

**MAITRE D'OUVRAGE**  
**CHRU BREST**  
Centre Hospitalier Régional Universitaire



**CHU CARHAIX**



***CENTRE HOSPITALIER DE CARHAIX***  
***RESTRUCTURATION ET EXTENSION DU PLATEAU***  
***D'IMAGERIE NOUVEL IRM 1.5T***

***NOTICE D.C.E***  
***LOT N°5 – PLOMBERIE CHAUFFAGE VENTILATION***  
***FROID***



**ENO ARCHITECTES**  
42 bis Quai de la Douane  
29200 Brest



5c rue de la Ville Néant - BP4 - 22360 Langueux  
TEL : 02 96 33 57 64 - [bet.ai@armoringenieirie.fr](mailto:bet.ai@armoringenieirie.fr)  
[www.armoringenieirie.fr](http://www.armoringenieirie.fr)  
SARL au capital social de 58 344 €  
SIRET : 333 658 904 00037 - APE : 7112B



## LOT N°5 - PLOMBERIE CHAUFFAGE VENTILATION FROID

### SOMMAIRE

<b>5.1.</b>	<b>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES</b>	<b>6</b>
<b>5.1.1.</b>	<b>DEFINITION DE LA PRESTATION</b>	<b>6</b>
<b>5.1.2.</b>	<b>CONSISTANCE DES TRAVAUX</b>	<b>6</b>
<b>5.1.3.</b>	<b>REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE</b>	<b>6</b>
<b>5.1.4.</b>	<b>DOCUMENTS FOURNIS PAR LE BET</b>	<b>7</b>
<b>5.1.5.</b>	<b>DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR</b>	<b>7</b>
<b>5.1.6.</b>	<b>RENSEIGNEMENTS DE BASE</b>	<b>8</b>
<b>5.1.7.</b>	<b>CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET</b>	<b>8</b>
5.1.7.1.	CHAUFFAGE CLIMATISATION	8
5.1.7.2.	VENTILATION	9
5.1.7.3.	DETERMINATION DES EMETTEURS DE CHAUD	9
5.1.7.4.	DETERMINATION DES EMETTEURS DE FROID	9
5.1.7.5.	INSTALLATIONS ELECTRIQUES	9
5.1.7.6.	CALCULS DES EQUIPEMENTS	9
5.1.7.7.	RESEAUX DE VENTILATION	9
5.1.7.8.	RESEAUX HYDRAULIQUES	9
5.1.7.9.	FILTRES	10
5.1.7.10.	SURPUISSANCE DES EQUIPEMENTS	10
5.1.7.11.	PLOMBERIE	10
<b>5.1.8.</b>	<b>NIVEAUX SONORES – CORRECTION ET ISOLATION ACOUSTIQUE</b>	<b>10</b>
5.1.8.1.	GENERALITES	10
5.1.8.2.	NIVEAU DE PRESSION SONORE	11
<b>5.1.9.</b>	<b>FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION</b>	<b>11</b>
<b>5.1.10.</b>	<b>RECEPTION DES INSTALLATIONS</b>	<b>11</b>
5.1.10.1.	CONDITIONS DE RECEPTION	11
5.1.10.2.	ESSAIS ET VERIFICATIONS	11
5.1.10.3.	RECEPTION DES OUVRAGES	11
<b>5.1.11.</b>	<b>BUREAU DE CONTROLE</b>	<b>11</b>
<b>5.1.12.</b>	<b>COORDONNATEUR SECURITE (SPS)</b>	<b>11</b>
<b>5.1.13.</b>	<b>COORDINATEUR DU SYSTEME DE SECURITE INCENDIE (SSI)</b>	<b>12</b>
<b>5.1.14.</b>	<b>VISITE DES LIEUX</b>	<b>12</b>
<b>5.1.15.</b>	<b>LIMITES DE PRESTATIONS</b>	<b>12</b>
<b>5.2.</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES</b>	<b>15</b>
	<b>A - GENERALITE</b>	<b>15</b>
<b>5.2.1.</b>	<b>PROJET</b>	<b>15</b>
<b>5.2.2.</b>	<b>PERTURBATIONS ELECTRIQUES</b>	<b>15</b>
<b>5.2.3.</b>	<b>PASSAGE CAGE DE FARADAY</b>	<b>15</b>
<b>5.2.4.</b>	<b>COORDINATION AUTRES CORPS D'ETAT</b>	<b>16</b>
<b>5.2.5.</b>	<b>MARQUE DE MATERIEL</b>	<b>16</b>
<b>5.2.6.</b>	<b>TRAVAUX LIES AU PLANNING ET AU PHASAGE</b>	<b>16</b>

