issue des travaux, l'entreprise aura à sa charge l'ensemble des contrôles et mise en épreuve de ses installations, paramétrage et réglages des différents organes, suivis du parfait achèvement, étant entendus qu'une « obligation des résultats » est attendue de la part de l'entreprise.

## 2. SPECIFICATIONS GENERALES

### 2.1. DOCUMENTS DE REFERENCE

L'entreprise se référera au présent descriptif et à l'ensemble des plans et documents joints dans le dossier de consultation. Toute dérogation ne sera admise que si elle a fait l'objet d'un justificatif et d'une autorisation écrite du Maître d'Œuvre, validé par le MOA.

L'entreprise devra en outre prendre connaissance de l'ensemble des documents lui permettant de bien appréhender toutes les obligations et répercussions sur son propre lot.

L'entreprise s'est rendue sur le site et aura une parfaite connaissance des difficultés des différents ouvrages et réseaux existants nécessaires aux travaux et aux raccordements de ce lot.

Nota : En cas de divergence entre le présent document et les plans, c'est la spécification la plus contraignante qui sera retenue.

Les documents tels que :

- Les rapports du bureau de contrôle.

Sont censés être connus.

### 2.2. CONTENANCE DES TRAVAUX

Les travaux à charge du titulaire du présent lot comprennent :

- La mise à disposition d'une base vie à destination de l'ensemble des intervenants,
- Les travaux préparatoires,
- Les percements, calfeutrement et rebouchages issus de ces travaux
- La dépose et évacuations des équipements existants si remplacés,
- La pose et fourniture des équipements de production de Chaud et de froid
- Le supportage de ses travaux
- La réalisation de tranchées
- La pose de réseau enterrées
- Le remblais et enherbage à l'issue de ses travaux
- La pose et fourniture de claustra et autres délimitations de l'espace technique
- La modification de la sous-station,
- La modification des régimes d'eau actuels
- Le remplacement ponctuel des réseaux de distributions EC et EG
- Le chauffage des locaux,
- Le refroidissement des locaux,
- Compris la distribution aéraulique
- Le traitement acoustique de ses travaux
- L'électricité de ses travaux,
- La régulation de ses équipements
- La mise à disposition de ses équipements auprès de la GTC
  - Ainsi que leurs intégrations
- La pose et dépose des faux-plafonds sur ces cheminements
- La dépose et la remise en état des plafonds sur ces cheminements
- Les travaux de finitions.
- En tranches optionnelles :
  - TO01
    - Le remplacement de l'ensemble des gainables présent sur site.
  - TO02
    - Fourniture et pose d'une armoire de climatisation en FabLab

L'entreprise doit dans le cadre des travaux la totalité des fournitures et travaux explicités ou non et en particulier :

- Les études détaillées de réalisation ainsi que les notes de calcul nécessaires à la bonne exécution des ouvrages, et en particulier :
  - Les plans d'hygiène et de sécurité,
  - Les plans de réservation,
    - Les plans d'implantation des matériels et plans d'atelier nécessaires à la bonne exécution, y compris coordination avec les autres lots et avec les équipements,
  - Les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages (thermique, aéraulique, plomberie),
  - Les plans d'équipements des différents matériels,
  - Les plans et coupes des cheminements, des réseaux aérauliques et hydrauliques,
  - La nomenclature et repérage des équipements (l'identification des équipements doit être qualitative et judicieusement placé),
  - Les schémas et nomenclatures des installations électriques de ce lot,
  - La liste des plans et documents d'étude.
- Tous les documents nécessaires :

- Aux dispositions de sécurité,
  - Aux contrôles d'avancement des travaux et approvisionnements,
  - Aux renseignements concessionnaires,
  - À l'exploitation, l'entretien au dépannage des installations.
- La fourniture de tous les matériels et prestations nécessaires au bon fonctionnement des équipements et installations figurant sur les plans et documents, y compris raccordement sur les attentes ou point de livraison des autres lots.
- Les travaux de Génie Civil nécessaires pour passages réseaux, rebouchages des passages, trous de scellements pour fixation des équipements et matériels.
- L'installation des matériels comprenant tous les équipements nécessaires de calage, fourreau, matériels résilients...
- Les essais en ateliers.
- La mise en service.
- Le contrôle qualité + fourniture fiche auto contrôle.

Les prestations dues au titre du présent marché comprennent, par ailleurs :

- Les frais de présentation avant travaux ainsi que la fourniture des échantillons, modèles, procès-verbaux, documentations techniques, etc. concernant le matériel conformément aux spécifications techniques.
- L'ensemble des percements non demandés et le contrôle des percements demandés, les scellements et rebouchages, quelles que soient les épaisseurs nécessaires aux installations du présent lot, ce qui inclut en particulier, la reconstitution des caractéristiques définitives des matériaux traversés, notamment la résistance technique et au feu, l'étanchéité, l'aspect, y compris la peinture en cas de dégradation due à ce lot.
- Le traitement d'apprêt, la peinture de protection de l'ensemble des éléments métalliques entrant dans l'installation.
- Les vérifications et essais complets avec consignation des essais préalables à la réception des installations, ainsi que les vérifications et mesures de conformité avec les spécifications techniques.
- Le procès-verbal d'équilibrage des réseaux hydrauliques et aérauliques à l'issue des travaux.
- Les désinfections des réseaux hydrauliques et aérauliques avant mise en service (protocole à valider par MOA préalablement).
- Les protections contre le gel et la condensation des canalisations.
- Les essais de réception sur le site, les matériaux consommables de première charge et outillages spéciaux, nécessaires aux essais et à la mise en service.
- Les essais de chauffage seront réalisés pendant la première saison de chauffe.
- La mise en place des étiquettes, repère, fléchage et schéma d'affichage (qualité d'affichage à assurer).
- La fourniture de tout le personnel compétent nécessaire, en nombre compatible avec le planning d'installation, y compris mise à disposition gratuite d'un technicien qualifié pour mise en main au Maître d'Ouvrage ou à son exploitant pendant une période minimale de deux jours non consécutifs.
- La garantie et le dépannage du matériel pendant 1 an après réception.
- L'entrepreneur doit fournir une installation en parfait état de fonctionnement, de présentation et de sécurité et ceci jusqu'au complet achèvement et à la parfaite utilisation des installations demandées.

De plus, l'Entrepreneur devra présenter au Maître d'Œuvre et au MOA avant de les mettre en œuvre, les échantillons des différents appareils, en vue d'apprécier la matière, la qualité et la couleur. Il ne pourra les installer qu'après son accord.

### **2.3. AMENAGEMENT DES LOCAUX**

Outre les dimensions et dispositions réglementaires à respecter, l'aménagement des Locaux doit :

- Permettre de circuler autour des appareils, l'espace nécessaire à cette circulation à une largeur minimale libre de tout obstacle de 0,50 m jusqu'à une hauteur de 2 m du sol fini,
- Laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, contrôle, sécurité et les organes de sectionnement (leur positionnement, sens, etc... seront judicieusement placés en anticipation des opérations de maintenance),
- Permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans dépose d'autres matériels,
- Comporter les dispositifs nécessaires à la ventilation des locaux techniques,
- Toutes les purges d'eaux en locaux techniques doivent être raccordées aux vidanges par canalisations d'évacuation raccordées,
- Assurer la mise hors d'eau des matériels, en particulier les appareils au sol et leur dispositif antivibratoire doivent reposer sur des socles d'une hauteur minimale de 0,10 m,
- La protection mécanique des organes ou canalisations susceptibles d'être heurtés,
- Les armoires électriques ne doivent pas être disposées sous les tuyauteries d'eau ou sous des réseaux d'évacuation.

## 2.4. LIMITES DE PRESTATIONS

Sans objet. Le présent lot sera le seul à intervenir dans le cadre des travaux mentionnés. Les travaux s'entendent donc compris toutes sujétions.

L'ensemble des prestations est donc à charge de la présente entreprise sans que celle-ci ne puisse prétendre à ce qu'une autre entreprise intervienne. Ceci est également valable en ce qui concerne d'éventuel travaux en régie service technique.

## 2.5. BASES DE CALCUL CHAUFFAGE - CLIMATISATION

Tous les résultats de calculs ci-après ne sont donnés qu'à titre indicatif. Ils doivent être recalculés et confirmés par le titulaire du présent lot.

### 2.5.1. CONDITIONS EXTERIEURES ET INTERIEURES

Site : Zone climatique H1a, zone exposée

Extérieur hiver : -9°C / 95 % HR  
Extérieur été : 36°C / 40 % HR

Intérieur hiver :  
• Bureaux : 19°C +/-1°C  
• Autres locaux 19°C +/-1°C

Intérieur Été  
• Bureaux : 26°C +/-1°C  
• Autres locaux 26°C +/-1°C

Surpuissance hiver : DT 3° en 3h selon EN12831 soit 20 W/m²

Surpuissance été : + 20%

Le cahier des charges suivant a été réalisé pour atteindre ces exigences thermiques.

Par conséquent toutes les modifications faites par l'entreprise (par rapport aux différentes valeurs indiquées dans le présent document) devront faire l'objet d'une nouvelle étude au frais de l'entreprise par un organisme agréé.

## 2.6. CALCUL DES PUISSANCES THERMIQUES

Les déperditions calorifiques des bâtiments seront calculées suivant la nouvelle norme Française NF EN 12831 de mars 2004.

Les déperditions par renouvellement d'air hygiénique seront calculées depuis les débits figurant dans les DOE ou si l'information venait à manquer, à partir des débits définis dans le règlement sanitaire département type dans le cas de système de ventilation autoréglable.

### 2.6.1. REGIME DE TEMPERATURE

Les régimes d'eau déterminés pour le dimensionnement du matériel sont les suivants :

- Distribution EC : 60/40 °C
- Distribution EG : 7/12°C

### 2.6.2. COEFFICIENTS THERMIQUES

Les déperditions et besoins théoriques sont déterminés et calculés au moyen d'un logiciel certifié par le CSTB par l'entreprise. Les bases sont fournies à titre indicatif en annexe au présent dossier dans l'étude réalisée par le BET. Elles devront être vérifiées.

Les calculs à la charge de l'entreprise concernent également la vérification en phase chantier du respect de la RT sur l'existant.

## 2.7. ACOUSTIQUE

L'entrepreneur s'assurera que les niveaux sonores générés dans les locaux par le fonctionnement de son installation seront inférieurs aux valeurs réglementaires.

Il devra notamment :

- Eliminer les causes de claquement lors de changement de température des appareils ou de leurs composants.
- Utiliser des vitesses modérées de circulation dans les canalisations.

- Désolidariser des structures et de tous points fixes les chaudières et les canalisations par interposition de matériaux résilients et emploi de colliers anti vibratiles.

Toutes ces mesures devront être appliquées afin que la superposition des bruits ambiants et des bruits dus aux installations ne dépasse pas les niveaux de pression sonore suivants :

- Bureaux 40 dB(A) ISO 35
- Locaux techniques 50 dB(A) ISO 45

Le titulaire du présent lot ne pourra prétendre obtenir la réception qu'à la condition que les niveaux sonores effectivement mesurés correspondent à ceux exigés pour ces installations.

L'entrepreneur doit prendre toutes précautions nécessaires, tant au niveau des locaux techniques que dans les parcours dans les autres locaux, pour satisfaire la réglementation. Pour cela, les matériels d'atténuation phonique sont choisis en conséquence. De même que les fourreaux à travers les maçonneries, sont exécutés en GAINOJAC ou équivalent, et tous les supports de gaines ou de tuyauteries sont isolés phoniquement par un produit à faire agréer par les Maîtres d'Œuvre.

Pour éviter la conduction solidienne de l'énergie vibratoire émise par un équipement mécanique quel qu'il soit, ce dernier reposera sur le sol ou la dalle par l'intermédiaire d'appuis anti-vibratiles.

La note de calcul de ces derniers devra être fournie, leur fréquence propre devra être inférieure à 15 Hz et ils devront assurer un facteur d'atténuation minimum de 95 % pour une fréquence propre égale au 1/3 de la plus basse fréquence perturbatrice.

L'appareillage sera monté par un assemblage anti-vibratile dont la fréquence de coupure sera située en dessous de 20 Hz. Les notes de calcul du système proposé seront fournies au bureau d'étude et MOE avant tout début de pose. Les équipementiers devront donner les puissances acoustiques (par bande d'octave) des machines installées en toiture pour le dimensionnement des protections acoustiques, avant tout début de pose.

Dans tous les cas le niveau émis par l'ensemble des équipements installés ne devra pas induire une émergence acoustique en limite de propriété supérieure à 3 dBA ce qui correspond de nuit à un niveau sonore cumulé de 45 dBA, somme des niveaux sonores induit par tous les équipements fonctionnant ensemble selon leurs cycles normaux.

Chaque entreprise devra donc pouvoir adapter les caractéristiques acoustiques de son matériel ou équipement, et/ou y incorporer les dispositifs acoustiques nécessaires et suffisants, pour respecter les valeurs d'émission sonores maximales admissibles définies au dossier.

La prestation de l'entreprise devra prévoir des mesures par un acousticien indépendant. (charge financière intégrée dans l'offre).

## **2.8. BASES DE CALCULS PLOMBERIE**

D'une façon générale, tous les ouvrages de plomberie répondront à toutes les exigences du DTU 60.1 et tous les calculs de débits et de diamètres seront établis suivant le D.T.U. 60.11 d'octobre 1988

Pour les installations d'évacuation des eaux usées et eaux vannes, les calculs se feront à partir de la norme NF EN 12056-2 de novembre 2000.

Pour les autres équipements, il sera conféré aux D.T.U. et normes françaises spécifiques.

### **2.8.1. EAU FROIDE – EAU CHAUDE**

La pression en tous points d'utilisation ne sera jamais supérieure à 3 bars ni inférieure à 0,8 bar.

Les coefficients concernant les appareils sanitaires seront conformes au paragraphe 2.12 du DTU 60-11.

Pour les réseaux généraux, la vitesse sera inférieure à 1,3 m/s (que les tuyauteries soient apparentes ou en gaines.).

Les dimensionnements seront réalisés avec application des coefficients de simultanéité définis au DTU.

### **2.8.2. ÉVACUATIONS**

Les débits de collecteurs seront déterminés de la façon suivante :

- Régime séparatif.
- Système 4 avec ventilation primaire en toiture.
- Coefficient K= 0,7.

Le débit sera calculé selon la formule du chapitre 6.3 de la norme, à savoir que :

- Le débit sera égal à la racine du total des unités de raccordement multiplié par le coefficient K.
- La charge hydraulique maximale respectera le tableau 4 de la norme.
- Les pentes d'évacuation d'appareils sanitaires seront de 2 cm/m minimum.

### **2.8.3. ORIGINE DES FLUIDES**

Eau chaude sanitaire → production charge entreprise.

Eau de ville pression → 3 bars\*.

(\* La pression d'eau potable devra être confirmée par la Compagnie des Eaux lors des enquêtes concessionnaires).

## **2.9. DIVERS**

### **2.9.1. CONFORMITE AUX REGLEMENTATIONS PMR**

L'ensemble des équipements, canalisations et accessoires de ce lot doivent être mise en œuvre dans le respect des réglementations PMR, notamment en ce qui concerne les distances aux cloisons, aux organes de préhension, à la libre circulation et manœuvre des personnes à mobilité réduite.

Tous les plans relatifs à ce lot comportent des guides de réservations libres de tout obstacle qui devront être impérativement respectées.

### **2.9.2. PROTECTION CONTRE LES CONTAMINATIONS**

Les risques de contaminations (maladie, légionellose, ...) seront traités avec précaution en prenant en compte :

- Des matériels et matériaux pouvant résister à une décontamination chlorée pour les tuyauteries et désinfection stérilisation par produit antiseptique pour les gaines
- Des trappes de visite et de nettoyage facilement accessibles et dévissables par bouton moleté sur l'ensemble des réseaux aérauliques. Le nombre et la position des trappes de visite seront conformes aux prescriptions des articles CH et GC du règlement de sécurité dans les E.R.P.
- L'utilisation de filtre de chantier provisoire et jetable et de filtre cadre à glissière permettant un enlèvement aisé sans risque d'empoussiérage.
- Le respect des distances de sécurité (8 m) et des vents pour l'implantation des grilles de prise et rejet d'air.
- L'utilisation de produit imputrescible à l'humidité et anti rongeur.

### **2.9.3. PEINTURE**

A la charge du présent lot, toutes les protections antirouille et peinture primaire sur les tuyauteries acier et toutes les parties métalliques.

### **2.9.4. REPERAGE**

Un schéma de principe sous film plastique sera affiché en sous-station (schéma général de l'installation).

Des plaques signalétiques inaltérables solidement fixées par des vis doivent repérer de manière bien visible, en accord avec les schémas et tableaux affichés en locaux techniques :

- Les organes importants ayant une affectation déterminée, les circuits principaux, les vannes de commande et d'isolement.
- Les appareils en parallèle, individualisés par des numéros tels que pompes, réservoirs, filtres, etc.
- Les arrêts d'urgence.
- Les coupures électriques en façade des sous stations.
- Les repérages sur les portes des locaux techniques de production (sous station...).
- Les canalisations en locaux techniques et aux nœuds de la distribution doivent recevoir, sur leur surface extérieure finie, une peinture ou un revêtement aux teintes normalisées (NF X 08 100- Octobre 1977) avec indication du sens d'écoulement du fluide.

### **2.9.5. CONTROLE QUALITE DE BON FONCTIONNEMENT**

Deux mois après la réception des travaux l'entreprise viendra pendant une durée minimale d'une journée en présence de l'Utilisateur et du Maître d'œuvre pour :

- Vérifier que l'ensemble des réserves est levé.
- Vérifier que l'Utilisateur n'a pas observé de défaut de bonne utilisation.
- Contrôler l'ensemble des tableaux et armoires électriques avec obligatoirement dépoussiérage et resserrage de toutes les cosses et raccordements.
- Ce contrôle très important pour les aspects bon fonctionnement et sécurité des personnes et incendie fera l'objet d'un rapport écrit avec quitus du Maître d'Ouvrage.

### **2.9.6. ESSAIS**

Il est précisé que les frais de toute nature nécessitée par les essais et contrôles des matériels, matériaux et accessoires livrés par les fournisseurs et sous-traitants de l'Entreprise sont à la charge de cette dernière.

Les essais concernant les ouvrages du présent lot seront réalisés conformément au DTU en vigueur auquel ils se réfèrent. Les résultats obtenus seront mentionnés sur les fiches d'essais COPREC correspondantes.

Seuls les ouvrages de ventilation (VMC simple flux uniquement) et de plomberie seront approuvés par les attestations d'essais de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction (AQC) réalisées par l'entreprise sur chantier avant réception. Chaque attestation indiquera l'objectif et la nature des essais de fonctionnement, le mode d'emploi et l'enregistrement des essais, les appareils de mesure nécessaires, la description des essais, ...

Les fiches COPREC et attestations AQC devront être validés par le bureau de contrôle ainsi que le bureau d'études et MOE.

Les frais d'obtention du visa par le Consuel seront également à la charge de l'Entrepreneur.

L'entreprise assurera également la formation et la mise en main du personnel d'exploitation avec mise à disposition d'un technicien qualifié pendant une période minimum de 2 jours. Une analyse d'eau brute et d'eau après traitement rinçage et mise en service de l'installation seront fournies.