<b>5.2.7.</b>	<b>DEPOSE DES EQUIPEMENTS EXISTANTS</b>	<b>17</b>
	<b><i>B - PRODUCTION FROID</i></b>	<b><i>18</i></b>
<b>5.2.8.</b>	<b>TABLEAU BESOINS FROIDS</b>	<b>18</b>
<b>5.2.9.</b>	<b>GROUPES FRIGORIFIQUE EAU GLACEE</b>	<b>18</b>
<b>5.2.10.</b>	<b>CIRCUITS SECONDAIRES EN SOUS STATION</b>	<b>21</b>
<b>5.2.11.</b>	<b>COMPTEURS DE CALORIES</b>	<b>22</b>
<b>5.2.12.</b>	<b>TRAITEMENT DES INSTALLATIONS</b>	<b>22</b>
<b>5.2.13.</b>	<b>POMPES DE CIRCULATION D'EAU GLACEE</b>	<b>23</b>
<b>5.2.14.</b>	<b>SCHEMA DE PRINCIPE</b>	<b>23</b>
<b>5.2.15.</b>	<b>DISPOSITIF D'EXTINCTION</b>	<b>23</b>
<b>5.2.16.</b>	<b>REMPLISSAGE EN EAU DE L'INSTALLATION</b>	<b>23</b>
<b>5.2.17.</b>	<b>SOCLE</b>	<b>24</b>
<b>5.2.18.</b>	<b>RESEAUX EAU GLACEE</b>	<b>24</b>
<b>5.2.19.</b>	<b>PEINTURE ANTIROUILLE</b>	<b>24</b>
<b>5.2.20.</b>	<b>ROBINETTERIES ET APPAREILLAGE DE CONTROLE</b>	<b>24</b>
<b>5.2.21.</b>	<b>VANNES D'ARRET</b>	<b>24</b>
<b>5.2.22.</b>	<b>VANNES DE REGLAGE</b>	<b>24</b>
<b>5.2.23.</b>	<b>PURGE</b>	<b>25</b>
<b>5.2.24.</b>	<b>VIDANGES</b>	<b>25</b>
<b>5.2.25.</b>	<b>RAFRAICHISSEMENT DE LOCAUX</b>	<b>25</b>
5.2.25.1.	GENERALITES	25
5.2.25.2.	CASSETTE EAU GLACEE 4 DIRECTIONS SALLE CONTROLE ET SALLE D'INTERPRETATION	25
5.2.25.3.	ARMOIRE DE CLIMATISATION LOCAL IRM	26
5.2.25.4.	UNITE DE CLIMATISATION LOCAL TECHNIQUE IRM	28
5.2.25.5.	ÉVACUATION DES CONDENSATS	29
	<b><i>C - CHAUFFAGE</i></b>	<b><i>29</i></b>
<b>5.2.26.</b>	<b>TUYAUTERIES EAU CHAUDE</b>	<b>29</b>
<b>5.2.27.</b>	<b>CALORIFUGE</b>	<b>29</b>
<b>5.2.28.</b>	<b>CALORIFUGE DES TUYAUTERIES D'EAU CHAUDE</b>	<b>29</b>
<b>5.2.29.</b>	<b>REJETEMENT CANALISATION APPARENTES</b>	<b>30</b>
<b>5.2.30.</b>	<b>ROBINETTERIES ET APPAREILLAGE DE CONTROLE</b>	<b>30</b>
<b>5.2.31.</b>	<b>VANNES D'ARRET</b>	<b>30</b>
<b>5.2.32.</b>	<b>VANNES DE REGLAGE</b>	<b>30</b>
<b>5.2.33.</b>	<b>PURGE</b>	<b>31</b>
<b>5.2.34.</b>	<b>VIDANGES</b>	<b>31</b>
<b>5.2.35.</b>	<b>EMETTEURS</b>	<b>31</b>
5.2.35.1.	DEPOSE ET REPOSE DES RADIATEURS EXISTANTS	31
5.2.35.2.	RADIATEURS ET EQUIPEMENTS	31
	<b><i>D - VENTILATION</i></b>	<b><i>32</i></b>
<b>5.2.36.</b>	<b>SYSTEME DE VENTILATION LOCAL TRANSFORMATEUR</b>	<b>32</b>
<b>5.2.37.</b>	<b>SYSTEME D'EXTRACTION D'URGENCE IRM</b>	<b>32</b>
<b>5.2.38.</b>	<b>CONDUITS DE VENTILATION</b>	<b>33</b>
5.2.38.1.	GENERALITES	33
5.2.38.2.	VITESSE DANS LES CONDUITS	33

5.2.38.3.	CONDUITS METALLIQUES	33
5.2.38.4.	CONDUITS RECTANGULAIRES	33
5.2.38.5.	CONDUITS CIRCULAIRES	34
5.2.38.6.	CONDUITS SOUPLES	34
5.2.38.7.	TRAPPES DE VISITE	34
<b>5.2.39.</b>	<b>CALORIFUGE DES GAINES</b>	<b>34</b>
5.2.39.1.	GAINES INTERIEURES	34
5.2.39.2.	CALORIFUGE TYPE LAINE DE VERRE	34
<b>5.2.40.</b>	<b>DIFFUSEURS – BOUCHES</b>	<b>34</b>
5.2.40.1.	GENERALITES	34
5.2.40.2.	BOUCHES DE SOUFFLAGE ET DE REPRISE	34
5.2.40.3.	DIFFUSEUR 600X600	35
<b>5.2.41.</b>	<b>REGISTRES D'EQUILIBRAGE</b>	<b>35</b>
<b>5.2.42.</b>	<b>CLAPETS ET CARTOUCHES COUPE-FEU</b>	<b>35</b>
<b>5.2.43.</b>	<b>ÉQUIPEMENT ELECTRIQUE</b>	<b>35</b>
5.2.43.1.	GENERALITES	35
5.2.43.2.	CABLAGES	35
<b>5.2.44.</b>	<b>SUPPORTS</b>	<b>35</b>
	<b><i>E - PLOMBERIE</i></b>	<b><i>36</i></b>
<b>5.2.45.</b>	<b>DEPOSE-REPOSE-MAINTIEN DES INSTALLATIONS EXISTANTES</b>	<b>36</b>
<b>5.2.46.</b>	<b>ÉQUIPEMENT</b>	<b>36</b>
5.2.46.1.	DEPOSE ET REPOSE DES PAILLASSES	36
5.2.46.2.	ATTENTE IRM	36
<b>5.2.47.</b>	<b>MESURE DE PROTECTION CONTRE LE DEVELOPPEMENT DE LA LEGIONELLOSE</b>	<b>36</b>
<b>5.2.48.</b>	<b>ALIMENTATION EFS</b>	<b>37</b>
<b>5.2.49.</b>	<b>DISTRIBUTION EAU CHAUDE ET BOUCLAGE</b>	<b>37</b>
<b>5.2.50.</b>	<b>CALORIFUGEAGE TUYAUTERIES</b>	<b>37</b>
<b>5.2.51.</b>	<b>DESINFECTION DES RESEAUX EFS – ECS - BOUCLAGE</b>	<b>37</b>
<b>5.2.52.</b>	<b>CARNET SANITAIRE</b>	<b>37</b>
<b>5.2.53.</b>	<b>VIDANGE DES APPAREILS</b>	<b>38</b>
<b>5.2.54.</b>	<b>EAUX USEES – EAUX VANNES</b>	<b>38</b>
<b>5.2.55.</b>	<b>VENTILATION DES CHUTES</b>	<b>38</b>
<b>5.2.56.</b>	<b>EAUX PLUVIALES</b>	<b>39</b>
<b>5.2.57.</b>	<b>SUPPORTS</b>	<b>39</b>
<b>5.2.58.</b>	<b>ACOUSTIQUE</b>	<b>39</b>
	<b><i>F - INSTALLATIONS COMMUNES</i></b>	<b><i>40</i></b>
<b>5.2.59.</b>	<b>ÉQUIPEMENT ELECTRIQUE</b>	<b>40</b>
<b>5.2.60.</b>	<b>CABLAGES</b>	<b>43</b>
<b>5.2.61.</b>	<b>REGULATION AUTOMATIQUE</b>	<b>43</b>
<b>5.2.62.</b>	<b>GESTION TECHNIQUE EXISTANTE</b>	<b>45</b>
	<b><i>G - DIVERS</i></b>	<b><i>48</i></b>
<b>5.2.63.</b>	<b>PERCEMENTS REBOUCHAGES</b>	<b>48</b>
<b>5.2.64.</b>	<b>FORMATION DU PERSONNEL</b>	<b>48</b>
<b>5.2.65.</b>	<b>SECURITE</b>	<b>48</b>
<b>5.2.66.</b>	<b>REPERAGE DE L'INSTALLATION</b>	<b>48</b>

---

<b>5.2.67.</b>	<b>ESSAIS ET REGLAGES</b>	<b>49</b>
<b>5.2.68.</b>	<b>VERIFICATIONS ELECTRIQUES</b>	<b>49</b>
<b>5.2.69.</b>	<b>ESSAIS DE CLIMATISATION – RECEPTION</b>	<b>49</b>
<b>5.2.70.</b>	<b>CHAUFFAGE/CLIMATISATION</b>	<b>49</b>
<b>5.2.71.</b>	<b>ENTRETIEN ET GARANTIE DE L'INSTALLATION</b>	<b>50</b>
<b>5.2.72.</b>	<b>ESSAIS AQC</b>	<b>50</b>
<b>5.2.73.</b>	<b>CONSUEL</b>	<b>50</b>
<b>5.2.74.</b>	<b>RELEVÉ RESEAUX EXISTANTS POUR DOE.</b>	<b>50</b>
<b>5.2.75.</b>	<b>MAIN D'ŒUVRE.</b>	<b>50</b>
<b>5.3.</b>	<b>CADRE DE DECOMPOSITION DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE</b>	<b>51</b>

## **5.1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES**

### **5.1.1. DEFINITION DE LA PRESTATION**

La prestation du lot PLOMBERIE - CHAUFFAGE – VENTILATION - FROID comprendra : la fourniture, la pose, la mise en service et les essais des matériels spécifiés dans le présent document et de tous les éléments nécessaires au fonctionnement correct des installations.

Tous renseignements complémentaires pourront être pris auprès du :

**B.E.T. ARMOR INGENIERIE**  
**5C rue de la Ville Néant - BP 4**  
**22360 LANGUEUX - Tél. : 02.96.33.57.64 - Fax 02.96.33.60.17**

### **5.1.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX**

Des matériels spécifiés dans le présent document et de tous les éléments nécessaires au fonctionnement correct des installations.

Les travaux à exécuter et les prestations à charge du présent lot comprendront :

- ▲ Les travaux et les modifications nécessaires au maintien en fonctionnement des locaux en fonction du phasage des travaux
- ▲ Toutes les sujétions de dépose et repose de matériel nécessaire pour l'exécution de ces ouvrages,
- ▲ Toutes les sujétions de protection des autres ouvrages pendant les travaux.
- ▲ La fourniture et la pose de tous les éléments de l'installation suivant les solutions décrites ci-après.
- ▲ Le transport et la manutention de tous les matériels jusqu'au lieu de montage,
- ▲ Les raccordements et alimentations en énergies.
- ▲ Le réglage et la mise au point de tous les organes et appareils nécessaires au bon fonctionnement de l'installation complète.
- ▲ Les vérifications et les essais préalables à la réception.
- ▲ La formation du personnel pour la conduite des installations
- ▲ La fourniture des documents et schémas des installations
- ▲ La fourniture des plans de réservations, plans de fabrication
- ▲ La fourniture du dossier de récolement.

**Nota :** Un accent sera mis sur :

- ▲ Le nettoyage et l'entretien facile des installations
- ▲ L'accessibilité des équipements pour la maintenance
- ▲ Les niveaux sonores (intérieur et extérieur)
- ▲ La maîtrise des rejets (environnement)

### **5.1.3. REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE**

D'une manière générale, l'installation sera réalisée suivant les règles de l'art et selon les normes et règlements en vigueur dans les différentes techniques ou les différents corps d'état concourant à la réalisation de la présente installation.

- ▲ Législation et réglementation relatives principalement :
  - à la protection contre les risques d'incendie et de panique,
  - au type d'immeuble,
  - aux économies de combustible et d'énergie,
  - à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
  - Ensemble des Documents Techniques Unifiés D.T.U.
- ▲ Les règles professionnelles :
  - Ensemble des normes éditées par l'association française de normalisation (AFNOR) et notamment la norme NFS 90.351 de juin 2003

- Ensemble des avis techniques et prescriptions générales édités
- Recommandations, règles techniques, et arrêtés des divers organismes agréés ou professionnels.

Si au cours des travaux de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entrepreneur devra en avertir le Maître d'œuvre et indiquer toutes les dispositions à prendre afin de rendre, à la mise en service, les installations conformes à ces nouveaux règlements dans la mesure où ceux-ci sont applicables à cette opération.

#### **5.1.4. DOCUMENTS FOURNIS PAR LE BET**

LE B.E.T A UNE MISSION BASE

A la consultation des entreprises :

- ▲ Le présent devis descriptif avec schémas de principe,
- ▲ Le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire
- ▲ Les plans de principe de cheminement et d'implantation

#### **5.1.5. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR**

**Avec sa proposition:**

- ▲ Les réserves sur la nature des travaux demandés par le Maître d'œuvre en vue d'une discussion lors des rencontres et avant décision de notification
- ▲ Les marques et références des matériels proposés,
- ▲ Leurs encombrements, poids, débits, puissance électrique,
- ▲ Le devis estimatif et quantitatif à présenter conformément aux stipulations contenues dans le cadre de décomposition du B.E.T.
- ▲ Les entreprises devront obligatoirement fournir leur devis détaillé comprenant les prix unitaires :
  - ▲ de chaque ensemble ;
  - ▲ de chaque unité ;
  - ▲ de chaque option et ou variante ;
- ▲ Le carnet de matériel proposé pour l'opération ;

**À la réalisation des travaux :**

Le dossier de réalisation comprenant :

- ▲ Les plans de réservations,
- ▲ Les plans et croquis pour l'exécution des percements, trémies, et réservations dans tous les ouvrages en béton armé, maçonnerie, cloisons,
- ▲ Les plans de chacune des différentes parties des installations qui présentent des particularités marquées, établies en liaison avec les entreprises des autres corps d'état concernés,
- ▲ Les plans de fabrication, les notes de calculs et de détermination des réseaux et matériels (Déperditions, besoins, câblages, réseaux de chauffage-froid, corps de chauffe et ventilation, centrale d'air, réseaux EU, EV, EP, EFS, ECS, bouclage, ...)
- ▲ Les schémas des armoires électriques, distributions, sections des conducteurs.

L'entrepreneur fera son affaire de la fourniture de tous les plans et dossiers pouvant être requis par le Maître d'Œuvre.

Il est entièrement responsable des plans et côtes qu'il doit vérifier ou fournir lui-même.