L'installation sera essayée dans sa totalité contradictoirement entre les parties suivantes :

- Entreprise,
- Maître d'Ouvrage,
- Maître d'Œuvre.

Tous ces essais devront satisfaire aux minima fixés dans le présent CCTP et sont à la charge du présent lot. Les essais sont à la charge de l'entreprise titulaire qui mettra à disposition le matériel de mesure et le personnel qualifié pendant toute la durée des épreuves.

Les matériels mis en œuvre seront vérifiés quant à :

- Leur aspect,
- Leurs caractéristiques techniques,
- Leur conformité avec les documents Marché,
- Leur garantie,
- Leurs performances techniques.

Tout le matériel ne remplissant pas l'une ou l'autre de ces conditions sera remplacé par l'entreprise adjudicataire et tous les frais occasionnés par ce remplacement seront à sa charge.

Essais de ventilation.

On vérifiera :

- La vitesse des ventilateurs
- Les débits par mesure de vitesse d'air
- La pression à l'aspiration et au refoulement
- Les niveaux sonores intérieurs et extérieurs
- La diffusion de l'air aux bouches au moyen de fumigènes
- Fourniture rapport de mise en service associé

Essais de circulation et de mise en température.

On vérifiera :

- La lecture des thermomètres
- Lecture des manomètres à l'aspiration et au refoulement
- Le respect des débits et des vitesses
- La circulation de l'eau (coup de bélier)

#### **2.9.6.1. ESSAIS DE FONCTIONNEMENT**

On vérifiera la conformité au CCTP

#### **2.9.6.2. ESSAIS ACOUSTIQUES**

Les essais seront effectués dans des conditions d'exploitations normales afin de vérifier le niveau sonore des appareils. Les contrôles se feront conformément aux prescriptions de la norme NF S 31.010.

Mesures acoustiques intérieures pour conformité à la réglementation à charge du présent lot.

#### **2.9.6.3. ESSAIS ELECTRIQUES**

On vérifiera :

- Les conditions d'exécution des équipements électriques
- La conformité des fournitures et travaux électriques avec les règles techniques et normes fixées par l'UTE (Union Technique de l'Electricité)
- Les réglages et les fonctionnements
- Les éventuelles levées de réserve indiquées par le bureau de contrôle.

#### **2.9.6.4. ESSAIS D'ETANCHEITE**

On vérifiera la distribution d'eau froide et eau chaude par mise en pression sous 5 bars sans toutefois dépasser la pression d'épreuve de chaque matériau.

La pression des réseaux d'eau sera enregistrée sur une durée de 24 heures.

#### **2.9.6.5. ESSAIS DE TEMPERATURE**

Essais de température dans les locaux conformément au DTU

#### **2.9.6.6. MISE EN SERVICE**

L'entreprise organisera une réunion de mise en service du matériel comprenant notamment :

- Mise en service PAC et équipements associés,

- Mise en service des différents départs,
- Mise en service régulation,
- Mise en service des départs et de la régulation
- Mise en service des CTA et des ventilateurs. (Remise en service équipements existant à charge exploitant).

Elle fournira un quitus signé par les fournisseurs ponctuant une mise en service concluante.

#### **2.9.7. DOSSIER D'EXECUTION**

La mission EXE sera à la charge de l'entreprise qui remettra :

- Un exemplaire papier pour approbation au Bureau d'Etudes et MOE.
- Un exemplaire papier pour approbation au Bureau de Contrôle.
- Un exemplaire papier et informatique pour information au Maître d'ouvrage et 1 support dématérialisé (clé USB...)

Le dossier d'EXE comportera :

- Le dimensionnement de tous les ouvrages.
- Les calculs de déperditions,
- Les calculs des apercutions,
- Le dimensionnement des productions de chauffage ;
- Les notes de calcul réseaux, débits, diamètres, sections des tuyauteries chauffage et plomberie sanitaire,
- Les notes de calculs des réseaux aérauliques (dimensionnements réseaux)
- Les plans avec tracés réels indiquant les réseaux et tous les équipements terminaux (hydrauliques et aérauliques),
- Le ou les schémas de principe détaillés des équipements.
- Les plans de percements correspondant pour tous les percements > 10 x 10
- Les plans de réservations,
- Les carnets techniques matériels avec sélection,
- Les plans d'Atelier avec dimension précise du matériel et réseaux, chemin de câbles.
- Les plans nécessaires aux travaux
  - (Socle, insert de scellement, tranchées, attentes électriques ...).

Tous documents d'exécution devront faire l'objet d'un visa favorable du BET et du bureau de contrôle avant exécution.

#### **2.9.8. DOSSIER DE L'EXPLOITANT**

Un dossier complet sera remis à l'exploitant à la fin des travaux (cf paragraphe 2.9.7 ci-dessus).

Le dossier comprendra le DOE et la gamme de maintenance.

#### **2.9.9. DOSSIER DE RECOLLEMENT**

L'entrepreneur devra fournir les dossiers de recollement et D.I.U.O.

Le dossier technique et de maintenance, comprendra :

- Une note décrivant les installations réalisées avec leurs caractéristiques techniques,
- L'attestation entreprise garantissant la conformité aux normes et règlements en vigueur des installations réalisées,
- L'attestation garantissant la mise en œuvre de la procédure de rinçage des réseaux,
- Les certificats de garantie de l'ensemble des équipements installés,
- Le cahier technique regroupant les essais, réglages et performances, certificats d'épreuve et rapports de mise en service de l'ensemble de l'installation et des équipements,
- Les études techniques et notes de calcul détaillées de sélection de matériels et de détermination des réseaux,
- Les plans d'exécution des installations indiquant notamment les caractéristiques des tuyauteries avec leurs diamètres, l'emplacement des trappes de visites, robinets ou vannes d'arrêts, purges et vidanges et de toutes autres robinetteries, compteurs, réducteurs de pression, accessoires, etc, ...
- Les plans de raccordements aux réseaux existants,
- Les schémas de principe dimensionnés reprenant l'ensemble des installations techniques réalisées (un exemplaire sera plastifié et affiché en locaux techniques),
- Les schémas électriques et schémas fonctionnels,
- Les schémas, les synoptiques, les analyses fonctionnelles, les programmes de régulation,
- Une nomenclature de tous les matériels et équipements installés avec leur marque, type et caractéristiques, y compris indications des références constructeurs et coordonnées de tous les fournisseurs,
- Une nomenclature des pièces de rechange devant être approvisionnées,



- Les notices de conduite et les consignes d'entretien, avec les périodicités, nécessaires au personnel d'exploitation et à la maintenance des installations.

Ces documents seront produits sous la forme de quatre tirages présentés en dossier et d'un support informatique au format DWG (compatible Auto CAD) et pdf.

### **3. TRAVAUX PREPARATOIRES**

#### **3.1. ÉTAT DES LIEUX**

En cours de la phase préparation de chantier, l'entreprise titulaire du présent lot fera procéder à ses frais à un état des lieux par voie d'huissier. Cet état des lieux sera établi en présence du représentant du Maître d'Ouvrage, d'un représentant du Maître d'œuvre et de l'entreprise.

Cet état des lieux portera :

- Sur l'ensemble des ouvrages existants, niveau par niveau
- Les abords immédiats : voiries et trottoirs
- Les façades
- ...

Cet état des lieux sera diffusé au Maître d'œuvre et Maître d'Ouvrage et sera opposable en fin de chantier.

#### **3.2. CLOTURES DE CHANTIER**

Les clôtures de chantier seront exécutées conformément aux prescriptions du CCTP.

Les clôtures devront disposer des signalisations et d'informations de chantier nécessaires à la sécurité publique (Piétons et véhicules)

#### **3.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER**

Les installations de chantiers comprendront à minima :

- La salle de réunion
- Le bureau de chantier
- Les vestiaires / réfectoires
- La zone des déchets
- La zone de livraisons et de déchargement
- Les raccordements eau, assainissement, électricité pour les besoins de chantier

Le local sera mis à disposition par la MOA en lieu et place de l'actuel Atelier STG selon PIC.

Le présent lot aura à sa charge la fourniture des équipements suivants :

- Tables
- Bureau
- Chaises
- Kitchenette
  - Compris évier double-cuve
    - Compris sanibroyeur et pompe de relevage sur EU existante à proximité
  - Compris réfrigérateur
  - Compris plaque de cuisson
  - Compris four à micro-onde
  - Compris cafetière
- Casier individuel
  - Incluant une zone propre et une zone sale
- Patère et banc

WC mis à disposition par la MOA selon PIC.

#### **3.4. PANNEAU DE CHANTIER**

Sans objet.

#### **3.5. RACCORDEMENTS ASSAINISSEMENT**

Sanitaires mis à disposition par la MOA.

#### **3.6. RACCORDEMENTS EAU**

Raccordement de la zone vie « Chantier » en eau, par piquage depuis l'existant à proximité.

#### **3.7. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES**

L'entrepreneur doit le raccordement séparé des installations de chantier sur réseau à créer par ses soins. Un point de raccordement sera localisé lors de la phase de préparation.

- Armoire primaire générale de chantier
  - Fourniture et raccordement d'armoires électriques de chantier (1 par zone et par niveau)
- Compris vérifications des installations par organisme indépendant en vue de conformité de l'installation
- L'entreprise devra également l'éclairage des zones de chantiers selon réglementation en vigueur.

### **3.8. ÉVACUATION DES GRAVATS - BENNES**

L'aménagement des bennes pour tri sélectif et évacuation est défini dans le CCTP et est à la charge de l'entreprise du présent lot.

#### 4. TRAVAUX PREALABLE

Le présent lot réalisera un repérage précis de l'ensemble des réseaux et appareils de chauffage, plomberie sanitaire et ventilation ; et la neutralisation de ceux qui seront inutiles et qui seront ainsi déposés et évacués par le présent lot.

Le présent lot devra un repérage à la bombe de peinture de tout ce qui devra être déposé, il devra l'isolement, la vidange, la purge et le bouchonnage.

Les réseaux seront consignés en amont par l'entreprise du présent lot.

D'une manière générale, la réalisation du projet dans son ensemble nécessite un curage technique d'une partie des installations existantes.

Ce cahier des charges ne pouvant être exhaustif sur ce point, l'entreprise devra faire une visite obligatoire sur site, pour bien appréhender l'ampleur des travaux.

Certains de ces travaux nécessitent des sujétions de vidanges et diverses interventions de coupure, de repérage, qui sont de fait inclus dans les prestations de l'entreprise.

L'entrepreneur aura donc à sa charge la dépose des équipements suivants :

- Dépose des équipements de production de chaleur et rafraichissement à destination des bureaux
  - Pompe à chaleur Eau/Eau
  - Échangeurs
  - Volume tampon
  - Pompe tubulaire sur nappe
  - Circuit primaire
  - Circuit secondaire lorsque remplacés ou dévotés
  - Liste non exhaustive
  - Comparaison plans existant et plan projet.
- Armoires électriques des locaux de production de chauffage
- Distribution en eau glacée existante cheminant
  - Au sous-sol
  - En gaine technique
    - RDC
- Etc...

Localisation :

- Selon schéma de principe, plans et visite de site.

## 5. TRAVAUX DE CHAUFFAGE

### 5.1. PRINCIPE

La production thermique nécessaire au chauffage sera réalisée par un ensemble de Pompe à Chaleur Air/Eau Haute Température situés en extérieur type AquaSnap 61AQ de chez CARRIER ou équivalent.  
3 PAC HT en cascade avec fonctionnement maitre/esclave : 2 taille 100 + 1 taille 80

### 5.2. PRODUCTION DE CHALEUR

La production de chaleur sera assurée par des pompes à chaleur dites Haute Température. Ces dernières seront au nombre minimal de deux, et fonctionneront en cascade. Elles présenteront les caractéristiques suivantes :

- Régime de fonctionnement : 60/50 °C
- Puissance totale (A-9°C) : 200 kW
- COP (A-9/W60 °C) : >1.80
- SCOP
  - Basse Température (30/35°C) : 3.98
  - Moyenne Température (47/55°C) : 3.28
  - Haute Température (55/65°C) : 3.02
- Réfrigérant : R290
- Informations sur les circuits électriques par unités pressentis
  - Tension : 400 / 3 / 50Hz
  - Facteur de puissance : 93%
  - I max. : 92 A
  - I démarrage : 101 A

#### 5.2.1. CHASSIS

- Le châssis et le capotage de la machine doivent être réalisés en tôle d'acier galvanisé.
- Le châssis et le coffret électrique est en acier galvanisé peint avec une peinture en poudre polyester cuite (gris clair RAL7035).
- Les panneaux amovibles et les portes du tableau électrique doivent être accessibles facilement.
- La machine doit être protégée contre les corps étrangers à l'aide de grilles métalliques montées en usine protégeant la batterie et la tuyauterie contre les impacts.

#### 5.2.2. ÉCHANGEUR DE CHALEUR A EAU

- Echangeur thermique à plaques brasées, à détente directe.
- Les échangeurs à plaques seront fabriqués à base d'acier inoxydable AISI 316L, soudure en cuivre brasé.
- Les échangeurs seront isolés de façon thermique avec une isolation de type mousse alvéolée de 13mm d'un facteur K maximum de 0,34.
- Seront équipés de connexions de fluide de type à visser.
- L'échangeur sera testé et estampillé selon le code PED 2014/68/UE européen.
- L'échangeur est livré avec un contrôleur électronique de débit monté en usine.
- Un traçage électrique fournira une protection contre le gel de l'évaporateur et des circuits d'eau pour une température d'air extérieur jusqu'à -25 °C.
- Le refroidisseur doit comporter des raccords d'entrée et de sortie à l'eau avec raccords de type à visser.

#### 5.2.3. ÉCHANGEUR A AIR

La batterie sera un échangeur thermique à tube en cuivre et ailettes en aluminium refroidi par air (Cu/Al).  
Les batteries de condenseur assemblées seront 100 % testées contre les fuites sous une pression de 35 bars.

#### 5.2.4. VENTILATEURS

Tous les ventilateurs de l'unité seront à vitesse d'entraînement variable permettant une signature acoustique plus agréable et disposeront d'un mode silencieux.

Les moteurs des ventilateurs seront de type EC auront un rendement global minimum supérieur au rendement minimum requis dans la réglementation (UE) N°327/211 mettant en œuvre la directive 2009/125/CE sur les exigences d'éco-conception des ventilateurs industriels.

Les ventilateurs doivent être à transmission directe, avec une roue dotée de 7 pales aérodynamiques en aluminium avec bord de fuite à denture.

Les roues de ventilateur doivent être de conception monobloc et réalisées en matériau composite anticorrosion. Elles doivent être équilibrées statiquement et dynamiquement.  
Constitution d'un plénum de rejet de tôle d'acier galvanisé. Rejet en forme de sifflet grillagé.

#### 5.2.5. CERTIFICATION

L'unité sera classée selon la norme EN14511-3, la dernière révision et les performances de l'unité sont certifiées par un organisme de certification indépendant Eurovent. Une unité sans certification indépendante sera exclue.

La construction de l'appareil devra satisfaire aux directives européennes :

- Directive machine 2006/42/CE.
- Directive compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE EMC.
- Directive équipement sous pression (PED)
- Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur 2014/68/UE, EN 378-2:2016
- Sécurité des machines - Équipement électrique des machines
- EN 60204 -1, EN 13849, EN 1127-1, EN 60079-10-1, EN 13857
- Electromagnétique émission et immunité EN 61800-4 'C3'.
- Règlement (CE) N° 1907/2006 REACH.
- Règlement (UE) N° 811/2013 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design & Energy labelling (Pompe à chaleur)

L'unité devra être fabriquée dans une usine qualifiée selon la norme ISO 9001 (Norme de qualité de fabrication).

#### 5.2.6. FLUIDE FRIGORIGENE

Fluide frigorigène naturel à très faible PRP (0,02 suivant AR6) de type R-290.

La charge en réfrigérant n'excédera pas 5kg par circuit.

L'impact environnemental ne devra pas dépasser 0.2 kgCO<sub>2</sub>e

Les unités disposant d'un impact environnemental supérieur seront exclues.

Les composants du circuit frigorifique devront comprendre :

- Un filtre déshydrateur.
- Un voyant hygroscopique.
- Un dispositif d'expansion électronique.
- Une vanne quatre voies d'inversion de mode de fonctionnement
- Les vannes de service des conduits de liquide.
- La charge de fonctionnement complète du fluide frigorigène et l'huile des compresseurs.

#### 5.2.7. CIRCUIT HYDRAULIQUE

Le circuit d'eau sera calculé pour une pression de fonctionnement maximum de 4 bars.

Le circuit d'eau inclura en standard :

- Filtre à eau nettoyable en structure fonte avec maille de 800µm.
- Sondes de température d'entrée et de sortie d'eau.
- Une purge d'air.
- Un séparateur de réfrigérant.
- Une soupape antigel
- Un control de débit d'eau de type électronique.

#### 5.2.8. REGULATION

Chaque pompe à chaleur sera équipée d'une armoire de commande et de contrôle, y compris compteurs horaires et sécurités de fonctionnement. La régulation sera déportée, simplifiée et conviviale et prendra en compte la température extérieure.

La régulation permettra les fonctions suivantes :

- Régulation de la température d'entrée ou de sortie d'eau par boucle PID avec équilibrage des temps de fonctionnement et du nombre de démarrages des compresseurs. Le système s'adapte en permanence à l'inertie de l'installation et assure une prévention totale contre les cyclages excessifs des compresseurs.
- Régulation de la pression de condensation par algorithme auto-adaptatif (vitesse du ventilateur).
- Commande des pompes à eau et de la permutation automatique.
- Gestion des cycles de dégivrage avec autoadaptation des paramètres.
- Régulation sur un deuxième point de consigne (exemple : bâtiment inoccupé pour un fonctionnement hors gel).

- Décalage de consigne en fonction de la température d'air ou de la différence de température entre l'entrée / sortie d'eau.
- Démarrage automatique en fonction de la température extérieure.
- Communication complète avec la GTB existante.
- Une interface opérateur sera présente sur chaque groupe. Elle comprendra :
- LED d'état ou de défaut, deux afficheurs numériques, un synoptique du système frigorifique et le clavier de commande.
- Affichage immédiat des paramètres : températures entrée / sortie d'eau et air ambiant, pressions et températures aspiration / refoulement compresseur, point de consigne, temps de fonctionnement et nombre de démarrages des compresseurs.
- Diagnostic et paramétrage complet par sélection d'un des 10 menus suivants : informations, températures, pressions, consignes, entrées, test, configuration, alarmes, historique des alarmes, temps de fonctionnement.