**En fin de travaux :**

- ▲ L'entrepreneur devra remettre le dossier de récolement au B.E.T. comprenant :
- ▲ Les plans de réalisation avec les parcours réels des canalisations, conduits, et reprenant toutes les modifications de plans depuis l'ouverture du chantier d'indiquer les débits obtenus en sections puissances obtenues et installées et caractéristiques des matériels,
- ▲ Les schémas et notices explicatives de fonctionnement,
- ▲ Une liste complète et détaillée des matériels installés indiquant la marque, le type, la référence du fabricant, et éventuellement du distributeur,
- ▲ Les procès-verbaux d'essais de tout matériel dont il est demandé une résistance ou tenue au feu
- ▲ Une note donnant les consignes et les instructions concernant la bonne marche de l'installation le contrôle journalier et l'entretien courant,
- ▲ Éventuellement des schémas de chacune des différentes parties de l'installation qui présentent des particularités marquées,

- ▲ La liste des matériels de rechange de première urgence,
- ▲ Les procès-verbaux COPREC effectués pendant et en fin de travaux.
- ▲ La fourniture du matériel nécessaire aux essais et contrôle,
- ▲ Le carnet sanitaire
- ▲ Le dossier de maintenance des installations conformément au décret N° 92.333
- ▲ Le dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

En outre, si au cours de la période de garantie, des modifications sont apportées aux installations, l'installateur devra fournir les plans corrigés et approuvés, en nombre d'exemplaires nécessaires pour remplacer ceux des dossiers précédemment remis.

**Nota :** Le dossier de récolement devra être remis AU BET ARMOR INGENIERIE. Nombre d'exemplaires en fonction du CCAP.

### 5.1.6. RENSEIGNEMENTS DE BASE

En référence au procès-verbal de visite périodique de la commission départementale de sécurité ERP en date du 9 février 2023, l'établissement est classé en type U avec hébergement de 3ème catégorie.

- ▲ Chauffage :
  - Origine : Réseau eau chaude existants
  - Émetteur : Radiateurs
- ▲ Froid :
  - Origine : Nouvelle Production d'eau glacée par 2 groupes frigorifiques en toiture avec une nouvelle sous station comprenant les départs EG, ballon tampon, armoire électrique
  - Raccordement sur les réseaux existants et mise en place d'une installation pour le futur IRM
  - Émetteur :cassettes eau glacée.
- ▲ Plomberie :
  - Origine : Réseaux EFS, ECS, Bouclage, EU-EV, existants

### 5.1.7. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

#### 5.1.7.1. CHAUFFAGE CLIMATISATION

##### 5.1.7.1.1. DEPERDITIONS

- ▲ Les déperditions thermiques devront être calculées suivant les éléments contenus dans les règles :
- ▲ ThK. du C.S.T.B. et erratum
- ▲ ThG. du C.S.T.B. et erratum
- ▲ Zone climatique : H2
- ▲ Région : V
- ▲ Classe d'exposition : EX 1
- ▲ Température extérieure de base sèche hiver : - 4 (°C)
- ▲ Humidité relative extérieure hiver : 90 (%)

##### 5.1.7.1.2. CHARGES THERMIQUES

Les charges thermiques du bâtiment ont été calculées suivant les éléments contenus dans les méthodes de calcul :

- ▲ CARRIER
- ▲ A.I.C.V.F.
- ▲ Température de base extérieure ÉTÉ : 28 (°C)
- ▲ Humidité relative extérieure ÉTÉ : 58 (%)



## IRM

- ▲ Données techniques maximale pour l'IRM type SIGNA VOYAGER IPM marque GE HEALTHCARE ou équivalent (à confirmer par le fournisseur du IRM):
  - Dissipation matériel dans la salle d'interprétation : 1.45 KW
  - Dissipation matériel dans poste de commande : 1.45 KW
  - Dissipation matériel local technique : 8.92 KW
  - Dissipation local examen IRMr: 36 kW Refroidissement à confirmer par GE ou équivalent + 2.4 kW
- ▲ Consignes
  - Salles IRM : 21°C 30 à 60 %
  - Salle de d'interprétation : 19 - 22°C
  - Poste de commande : 19 - 22°C
  - Autres locaux : 21°C

### 5.1.7.2. VENTILATION

Les débits nécessaires d'air neuf hygiénique et d'extraction sont à déterminer d'après le Règlement Sanitaire Départemental type, le Code du Travail, la norme NFS 90-351 et les exemples de solutions établis par le CSTB (cahier du centre technique du bâtiment N°2286)

Le dimensionnement des réseaux sera prévu en fonction des critères technico-économiques compatibles avec les niveaux sonores maximum résultants prévus.

### 5.1.7.3. DETERMINATION DES EMETTEURS DE CHAUD

Les caractéristiques des matériels seront calculées d'après les lois d'eau suivantes :

- ▲ Loi d'eau 60/40 (°C) (Radiateur)

### 5.1.7.4. DETERMINATION DES EMETTEURS DE FROID

Les caractéristiques des matériels seront calculées d'après les lois d'eau suivantes :

- ▲ Loi d'eau eau glycolée (30% d'éthylène glycol) : 5/10 (°C)

### 5.1.7.5. INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Le régime de neutre adapté est le régime TNC TNS ( à confirmer suivant installation existante).

L'énergie est distribuée sous les tensions suivantes :

- ▲ tension simple : 230 V (phase / neutre)
- ▲ tension composée : 400 V (phase / phase)

### 5.1.7.6. CALCULS DES EQUIPEMENTS

Les vitesses de passage maximales rapportées à la section frontale à l'intérieur des caissons, seront inférieures aux valeurs suivantes :

- ▲ sur batterie chaude : 3,7 m/s
- ▲ sur batterie froide : 3,0 m/s

Pour des vitesses supérieures à 2,7 m/s sur les batteries froides, il sera prévu un séparateur de gouttelettes en inox.