Les défauts suivants provoquent l'arrêt du circuit frigorifique ou de l'unité :

- Pression d'aspiration trop basse
- Pression de refoulement trop élevée
- Température d'aspiration trop basse
- Température d'entrée d'eau trop basse en chauffage
- Surcharge électrique compresseur, pompe à eau
- Rotation compresseur inversée
- Défaut sonde de température et transducteur de pression
- Défaut carte et perte de communication
- Ouverture sécurité client
- Protection antigel échangeur à eau
- Codes d'alerte ou de défaut permettant de déterminer l'origine des incidents

#### **5.2.9. POMPES DE CHARGE**

Intégré module hydraulique

#### **5.2.10. ACCESSOIRES A INTEGRER**

- Capteur pour fonctionnement leader/suiveur (accessoire)
- Module hydraulique pompe HP simple à variateur de vitesse
- Détecteur de fuites de fuite frigorigène (infrarouge)
- Boîte de service connectée (ABOUND HVAC Performance)
- Plots anti-vibratiles
- Sonde de température extérieure
- Communication Modbus

### **5.3. VENTILATIONS HAUTES ET BASSES**

Sans objet – disposition existante

### **5.4. ÉQUIPEMENTS DIVERS**

#### **5.4.1. REMPLISSAGE**

Le dispositif de remplissage de l'installation sera réalisé depuis le réseau d'eau froide adoucie dans la sous-station. Cette canalisation d'alimentation sera obligatoirement équipée des accessoires suivants :

- Un robinet d'arrêt après compteur avec raccord union démontable,
- Un filtre à tamis à mailles fines, vannes d'isolement, détendeur,
- Un disconnecteur à pression réduite contrôlable avec vidange raccordée à l'évacuation,
- Un compteur d'eau froide à impulsions,
- Un manomètre spécial pour le contrôle du niveau de remplissage (installé en évidence).
- Un pot d'introduction de réactifs avec entonnoir

Un traitement filmogène sera assuré, après un premier rinçage lors du remplissage définitif de l'installation. L'attestation de traitement devra être transmise pour la réception des travaux.

#### **5.4.2. DESEMBOUEUR**

L'entreprise devra la mise en place d'un pot de traitement des boues équipé d'un barreau magnétique et d'une poche de filtration en polyester isolable et vidangeable sur le retour général de l'installation.

Les dépôts provenant de la corrosion des circuits seront éliminés (en particulier les boues d'oxyde et de carbonate de fer) au moyen d'un traitement des eaux de chauffage type désemboueur magnétique.

L'installation s'effectuera avec pompe de charge en by-pass du retour général.

A l'entrée du désemboueur le titulaire du présent lot installera entre deux vannes d'isolement sphérique une manchette en tube acier pour permettre d'évaluer l'évolution de la corrosion.

En sortie du désemboueur l'entreprise installera un robinet de réglage.

L'entreprise devra également tous les raccordements électriques sur l'armoire sous-station.

Un pressostat différentiel à cadran équipé d'une vanne d'isolement sera installé sur une canalisation raccordée en amont et en aval du désemboueur afin de contrôler en permanence l'encrassement de l'appareil

Comprenant :

- 1 corps en acier traité en résine polyester
- 1 filtre à poche en polyester à mailles variable
- 1 barreau magnétique
- 1 pompe de charge mono 220 V
- 2 vannes d'isolement
- 2 manomètres inox à bains de glycérine
- 1 vanne de chasse ou de prélèvement
- 1 purgeur automatique gros débit
- Bidons de 20 kg de produit de traitement (suivant capacité de l'installation)

Une détection d'encrassement (avec report sonore sur l'armoire sous-station) sera prévue par le présent lot ainsi qu'un contrat de suivi de la première année (2 visites).

L'ensemble sera calorifugé par des demi-coquilles de laine minérales de 30 mm d'épaisseur minimum à joints contrariés et revêtues d'une enveloppe de protection PVC. (Classe M1).

#### 5.4.3. ÉVACUATION DES CONDENSATS

Les surverses des soupapes de sécurité, les évacuations de vidanges et de chasses seront collectées par un réseau général d'évacuation. L'évacuation des condensats sera assurée par un réseau en tube PVC.

De ce fait, le raccordement de chaque surverse sur le réseau d'évacuation sera réalisé au moyen d'entonnoirs à écoulement visible.

Les écoulements seront raccordés sur attentes au sol.

En locaux techniques, toutes les vidanges, purges et échappement des soupapes seront ramenées vers les attentes EU ; et chaque robinet de purge sera ramené à hauteur d'homme.

L'écoulement des soupapes devra être visible.

Les vidanges seront siphonnées à la charge de présent corps d'état.

#### 5.5. CIRCUIT PRIMAIRE

Les canalisations seront nettoyées à la brosse métallique et revêtues de deux couches de peinture antirouille. L'ensemble sera calorifugé par des complexes calorifuges restant efficaces et sans altération pendant une durée minimum de 10 ans.

Elles seront calorifugées séparément, au moyen de demi-coquilles de laine minérale de 50 mm d'épaisseur minimum, posées à joints contrariés, et revêtues d'une enveloppe de protection PVC (genre VIPAC).

Les collecteurs seront dimensionnés pour une vitesse de circulation de l'eau de 0.4 m/s.

La distribution en sous station se fera par des canalisations acier en tube tarif 1 ou 10, avec deux couches de peinture antirouille et calorifuge par coquille M1 laine de roche 50 mm (polystyrène proscrit) avec protection VIPAC ou équivalent.

Localisation :

- En sous station suivant schémas de principe

#### 5.6. BALLON TAMPON

- Ballon tampon eau chauffage vertical sur pieds
  - Hauteur : 1945 mm
  - Diamètre réservoir : 800 mm
  - Capacité réelle 775 l
  - Pression de service 7 bar
  - Quantité : 2
- Piquages :
  - Découplage : 4 brides DN 100 orientées à 180°
  - 1 vidange totale DN40
  - 1 bague 77/200 pour appoint elec.
  - 2 manchons 15/21 pour sondes
- Peinture de protection extérieure
- Jaquette isolante laine de verre ép.100mm à monter
  - Classe au feu M1



- Finition PVC
- Non percée
- Pertes statiques : 90 W
  - Selon règlement 812/2013

Ballons tampon de type Tampac de chez Charot ou techniquement équivalent.

### 5.7. BOUTEILLE DE DECOUPLAGE

L'entreprise devra la mise en place en d'une bouteille casse pression équipée en amont de vannes d'isolement et de réglage en sous-station.

Les circuits primaires et secondaires seront séparés par une bouteille de découplage.

Chaque alimentation de circuit se fera depuis la bouteille casse pression via des collecteurs aller et retour. Celle-ci sera équipée de vannes d'isolement et de réglage et de thermomètre sur le départ et le retour. Elle sera dimensionnée selon la règle des 3 D et pour obtenir une vitesse de passage au débit maximal des pompes de 0,2 m/s. Une distance minimale de 6 D sera prévue entre le dernier piquage secondaire et le piquage primaire.

Un dispositif de purge automatique et manuelle placé à hauteur d'homme sera prévu sur la bouteille ainsi qu'une vanne de vidange. La bouteille sera calorifugée de la même manière.

### 5.8. CIRCUITS SECONDAIRES

En sous-station, il n'est prévu que le raccord du départ à température constante existant sur le ballon tampon ainsi que le remplacement du circulateur.

Le présent lot s'assurera que le départ à température constante et débit variable soit composé de :

- Tube acier.
- Deux vannes d'isolement ¼ de tour.
- Une vanne de réglage.
- Un clapet anti-retour à brides corps fonte PN16.
- Deux vidanges par vannes à boisseau sphérique.
- Une pompe de circulation jumelée à débit variable de marque WILO ou techniquement équivalente. Débit et hauteur manométrique à déterminer par l'entreprise.
- Deux thermomètres en doigt de gant. Grand modèle à verre optique grossissant. Vigilance vis-à-vis de la conformité de la pose.

Remplacement du circulateur existant par un modèle double de marque Wilo type Stratos MAXO constitués d'un moteur synchrone à commutation électronique ECM et devront répondre à la directive ERP avec un EEI  $\leq 0,23$ .

Garantie constructeur de 5 ans.

Le débit unitaire de chacune des pompes sera déterminé en fonction des besoins calorifiques globaux et d'une chute de température de 20°C entre le départ et le retour. Leur hauteur manométrique sera déterminée par l'entreprise en fonction des caractéristiques des équipements retenus.

Les pompes seront du type jumelé à montages sur tuyauteries.

Les groupes de pompes seront munis :

- A l'aspiration : un manchon anti vibratile, un cône convergent, une vanne d'isolement.
- Au refoulement : un manchon anti-vibratile, un clapet anti-retour, un cône divergent, une vanne d'isolement.

Entre l'aspiration et le refoulement, il sera prévu la mise en place d'un manomètre avec robinet amont et aval.

Des vannes d'isolement et des thermomètres 0/100°C seront prévus sur les départs et retours de chaque circuit.

Les vannes (isolement, réglage), les dispositifs de vidange et de purge nécessaires à l'exploitation rationnelle des installations seront prévus.

Les pompes seront à variation de débit automatique et mis à l'arrêt si pas de demande.

Les pompes recevront une coquille isolante.

Chaque pompe sera sélectionnée et fera l'objet d'une note de calcul.

### 5.9. COMPTAGE DE CALORIES

Sans objet – Réutilisation des compteurs existant. Y compris report GTB

### 5.10. DISTRIBUTION

Les réseaux de distribution de l'installation seront exécutés selon le tracé porté sur les plans guides techniques ainsi que des plans d'exécution à la charge de l'entreprise.

Ils seront réalisés en tubes acier tarif 1 et 10 selon la localisation.

Les réseaux acier chemineront en faux plafonds, gaines techniques ou en apparent suivant localisation.

Les réseaux acier seront réalisés conformément aux prescriptions générales du présent document et seront montés sur colliers iso phoniques. Ils seront, après brossage et décalaminage, recouverts de deux couches de peinture antirouille.

Les canalisations seront fixées avec le nombre de points de fixation suffisants pour éviter toute flèche, déformation ou déplacement de tuyauteries.

Les supports seront des colliers démontables munis de garniture insonorisante.

Des lyres de dilatation seront prévues afin de compenser les dilatations des tuyauteries, si les changements de direction des tracés ne suffisent pas. L'entreprise devra la mise en place de points fixes.

A chaque passage de cloison sera prévue la mise en place de fourreau. Tout passage de cloison ou de plancher sera à la charge de l'entreprise.

L'entreprise devra prévoir la mise en œuvre de rosaces de finitions à chaque traversée de parois.

A chaque dérivation, il sera prévu par l'entreprise du présent lot la fourniture et la pose d'une vanne d'isolement ¼ de tour sur le circuit aller et d'une vanne de réglage sur le retour.

Ces éléments permettront à l'entreprise de réaliser un réglage précis de l'installation et offrira à l'utilisateur la possibilité de couper certaines antennes de l'installation en cas de réparation et/ou opérations de maintenance.

- Chaque pied de colonne ou antenne sera équipé sur l'aller d'une vanne d'isolement et sur le retour d'une vanne de réglage avec mesure du débit permettant :
- La mesure électronique du débit.
- Le réglage du débit.
- La fermeture du débit sans dérèglement.
- L'inviolabilité du réglage.

Un équilibrage des réseaux sera réalisé avant la réception des travaux. (Rapport à fournir en fin de travaux).

Les points hauts seront équipés de purgeurs automatiques doublés de purgeurs manuels.

Des purgeurs d'air automatiques seront mis en place, des vannes d'isolement ¼ de tour permettront leur démontage. Ces purgeurs seront complétés par une purge manuelle.

Une attention particulière sera portée sur les purgeurs automatiques qui devront être fiables avec un mécanisme hors d'eau.

Les réseaux seront tous vidangeables aux points bas, y compris vanne d'isolement ¼ de tour pour le raccordement d'un réseau souple de vidange et bouchon laiton d'isolement en temps normal.

Chacun des appareils, hormis ceux terminaux non placés en points bas, sera muni de robinets de vidange.

Chaque appareil terminal, quelle que soit son altimétrie, sera équipé d'un purgeur d'air manuel à clé spécifique et à ouverture limitée.

## **5.11. TRAÇAGE**

### **5.11.1. GENERALITES**

Les canalisations traversant les zones soumises au gel seront protégées contre le gel par un traçage électrique autorégulant asservi à un thermostat. L'ensemble assurera un maintien en température de 5°C pour -15°C extérieur.

Le ruban chauffant sera repéré tout au long du parcours par un étiquetage largement visible tous les 5 mètres au maximum, aux changements de direction et de part et d'autre en traversées de local.

Les produits devront faire l'objet d'un avis technique du CSTB et être conformes aux prescriptions de la norme NF C 15-100.

Localisation : Tous réseaux de distribution dans les espaces extérieur.

### **5.11.2. PARAMETRES DE SELECTION**

Le câble chauffant autorégulant sera sélectionné en fonction :

- De son application : protection contre le gel ;
- Du fluide véhiculé et de sa température ;
- De la température d'exposition maximale supportée par le câble ;
- De la nature de la tuyauterie et de son diamètre ;
- Du type de calorifuge (épaisseur et nature) ;
- De la longueur maximale du câble en fonction du calibre du disjoncteur.
- La puissance émise est fonction de la température à laquelle il est soumis.

### **5.11.3. PRESCRIPTIONS GENERALES**

Les câbles chauffants seront constitués :

- Deux conducteurs en cuivre étamé formant un circuit parallèle continu alimenté en 230 V ;

- Un élément conducteur autorégulant constitué d'un mélange polymère semi-conducteur réticulé chargé de carbone et dont la résistivité varie avec la température, dans lequel sont noyés les deux conducteurs ;
- D'une gaine isolante de protection interne ;
- D'une tresse de protection en cuivre étamé, pour mise à la terre ;
- D'une gaine de protection externe.

#### 5.11.4. PRESCRIPTIONS ELECTRIQUES

Chaque ruban chauffant autorégulant sera protégé par un disjoncteur de calibre approprié et de sensibilité au plus égale à 30 mA.

Les appareils de contrôle et de commande seront disposés dans des armoires électriques desservant le système ou la zone.

Un thermostat de contrôle et d'ambiance (protection IP65) permettra de mettre le ruban hors de tension pour une température extérieure positive (>5°C par exemple).

L'information de mise sous tension du câble sera reportée à la GTB existante.

#### 5.11.5. PRESCRIPTIONS DE MISE EN ŒUVRE

Les tuyauteries seront peintes avant mise en place du ruban.

Pour les tuyauteries de DN < 200, la mise en place du ruban se fera en linéaire sur la génération inférieure de la tuyauterie.

Les vannes de DN >50 seront ceinturées par le cordon chauffant.

Le cordon chauffant sera fixé tous les 30 cm par de colliers de serrage ou du ruban adhésif en fibre de verre.

Les connections entre tronçons seront réalisées par raccord électriques rapides utilisant la technique de percement d'isolant ou par des kits de raccordement et de terminaison thermo rétractable (dénudage des conducteurs proscrits).

Pour limiter les risques de dommages mécaniques, le calorifuge sera installé le plus rapidement possible après la mise en œuvre du câble chauffant.

Les composants et accessoires mis en œuvre seront ceux préconisés par le fabricant afin de ne pas altérer les caractéristiques de l'ensemble et d'assurer le bon fonctionnement du câble chauffant.

#### 5.11.6. DIVERS

Une formation relative à la mise en œuvre et aux autocontrôles sera assurée par le fournisseur de câbles autorégulant auprès des personnels de l'entreprise.

Un contrôle de l'installation sera assuré par le fournisseur de câbles autorégulant. Les contrôles s'effectueront par échantillonnage, visuellement et par des mesures de résistance d'isolement avant et après la pose du calorifuge.

### 5.12. CALORIFUGES

Les calorifuges seront conformes aux exigences de l'article CH25 du règlement de sécurité dans les ERP.

L'épaisseur des isolants devra dans tous les cas être supérieure ou égale à la classe d'isolation 4.

Un calcul de classe d'isolant sera à produire par l'entreprise dans le cadre des études d'exécution.

#### 5.12.1. EXTERIEUR

En sous-station et zones non chauffées, l'ensemble des canalisations seront calorifugées au moyen de coquilles de laine de roche  $\lambda = 0.038 \text{ W/m.K}$  avec finition de type Isoxal. Classe 5.

Réaction au feu M1.

Tous les organes singuliers situés sur ces tronçons seront également calorifugés par capotage, type boîte à vanne. La disposition des différents organes permettra une ouverture aisée du capotage pour toute opération de maintenance.

Le calorifuge sera réalisé obligatoirement par des professionnels agréés afin d'obtenir tout le soin nécessaire à sa bonne exécution.

Repérage de toutes les tuyauteries par étiquettes gravées indélébiles avec flèches adhésives indiquant le sens des fluides.

#### 5.12.2. CALORIFUGE LOCAL TECHNIQUE

En sous-station et zones non chauffées, l'ensemble des canalisations seront calorifugées au moyen de coquilles de laine de roche  $\lambda = 0.038 \text{ W/m.K}$  avec finition de type VIPAC. Classe 4.

Réaction au feu M1.

Tous les arrêts aux organes singuliers situés sur ces tronçons seront traités par bague aluminium rouge ou bleue selon qu'il s'agisse du départ ou du retour.

Tous les organes singuliers seront quant à eux isolés soit :

- Via des coques semi-rigides sur mesure
- Via des matelas isolant, type MISS de chez Calomatech ou techniquement équivalent.

Le calorifuge sera réalisé obligatoirement par des professionnels agréés afin d'obtenir tout le soin nécessaire à sa bonne exécution.

Repérage de toutes les tuyauteries par étiquettes gravées indélébiles avec flèches adhésives indiquant le sens des fluides.

Localisation :

- En sous station.

#### 5.12.3. EN PLENUMS ET GAINES TECHNIQUES VERTICALES

Hors sous-station et hors zone non chauffée, les canalisations de distribution en plenums et gaines techniques verticales seront calorifugées au moyen de mousse cellulaire de marque SAGI Type KFLEX ou équivalent ( $\lambda = 0.036 \text{ W/m.K}$ , Classement au feu B-s3-d0 (M1). Classe 4

La finition du calorifuge au droit des coudes, tés et autres organes sera irréprochable. L'entreprise devra faire usage des bandes adhésives du fabricant pour assurer la tenue dans le temps du calorifuge.

Repérage de toutes les tuyauteries par étiquettes gravées indélébiles avec flèches adhésives indiquant le sens des fluides.

Localisation :

- En plenum et gaines techniques,

#### 5.13. ÉMISSION DE CHALEUR

Sans objet.

#### 5.14. DIVERS

Mise en place de :

- Schéma électrique de l'armoire
- Schéma de principe sous-station et sous station sous cadre Plexiglas avec repérage du matériel,
- Notices nécessaires pour l'exploitation et l'entretien du matériel,
- Etiquettes de repérage des appareils et réseaux,
- Consignes et Livret de sécurité en cas d'incident,

#### 5.15. NETTOYAGE

A la fin des travaux, l'entreprise réalisera le nettoyage complet de la sous station.

Ce nettoyage concernera les parois des locaux, et l'ensemble du matériel installé et réseaux de distribution.

#### 5.16. MISE EN SERVICE

La mise en service des installations sera assurée par les constructeurs concernés avec fourniture d'un PV de mise en service.

Remplissage :

Depuis la panoplie de remplissage, le présent lot devra :

- Un rinçage
- Un traitement filmogène
- Un inhibiteur de corrosion type Sentinel X100
- Un correcteur de PH à 7

L'attestation de traitement devra être transmise pour la réception des travaux.