### 5.1.7.7. RESEAUX DE VENTILATION

Vitesse maximale admissible dans les réseaux :

- ▲ 6 m/s pour les réseaux collecteurs situés en extérieur
- ▲ 3 à 4,5 m/s pour les réseaux collecteurs situés en faux plafonds et gaines techniques
- ▲ 1,5 à 3 m/s pour les réseaux terminaux

### 5.1.7.8. RESEAUX HYDRAULIQUES

Vitesse maximale admissible dans les tuyauteries :

- ▲ 1,0 m/s pour les réseaux situés dans les locaux
- ▲ 1,0 à 1,5 m/s pour les réseaux situés en faux plafonds et gaines techniques
- ▲ 1,5 à 2,0 m/s pour les réseaux extérieurs

#### **5.1.7.9. FILTRES**

Les filtres seront conformes à la norme NF EN 779 et NF EN 1822

#### **5.1.7.10. SURPUISSANCE DES EQUIPEMENTS**

Par rapport aux résultats des calculs théoriques, les nouveaux équipements seront prévus en intégrant les valeurs suivantes de surpuissance :

- ▲ Batteries de chauffage et froid : 20 %
- ▲ Débit de ventilation : 10 %
- ▲ Puissance des moteurs / puissance absorbée (Pabs) :
  - ▲ 50 % si  $0,5 < Pabs < 2,0$  (kW)
  - ▲ 20 % si  $2,0 < Pabs < 10$
  - ▲ 15 % au-delà

#### **5.1.7.11. PLOMBERIE**

Toutes les dispositions seront respectées pour protéger les réseaux contre le développement de la légionellose. Les installations seront conformes à la circulaire DGS/SD7A/SD5C - DHOS/E4 N° 2002 - 243 du 22.04.02 et à l'arrêté du 01/02/2010.

Les installations respecteront aussi les exigences de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant notamment les risques liés aux brûlures.

La distribution d'eau froide sanitaire respectera les exigences du DTU 60.11 P1-1-1 et du DTU 60.11 P1-1.

La distribution collective d'eau chaude sanitaire et bouclage respectera les exigences du DTU 60.11 P1-1 et du DTU 60.11 P1-2.

Les équipements installés sur les réseaux de distribution d'EFS et d'ECS seront certifiés ACS.

### **5.1.8. NIVEAUX SONORES – CORRECTION ET ISOLATION ACOUSTIQUE**

#### **5.1.8.1. GENERALITES**

L'attention de l'entrepreneur est particulièrement attirée sur l'isolation acoustique à prévoir pour ses installations.

- ▲ Il devra notamment :
  - La fermeture par calfeutrement coupe-feu des baies et trémies laissées en attente pour le passage de ses tuyauteries et conduits,
  - La fermeture et le calfeutrement à chaque traversée de murs, cloisons et dalles,
  - Des pièges à son, à chaque fois qu'ils seront nécessaires de façon à ne pas dépasser les niveaux de pression sonore.

Les supports de conduit et tuyauteries ne devront en aucun cas transmettre les vibrations, bruits d'impact, etc...

Toutes les masses tournantes ou en mouvement devront être isolées des parois et dalles par socles antivibratiles ou joints spéciaux. Les matériaux bruyants seront recouverts d'un capotage spécial.

Toutes les dispositions seront prises pour que, dans les locaux, les niveaux de pression sonore par bande d'octave, toutes les installations étant en fonctionnement, en période calme, c'est-à-dire hors du bruit perturbateur et pendant les heures d'occupation effectives des locaux ne dépassent pas les valeurs limites indiquées ci-après.

Si dans certains locaux, le bruit ambiant est trop fort pour que les valeurs limites indiquées dans ce tableau puissent être respectées, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour que les niveaux de pression sonore définis ne dépassent pas de plus de trois décibels (3 dB) le niveau de bruit ambiant, lorsque les installations de chauffage et de ventilation sont arrêtées.

En ce qui concerne les locaux, en l'absence des spécifications particulières, les niveaux sonores des appareillages ne devront pas gêner les occupants.

Pour les appareils placés à l'extérieur, le niveau de pression sonore ne devra pas gêner le voisinage, soit 55 dBA au point de passage le plus proche des installations, dans la mesure où le bruit de fond ne sera pas supérieur à ce niveau.

En cas d'incertitude sur le niveau sonore des appareils mis en place, il appartiendra à l'Entrepreneur de proposer au Maître d'Œuvre une visite d'installations similaires afin de s'assurer de son accord avant installation.

#### **5.1.8.2. NIVEAU DE PRESSION SONORE**

Le niveau de pression sonore à respecter dans les différentes parties de la construction sera égal ou inférieur à NC 35 dBA dans les locaux.

#### **5.1.9. FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION**

Le titulaire du présent lot sera tenu de mettre à disposition du Maître de l'Ouvrage, le personnel qualifié pour assurer la formation des personnes devant assurer le fonctionnement et la maintenance des différentes installations en coordination avec la maîtrise d'ouvrage et suivant les disponibilités sur le nombre de formation nécessaire.

#### **5.1.10. RECEPTION DES INSTALLATIONS**

##### **5.1.10.1. CONDITIONS DE RECEPTION**

Le courant électrique, l'eau, les combustibles nécessaires aux essais sont à la charge du Maître d'Ouvrage.

Les produits et équipements nécessaires aux essais sont dus par l'entrepreneur, ainsi que la main-d'œuvre.

##### **5.1.10.2. ESSAIS ET VERIFICATIONS**

Avant que toute réception ne soit effectuée par le Maître de l'Ouvrage et Maître d'Œuvre, l'entrepreneur devra avoir réalisé les essais de l'ensemble de ses travaux suivant les documents COPREC qu'il devra rédiger et remettre au Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre avant réception des travaux.

##### **5.1.10.3. RECEPTION DES OUVRAGES**

Cette réception est en principe unique pour l'ensemble des installations, c'est-à-dire, qu'elle ne peut pas être donnée après mise en service partielle.

Bien entendu, elle n'est délivrée que lorsque les installations sont complètes et strictement conformes au Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Seront notamment vérifiés, en présence du Maître de l'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et de l'Entrepreneur :

- ▲ la conformité au présent document,
- ▲ la qualité et la mise en œuvre du matériel,
- ▲ l'étanchéité des installations,
- ▲ les sécurités et dispositifs d'alarme,
- ▲ les sections et le type des canalisations,
- ▲ le niveau sonore des installations,
- ▲ la précision et la bonne marche des contrôles automatiques.
- ▲ la fourniture des dossiers de récolement,

L'entreprise devra fournir tout le matériel de mesure et le personnel qualifié pour effectuer les contrôles. Le contrat du Maître d'Œuvre ne comprend qu'une visite de réception. Si le jour fixé, il n'est pas possible de faire cette réception ou si le Maître d'Œuvre doit se déplacer plusieurs fois, ces déplacements seront facturés à l'Entrepreneur.

#### **5.1.11. BUREAU DE CONTROLE**

Un organisme de contrôle a été désigné par le Maître d'Ouvrage, il vérifiera la conformité de toutes les installations dans la limite exclusive du projet.

L'entrepreneur devra toutes les interventions et modifications qui seraient imposées par cet organisme.

La réception des installations sera conditionnée aux résultats satisfaisants des essais et des contrôles.

#### **5.1.12. COORDONNATEUR SECURITE (SPS)**

Un coordonnateur sécurité a été désigné par le Maître d'Ouvrage. Il assurera toutes les coordinations entre les différentes phases de travaux et travaux entre entreprise afin d'assurer la sécurité des travailleurs et du public.

L'entrepreneur devra toutes les interventions qui seraient imposées par cet organisme.

### 5.1.13. **COORDINATEUR DU SYSTEME DE SECURITE INCENDIE (SSI)**

L'entrepreneur devra toutes les interventions, modifications, documents, essais qui pourraient lui être demandés par le coordinateur SSI.

Le dossier d'identité du SSI sera établi par le coordinateur SSI représenté par le Maître d'Ouvrage.

### 5.1.14. **VISITE DES LIEUX**

Les soumissionnaires pourront à leur initiative se rendre sur place pour effectuer une reconnaissance complète de l'état des locaux existants et inclure dans leur offre toutes les sujétions de mise en œuvre et accessoires nécessaires pour assurer un bon fonctionnement des installations existantes conservées et neuves pendant les travaux, ainsi que garantir le respect de toutes les normes et règlements

Pour des raisons de programmation, les visites seront réglementées, en conséquence, pour se rendre sur les lieux, toutes les entreprises devront contacter le centre hospitalier qui organisera des visites.

### 5.1.15. **LIMITES DE PRESTATIONS**

Les travaux ci-après seront exécutés par les adjudicataires des lots suivants.

Il est rappelé que les entreprises peuvent se procurer toutes les pièces des dossiers des autres corps d'état, qu'elles ont le devoir d'en prendre connaissance et qu'elles ne pourront, en aucun cas, ni à aucun moment faire état de ne pas les avoir consultés et de les ignorer.

Il est donné ci-dessous, les limites de prestations de différents corps d'état, étant bien précisé qu'elles ne sont pas limitatives et que l'entrepreneur du présent lot aura à sa charge tous les travaux nécessaires à une parfaite exécution de l'ensemble de ses ouvrages.

VRD/GROS ŒUVRE	PLOMBERIE - CHAUFFAGE – VENTILATION - FROID
Amenée d'eau pour le chantier y compris compteur provisoire	
Exécution des réservations et percements suivant plans cotés et indication pour les réservations $\geq 100$ mm du lot chauffage/plomberie/ventilation. Réservations spécifiques dans voile béton/bancher/Plancher	Fourniture des plans de réservations cotés et exécution des modifications dues aux oublis, omission ou travaux supplémentaires
	Rebouchage et calfeutrement des réservations ou percements, gaines et trémies au passage des tuyauteries, canalisations et gaines compris celles demandées et non utilisées
	Carottages et percements $< 100$ mm pour l'ensemble des réseaux Chauffage, plomberie et ventilation
Réservations et percements spécifiques pour les gaines de ventilation et Trémies pour réseaux de ventilation.	
Réservations spécifiques en mur pour passage réseaux chauffage/plomberie encastrés	Indication des positions et encombrement pour passage réseaux
Percements dans le mur du local technique transfo pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gaine reprise d'air</li> <li>- Gaine soufflage</li> </ul>	

<p>Reprise de charge + fourniture et pose socle béton et antivibratile indépendant avec résiliant de 5cm classe 5 type laine de roche pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armoire de climatisation</li> </ul> <p>Reprise de charge + fourniture et pose des socles béton pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Ballons tampon EG dans le LT sur la terrasse</li> </ul>	<p>Indications des dimensions et du poids (mise en place plots antivibratiles)</p> <p>Indications des dimensions et du poids (mise en place plots antivibratiles)</p>
<p><b>CHARPENTE BOIS/BARDAGE/MENUISERIE EXTERIEURES</b></p> <p><b>ALUMINIUM/COUVERTURE/SERRURERIE</b></p>	<p><b>PLOMBERIE - CHAUFFAGE – VENTILATION - FROID</b></p>
<p>Moignons, crapaudines et grilles EP compris fourreau de traversé et reprise d'étanchéité</p> <p>Fourniture et la pose des chapeau de ventilation primaire:</p> <p>Fourniture et pose grille extérieure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grille rejet et prise d'air neuf dans le local transfo</li> <li>- Grille rejet et prise d'air neuf dans le local TGBT</li> <li>- Grille rejet et prise d'air neuf dans le local TGO</li> <li>- Grille rejet et prise d'air neuf dans le local transfo</li> <li>- Grille rejet et prise d'air neuf dans la sous station sur la terrasse</li> </ul> <p>Fourniture et pose des sortie de toit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prise d'air neuf dans le local technique IRM pour l'armoire de climatisation</li> <li>- Rejet d'air pour l'extracteur dans le local technique IRM</li> </ul> <p>Fourniture et pose meuble paillasse et plan de travail</p> <p>Fourniture et pose de la structure métallique pour le supportage des groupes froids en terrasse y compris caillebotis, escalier, garde corps...</p> <p>Fourniture et pose des fourreaux pour passage réseau EG dans la toiture du local technique IRM</p>	<p>Fourniture et pose de l'ensemble des descentes EP extérieures et intérieures</p> <p>Dimension et localisation</p> <p>Fourniture du bac</p> <p>Dimension et localisation</p>
<p><b>CLOISONS/DOUBLAGES/MENUISERIES INTERIEURES/PLAFONDS</b></p>	<p><b>PLOMBERIE - CHAUFFAGE – VENTILATION - FROID</b></p>
<p>Coordination pour pose de renfort pour support radiateurs</p> <p>Mise en place de renforts pour la pose des radiateurs</p> <p>Coffres toute hauteur pour ventilation primaire EU/EV</p> <p>Coffres isolés toute hauteur pour chutes EP</p>	<p>Renforts pour accrochages radiateurs</p> <p>Indication de la position et des réservations.</p> <p>Coordination pour pose de renfort type aggloméré 22x2 mm 600 x 500 pour support radiateurs</p> <p>Dimension et localisation</p> <p>Indication position et dimension des chutes</p> <p>Découpe pour passage de gaine VMC. Toutes sujétions d'accrochage et de fixations antivibratiles</p>