## 6. TRAVAUX DE RAFFRAICHISSEMENT

### 6.1. PRINCIPE

La production d'eau glacée nécessaire au rafraichissement des bureaux sera réalisée par un ensemble de groupe froid Air/Eau situés en extérieur type AquaSnap 30RB de chez CARRIER ou équivalent.  
2 GF en cascade avec fonctionnement maître/esclave : 2 taille 100

### 6.2. PRODUCTION DE FROID

La production de froid sera assurée par des groupe froids. Ces derniers seront au nombre minimal de deux, et fonctionneront en cascade. Ils présenteront les caractéristiques suivantes :

- Régime de fonctionnement : 6/15 °C
- Puissance totale (A36°C) : 200 kW
- EER (A36/W7 °C) : >2.7
- SEER
  - Basse Température (12/7°C) : 4.63
  - Moyenne Température (23/18°C) : 5.77
- SEPR
  - Haute Température (12/7°C) : 3.02
- Réfrigérant : R32
  
- Informations sur les circuits électriques par unités pressentis
  - Tension : 400 / 3 / 50Hz
  - Facteur de puissance : 83%
  - I max. : 86 A
  - I démarrage : 157 A

#### 6.2.1. CHASSIS

- Le châssis et le capotage de la machine doivent être réalisés en tôle d'acier galvanisé.
- Le châssis et le coffret électrique est en acier galvanisé peint avec une peinture en poudre polyester cuite (gris clair RAL7035).
- Les panneaux amovibles et les portes du tableau électrique doivent être accessibles facilement
- Les raccords du circuit de fluide frigorigène aux batteries doivent être protégés par des panneaux latéraux en tôle d'acier galvanisé, afin d'améliorer l'esthétique et la sécurité au cours du transport.

#### 6.2.2. ÉVAPORATEUR

- Echangeur thermique à plaques brasées, à détente directe.
  - Type asymétrique sur unités à 2 circuits
- -es échangeurs à plaques seront fabriqués à base d'acier inoxydable AISI 316L, soudure en cuivre brasé.
- Les échangeurs seront isolés de façon thermique avec une isolation de type mousse alvéolée de 19mm d'un facteur K maximum de 0,28.
  - Seront équipés de connexions de fluide de type Victaulic.
- L'évaporateur sera testé et estampillé selon le code PED 2014/68/UE européen.
- La chute de pression aux bornes de l'évaporateur ne devra pas dépasser 45 kPa sous les conditions Eurovent. Les évaporateurs ayant des chutes de pression plus élevées seront exclus.
- L'évaporateur est livré avec un capteur électronique de débit monté en usine.
- Un traçage électrique fournira une protection contre le gel de l'évaporateur et des circuits d'eau pour une température d'air extérieur de 0 °C à -20 °C.
- Le refroidisseur ne doit comporter qu'un seul raccordement d'entrée et de sortie à l'eau avec raccords Victaulic pour éviter la transmission des vibrations et pouvoir tolérer un désalignement mineur de la tuyauterie

#### 6.2.3. CONDENSEUR

- La batterie sera un échangeur thermique à microcanal Novation® à condensation par air (MCHE).
- La structure de la batterie sera d'un alliage d'aluminium hautement résistant
- La batterie sera constituée d'une série de tubes plats contenant une série de plusieurs, couches de micro- canaux en parallèle entre les collecteurs du fluide frigorigène.
- Les batteries seront conçues avec 2 passes.
- Les batteries de condenseur assemblées seront 100% testées contre les fuites sous une pression de 45 bars.

#### 6.2.4. VENTILATEURS

Tous les ventilateurs de l'unité seront à vitesse d'entraînement variable pour une signature acoustique plus agréable. Les ventilateurs doivent être à transmission directe, avec une roue dotée de 9 pales aérodynamiques avec bord de fuite à denture en forme de vague et un carénage tournant afin d'optimiser l'étanchéité entre les pales et le boîtier du ventilateur.

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

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

Pression disponible suffisante pour rejet avec plenum dito plan de principe.

Constitution d'un plénum de rejet de tôle d'acier galvanisé. Rejet en forme de sifflet grillagé.

#### 6.2.5. CERTIFICATION

L'unité sera classée selon la norme EN14511-3, la dernière révision et les performances de l'unité sont certifiées par un organisme de certification indépendant Eurovent. Une unité sans la certification indépendant Eurovent sera exclue.

La construction de l'appareil devra satisfaire aux directives européennes :

- Directive machine 2006/42/CE.
- Directive compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE
- Sécurité des machines - Équipement électrique des machines EN 60204 -1
- Electromagnétique émission et immunité EN 61800-3 'C3'
- Règlement (CE) N°1907/2006 REACH
- Directive équipement sous pression (PED) 2014/68/UE
- Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur EN 378-2
- Règlement (UE) N° 2016/2281 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design (Chiller)

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

#### 6.2.6. FLUIDE FRIGORIGENE

Fluide frigorigène à GWP réduit R-32.

Les composants du circuit frigorifique devront comprendre :

- Un filtre déshydrateur remplaçable.
- Un voyant permettant la vision de la buée.
- Un dispositif d'expansion électronique.
- Les vannes de service des conduits de liquide.
- La charge de fonctionnement complète du fluide frigorigène et l'huile des compresseurs.

#### 6.2.7. CIRCUIT HYDRAULIQUE

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

- Filtre facile à retirer,
- Pompe à eau avec moteur triphasé,
- Régulation du débit d'eau précise et fiable (aucun fluxostat à palette ne sera accepté),
- Soupape de décharge calibrée à 4 bar.
- Le débit d'eau et les lectures électroniques de pression statique externe sont disponibles à travers une interface utilisateur. Des prises de pression/température supplémentaires (2) pourront être installées en usine pour mesurer la différence de pression à travers le module hydraulique.
- Les moteurs de pompe seront entièrement encastrés, de type 3 phases avec des roulements lubrifiés en permanence, isolation de classe F. Les moteurs de pompe seront classés au niveau d'efficacité IE3.
- La pompe sera protégée contre la cavitation grâce au contrôle de pression au niveau de l'admission de la pompe.
  - Le corps de la pompe sera conçu en fonte avec un enduit de cataphorèse.
  - La roue à ailettes sera constituée d'acier inoxydable soudée AISI 316L.
- Module hydraulique à pompe double à vitesse variable à haute pression ou à basse pression.
- Le module hydraulique à pompe double disposera de deux moteurs électriques indépendants de et deux roues à ailettes indépendantes pour assurer un fonctionnement fiable.
- Le module hydraulique disposera de 2 pompes à vitesse variable sera équipé de deux variateurs pour une pleine redondance et assurer les économies d'énergie.
- Les variateurs seront capables de faire varier la vitesse du moteur de la pompe dans une plage de fréquence de 30-50 Hz.

- Le débit d'eau nominal sera établi au travers du réglage électronique de la vitesse de la pompe pour obtenir une économie d'énergie. L'utilisation d'une vanne de régulation pour régler le débit d'eau nominal ne sera pas admissible.
- Filtre à structure en fonte
- La tuyauterie d'eau sera protégée contre la corrosion et équipé de bouchon de purge.
- La tuyauterie et la pompe d'eau seront complètement isolées pour éviter la condensation
- Isolation de la pompe à l'aide de la mousse de polyuréthane
- Coffret d'acier peint.
- Une protection antigel jusqu'à -20 °C sera garantie par un système de traçage électrique et la pompe à eau sera démarrée automatiquement en cas de risque de formation de gel.
- Un vase d'expansion sera livré avec un module hydraulique pour protéger d'une pression excessive issue des circuits d'eau.

#### 6.2.8. REGULATION

Chaque groupe froid sera équipé d'une armoire de commande et de contrôle, y compris compteurs horaires et sécurités de fonctionnement. La régulation sera déportée, simplifiée et conviviale et prendra en compte la température extérieure.

La régulation permettra les fonctions suivantes :

- Régulation de la température d'entrée ou de sortie d'eau par boucle PID avec équilibrage des temps de fonctionnement et du nombre de démarrages des compresseurs. Le système s'adapte en permanence à l'inertie de l'installation et assure une prévention totale contre les cyclages excessifs des compresseurs.
- Régulation de la pression de condensation par algorithme auto-adaptatif (vitesse du ventilateur).
- Commande des pompes à eau et de la permutation automatique.
- Gestion des cycles de dégivrage avec autoadaptation des paramètres.
- Régulation sur un deuxième point de consigne (exemple : bâtiment inoccupé pour un fonctionnement hors gel).
- Décalage de consigne en fonction de la température d'air ou de la différence de température entre l'entrée / sortie d'eau.
- Démarrage automatique en fonction de la température extérieure.
- Communication complète avec la GTB existante.
- Une interface opérateur sera présente sur chaque groupe. Elle comprendra :
- LED d'état ou de défaut, deux afficheurs numériques, un synoptique du système frigorifique et le clavier de commande.
- Affichage immédiat des paramètres : températures entrée / sortie d'eau et air ambiant, pressions et températures aspiration / refoulement compresseur, point de consigne, temps de fonctionnement et nombre de démarrages des compresseurs.
- Diagnostic et paramétrage complet par sélection d'un des 10 menus suivants : informations, températures, pressions, consignes, entrées, test, configuration, alarmes, historique des alarmes, temps de fonctionnement.

Les défauts suivants provoquent l'arrêt du circuit frigorifique ou de l'unité :

- Pression d'aspiration trop basse
- Pression de refoulement trop élevée
- Température d'aspiration trop basse
- Température d'entrée d'eau trop basse en chauffage
- Surcharge électrique compresseur, pompe à eau
- Rotation compresseur inversée
- Défaut sonde de température et transducteur de pression
- Défaut carte et perte de communication
- Ouverture sécurité client
- Protection antigel échangeur à eau
- Codes d'alerte ou de défaut permettant de déterminer l'origine des incidents

#### 6.2.9. ACCESSOIRES A INTEGRER

- Ventilateurs statiques haute pression
- Cadre de raccordement reprise d'air
- Ventilateurs EC
- Démarreur électronique du compresseur
- Protection antigel du module hydraulique
- Sondes pour fonctionnement en Leader/Suiveur
- Communication Modbus

- LP VSD double pompe (vitesse variable)
- Contact pour Détection des fuites de fluide frigorigène
- Kit de manchettes de raccordement évaporateur à visser
- Livraison sous «Im plastique

### 6.3. BALLON TAMPON

Le circuit primaire sera dissocié du circuit secondaire par l'intermédiaire d'un ballon tampon

- Ballon tampon eau glacée vertical sur pieds
  - Hauteur : 1635 mm
  - Diamètre extérieur 730 mm
  - Capacité réelle 421 l
- Pression de service 4 bar
- Découplage : 4 brides DN 100 orientées à 180°
  - Piquages : 1 vidange totale dn40
  - 1 manchons 15/21 pour instrumentation
- Réservoir en acier avec peinture de protection
- Isolation anti-condensation totale
  - Mousse polyuréthane injectée sans cfc. ép. 40mm
  - Densité 40kg/m<sup>3</sup>
  - Classe M1
- Finition tôle isoxal

Ballon de type Tamfroid de chez Charot ou techniquement équivalent.

### 6.4. ÉQUIPEMENTS DIVERS

#### 6.4.1. REMPLISSAGE

Depuis remplissage circuit chauffage

#### 6.4.2. DESEMBOUEUR

L'entreprise devra la mise en place d'un pot de traitement des boues équipé d'un barreau magnétique et d'une poche de filtration en polyester isolable et vidangeable sur le retour général de l'installation.

Les dépôts provenant de la corrosion des circuits seront éliminés (en particulier les boues d'oxyde et de carbonate de fer) au moyen d'un traitement des eaux de chauffage type désemboueur magnétique.

L'installation s'effectuera avec pompe de charge en by-pass du retour général.

À l'entrée du désemboueur le titulaire du présent lot installera entre deux vannes d'isolement sphérique une manchette en tube acier pour permettre d'évaluer l'évolution de la corrosion.

En sortie du désemboueur l'entreprise installera un robinet de réglage.

L'entreprise devra également tous les raccordements électriques sur l'armoire sous-station.

Un pressostat différentiel à cadran équipé d'une vanne d'isolement sera installé sur une canalisation raccordée en amont et en aval du désemboueur afin de contrôler en permanence l'encrassement de l'appareil

Comprenant :

- 1 corps en acier traité en résine polyester
- 1 filtre à poche en polyester à mailles variable
- 1 barreau magnétique
- 1 pompe de charge mono 220 V
- 2 vannes d'isolement
- 2 manomètres inox à bains de glycérine
- 1 vanne de chasse ou de prélèvement
- 1 purgeur automatique gros débit
- Bidons de 20 kg de produit de traitement (suivant capacité de l'installation)

Une détection d'encrassement (avec report sonore sur l'armoire sous-station) sera prévue par le présent lot ainsi qu'un contrat de suivi de la première année (2 visites).

L'ensemble sera calorifugé par des demi-coquilles styrofoam. Conformité eau glacée obligatoire.

### 6.5. CIRCUITS SECONDAIRES

En sous-station, il est prévu

- Le raccord du départ à température constante existant sur le ballon tampon
- Le remplacement du circulateur existant
- La création d'une antenne destinée au rafraîchissement du FabLab (TO02).



Le présent lot s'assurera que le départ à température constante et débit variable soit composé de :

- Tube acier.
- Deux vannes d'isolement ¼ de tour.
- Une vanne de réglage.
- Un clapet anti-retour à brides corps fonte PN16.
- Deux vidanges par vannes à boisseau sphérique.
- Une pompe de circulation jumelée à débit variable de marque WILO ou techniquement équivalente. Débit et hauteur manométrique à déterminer par l'entreprise.
- Deux thermomètres en doigt de gant. Grand modèle à verre optique grossissant.

Remplacement du circulateur existant par un modèle double de marque Wilo type Stratos MAXO constitués d'un moteur synchrone à commutation électronique ECM et devront répondre à la directive ERP avec un EEI  $\leq 0,23$ .  
Garantie constructeur de 5 ans.

Le débit unitaire de chacune des pompes sera déterminé en fonction des besoins calorifiques globaux et d'une chute de température de 20°C entre le départ et le retour. Leur hauteur manométrique sera déterminée par l'entreprise en fonction des caractéristiques des équipements retenus.  
Les pompes seront du type jumelé à montages sur tuyauteries.

Les groupes de pompes seront munis :

- A l'aspiration : un manchon anti vibratile, un cône convergent, une vanne d'isolement.
- Au refoulement : un manchon anti-vibratile, un clapet anti-retour, un cône divergent, une vanne d'isolement.

Entre l'aspiration et le refoulement, il sera prévu la mise en place d'un manomètre avec robinet amont et aval. Des vannes d'isolement et des thermomètres 0/100°C seront prévus sur les départs et retours de chaque circuit. Les vannes (isolement, réglage), les dispositifs de vidange et de purge nécessaires à l'exploitation rationnelle des installations seront prévus.

Les pompes seront à variation de débit automatique et mis à l'arrêt si pas de demande.  
Les pompes recevront une coquille isolante.  
Chaque pompe sera sélectionnée et fera l'objet d'une note de calcul.

## **6.6. DISTRIBUTION**

### **6.6.1. CANALISATION ENTERREES**

Cf § **Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable..**

### **6.6.2. CANALISATION AERIEENNE**

Le présent lot aura également à sa charge le remplacement de la distribution d'Eau Glacée située en sous-sol ainsi qu'en gaine technique, du RDC, afin d'éviter tout nœud d'étranglement quant à la puissance froide véhiculée

Les réseaux de distribution de l'installation seront exécutés selon le tracé porté sur les plans guides techniques ainsi que des plans d'exécution à la charge de l'entreprise.

Ils seront réalisés en tubes acier tarif 1 et 10 selon la localisation.

Les réseaux acier chemineront en faux plafonds, gaines techniques ou en apparent suivant localisation.

Les réseaux acier seront réalisés conformément aux prescriptions générales du présent document et seront montés sur colliers iso phoniques. Ils seront, après brossage et décalaminage, recouverts de deux couches de peinture antirouille.

Les canalisations seront fixées avec le nombre de points de fixation suffisants pour éviter toute flèche, déformation ou déplacement de tuyauteries.

Les supports seront des colliers démontables munis de garniture insonorisante.

Des lyres de dilatation seront prévues afin de compenser les dilatations des tuyauteries, si les changements de direction des tracés ne suffisent pas. L'entreprise devra la mise en place de points fixes.

A chaque passage de cloison sera prévue la mise en place de fourreau. Tout passage de cloison ou de plancher sera à la charge de l'entreprise.

L'entreprise devra prévoir la mise en œuvre de rosaces de finitions à chaque traversée de parois.

### **6.6.3. VANNERIES**

A chaque piquage sur les réseaux principaux, il sera prévu par l'entreprise du présent lot la fourniture et la pose d'une vanne d'isolement ¼ de tour sur le circuit aller et d'une vanne de réglage sur le retour.

Ces éléments permettront à l'entreprise de réaliser un réglage précis de l'installation et offrira à l'utilisateur la possibilité de couper certaines antennes de l'installation en cas de réparation et/ou opérations de maintenance.

L'équilibrage des réseaux sera réalisé sur les tronçons principaux par vannes de réglage sur les retours, compris fourniture et pose de raccords diélectriques entre canalisations métalliques de natures différentes pour éviter les couples électrolytiques et la corrosion des jonctions.

Ces vannes de réglage, de marque OVENTROP modèle HYDROCONTROL ou équivalent permettront :

- La mesure électronique du débit
- Le réglage du débit,
- La fermeture du débit sans dérèglement,
- L'inviolabilité du réglage.

Les points hauts seront équipés de purgeurs automatiques doublés de purgeurs manuels. Des vannes d'isolement ¼ de tour permettront leur démontage

Les points bas seront équipés de robinets de vidange y compris vanne d'isolement ¼ de tour pour le raccordement d'un réseau souple de vidange et bouchon laiton d'isolement en temps normal.

Les prestations comprennent une mise en eau et un équilibrage complet des installations avant mise en service.

Un rapport d'équilibrage sera à réaliser et faire valider en exécution avant réalisation.

Localisation : suivant plans guides techniques

## **6.7. TRAÇAGE**

Idem traçage chauffage

## **6.8. CALORIFUGES**

Les calorifuges seront conformes aux exigences de l'article CH25 du règlement de sécurité dans les ERP.

Un calcul de classe d'isolant sera à produire par l'entreprise dans le cadre des études d'exécution.

### **6.8.1. EXTERIEUR**

En sous-station et zones non chauffées, l'ensemble des canalisations seront calorifugées au moyen de coquilles de styrofoam  $\lambda = 0.038 \text{ W/m.K}$  avec finition de type Isoxal. Classe 5.

Réaction au feu M1.

Tous les organes singuliers situés sur ces tronçons seront également calorifugés par capotage, type boîte à vanne. La disposition des différents organes permettra une ouverture aisée du capotage pour toute opération de maintenance.

Le calorifuge sera réalisé obligatoirement par des professionnels agréés afin d'obtenir tout le soin nécessaire à sa bonne exécution.

Repérage de toutes les tuyauteries par étiquettes gravées indélébiles avec flèches adhésives indiquant le sens des fluides.