<p>Trappe d'accès aux tampons en pieds de chute EU/EV/EP sur Gaine technique</p> <p>Trappe d'accès aux organes de réglage dans placo plâtre</p> <p>Découpe et adaptation des plafonds pour bouches d'extraction, diffuseurs, compris renforts d'ossatures</p>	<p>Mise en place des bouches d'extraction et diffuseurs</p> <p>Découpe pour passage de gaine VMC. Toutes sujétions d'accrochage et de fixations antivibratiles</p>
<b>SOL/PEINTURE/NETTOYAGE</b>	<b>PLOMBERIE - CHAUFFAGE – VENTILATION - FROID</b>
<p>Carrelage sur surbau béton pour alimentation EU</p> <p>Les peintures définitives sur toutes les canalisations (chauffage / plomberie : EF/EC/ EU/EV/EP), gaines et accessoires apparentes, devant être peintes</p>	<p>Indication position et dimension</p> <p>Les peintures de repérage aux teintes conventionnelle</p> <p>Peinture antirouille sur toutes les tuyauteries de chauffage et eau glacée</p> <p>Peinture définitive sur tuyauteries en local technique</p>
<b>ÉLECTRICITÉ - CFO/CFA</b>	<b>PLOMBERIE - CHAUFFAGE – VENTILATION - FROID</b>
<p>Protection et câblage pour les équipements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Cassettes de climatisation (Ens.2)</li> <li>▲ Armoire de climatisation (Ens.1)</li> <li>▲ Unité murale de climatisation (Ens.1)</li> <li>▲ Armoire électrique Sous station en toiture (Ens.1)</li> <li>▲ Caisson d'extraction dans le local transformateur (Ens.1)</li> <li>▲ Caisson d'extraction dans le local IRM (Ens.1)</li> </ul> <p>Fourniture et pose des prises RJ45 y compris câblage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Local sous station en toiture terrasse</li> <li>- Local technique IRM</li> <li>- Local transformateur</li> </ul> <p>Liaison équipotentielle principale en attente</p>	<p>Raccordement depuis les attentes et indications des puissances et nature des courants</p> <p>Liaison équipotentielle terminale des équipements du présent lot à partir de l'attente du lot Electricité</p>

## 5.2. DESCRIPTION DES OUVRAGES

Les entreprises pourront consulter auprès des services techniques de l'hôpital, tous les plans de récolement des installations existantes qu'elles jugeraient nécessaires.

### A - GENERALITE

#### 5.2.1. PROJET

La présente opération consiste en l'aménagement de locaux existants : box patient, bureau, salle d'exploitation et de lecture, accueil pour recevoir la mise en place d'un IRM dans un bâtiment extérieure situés dans le service d'imagerie médicale.

Afin de ne pas gêner l'exploitation des services, certains travaux pourront être effectués de nuit ou de week-end.

Toute coupure de fluides devra être programmée et effectuée avec l'accord du Maître d'ouvrage

L'alimentation EF sera prévue pour le bâtiment IRM avec des vannes en attente. Les réseaux EU/EV/EP seront prévus jusqu'aux raccordements sur les réseaux existants en vide sanitaire ou sous la voirie. La fourniture et la pose des équipements internes au bâtiment IRM de plomberie, chauffage, climatisation et de ventilation sont hors prestations.

La production de froid de l'hôpital sera remplacé par 2 groupes d'eau glacée installés sur une plateforme métallique en toiture. L'ancien local ascenseur sera aménagé en sous station d'eau glacée comprenant 3 départs, le ballon tampon, l'armoire électrique. Depuis cette sous station, la distribution sera réalisée en tube inox calorifique qui alimentera les anciens départs dans le local technique ventilation et qui alimentera la nouvelle zone imagerie IRM.

Les étapes de remplacement du système de production froid est détaillé de la manière suivante :

▲ Etape n°1 : Système de froid existant en fonctionnement

- Mise en place des 2 groupes froids sur la nouvelle plateforme
- Mise en place des 2 ballons tampon et des nouvelles panoplies pour les départs d'eau glacée
- Mise en place de l'armoire électrique/régulation avec mise en service et vérification report sur la GTB du site
- Mise en place des réseaux EG sur la toiture avec vanne en attente à proximité des réseaux existants

**Nota :** Le présent lot devra mettre en service et vérifier le bon fonctionnement des groupes, pompes et régulation avant la bascule sur les réseaux existants

▲ Etape n°2 : bascule de la nouvelle production sur les installation existante

**Nota :** Le présent lot devra réaliser les travaux en horaire décalé, week end et nuit en coordination avec le maître d'ouvrage

- Vidange et purge des installation
- Raccordement sur les réseaux existant
- Mise en service terminale

#### 5.2.2. PERTURBATIONS ELECTRIQUES

L'ensemble des matériel pouvant générer des perturbations électromagnétiques (moteurs, variateurs, ...) devront être conformes à la directive Européenne C.E.M.

#### 5.2.3. PASSAGE CAGE DE FARADAY

**Il est interdit de percer des trous dans la cage de Faraday ou de visser directement dans le blindage.**

**Le présent lot doit prendre garde à la séparation galvanique de ses divers réseaux et équipements. Une séparation galvanique non conforme des composants génère des défauts dans les images**

Pour le passage des réseaux à travers la cage de faraday, Le présent lot devra la fourniture :

- ▲ Nids d'abeille suivant les prescription du fabricant IRM et de la cage de faraday
- ▲ Guides d'ondes suivant les prescription du fabricant IRM et de la cage de faraday

Le matériel sera posé par le fournisseur de la cage de faraday.

#### **5.2.4. COORDINATION AUTRES CORPS D'ETAT**

En préparation de chantier et après la dépose des plafonds dans les circulations, le présent lot devra réaliser une synthèse de ses besoins en indiquant les hauteurs libres de plénum, les dimensions des placards, gaine technique et une adaptation des nouveaux réseaux CHAUFFAGE/VENTILATION/CLIMATISATION/PLOMBERIE en fonction des équipements (chemins de câble, réseaux hydrauliques, autres équipements et de la structure existante).

#### **5.2.5. MARQUE DE MATERIEL**

Toutes les marques de matériel et références présentées dans ce CCTP le sont à titre indicatif. Elles permettent de définir un niveau de prestation à obtenir.

Le soumissionnaire pourra proposer des matériels strictement équivalents dans d'autres marques. Dans ce cas, il devra obligatoirement joindre à son offre une fiche technique et descriptive clairement détaillée des matériels qu'il propose.

#### **5.2.6. TRAVAUX LIES AU PLANNING ET AU PHASAGE**

Les travaux devront se dérouler suivant le planning de l'Ordonnancement Pilotage et Coordination (OPC) du chantier.

Le présent lot devra l'alimentation en eau de la base de vie depuis les installations existantes en vide sanitaire.

Les travaux supplémentaires liés au phasage (installation, nettoyage, essai, étanchéité, mise en service...) devront être prévus au présent marché.

Les travaux de dépose et pose des différentes installations devront se faire suivant un phasage bien défini, sans occasionner de gêne pour l'activité (évacuation, ...).

L'entreprise titulaire du présent Lot devra laisser en fonctionnement les zones occupées pour ce faire il devra mettre en place des réseaux d'alimentation provisoire des matériels depuis les productions existantes, eau froide sanitaire...