### **6.8.2. CALORIFUGE LOCAL TECHNIQUE**

En sous-station et zones non chauffées, l'ensemble des canalisations seront calorifugées au moyen de coquilles de styrofoam  $\lambda = 0.038 \text{ W/m.K}$  avec finition de type VIPAC. Classe 4.

Réaction au feu M1.

Tous les arrêts aux organes singuliers situés sur ces tronçons seront traités par bague aluminium rouge ou bleue selon qu'il s'agisse du départ ou du retour.

Tous les organes singuliers seront quant à eux isolés soit :

- Via des coques semi-rigides sur mesure

Le calorifuge sera réalisé obligatoirement par des professionnels agréés afin d'obtenir tout le soin nécessaire à sa bonne exécution.

Repérage de toutes les tuyauteries par étiquettes gravées indélébiles avec flèches adhésives indiquant le sens des fluides.

Localisation :

En sous station

### **6.8.3. PLENUMS ET GAINES TECHNIQUES VERTICALES**

En sous-station et zones non chauffées, l'ensemble des canalisations seront calorifugées au moyen de coquilles de styrofoam  $\lambda = 0.038 \text{ W/m.K}$  avec finition de type VIPAC. Classe 4.

Réaction au feu M1.

Tous les arrêts aux organes singuliers situés sur ces tronçons seront traités par bague aluminium rouge ou bleue selon qu'il s'agisse du départ ou du retour.

Tous les organes singuliers seront quant à eux isolés soit :

- Via des coques semi-rigides sur mesure

Le calorifuge sera réalisé obligatoirement par des professionnels agréés afin d'obtenir tout le soin nécessaire à sa bonne exécution.

Repérage de toutes les tuyauteries par étiquettes gravées indélébiles avec flèches adhésives indiquant le sens des fluides.

Localisation :

En plenum et gaines techniques,

## **7. TRAVAUX DE PLOMBERIE**

### **7.1. EAU FROIDE**

#### **7.1.1. SURPRESSEUR**

Un surpresseur d'eau sera installé sur l'alimentation générale.

Il permettra d'alimenter l'ensemble du bâtiment et assurera une pression de 3 bars minimum du bâtiment.

Le surpresseur sera composé de :

- Deux pompes horizontales,
- Collecteurs aspiration et refoulement,
- Vanne d'isolement sur chaque pompe (aspi. et ref.),
- Clapet anti-retour
- Pressostats de commande et manque d'eau plus manomètres,
- Châssis support sur silentblocs,
- Coffret de régulation avec bornier pour report d'alarme sur GTB,

Le raccordement électrique de cet appareil sera repris sur le TGBT.

Il sera installé sur l'arrivée:

- Des vannes d'arrêt et de purge,
- Un filtre à tamis,
- Un manomètre,
- Une prise d'échantillon,
- Un by-pass.

Localisation :

- Local AEP

#### **7.1.2. ADOUCISSEUR**

Déplacement de l'adoucisseur existant.

L'adoucisseur permettra d'alimenter en 5TH le remplissages du réseau de chauffage et du réseau d'eau glacée.

## 8. ÉLECTRICITE & REGULATION CVC

NOTA : L'ensemble des prestations en lien avec l'existant devra être compatible avec le matériel existant.

Lors de l'AO l'entreprise devra stipuler une quelconque incompatibilité, si tel n'est pas le cas l'entreprise est réputé fournir une prestation pleinement compatible.

### 8.1. GENERALITES

Le présent lot aura à sa charge la mise en œuvre d'armoires électriques regroupant :

- Le matériel de protection
- Le matériel de commande
- Le matériel de régulation des équipements du présent lot

### 8.2. ARMOIRES ÉLECTRIQUE

A partir des câbles en attente de l'électricien, l'entreprise fournira une armoire dédiée à ses équipements (degré de protection IP55 – IK07) avec toutes les commandes, protections, mise à la terre, asservissements nécessaires pour alimentation des composantes de ses installations.

Les enveloppes des armoires devront être équipés d'une dissipation calorifique par ventilation forcé intégrée. Entrée d'air par grille en façade.

Chaque armoire comprendra :

Un jeu de barre,

- Un interrupteur général à commande extérieure,
- Un sectionneur,
- Les protections disjoncteurs (courbe D lorsque nécessaire), discontacteurs (fusible proscrit),
- Les protections contre la marche en monophasé,
- Le transformateur pour l'alimentation des auxiliaires éventuels,
- Un module de comptage communicant pour chaque équipements (CTA, Climatisation, pompes, ...)
- Le bornier de report de télécommande,
- Un buzzer d'alarme,
- Les coffrets de régulation,
- Un compteur horaire pour tous les moteurs (pompes)
- Une réserve de 30 % de place disponible,
- Une pochette pour schéma général plastifié.
- Les contacts secs défauts pour reports

Nota : Tous les départs et borniers seront repérés conformément aux schémas fournis par l'entreprise.

On retrouvera à l'extérieur de l'armoire :

- Un voyant général de mise sous tension (blanc),
- Un voyant de signalisation marche (vert) pour chaque organe principal,
- Un voyant de signalisation défaut (rouge) pour chaque organe principal,
- Un test et un arrêt lampe,
- Un commutateur marche/arrêt pour chaque organe,
- L'alarme sonore générale avec interrupteur et relais temporisé,
- Les étiquettes plastiques gravées avec fixations par rivets.

Liste des armoires :

- Armoire Sous-station ARM01
  - Les commandes et protections organes constitutifs sous-station,
  - Les régulateurs

#### 8.2.1. CABLAGES ET ALIMENTATIONS

L'ensemble du câblage sera prévu depuis ces armoires ou coffrets en câbles U.1000.R2V sur chemins de câbles en cablofil galvanisé à chaud.

Chaque armoire de distribution électrique et de régulation comprendra une alarme sonore et un contact de synthèse reprenant sur bornier les différentes alarmes des équipements du présent lot. Tous les appareils non visibles des coffrets ou armoires recevront un sectionneur de proximité avec verrouillage possible du départ.

Le présent lot devra également les raccordements électriques complets entre les armoires et les équipements.

Les équipements concernent aussi les régulations, sondes, les arrêts d'urgences, les coffrets DTU, les fonctions et liaisons de sécurité antigel, ipsotherme moteur, arrêt général ventilation...

**Nota :** Toutes les traversées de câble se feront sous fourreaux débordant de part et d'autre des cloisons maçonnées.

Une attente électrique sera mise en œuvre par le lot électricité au droit des différentes armoires et des différents équipements du présent lot (extracteurs permanent, ballon ECS, armoires...) à raccorder.

### **8.3. REGULATION - GTB**

#### **8.3.1. PRINCIPE**

Les installations du présent corps d'état devront être reprises sur l'installation de supervision INRIA (3 bâtiments) sous logiciel Pablo (CALEO CTC).

L'imagerie de la supervision fait partie du marché, c'est pourquoi la présente entreprise devra se rapprocher des services INRIA afin d'avoir les modalités d'accès à cette supervision.

L'entreprise devra la mise en œuvre d'un module d'extension, programmable et communiquant, compatible avec l'automate Schneider existant.

Cette installation consistera, outre les organes de mesure et de commande, en un ensemble d'Unités de Gestion Locales.

Ces UGL seront implantées dans les armoires électriques décrites ci-avant.

L'ensemble permettra de gérer toutes les fonctions décrites dans ce descriptif, pour les ouvrages de Chauffage, Ventilation, Climatisation et Plomberie.

Le système devra être à protocole ouvert, être consultable à distance par une connexion internet, et permettra les fonctions suivantes :

- Télésurveillance en temps réel
- Télérelève
- Programmation des horaires
- Modification de consignes
- Contrôle et traitement des alarmes des équipements
- Constitution d'archives.

L'ensemble devra être programmé en langage non-propriétaire et devra être convivial (affichage graphique des régulations), pérenne et flexible.

Protocole cybersécurité ANSSI.

Les protocoles suivants devront pouvoir être intégrés aux UGL :

- Lonworks,
- BACnet,
- EIB,
- Modbus RTU (Master),
- M-bus.

Une unité centrale avec serveur embarqué sera mise en place dans l'armoire sous-station (x2).

Elle sera reliée via un module de communication au réseau IP de l'établissement, et pourra être consulté autant depuis un poste informatique intérieure en réseau local, que depuis une connexion internet externe, via login.

Cette unité centrale sera en communication via un bus filaire avec les Unités de Gestion Locale (UGL) qui seront attirées dans les différentes armoires techniques du site.

L'utilisateur aura donc accès, à différents degrés (administration totale, restreinte, paramétrage et consultation) à l'ensemble des UGL en se connectant à l'unité centrale.

Afin de faciliter les interventions sur site, les armoires ARM01 seront dotées d'un écran tactile décrochable (mobile) en façade, donnant accès à toutes les installations reprises sur la GTB, en temps réel avec synoptique de chaque installation.

#### **8.3.2. DESCRIPTION DES UGL**

Elles seront en liaison directe avec les installations et seront implantées à proximité de celles-ci, dans des armoires électriques spécifiques, d'indice de protection adapté aux influences externes du local ou de la gaine technique où elles seront installées.

Pour permettre la lecture directe de tous les points d'entrées sur le terminal d'exploitation, il est exclu d'utiliser des multiplexeurs d'entrées.

Les Unités de Gestion Locale (U.G.L.) seront dimensionnées en fonction de nombre de points à raccorder.

### 8.3.3. CONCEPTION

Les U.G.L. seront multitâches, temps réel, orientées événements et seront capables de mémoriser au moins les 3500 derniers événements binaires et analogiques horodatés. Elles disposeront de la sauvegarde des programmes et des données par une batterie cadmium/nickel d'une durée de vie 8 ans minimum.

Les Automates (U.G.L.) pourront être compacts ou modulaires. Librement programmables, ils seront conçus de manière à pouvoir assurer les fonctions suivantes:

- Permettre l'échange de tous types d'information (états, mesures, commande, ...) avec n'importe quelle autre U.G.L. 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 numérique intégrée (D.D.C. : Digital Direct Control)
- Permettre la visualisation par voyant de l'état de chaque entrée TOR et de chaque sortie TOR (gamme modulaire)
- Réaliser des programmes temporels journaliers, hebdomadaires et annuels
- Système de management de l'énergie avec un synoptique de comptage de l'ensemble des fluides (EF, Calorie chauffage, frigorie, Electrique, ...)
- Réaliser des comptages horaires de fonctionnement (pour pompes, CTA, etc.).
- 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 – IHM)

### 8.3.4. ENTREES / SORTIES

- Entrées tout ou rien
  - Contact libre de potentiel ou en tension avec voies isolées les unes des autres, Tension admise alternative ou continue 24 à 240 V (multiplexeur interdit).
- Entrées analogiques passives
  - Permettant d'utiliser des capteurs PT1000 ou NI1000 ayant une caractéristique normalisée selon DIN 43760
- Entrées analogiques actives
  - Signaux actifs admis : 0-10 V., 0-20 mA., et 4-20mA.
- Sorties tout ou rien
  - Commande par contact impulsif ou maintenu mécaniquement ou électriquement.
  - Pouvoir de coupure des relais : Tension 24...250v., courant 4 A. résistif, 3 A. inductif (sorties triacs interdits, sauf pour la commande de vannes en chrono proportionnel).
- Sorties analogiques
  - Commande par sortie 0-10 Vdc ou 4 - 20 mA
- Entrées de comptage
  - Impulsion fermeture contact libre de potentiel avec fréquence inférieure à 15 Hz.

### 8.3.5. ANALYSE FONCTIONNELLE

- Régulation des PAC HT
  - Lecture et écriture carte Modbus IP
- Régulation des Groupes Froids
  - Lecture et écriture carte Modbus IP
- Régulation des circuits secondaires à température constante
  - Température de départ constante en fonction de la température du primaire ;
  - Permutation automatique des circulateurs secondaires sur le temps de marche.
- Régulation circuit radiateur
  - Asservissement V2V programme horaire et sonde de température
- Régulation change over
  - Sélection circuit chaud ou froid selon saison.
- Régulation CTA
  - Non concerné – Régulation en local
- Comptage
  - Reprise des informations de comptage des compteurs d'énergie.
- Régulation Gainable (TO01)
  - Lecture et écriture carte Modbus IP
- Régulation Armoire de climatisation (TO02)
  - Lecture et écriture carte Modbus IP

## 9. TRAVAUX DE VRD

### 9.1. GENERALITES

Le présent lot aura à sa charge la réalisation de la tranchée permettant l'acheminement des réseaux

- Eau chaude
  - Aller / Retour
- Eau glacée
  - Aller / Retour
- CFO
  - fourreau CFO PAC
  - fourreau CFO GF
- CFA
  - fourreau CFA

Depuis la sous-station vers l'enclos technique extérieur.

### 9.2. MISE EN STOCK DE LA TERRE VEGETALE

L'entreprise aura à sa charge le stockage de la végétale décapée pour réutilisation ultérieure.

Il est estimé le stockage de 80% de la terre végétale décapée.

La terre stockée sera nettoyée de tous déchets ou résidus non végétaux.

### 9.3. TRANCHEE

Ouverture d'une tranchée de largeur compatible au nombre de fourreaux et de profondeur telle que la génératrice supérieure de ces derniers augmentée de 0,20 mètre soit recouverte d'au moins 0,50 mètre de matériaux.

Chaque réseau devra être séparé hors tout de minimum 0,20m d'un autre réseau (y compris entre les câbles de basse tension), et de minimum 0,10m du bord de tranchée.

- Le décapage éventuel de la terre végétale avec mise en dépôt provisoire ;
- La découpe soignée d'éventuels enrobés de chaussée ou de trottoir, la démolition de leur fondation
- L'exécution de la tranchée quelques soient les moyens nécessaires, manuels ou mécaniques ;
- La démolition et l'enlèvement des maçonneries de toute nature quel que soit le volume ;
- Les étalements et blindages légers ;
- L'épuisement des eaux, quel que soit le débit ;
- La fourniture et la mise en place du lit de sable (-0,20 m sous et + 0,20 m sur fourreaux) ;
- Le remblaiement de la tranchée par couches élémentaires ;
- Le compactage soit avec les matériaux issus de la fouille, soit avec du sable dont la fourniture est rémunérée par ce prix ;
- La fourniture et la mise en œuvre à l'identique des matériaux constituant les accotements ;
- La reprise et la mise en œuvre, le réglage éventuel des terres végétales ;
- L'évacuation au dépôt choisi par l'entrepreneur à l'extérieur du chantier des matériaux excédentaires.

#### 9.3.1. GRILLAGE AVERTISSEURS

Chaque réseau sera signalé par un grillage avertisseur agréé.

Le dispositif avertisseur pour fourreaux et câbles sera un grillage avertisseur en PVC de type haute résistance (NF T 54-080), renforcé par deux feuillards longitudinaux

Il arborera un coloris différent selon le fluide transporté aura une largeur de 0,30 m.

- Eau potable
  - Bleu
- Réseau de chaleur et froid
  - Marron
- Électricité :
  - HTA : Rouge
  - BT : Rouge
- Télécom
  - Vert
- Gaz
  - Jaune

Il sera muni d'un dispositif permettant sa détection en surface après enfouissement (fil inox isolé, dénudé aux deux extrémités).



## 9.4. RESEAUX ENTERRES

Les réseaux hydrauliques enterrés seront situés hors gel.  
Ils seront constitués ainsi :

- Tube caloporteur
  - SDR11
  - PE-Xa
    - Barrière Anti-Oxygène
  - Rugosité
    - <0.007mm
  - Plage de fonctionnement
    - De 7 à 60°C
  - Calorifuge
    - Isolant Pur
    - Structure alvéolaire fermées
    - $\lambda_{50^\circ\text{C}} < 0.022 \text{ W/m.K}$
    - Tenue à la température > 130 °C

Les réseaux hydrauliques sélectionnés permettront, par Avis Technique, la mise en place de raccords à sertir condamnable.

Ensemble de distribution de type Rauthermex de chez Rehau ou techniquement équivalent.

- Compris fourreaux de protection.
- Le diamètre du fourreau sera choisi telle qu'il laissera au moins 2 cm en tout point de sa périphérie avec le diamètre extérieur du réseau hydraulique et de son calorifuge.
- Compris réservation pour passage des réseaux
- Compris joints d'étanchéité muraux pour la traversée avec le sous-sol

## 9.5. FOURREAUX

Fourniture et la pose de fourreaux type Janoflex ou équivalent, aiguillés au fil nylon. Ils comprennent toute sujétion et en particulier :

- La fourniture à pied d'œuvre des fourreaux ;
- La mise en place en fond de fouille ainsi que l'assemblage par emboîtement ou manchons collés ;
- Les calages, coupes, reprise et enlèvement des chutes ;
- Le nettoyage éventuel de l'intérieur des fourreaux ;
- L'obturation des extrémités à l'aide de bouchons de plâtre.

La longueur à prendre en compte sera celle mesurée entre l'axe des chambres ou ouvrages, l'entrepreneur faisant son affaire des remontées ou boucles nécessaires aux raccordements.

## 9.6. ESPACES VERTS

### 9.6.1. DEFRICHAGE

Le présent lot aura à sa charge

- Le nettoyage du terrain comprenant l'enlèvement de gravats, débris et objet impropres.
- Le repérage des végétaux à conserver
- L'abattage des arbres dans l'emprise des travaux
- L'enlèvement des souches existantes et apparentes, le comblement des excavations
- Le débroussaillage mécanique ou manuel de l'ensemble du site - l'élagage propre avec coupe franches et la taille des arbres conservés sur en limite de l'emprise du projet
- L'extraction à la main des déblais, quelles qu'en soient la nature

Ce prix comprend notamment le chargement, l'évacuation et la mise en dépôt à l'extérieur du chantier dans un lieu choisi par l'entrepreneur y compris redevance éventuelle de mise en décharge

### 9.6.2. PLANTATION D'ARBRES

Les arbres seront triés, et de toute première qualité.

Les jeunes plants présentant un aspect uniforme, auront été dépivotés en pépinière. Ils posséderont un système racinaire abondant et chevelu.

Le diamètre au collet sera supérieur à 5 mm

Les lots hétérogènes, les sujets étioles ou forcés seront refusés. Ce poste comprend :

**La fourniture de terre végétale fertile :**

- la fourniture, le transport et la mise en place de toute terre végétale nécessaire à la bonne reprise des végétaux
- d'un volume minimal de 4 m3

- la qualité sera validée par la fourniture d'une analyse de sol de moins de 1 mois
- le chargement, le déchargement, le transport, au volume calculé après tassement (foisonnement non compris).
- le décompactage des plateformes avant mise en place de la terre végétale
- l'addition de tous amendements et engrais minéraux ou organiques qui apparaîtront nécessaires pour constituer un milieu cultural propre à l'utilisation prévue. L'entreprise devra fournir une analyse de sol à la maîtrise d'œuvre. Les propositions devront avoir reçu l'agrément du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur pourra adapter la constitution et l'épaisseur de l'amendement selon les végétaux à planter.
- compris moyen de protection si nécessaire dans les zones en attente de plantation

**Amendement en compost :**

- en fonction des résultats de l'analyse de sol, les terres végétales seront ensuite amendées d'un compost mature dans la proportion 2/3 substrat et 1/3 compost afin de lui apporter une quantité suffisante de matière organique (humus) et d'éléments nutritifs.
- il appartiendra à l'Entrepreneur de proposer au Maître d'œuvre l'addition de tous amendements et engrais minéraux ou organiques qui apparaîtront nécessaires pour constituer un milieu cultural propre à l'utilisation prévue. les propositions devront avoir reçu l'agrément du maître d'œuvre.
- l'entrepreneur ne pourra arguer, par la suite, d'une médiocrité de la terre pour justifier une mauvaise tenue des
- plantations.
- l'entrepreneur proposera un amendement de type "or brun" ou équivalent, mêlé à un produit hydrorétenteur, si
- besoin est, ou compost évolué (humus stable : C/N 12-15), fait selon un dosage à définir (50-100 t/ha au minimum)
- le montant de l'apport d'amendement pour améliorer la terre végétale est réputé faire partie du prix de la terre
- végétale proposée

**CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES      CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES**

- |   |  |
|---|--|
| • produit compacté de couleur brun foncé  | • Nombre de germes revivifiables par gramme : 1 700 000 000  |
| • matière organique > 70 %  | • Flore microbienne protéolytique, cellulolytique, ligninolytique, nitrifiante et fixatrice d'azote. |
| • humidité : < 20 %   | • Dose : 0,150 kg/ jeunes plants   |
| • P H 6 environ   |  |
| • Azote organique : 2   |  |
| • Acide phosphorique : 1  |  |
| • Potasse : 1   |  |
| • - C/N : 16 à 22   |  |
| • Quantité importante et équilibrée des principaux oligo éléments : Mn, Fe, Mg, Cu, Bo, Zn, Mo. |  |

**Substrat pour les arbres :**

- au niveau de plantation des arbres, il sera également incorporé du vivisol : il s'agit d'un amendement organique mélangé à des bactéries type Bacillus sp qui contribueront à faciliter l'enracinement des végétaux (les Bacillus sp. colonisent la rhizosphère et libèrent le phosphore du sol tout en le rendant assimilable par les racines des plantes)

**Transport et livraison et mise en place :**

- l'entreprise doit tout le nivellement fin de finitions et l'exportation des terres en surplus.
- l'entreprise devra tenir compte du planning global des travaux et des contraintes d'accessibilité et de stockage. Elle pourra utiliser tout engin adapté pour charger et déposer les terres. La mise en place des terres comprend l'étalement, le régalage fin des terres et la préparation à la plantation.
- si besoin, l'entreprise devra protéger les terres des nuisances et souillure, et pollutions liées au chantier par le recouvrement de tout ou partie des terres mises en place de bâches ou autre moyens (la solution devra être validée par les maitres d'œuvre et devra être conforme aux règles de sécurité du chantier).

**Le piquetage et le creusement des fosses de plantations :**

- le piquetage des emplacements de plantation des arbres avec agrément du maître d'œuvre
- le terrassement en déblais de 4,00 m3 (2 x 2 x 1 m) par arbre, réceptionné par le maître d'œuvre avant tout apport
- de terre végétale
- l'évacuation, le transport des déblais en décharge
- le régalage sélectif des produits sur le site et l'évacuation des produits impropres

- le décompactage du fond de forme
- toutes sujétions de pose et de main d'œuvre

**La préparation à la plantation et les finitions :**

- le nivellement définitif des surfaces destinées à être plantées.
- le désherbage manuel ou mécanique des surfaces à planter, y compris l'élimination totale du lierre et (ou) des ronces et plantes indésirables.
- le régalinge sélectif des produits sur le site et l'évacuation des produits impropres
- l'exécution d'un nivellement par tout moyen mécanique
- le dressement du terrain et la réalisation de formes de pente.
- le décompactage et l'ameublissement du sol mécanique ou manuel, voir sous-solage aux endroits dépourvus de racines (façons culturales par passages croisés, si possible) ; toute racine d'arbre endommagée fera l'objet d'une pénalité de 600 €
- le ramassage et l'évacuation des résidus de toute nature.
- le fauchage successif des adventices, autant que nécessaire
- le nivellement de l'ensemble, le réglage de finition de la surface des sols à planter ou engazonner
- sur les surfaces destinées à être plantées, le sol restera meuble pour favoriser l'implantation des végétaux.

**Amendements :**

- l'addition de tous amendements et engrais minéraux ou organiques qui apparaîtront nécessaires pour constituer un milieu cultural propre à l'utilisation prévue. Les propositions devront avoir reçu l'agrément du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur pourra adapter la constitution et l'épaisseur de l'amendement selon les végétaux à planter. L'entrepreneur ne pourra arguer par la suite d'une médiocrité de la terre pour justifier une mauvaise tenue des semis ou plantations
- la fourniture et la mise en œuvre d'un amendement adapté

**Plantation, tuteurage et paillage :**

- l'ouverture du trou de plantation réceptionné par le maître d'œuvre avant mise en place de terre végétale
- l'habillage et le pralinage des racines pour les arbres à racines nues
- l'ouverture du grillage enveloppant la motte sur la partie supérieure pour les arbres en motte grillagée
- la plantation proprement dite avec comblement et plombage des fosses
- le tuteurage par 2 tuteurs en chêne traité non toxique autoclave (bois européen ou certifié FSC), longueur 2,6 m, diamètre 8 cm ronds, enterrés de 1,00 m, compris fourniture et pose de planchettes et d'attache souple en élastomère et tampon protecteur. Les colliers métalliques seront proscrits.
- la mise en place d'un paillage en plaquettes forestière de feuillus, sur une épaisseur de 10 cm, à regarnir après 6 mois de mise en place
- la protection solaire du tronc
- le terrassement de terre fine, compris cuvette d'arrosage
- le réglage parfait après plantation : l'attache au tuteur ne sera fixée qu'après tassement du terrain suite au bassinage, environ 15 jours après la plantation
- la taille de formation
- les finitions diverses et nettoyage du chantier

**La garantie de reprise et d'entretien :**

- la garantie de reprise durant 1 an qui suit la plantation (compris arrosage si nécessaire).
- toutes sujétions de matériaux, de matériels et de main d'œuvre

**Espèce :**

- Tilia cordata 20/25 MG 3xtr

**Localisation :**

- Parking (x2) - Selon plan extérieur

**9.6.3. ENGAZONNEMENT**

Ce prix rémunère, au mètre carré, l'engazonnement par semis des talus, accotements, îlots, ..., désignés par le maître d'œuvre qu'il soit réalisé manuellement ou mécaniquement.

Il comprend toute sujétion et en particulier :

- Le désherbage mécanique ou manuel ;
- La fourniture des engrais et graines ;
- La préparation des surfaces à ensemercer ;
- Le désherbage et l'épandage de l'engrais ;

- Le semis proprement dit, le réensemencement des parties insuffisamment levées pendant le délai de garantie ;

Localisation :

- Ensemble des zone enherbé impactés par les travaux.

## 10. TRAVAUX DE GROS-ŒUVRE

### 10.1. METHODES DE DEMOLITION SUPERSTRUCTURES EXISTANTES

Au préalable aux travaux de démolition, l'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions en vue de s'assurer que les stabilités provisoires ou définitives des ouvrages existant soient préalablement assurées.

Des sondages de reconnaissances complémentaires seront réalisés par le titulaire du présent lot en vue de vérifier la configuration structurelle du bâtiment (Sens porteurs, armatures...)

Les zones structurellement dépendantes entre les zones à démolir et les zones conservées devront être préalablement dissociées par découpage de manière à libérer les structures et permettre leur démolition en préservant l'intégrité des ouvrages qui doivent être préservés.

Les travaux de démolition seront entrepris avec les moyens adaptés et suffisants à la nature des démolitions à entreprendre et des ouvrages existants destinés à être conservés.

Les méthodes de démolition devront être soignées de manière à éviter que les ensembles démolis n'altèrent pas durant leur chute les ouvrages destinés à être conservés :

- Diriger la chute des produits de démolition vers les zones extérieures au bâtiment
- Protection par platelage bois des dalles existantes

Tout ouvrage existant destiné à être conservé et altéré lors de la démolition sera intégralement repris et réparé par l'entreprise à sa charge exclusive et sans incidence de délai.

Si lors des travaux de démolition des anomalies apparaissent, l'entrepreneur sera tenu de suspendre provisoirement des travaux dans cette zone, d'aviser le Pilote de chantier qui établira un constat et avisera la Maîtrise d'œuvre et Maîtrise d'Ouvrage qui aviseront des suites à donner.

Ces anomalies peuvent consister en :

- Mouvements imprévus de structures et infrastructures, instabilités,
- Apparition de fissures dans les existants,
- Découverte d'éléments nouveaux (massifs enterrés...),
- Présence de canalisations non répertoriées (électricité, gaz, eau...) dans les zones concernées

L'entreprise prendra toutes les mesures nécessaires au maintien de la stabilité des existants et réalisera, le cas échéant les démolitions selon un séquençage permettant la non-dégradation de la solidité du bâtiment.

Compris évacuation des gravats à l'avancement des travaux et évacuation en décharge contrôlée.

#### 10.1.1. CREATION D'OUVERTURES DANS MUR EXISTANT

Les ouvertures dans le mur existant devront être réalisées en sous œuvre en vue de préserver l'intégrité des structures existantes (mur et planchers) en superstructures.

La méthode suivante pourrait être envisagée :

- Etalement provisoire de part et d'autre du mur pour reprises des charges en phase provisoire
- Exécution de linteaux béton ou métalliques au-dessus des ouvertures à créer, y compris protection au feu par flocage ou habillage plâtre,
- Découpe et démolitions des maçonneries au droit des ouvertures à créer et évacuation des gravats à l'avancement.
- Exécution sur le soubassement existant d'une longrine béton armé de répartition si nécessaire
- Exécution de poteaux béton armé ou métalliques en têtes de murs pour reprise des charges de linteaux

Localisation :

- Suivant plans existants et plan projet – Tous niveaux.
- Suivant plans guides techniques et en comparaison des plans existants et projet Architecte.
- Percements pour passages gaines et réseaux divers à la demande des corps d'état correspondants.

#### 10.1.2. PERCEMENTS EN PAROIS MAÇONNEES PETITES DIMENSIONS

L'entreprise titulaire du présent corps d'état doit la création de petites ouvertures dans les maçonneries existantes :

- Découpage soigné des tableaux et des tympans pour appuis
- Fourniture et mise en œuvre de linteaux pour reprises.
- Réalisation des ouvertures à créer
- Compris sujétions de dressement des tableaux par enduit ciment

Les cotes d'ouvertures seront coordonnées avec les corps d'état correspondants.

Compris évacuation des produits de démolition à l'avancement des travaux et frais de décharges.

Localisation :

- Suivant plans existants et plan projet – Tous niveaux.
- Suivant plans guides techniques et en comparaison des plans existants et projet Architecte.

- Percements pour passages gaines et réseaux divers à la demande des corps d'état correspondants.

## **10.2. TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE**

Le présent lot aura à sa charge la réalisation du support béton des pompes à chaleur, des groupes froids ainsi que leurs espaces de maintenance courante.

### **10.2.1. SOCLE BETON**

- Description
  - Dressement du fond de de fouille
  - Exécution d'une plateforme d'assise
    - Épaisseur min. 70cm en GNT soigneusement compacté
  - Fourniture & Pose d'un non tissé 200g/m<sup>2</sup> BIDIM
  - Exécution d'un socle béton
    - Terrassements généraux et constitution d'une plateforme
    - Compactage du fond de forme
    - Béton C25/C30
- Mesure portance par essais à la plaque avec valeurs requises :
  - Essais de plaques > 50 MPa
  - Armatures H.A. et T.S.
    - Classe selon calcul fissuration préjudiciable
  - Enrobage minimum des aciers : 4 cm
- Parement de surface
  - Finition taloché fin
- Localisation :
  - Enclos technique PAC/GF

## 11. TRAVAUX D'ÉLECTRICITE – COURANTS FORTS

### 11.1. DEPOSE

La présente entreprise devra la dépose de l'ensemble des déplacement induit par les travaux du présent lot.

### 11.2. ORIGINES DES INSTALLATIONS

Le bâtiment est alimenté depuis le réseau de distribution publique basse tension sur la base d'une puissance maximum de 250 kVA, base ticket « Jaune » EDF.

L'ensemble est supposé conforme à la norme NF C 14.100. Ce comptage est implanté dans le 'local TGBT' au niveau du sous-sol '

L'existant est équipé d'un l'ensemble interrupteur / disjoncteur de branchement Tétrapolaire 400 A

### 11.3. CIRCUIT DE TERRE – RESEAU D'EQUIPOTENTIALITE ET DE MISE A LA TERRE

#### 11.3.1. GENERALITES

Le réseau de terre sera conforme aux prescriptions du guide UTE C 15.106 et des NFC 15.100 – NFC 13.100 – NFC 13.200.

#### 11.3.2. REGIME DE NEUTRE

Quel que soit l'entité, le schéma de mise à la terre retenu sera de type TT.

La valeur de la prise de terre sera contrôlée afin d'obtenir la valeur indiquée ci-dessous.

- Valeur inférieure à 3 Ohms pour le réseau de terre destiné au réseau normal.

Les valeurs devront être compatibles avec le calibre du dispositif différentiel général.

#### 11.3.3. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Toutes les masses métalliques susceptibles d'être soumises à des différences de potentielles seront raccordées à la prise de terre par l'intermédiaire des liaisons équipotentielles.

### 11.4. ALIMENTATIONS SPECIFIQUES – POINTS EN ATTENTES

#### 11.4.1. GENERALITES

Les équipements spécialisés (chauffage, ventilation, ...) demandeurs en énergie électrique disposeront d'une attente électrique sous des formes d'arrivées différentes (voir liste des points en attente)

- Câble lovée sur 3m issu d'un boîtier avec ou sans capot de sortie de câble
- Boîte de raccordement et capot sortie de câble équipé de bornes repérées.

Ces alimentations spécifiques seront repérées par étiquette suivant le label identique à celui correspondant au tableau de protection origine de câble.

#### 11.4.2. DEFINITION DES EQUIPEMENTS

Ces liaisons seront réalisées en câbles U 1000 R2V ou H07-RNF suivant le cas. Celles-ci seront reprises, depuis les TGBT.

Tous les raccordements des appareils ou équipements nécessitant une attente électrique (hors lot électricité) seront à la charge du lot demandeur.

#### Depuis TGBT

Alimentation électrique Sous-Station	400V/TRI+N+T
Alimentation électrique surpresseur	400V/TRI+N+T

Disjoncteurs tétra polaires, différentiels retardés en temps et sensibilités (courbe D) lorsque nécessaire.

Le pouvoir de coupure des disjoncteurs devra être adapté au courant de court-circuit (ICC) présumé au point d'installation.

Y compris toutes sujétions de modification TGBT afin de permettre l'installation des nouveaux départs.

## 11.5. SUPPORTS DE DISTRIBUTION

### 11.5.1. GENERALITES

La distribution secondaire se fera de manière apparente ou encastrée, suivant la destination des locaux à équiper.

### 11.5.2. DISTRIBUTION APPARENTE

#### 11.5.2.1. CHEMINS DE CABLES

Toutes les canalisations primaires et secondaires seront passées et posées sur chemin de câbles au-delà de cinq câbles. Ceux-ci auront pour origine les TGBT/TD et le(s) TD respectifs pour les courants forts.

La séparation physique des chemins de câbles courants forts et courants faibles est obligatoire pour permettre de garantir le transport des données et des informations ; celles-ci étant particulièrement sollicitées et perturbées par les interférences provoquées par les équipements techniques courants forts (éclairage, extracteur VMC...). Ceux-ci seront séparés au minimum de 300 mm en règle générale.

D'une manière générale, les installations courants forts seront posées sur chemins de câbles spécifiques courants forts, distants des chemins de câbles courants faibles.

Les chemins de câbles courants forts seront dimensionnés de façon à avoir une réserve de 30% et les câbles seront posés en nappe.

#### 11.5.2.2. GOULOTTE DE DISTRIBUTION

L'ensemble des bureaux ou locaux, sera suivant le plan d'implantation des Points d'Accès équipé de goulottes de distribution de type plinthe à 2 compartiments pour le passage des canalisations à savoir :

- Le compartiment supérieur pour les canalisations courants forts
- Le compartiment inférieur pour les canalisations courants faibles

La goulotte sera composée de 2 compartiments avec couvercle en façade et recloisonnable.

Le profilé sera posé en plinthe suivant destination. L'appareillage de type modulaire 45 x 45 sera fixé par clip rapide sur le fond de la goulotte.

Afin d'assurer la sécurité à l'arrachement et au glissement de l'appareillage, ainsi qu'une protection IP 4X, le clip sera fixé de part et d'autre du bloc de prises. Les embouts seront vissés dans le profilé afin d'obtenir une tenue irréprochable. Les angles intérieurs et extérieurs seront variables. Les goulottes posées en plinthe seront obligatoirement munies de joint de sol en partie basse.

Pour cela le présent lot aura à sa charge, la fourniture et pose de gaine de distribution ainsi que la fourniture et pose des cadres et enjoliveurs de part et d'autre du petit appareillage courants forts. Le cadre ainsi que l'enjoliveur seront dimensionnés en fonction du nombre de prises posées et seront uniformes.

- Dimensions : 160 x 50
- Matières : Fond PVC / Couvercle PVC ou Alu
  - Coloris : Blanc

### 11.5.3. DISTRIBUTION ENCASTREE

Dans les cloisons sèches ou de type 'alimentaire', sous conduits ICT encastrés. Les boîtes d'encastrement seront à fixation par serrage d'étriers pour appareillage à vis ou à griffes.

Les dérivations se feront sous boîtes encastrées à fixation par serrage d'étriers. L'exécution des saignées, des rebouchages et raccords plâtres soignés sera à la charge du présent lot. Les points lumineux seront pourvus de boîtes d'encastrement pour connexion de luminaires, diamètre 70 mm.

- Type : ICT
- Matières : PVC

## 11.6. CANALISATIONS ELECTRIQUES

Ce chapitre concerne les canalisations issues des TGBT et TD et qui seront destinées à alimenter les appareils d'éclairage, les prises de courant et les alimentations 'petites forces'.

Les câbles et conducteurs seront suivant leurs mises en œuvre et les locaux équipés ou traversés, des séries U1000 R2V sur chemins de câbles, A05VV, H07 V sous fourreaux encastrés, et si la réglementation l'impose résistant au feu.

Les sections minimales de ces conducteurs seront de :

- 1,5 mm<sup>2</sup> pour l'éclairage et les télécommandes,
- 2,5 mm<sup>2</sup> pour les prises de courant 10/16A et pour les alimentations 'petites forces'
- 4 mm<sup>2</sup> pour les prises de courants ou petites forces 20A
- 6 mm<sup>2</sup> pour les prises de courants ou petites forces 32A
- Autres selon puissances utile



Lorsque 5 câbles au minimum chemineront parallèlement, ils seront obligatoirement fixés sur chemins de câbles dont les caractéristiques seront identiques au chapitre canalisations principales.

Dans tous les autres locaux, en général, la distribution des appareils d'éclairage sera effectuée depuis le chemin de câble en circulation, traversant les cloisons en faux plafond pour y aboutir sur les appareils. La commande des éclairages et les prises de courants seront effectuées par tube ICA dans les cloisons.

Il est rappelé que :

- Le nombre des conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci seront conformes à la
- Norme C15.100 : chaque conduit est utilisé au maximum au 1/3 de sa section.
- La mise en œuvre des conduits sera conforme aux D.T.U et recommandations Promotelec.

Les canalisations principales issues de chaque Tableau Général Basse Tension seront réalisées en câble de la série U 1000 RO2 V (cuivre) pour toutes les sections comprises jusque 50 mm<sup>2</sup> ou U 1000 A R 2 V (aluminium) pour toutes les sections supérieures à 50 mm<sup>2</sup>.

La chute de tension en bout de ligne ne devra pas excéder 5 % pour la force motrice et 3% pour l'éclairage.

Remarque : En cas d'interdiction d'utilisation du câble U1000R2V, celui-ci devra être remplacé par une référence disposant d'une autorisation administrative en vigueur. Cette modification ne pourra pas entraîner de changement de tarif. En effet, à partir du 23/05/25 les câbles doivent être de classe Cca s2,d2,a2.

## 12. TRAVAUX D'ÉLECTRICITE – COURANTS FAIBLES

NOTA : L'ensemble des prestations en lien avec l'existant devra être compatible avec le matériel existant.

Lors de l'AO l'entreprise devra stipuler une quelconque incompatibilité, si tel n'est pas le cas l'entreprise est réputé fournir une prestation pleinement compatible.

### 12.1. CHEMINEMENTS

#### 12.1.1. CHEMINS DE CABLES

Les câbles chemineront sur chemin de câbles en dalle perforée galvanisées dans les gaines techniques, faux plafond chaque fois que plus de quatre câbles suivront le même chemin dont ceux spécifiques au cheminement des courants faibles. La hauteur d'aile sera de 48 mm au minimum.

La pose d'un couvercle sera nécessaire sur les distributions verticales et sur les chemins de câbles posés au sol. Les chemins de câbles courants faible seront bien distincts et sépare des chemins de câbles courants fort d'au moins 30 cm. Les chemins de câbles Courants faibles seront places au-dessous des chemins de câbles Courants Fort. Le titulaire du présent lot devra tous les accessoires de fixations tant pour les éléments suspendus que pour les éléments poses en applique. Les fixations en tiges filetées sont exclues. Dans le cas de cheminement en toiture, les chemins de câbles seront posés sur plots.

Nota : Prévoir 30 % de réserve sur les chemins de câbles.

Chaque chemin de câble sera repéré par longueur de 3m à l'aide d'une étiquette gravée et fixée durablement.

Toute réservation du présent lot devra être rebouchée par ses soins. Les calfeutremments coupes feu seront mis en œuvre avec les matériaux réglementaires. Pour cela, il sera utilisé du plâtre ou des mousses de degrés CF adéquat de part et d'autre de la paroi.

Dans tous les cas, la mise en œuvre devra être particulièrement soignée. Le BET et la Maîtrise d'œuvre se réservent le droit de refuser les ouvrages instables, insuffisants ou estimés de 'malfaçon'. Les travaux de réfection étant, naturellement, à la charge du présent lot.

Les chemins de câbles seront mis à la terre des masses par le présent corps d'état conformément à la NFC 15.100.

### 12.2. PRECABLAGE POLYVALENT

#### 12.2.1. GENERALITES

Le support utilisé pour le précablage, sera le câble en paires torsadées écrantée général de catégorie 6 120 ohms, sa mise en œuvre respectant les recommandations et les contraintes techniques.

#### 12.2.2. ARCHITECTURE RESEAU

La distribution des locaux en câblage horizontal sera réalisée en "Etoile" à l'aide de câbles cuivre à paires torsadées écrantées depuis :

- Soit le Répartiteur Général
- Soit les Sous Répartiteurs.

Les câbles terminaux utilisés seront des câbles individuels à paires torsadées écrantés, aboutissant sur des prises bureautiques banalisées type RJ 45 installées sur plinthes ou encastrées mural.

De manière générale, les prises seront intégrées sur les supports sous forme de "Point d'Accès" spécifique.

#### 12.2.3. PERFORMANCES

Les principaux paramètres du réseau seront fixés comme suit :

- Les différents composants Cat. 6 du système seront conformes aux normes ISO/IEC 11801 (2002), EN 50173 (2002) et IEA/TIA 568-B-2.1 (2002).
- Le système de câblage sera capable d'accepter jusqu'à quatre points de coupure tels que définis dans les normes ISO/IEC 11801.
- Les composants devront autoriser les compatibilités transversales (C6 femelle / cordon C6) avec garantie de performances classe E sur l'ensemble.

Ils devront aussi assurer les compatibilités descendantes « Backward Compatibility » (C6 Femelle et cordons C5) avec garantie de performances classe D sur l'ensemble de la liaison.

La connectique RJ45 Catégorie 6E du constructeur devra être testée selon la méthode de test « De-Embedded » avec 12 connecteurs pour assurer ces compatibilités transversales et descendantes. Par précaution, il sera demandé un certificat de conformité par un laboratoire indépendant (Delta, 3P etc...).

La totalité de la chaîne de câblage (prises terminales, capillaires, rocades et panneaux de brassage ou modules) devra être fournie et garantie par le même constructeur de telle manière à obtenir la garantie constructeur 10 ans.

#### 12.2.4. ÉQUIPEMENT DES POINTS D'ACCES – CONNECTIQUE

L'ensemble des prises terminales des postes de travail sera banalisé.

Le connecteur retenu sera de type RJ45 en conformité avec la norme IEC 60603-7-51, identique aux deux extrémités du câble des distributions verticales et horizontales (prise terminale et panneau de brassage) et aura les caractéristiques suivantes :

- Les performances de la catégorie 6E selon la norme IEC 60603-7-51 (pour les connecteurs Blindés).
- Un capot de blindage métallique (et non en plastique métallisé) possédant une tresse métallique permettant la reprise de l'écran du câble à 360°.
- Les fourches arrière des connexions auto-dénudantes devront être protégées afin d'éviter leur déformation lors de la mise en œuvre.
- La configuration des connexions des paires doit être en conformité avec le mode de raccordement "T568A" ou "T568B" selon la préconisation du fabricant. La configuration des connexions doit être unique sur l'ensemble du bâtiment.
- Un volet de protection mobile (sur le connecteur ou le plastron).
- Un collier "anti-traction des paires" d'attache du câble.

Le soumissionnaire devra fournir les certificats de conformité à la norme ISO/IEC 11801 2ème édition amendement 2 des modules de raccordement mâles et femelles, réalisés selon la méthode de test "re-embedded" par un laboratoire accrédité et indépendant.

Le soumissionnaire devra fournir la fiche technique des connecteurs RJ45

Les prises seront étiquetées et repérée côté utilisateur et sur les panneaux de brassage, selon la nomenclature suivante type (téléphone, informatique), n° du local/ n° prise.

Les prises comprendront tous les accessoires nécessaires à leur mise en œuvre sur les plinthes compartimentées.

#### 12.2.5. CABLAGE

##### 12.2.5.1. CABLAGE HORIZONTAL

Il sera du type cuivre 4 paires. Il sera utilisé pour toutes les liaisons horizontales informatiques, téléphoniques.

Caractéristiques physiques :

- 4 paires torsadées (simple ou double)
- Catégorie 6 minimum
- Diamètre des conducteurs : 0.55 à 0.6 (AWG 23)
- Structure blindée par paire avec tresse de blindage autour des 4 paires, type F/FTP
- Sans halogène de type LSOH selon les critères flammabilité IEC 332-1.

Caractéristiques électriques :

- Vitesse de propagation : 75% nominale
- Capacité linéique : 44 pF / m nominale
- Résistance linéique : 145 ohms / km maximum
- PSNEXT à 100 MHz : 75 dB
- PSNEXT à 250 MHz : 74 dB
- PSACR à 100 MHz : 48 dB
- PSACR à 250 MHz : 43 Db

#### 12.2.6. BRASSAGE DES LIAISONS

Le brassage des liaisons sera réalisé par cordons écrantés et d'impédance 100 ohms cat. 6 – 4 paires droits afin de réaliser les configurations des réseaux désirés, y compris les connecteurs adaptés à la connectique des répartiteurs (cordons, RJ45/RJ45, RJ45 sucette CAD, etc....).

Dans tous les cas le nombre de cordons de brassage à fournir devra être égal aux nombres de ressources ou prises terminales. Pour cela il sera prévu la fourniture de l'ensemble des cordons nécessaires au raccordement (l= 2,00m ; 2,50m et 3,00m).

Ces cordons seront les plus courts possibles pour ne pas encombrer la baie de répartition.

#### 12.2.7. CONTRAINTES D'INSTALLATION

##### 12.2.7.1. POSE DES CABLES

Les contraintes de pose de câbles concernent essentiellement le rayon de courbures minimales et la tension maximale de traction.

Les rayons de courbures minimaux auxquels les câbles pourront être soumis sont les suivants :

- Pour les câbles 4; 2x4; 8x4 paires torsadées, 150 mm minimum
- Pour les câbles à 12 fibres optiques intérieurs, 100 mm

L'organisation dans les chemins de câbles et les goulottes, la pose des fourreaux devront tenir compte de ces contraintes.

Les tensions maximales auxquelles les câbles pourront être soumis lors des tirages sont les suivantes :

- Pour les câbles à 4; 2x4; 8x4 paires torsadées < 100 N maximum
- Pour les câbles à 12 fibres optiques intérieurs < 1400 N maximum

Les câbles ne devront être tirés qu'au moyen d'une tresse de tirage ("chaussette") ou d'une aiguille. Ils pourront être lubrifiés si nécessaire (ne pas utiliser de solvants). L'utilisation d'un crochet, de nœuds, etc. est proscrite. Dans le cas où le tirage des câbles se révélerait difficile et laisserait présager des tractions élevées, l'utilisation d'un dynamomètre de contrôle sera obligatoire.

Dans les gaines techniques recevant le répartiteur général et le sous répartiteur, les câbles seront disposés en chicanes de façon à ce que les baies puissent être déplacées sans refaire le câblage.

Les câbles cuivre ne devront comporter aucun point de coupure (raccord, soudure).

Les câbles à fibres optiques ne devront comporter aucune épissure, hormis celles nécessaires à la terminaison dans les armoires de brassage (collage à froid de préférence pour les connecteurs de tête de câbles).

#### **12.2.7.2. CONTRAINTES DE RACCORDEMENTS**

Les torsades de câbles à paires torsadées sont spécialement conçues pour concéder au câble une bande passante supérieure à 250 Mhz ; la bande passante du câble dépend étroitement des caractéristiques physiques de celui-ci. En conséquence, le raccordement des câbles à paires torsadées sur les contacts auto-dénudants devra respecter les contraintes suivantes :

L'écran du câble ne devra pas être retiré sur plus de 35 mm

- Les fils ne devront jamais être détorsadés sur plus de 13 mm
- Pour chaque prise, les drains de masse des câbles devront être torsadés ensemble, puis connectés aux contacts de masse des panneaux de raccordement.

#### **12.2.8. RECEPTION**

##### **12.2.8.1. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE DU PRESENT LOT**

L'entrepreneur sera responsable de la fourniture des équipements de tests, ainsi que des notices d'utilisation de ces matériels. Il devra effectuer une démonstration au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre des modes opératoires des matériels de façon à ce qu'ils puissent en constater le bon fonctionnement.

L'entrepreneur devra également effectuer les tests d'échantillonnage en présence du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, afin que ce dernier évalue les possibilités offertes par les matériels de tests.

##### **12.2.8.2. PRE-RECEPTION DES INSTALLATIONS**

Après installation des différents équipements (baies, panneaux de brassage, etc...), la pose des câbles, les raccordements, l'entrepreneur procédera à des essais exhaustifs de contrôle de conformité de l'installation.

En vue de la réception des travaux par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer une pré réception des ouvrages réalisés ; tous les essais étant effectués par son personnel avec son matériel de test.

Dès que les travaux de montage et de raccordement seront terminés et les essais satisfaisants, l'entrepreneur demandera la réception de l'installation au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur assurera, à l'occasion des essais de réception, la formation du personnel qui aura la charge de l'exploitation du système, ce personnel participera en outre aux essais de réception.

La remise à jour de tous les plans et documents de l'installation "tel que construit" fera partie intégrante de la réception.

##### **12.2.8.3. RECETTAG**

La recette aura pour but de contrôler les points suivants :

- Qu'aucune erreur de câblage ne subsiste,
- Qu'aucun composant (câbles et connecteurs) n'ait été endommagé pendant son transport et sa mise en place
- Que les règles relatives à l'environnement des câbles sont respectées (proximité des tubes fluo, séparation avec les câbles électriques, etc....)
- Que les règles de câblage sont respectées (règles de l'art, règles relatives à la sécurité, etc....)
- Que l'identification des postes de travail est exploitable et conforme aux plans
- Que le dossier définitif des postes de travail est complet et renseigné (plans, bordereaux, identifications, etc....)
- Que l'installation est conforme au cahier des charges.

Chaque Point d'Accès Utilisateur sera testé.

- Les contrôles porteront sur les liaisons suivantes :
- Liaison entre le répartiteur général et le poste de travail,

Les Tests à effectuer sur chaque paire seront :

- La continuité de liaison et de l'écran,
- Le croisement,
- Le court-circuit, détection et localisation
- L'isolement
- La longueur effective de la liaison par réflectométrie
- La diaphonie > 23 dB
- L'atténuation < 10 dB
- La numérotation et le repérage du câble.

#### 12.2.8.4. NORMES DES TESTS

L'entrepreneur réalisera les tests cuivre

Composants cuivre série Giga SPEED XL :

Câble 4 paires sans halogènes série 3071

Marge typique de sécurité de 6dB sur l'isolation diaphonique paire à paire et cumulée

Certification jusqu'à 550MHz

Conformité aux normes :

IEC 754 Part 2 - Acidité

IEC 1034 Part 2 - Emissions de fumées

IEC 332 Part 1 – Comportement au feu

NES 713 : Toxicité

Connecteurs RJ45 femelles série MGS400

Performances minimum de la norme EN50173, ISO/IEC 11801 et TIA/EIA568B-2.1 Cat. 8

Cordons de brassages et de postes de travail de Cat. 8

Performances électriques du canal horizontal (De la source à l'équipement terminal)

Performances avec une marge de sécurité de 7dB sur l'isolation diaphonique cumulée des normes EN50173, ISO/IEC11801 Classe E et TIA/EIA568B-2.1 Catégorie 8, sur 100 mètres avec 4 points de coupures

100% des liaisons cuivre testées en Permanent Link norme EN50173 Classe 8.

#### 12.2.8.5. FOURNITURE D'UN CAHIER DE RECETTE

Un dossier de recettage devra être fourni par l'entreprise. Ce cahier de recette comprendra :

- • Le point de départ, le point d'arrivée de chaque câble,
- • La longueur relevée au cours des essais réalisés par l'installateur (on précisera le type d'essai réalisé : réflectométrie, autre),
- • Une zone libre destinée à noter les longueurs des câbles mesurées au cours des essais de réflectométrie effectués pendant la recette.

Il sera demandé au prestataire de joindre au cahier de recette les références exactes des câbles qu'il emploiera.

Il sera joint également avec le cahier de recettage, un plan du répartiteur général avec l'implantation des modules, des prises sur les panneaux et le type de câble raccordé sur la réglette.

#### 12.2.8.6. TESTS REALISES

Eléments de câblage à contrôler qualitativement

- Les câbles 4 paires reliant le répartiteur aux postes de travail

Le répartiteur général

- L'organisation
- La conformité du répartiteur par rapport aux plans
- Les étiquetages
- La mise en œuvre des câbles
- La connexion des fils d'écran
- La connexion des câbles
- Le dénudage des câbles

La distribution de la terre

- La bonne mise à la terre de chaque ferme de répartiteur
- La bonne connexion des fils d'écran sur les fermes de répartiteur
- La mise à la terre générale des chemins de câbles

Poste de travail

- La bonne connexion des câbles sur les connecteurs RJ45
- Le bon état des connecteurs
- Le bon repérage
- La bonne implantation du poste par rapport aux plans

#### 12.2.8.7. RECEPTION

Toute réception pourra être prononcée avec des réserves portant sur des imperfections mineures dont la levée sera effectuée par l'entrepreneur dans un délai qui sera défini d'un commun accord et consigné sur le procès-verbal de réception.

L'entrepreneur assurera, à l'occasion des essais de réception, la formation du personnel qui aura la charge de l'exploitation du système, ce personnel participera en outre aux essais de réception.

La remise à jour de tous les plans et documents de l'installation "tel que construit" fera partie intégrante de la réception.

#### 12.3. VIDEO SURVEILLANCE

Dans le cadre de l'opération il sera prévu le l'ajout d'une caméra de vidéosurveillance.

La nouvelle installation reposera sur la technologie IP.

Compatibilité système existant GUNNEBO exigée.

De ce fait la prestation à réaliser comprendra :

- La dépose :
  - De l'ensemble des 3 caméras existantes, y compris le câblage coaxial.
  - De la caméra intérieure actuelle. Du fait de la nouvelle configuration d'entrée, celle-ci sera supprimée
  - Du multiplexeur actuel et le remplacement de celui-ci par une technologie IP
- La mise en œuvre :
  - De 1 caméras dômes 180° jour/nuit extérieures permettant une définition de type 'Reconnaissance' en caisson thermolaqué, y compris support de fixation. Classe de résistance IK10.
  - Câblage et raccordement sur le système existant. Y compris toutes sujétions de modification de l'installation existant.
  - Ajout de la caméra sur le/les système de visionnage.
  - Les essais et paramétrage de l'installation.

#### 12.4. ALARME INTRUSION

##### 12.4.1. GENERALITES

Le bâtiment est équipée d'une installation d'alarme intrusion type GUNNEBO, de détecteur bi technologie, de claviers et de sirènes intérieures.

Dans le cadre de l'opération, cette installation sera étendue à l'enclos technique. Il sera donc prévu, la fourniture, la pose et les raccordements :

- De détecteurs bi-technologie au niveau de certains locaux et circulations
- De claviers de mise en et hors service de l'alarme (ZA dédiée).
- De sirène extérieure

##### 12.4.2. DETECTEURS

Les détecteurs seront agréés NFA2P pour l'intrusion. Ceux-ci seront de type bi-technologie avec réglage de l'hyperfréquence. Ils détecteront une présence humaine en mouvement dans le volume. La portée des détecteurs sera fonction des locaux à surveiller, de même que le nombre de détecteur.

Les détecteurs seront à comptage d'impulsion. Les détecteurs à infrarouge passifs seront capables de tenir compte :

- Des grandes luminosités
- Des ensoleillements importants
- Des variations de température et d'hygrométrie
- Des sources de chaleur à air pulsé
- Des grands volumes d'air circulant

L'ensemble des détecteurs sera auto protégée à l'ouverture et aux débranchements. Il sera prévu une autosurveillance des lignes. Ceux-ci seront équipés de lentilles de Fresnel interchangeables.

Les emplacements des appareils, leurs nombres et le réglage de leur portée seront déterminés par le présent lot en fonction de la configuration définitive des lieux à protéger.

Suivant le cas, les détecteurs pourront être équipés de socles, rotules ou cales d'angle.

L'état des détecteurs intrusion sera renvoyé individuellement sur la centrale par l'intermédiaire des boîtiers interfaces.

Dans tous les cas, l'entreprise portera une attention particulière au choix du détecteur suivant le local à protéger.

Localisation :

- Conformément au(x) plan(s)

#### 12.4.3. SIRENE EXTERIEURE

Il sera prévu, en cas d'intrusion, la mise en service des sirènes NFA2P avec batterie autoalimentée pour un fonctionnement temporisé et répétitif en cas de nouvelles anomalies. Celles-ci permettront d'obtenir 118 dB minimum pendant une durée de 2 minutes.

Les sirènes intérieures auront les caractéristiques suivantes :

- Sirène piezzo
- Boîtier aluminium
- Auto-protéger
- Auto secourue par pile

Installation extérieure.

Localisation :

- Conformément au(x) plan(s)

#### 12.4.4. TERMINAL OU CLAVIER

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de plusieurs terminaux qui permettront de commander outre la mise en, ou hors service de la centrale d'intrusion d'accéder à toutes les fonctions de programmations, de visualisation des états, de la mise en ou hors service des différentes zones de chaque détecteur. Il comprendra un afficheur LCD 32 caractères (2 lignes de 16). Les touches et l'afficheur seront rétro-éclairés.

Installation extérieure.

Il sera protégé à l'arrachement et à l'ouverture. Chaque pression sur une touche sera confirmée par buzzer. Chaque terminal sera intégré sur le bus.

Localisation :

- Conformément au(x) plan(s)

#### 12.4.5. CANALISATIONS

Les liaisons seront réalisées sous fourreaux (en encastré) et sous conduits (tube IRO) et sur chemin de câble courants faibles (sauf pour les câbles possédant une isolation extrême de 4000Volts pouvant cheminer avec les câbles de puissance) et étiquetées afin de pouvoir déterminer, sans ambiguïté, la destination des câbles et les zones desservies.

Il sera également prévu une liaison avec le télésurveilleur. L'ensemble des répartiteurs et des boîtes de dérivation sera auto protégée.

Le bus sera de type rigide, 2 paires torsadées paire par paire de section 9/10ème blindé ou équivalent. Le câblage des détecteurs se fera par câbles 6/10ème de diamètre, 3 paires avec écran. Le câblage des sirènes se fera en câble U1000RO2V.

### 12.5. ALARME INCENDIE

La présente entreprise devra l'asservissement des nouveaux équipement de traitement d'air à la centrale incendie.

### **13. TRAVAUX DE SERRURERIE**

#### **13.1. ENCLOS TECHNIQUE**

Structure métallique en acier galvanisé destinée à rester brut comprenant :

- Montants verticaux et horizontaux
- Profilé de commerce
  - Poteaux
  - Traverses
  - Contreventement
  - Raidisseurs
- Parois
  - Caillebotis avec barre porteuse afin d'éviter toute ossature secondaire
  - Compris porte double finition caillebotis pour accès à la maintenance
    - Canon européen
    - Ferme porte
- Toiture
  - Caillebotis avec barre porteuse afin d'éviter toute ossature secondaire
- Dimensions
  - Selon plans techniques
  - Hauteur libre sous poutre : 3.00 m
- Traitement anti-corrosion
  - Acier Galvanisé

La structure devra permettre l'évacuation des PAC / Groupes Froids par un démontage aisé d'élément de la toiture et façade.

Y compris fixations des potelets au sols ( plots bétons, platines...)

Les pieds des poteaux seront fixés aux massifs par l'intermédiaire de platines et de scellement chimiques et seront considérés comme encastrées pour le calcul.

NB : le niveau des platines des poteaux sera prévu en dessous du niveau apparent (aucun écrou de platine apparent)

Le présent lot fournira une note de calcul de la charpente ou la note de calcul du fabricant.

L'ensemble ci-dessus sera galvanisée à chaud

Dimensionnement suivant plan

Fourniture de clefs pour les portes neuves. Prévoir 3 Clefs par portes. Mise sur organigramme. Toutes les serrures seront prises dans la gamme existante de la MOA.

Toutes portes du présent lot.

#### **13.2. GARDE-CORPS - RAMPE PARKING**

Prolongation garde-corps rampe parking dito existant.



## 14. TRANCHES OPTIONNELLES

### 14.1. TO 01 – REMPLACEMENT DES GAINABLES EXISTANTS

En complément de son offre de base, l'entreprise présentera la tranche optionnelle 01 comprenant la prestation principale suivante :

- Le remplacement des gainables existants
  - Remplacement Un-pour-Un
- Leur raccordement et intégration auprès de la GTB existante

Ainsi que l'ensemble des prestations induites :

- La consignation, purge et remplissage des réseaux EC et EG
- La dépose et repose des faux-plafonds au droit des gainables. Y compris provision pour remplacement si nécessaire.
  - Compris ossature
- La dépose et l'évacuation des gainables existants
- La fourniture et pose de nouveaux gainables
  - L'alimentation des gainables depuis les alimentations existantes
  - Le raccordement des évacuations de condensats
  - Le raccordement des réseaux aérauliques
  - La mise en place de piège à sons lorsque nécessaire
  - Le remplacement des thermostats associés aux gainables
  - Y compris branchement air neuf si existant.
- La mise en service des équipements
- L'intégration des équipements au sein de la GTB existante

L'entreprise se reportera aux différents descriptifs ci-dessus pour établir sa tranche optionnelle.

#### 14.1.1. GAINABLES

Les ventilo convecteurs fonctionneront sur air recyclé.

Ils seront du type gainable non carrossé

Ils seront sélectionnés pour respecter les niveaux sonores imposés, leur dimensionnement se faisant sur leur petite vitesse pour les bureaux et moyenne vitesse pour l'occupation maximale des salles de réunions. Ils seront certifiés Eurovent.

Les ventilo-convecteurs seront fixés par suspensions élastiques à la dalle supérieure et comporteront :

- 1 Caisson en tôle d'acier galvanisé, compact, de faible hauteur (<300 mm)
  - Recouvert intérieurement d'un isolant acoustique haute efficacité
- 1 prise d'air en vrac
  - La reprise d'air sera équipée d'un piège à son (cf 14.2.3)
- 1 Plénum de raccordement pour une diffusion
  - Lorsque nécessaire, la diffusion sera équipée d'un piège à son (cf 14.2.3)
- 1 batterie à eau chaude
- 1 batterie à eau froide
- 1 bac à condensats + pompe de relevage si nécessaire
- 1 ventilateur basse consommation à vitesse variable piloté par un signal de commande 0-10 V
- 1 virole de raccordement à la gaine de soufflage
- 1 virole de raccordement à la gaine de reprise
- Carte de communication Modbus
- Ventilo-convecteur de chez CARRIER ou techniquement équivalent.

La maintenance des équipements, compte-tenu des panneaux rayonnants, ne pourra s'effectuer que par les côtés.

L'usage de flexible pour raccorder les ventilo-convecteurs sur les réseaux hydrauliques ne sera admis que s'ils sont de production industrielle, gainés de tresse inox, calorifugés jusqu'à la batterie, et résistant à une pression nominale PN10.

#### 14.1.1. ELECTRICITE ET REGULATION

Reprise attente électrique existant.

Reprise chaque gainable par bus Modbus sur GTB.

#### 14.1.2. DEPOSE ET FAUX PLAFOND

Dépose et repose des faux plafond pour réalisation des travaux.

Référence dalle dito existant.

Y compris provision pour remplacement dalle cassée.

## **14.2. TO 02 – RAFRAICHISSEMENT FABLAB**

### **14.2.1. ARMOIRE DE CLIMATISATION**

Le rafraichissement du FABLAB sera assuré par une armoire de climatisation de précision de marque CIAT Modèle MAGISTER CW 078 ou équivalent.

P froid = 36 kW

#### **Normes**

Toutes les armoires de climatisation seront conformes aux normes et réglementations en vigueur et notamment :

- La directive machines 2006/42/CE :
  - Normes harmonisées IEC 60204-1 :2005/A1 :2008)
- La directive 2014/30/EU (EMC) :
  - Normes harmonisées EN61000-6-2 :2005 & EN61000-6-3 :2007/A1 :2011)
- La directive 2011/65/EU (RoHS) :
  - Normes harmonisées : EN50581 : 2012
- La directive 2009/125/EC (Eco Design) et règlement 1253/2014/EU :
  - Norme harmonisées : EN ISO 12759 :2015
- La norme ISO 16890 pour les filtres

Leur fabrication sera effectuée sous assurance qualité ISO 9001 :2008 garantissant un processus de fabrication.

#### **Construction**

La structure de forte épaisseur assure une grande rigidité (socle 20/10ème).

#### **Carrosserie**

Les panneaux seront en double paroi. L'isolation et la conception de la paroi doivent permettre de répondre aux exigences de performances demandées. Les matériaux utilisés devront permettre de garantir la conductivité thermique durant la vie de l'appareil et seront non polluants pour l'homme et l'environnement. Le classement au feu de l'isolant devra être M0 (EUROCLASSE A1). Les parois extérieures seront en tôle pré-laquée (Z 225G/m2) de couleur gris RAL 7024 et 7035 et devront être recouvertes d'une peinture primaire 5 microns et finition 25 microns. Les panneaux de façade seront à ouverture séparée, montés sur charnières.

#### **Montage**

Reprise par le dessous – Soufflage par le dessus

L'armoire sera posée sur un plenum avec reprise en façade et sur le côté.

Plénium et grille d'aspiration acoustique.

Grille de type SIL GA de chez VIM.

#### **Acoustique**

Ensemble des dispositions acoustique afin d'obtenir NR35.

#### **Composition**

- Les filtres
  - Filtration d'efficacité M5 épaisseur 48 mm. (suivant ISO 16890)
  - Les valeurs d'encrassement filtre seront contrôlées par une sonde analogique de pression. L'information sera renvoyée à l'automate de contrôle. 2 niveaux d'encrassement seront contrôlés : filtre encrassé ou filtre colmaté. Cette information est lisible sur l'unité
  - Les accès aux filtres se feront par un panneau largement dimensionné.
- Une batterie à eau glacée 4 rangs minimum.
  - Elles seront testées en usine et possèdent un certificat d'épreuve disponible sur simple demande. La qualification ISO 14001 intègre les processus de fabrication et de contrôle afin d'assurer la conformité du matériel livré.
  - Le bac de récupération des condensats sera construit en Aluminium pour éviter toute trace de corrosion.
- Ventilateurs
  - Les groupes moto-ventilateurs seront à entraînement direct avec moteur EC (commutation électronique)
  - Les groupes moto-ventilateur seront testés en usine et équilibrés.
  - L'adaptation du débit se fera de façon manuelle ou automatique en fonction de la température de reprise pour répondre aux caractéristiques du réseau.
  - Un capteur de type sonde de pression, via l'automate, contrôlera en permanence la présence de débit d'air

Les transmissions par poulies et courroies sont totalement proscrites.

La sécurité mécanique sera conforme aux recommandations de la directive machine.

Une sécurité présence débit d'air temporisé est nécessaire

- Coffret électrique

La fabrication du coffret sera conforme à la norme EN 60204

Toutes les fileries seront repérées.

La partie commande (basse tension) sera dissociée de la partie puissance pour un maximum de sécurité et de fiabilité.

Le coffret électrique de puissance, de commande et de régulation comprendra :

- Une alimentation TRI 400 V / 50 Hz + T + N,
- Un sectionneur général type arrêt d'urgence,
- Un transformateur TRI 400 / 24 V avec protection,
- Une protection et la commande du moteur ventilateur et selon option de l'humidificateur et de la batterie électrique,
- Un automate de régulation,
- Des contacts de commande à distance et de synthèse défauts.
- Asservissement à la détection incendie du bâtiment
- Fileries repérées

- Régulation

L'automate assurera les fonctions suivantes

- Gestion des vannes froide par action progressive
- Toutes les gestions évoquées ci-dessus agissent de façon proportionnelle et intégrale (PI) pour une meilleure précision du point de consigne
- Contrôle de température de l'air à la reprise ou dans la salle avec paramétrage de seuil d'alerte
- Décalage du point de consigne
- Contrôle de température au soufflage avec paramétrage de seuil d'alerte (option)
- Détection fuite d'eau
- Afficheur en façade avec lecture des informations en texte clair
- Sur le plan législatif : Conformité aux normes ROHS et aux directives Basses Tensions et compatibilité électromécanique.

La régulation sera assurée par un automate paramétrable avec afficheur.

Il contrôlera les températures de la salle en reprise avec paramétrage des seuils d'alarme.

L'automate sera de type MicroRC2 et devra pouvoir être capable de remonter sur la GTB les informations suivantes sous standard de communication : MODBUS

## Garanties

Le fabricant devra garantir et fournir les documents établissant :

- La conformité du matériel avec les spécifications jointes ainsi qu'aux NORMES et CODES DE CONSTRUCTION,
- Les performances du matériel, en particulier la puissance en chaud et en froid, le débit d'air, la pression disponible, l'efficacité des filtres, les puissances absorbées maximum des ventilateurs, le pourcentage de réglage du variateur, la fréquence du variateur et les niveaux sonores engendrés au point de fonctionnement,
- Les procédures de mise en service et d'entretien de tous les composants.

### 14.2.2. DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

Selon art 6.5.2 distribution aérienne

#### 14.2.1. RACCORDEMENT BATTERIE

Les batteries seront alimentées directement depuis le circuit à température constante et raccordés sur une vanne deux voies modulante.

Chaque raccordement de batterie sera constitué de :

- Tube acier,
- Vannes d'isolement ¼ de tour,
- Vanne deux voies modulante
- Une vanne de réglage,
- Thermomètres sur le départ et le retour
- Compteur de calorie communicant à raccorder sur automate

Les vannes d'arrêt seront prévues sur l'aller et le retour pour permettre la maintenance. Les moteurs des vannes seront débrayables manuellement.

L'usage de flexible pour raccorder les ventilo-convecteurs sur les réseaux hydrauliques ne sera admis que s'ils sont de production industrielle, gainés de tresse inox, calorifugés jusqu'à la batterie, et résistant à une pression nominale PN10.

#### 14.2.2. DISTRIBUTION AERAILIQUE

La section des gaines sera calculée de façon que la vitesse de circulation de l'air ne dépasse pas 4 m/s. Ils seront dimensionnés de manière à respecter les exigences acoustiques du présent dossier.

Les réseaux de soufflage et d'extraction seront réalisés selon les tracés des plans guides techniques au moyen de conduits métalliques (en acier galvanisé) rigides circulaires agrafés en spirale, rectangulaires de type agrafé (raidis par pointes de diamant et assemblés par cadre équipés de joints) répondant aux prescriptions de la norme NF 50.401, et à point de fusion supérieur à : 850°C (coupe-feu de degré ½ h).

Lorsque possible les gaines circulaires seront favorisées.

Les coudes en gaines rectangulaires seront obligatoires équipés d'aubes directrices.

L'ensemble des piquages en gaines circulaires devront être réalisés en coudes à 45°C.

Le dimensionnement aéraulique devra être réalisé selon les données d'entrées les plus contraignante du présent CCTP. L'abaque de RINEAU devant être une de ces données d'entrée.

Les conduits seront assemblés par raccord avec liaison mécanique complémentaire par vissage ou rivetage.

L'étanchéité des assemblages sera assurée par mastic et bande adhésive de finition.

Le supportage des gaines circulaires se fera par collier et tige en acier galvanisé. Le supportage des gaines rectangulaires se fera par profil et tige en acier galvanisé.

Entre la gaine et les colliers de fixation ou les profils, il sera prévu un résilient par bande isophonique.

Pour permettre le réglage fin des débits, il sera prévu la mise en place de registres de réglage sur les antennes.

L'ensemble devra être particulièrement étanche. Les assemblages mécaniques seront étanchés par mastic ou joint élastomère à la pompe.

Il sera prévu des trappes de visite réglementaires sur les réseaux d'extraction tous les 10 ml. Les points bas des conduits seront équipés d'évacuations siphonnées raccordées aux EU situées à proximité. Les réseaux horizontaux seront posés avec pente descendante vers le point bas.

Le réseau de soufflage sera calorifugé par l'intérieur avec un matelas de laine de roche de 50 mm d'épaisseur revêtu d'un voile de verre noir.

Nettoyage et désinfection des réseaux aérauliques avant mise en service.

Les piquages pour raccordement des diffuseurs et bouches de reprise seront réalisés par l'intermédiaire de conduits semi rigides circulaire en aluminium micro perforé isolé phoniquement par un matelas de laine de verre revêtu à l'extérieur d'aluminium multicouche. Classement au feu M0/M0.

Pour respecter les niveaux sonores imposés en fonction des spectres acoustiques des équipements choisis, le présent lot aura à sa charge la mise en place des silencieux nécessaires aux respects des niveaux sonores imposés. Les vitesses d'attaques sur les silencieux seront suffisamment faibles pour ne pas régénérer du bruit. Les équipements d'équilibrage et de protection coupe-feu seront choisis et dimensionnés pour ne pas régénérer de bruits. Les équipements seront dimensionnés de manière à respecter les exigences réglementaires.

L'entreprise devra prévoir dans son offre la réalisation de mesures avec un acousticien qualifié.

Les conduits situés entre les silencieux et les parois seront traités pour supprimer tous les ponts phoniques. Tous les niveaux sonores imposés devront être obtenus lorsque les installations fonctionneront à leur débit maximum.

#### 14.2.3. DISPOSITIFS ACOUSTIQUES

Au vu des exigences acoustiques du projet, il sera prévu au présent lot tous les dispositifs nécessaires à l'obtention de ces résultats.

Les réseaux seront placés sur plots anti-vibratiles à la charge du présent lot. L'entreprise devra également la mise en place de silencieux sur les réseaux avant diffusion ou reprise afin de réduire les niveaux sonores.

Pour respecter les niveaux sonores imposés en fonction des spectres acoustiques des équipements choisis, le présent lot aura à sa charge la mise en place des silencieux nécessaires aux respects des niveaux sonores imposés. Les vitesses d'attaques sur les silencieux seront suffisamment faibles pour ne pas régénérer du bruit. Les équipements d'équilibrage et de protection coupe-feu seront choisis et dimensionnés pour ne pas régénérer de bruits. Les équipements seront dimensionnés de manière à respecter les exigences du cahier des charges acoustiques joint au présent dossier.

Des essais acoustiques devront être réalisés à la charge de l'entreprise par un acousticien en présence du maître d'œuvre. En cas de résultats non satisfaisants, toute modification nécessaire sera à la charge du présent lot jusqu'à l'obtention des résultats attendus.

Les conduits situés entre les silencieux et les parois seront traités pour supprimer tous les ponts phoniques. Tous les niveaux sonores imposés devront être obtenus lorsque les installations fonctionneront à leur débit maximum.

#### 14.2.4. DIFFUSION

Fourniture, pose de diffuseurs de soufflage :

- Diffuseur longue portée type JDSP avec buses orientables de chez VIM ou techniquement équivalent
- RAL au choix MOE,
- Registre de réglage,

#### 14.2.5. ELECTRICITE ET REGULATION

Alimentation électrique depuis TGBT.

Raccordement carte Modbus sur GTB.