Le présent lot devra la mise en place de bouchon sur les réseaux de ventilation et de vannes sur les différents réseaux : chauffage, plomberie, à l'avancement du chantier afin de permettre une remise en service rapide.

Le présent lot devra prévoir une mesure des débits de ventilation sur chaque tronçon existant modifié dans le cadre des travaux et l'équilibrage des réseaux avec la mise en place de registre d'équilibrage.

L'ensemble des paramètres seront à indiquer sur les DOE.

La livraison, le transport, grutage et la fourniture du matériel, devront être prévus impérativement tôt afin de ne pas modifier le planning. Par conséquent, il est nécessaire que l'entreprise titulaire du présent Lot commande son matériel dès la signature l'attribution du marché et après validation du matériel par la Maîtrise d'œuvre.

Le présent lot devra prévoir toutes les protections nécessaires afin de ne pas dégrader l'existant (protection sol, mur, polyane...). Il devra également prévoir toute la sécurité nécessaire (locaux) à ses ouvrages afin de rendre les lieux utilisables par les utilisateurs (balisage, grille, panneaux bois...)

Le présent Lot il devra toutes les adaptations permettant le bon fonctionnement (alimentation, accès, évacuation...)

Le chantier devra être rendu propre tous les matins ou soir en fonction de l'intervention du présent lot.

L'hôpital et notamment la PRODUCTION FROID restera en service pendant la durée des travaux qui seront réalisés par phases.

L'entreprise aura donc à prendre en compte ces contraintes :

- ▲ Dépose des installations non réutilisées
- ▲ Dépose des installations gênantes pour l'aménagement des volumes existants
- ▲ Déposes des installations et reposés pour permettre l'activité de continuer
- ▲ Dévoiements et ou rallongement de divers réseaux fluides suivant les impératifs des phasages des travaux et de l'OPC
- ▲ Installations nécessaires (matériels, fourniture et pose, etc...) pour chaque phasage des travaux
- ▲ Interventions suivant le planning de l'OPC

Le présent lot devra raccorder les nouvelles installations EFS/ECS/EB, réseaux de ventilation, réseaux de climatisation et réseaux de chauffage sur les installations existantes. Il devra l'ensemble des prestations pour la réalisation de ces travaux en coordination avec le personnel de maintenance de la maîtrise d'ouvrage notamment :



- ▲ Intervention hors période de chauffage pour permettre un arrêt et l'isolement d'un départ pour une vidange des réseaux et la mise en place de vanne en attentes pour une intervention ultérieure dans les zones concernées suivant planning OPC avec remplissage avec produits de traitement notamment chauffage par le présent lot. Sinon, l'entreprise devra à sa charge la mise en œuvre d'un système de glaçage des réseaux avec arrêt pompe et location du matériel nécessaire Intervention

Des analyses d'eau devront être effectuées avant et après les interventions avec désinfection des nouveaux réseaux mise en œuvre avant mise en eau.

#### **5.2.7. DEPOSE DES EQUIPEMENTS EXISTANTS**

L'adjudicataire du lot devra toutes les déposes et adaptation des installations existantes gênantes (plomberie, ventilation, chauffage, climatisation, commande, régulation...) dans les zones à restructurer.

Avant toute dépose, l'entreprise du lot devra toutes les purges, isolement et condamnation des réseaux / énergies des installations existantes gênantes (plomberie, chauffage, ventilation, régulation...) dans ces zones, afin de permettre les déposes / démolitions et adaptation.

L'entreprise titulaire du présent Lot devra donc, la dépose des :

- ▲ Radiateurs,
- ▲ Appareils sanitaires
- ▲ Réseaux chauffage, plomberies, ventilation...
- ▲ Bouches, diffuseurs ventilation
- ▲ ...

Les équipements récupérés par le MO ou reposé dans le cadre des travaux devront être soigneusement stockés.

Les équipements ainsi déposés seront soit reposés, dévoyés, évacués ou laissés au MO.

Les travaux gênant au fonctionnement de l'établissement devront être effectués pendant les heures ou des périodes de non utilisation (matin, midi, soir ou voir le week-end), notamment la coupure pour la dépose / repose.

Tous réseaux matériels, réseaux, accessoires gênant pour la mise en place des installations futures devront être déplacés et repris afin de permettre la réalisation de ces travaux.

L'entreprise devra le rebouchages (trous, goulottes) et raccords dans les cloisons ou murs avant interventions des autres corps d'état.

## B - PRODUCTION FROID

### 5.2.8. TABLEAU BESOINS FROIDS

Rep	Pièce	Température °C	Surface m2	Hauteur m	Plage horaire	Puiss. Dissipée kW	Nbre de personnes	Equipement	Puissance kW	debit d'eau m3/h	Regime °C	DT °C	Pnom calculée
1	AIR NEUF				24 / 24 hrs			CTA1 marque HYDRONIC AX'M 125	91	17	5/10	5	88.7
2	bloc opératoire 1	18	48.7	2.7	24 / 24 hrs		6	CTA2 marque HCF-KBAE6 conf 31-1-G	12	2.19	5/10	5	11.4
3	bloc opératoire 2	18	48.7	2.7	24 / 24 hrs		6	CTA3 marque HCF-KBAE6 conf 72-1-G	12	2.29	5/10	5	12.0
4	bloc opératoire 3	18	53.6	2.7	24 / 24 hrs		6	CTA4 marque HCF-KBAE5 conf 72-1-G	9	1.67	5/10	5	8.7
5	bloc opératoire 5	18	42.9	2.7	24 / 24 hrs		6	CTA5marque HCF-KBAE5 conf 72-1-D	6	1.1	5/10	5	5.7
6	Bloc opératoire 4 (HS) (locaux stérilisation, SSPI, induction et circulation)	19	671.2	2.6	24 / 24 hrs		20	CTA7 marque HCF-KBAE6 + reprise KBAE8	61.5	12	5/10	5	62.6
8	Salles 1 et 2 bloc obstétrique	20	71.2	2.55	24 / 24 hrs		8	CTA8 marque HCF-KBAE5 conf 31-1-G	26	4.56	5/10	5	23.8
9	scanner	20	47.9	3	24 / 24 hrs	15	5	CTA 12 marque HYDRONIC AX'M 45	24.2	3.6	5/10	5	18.8
10	IRM	21							51	7	5/10	5	40.0
11	Salles odontologie - CONE BEAM	20	52	2.7	24 / 24 hrs	1.86	2	CIAT MAJOR Line-204N 4T	2.1	1.28	7/12	5	1.9
12	salles de radiologie	20	378	2.5	24 / 24 hrs		12	CTA9 marque HCF-KBAE5 + reprise KBAE4	12	2.1	5/10	5	11.0
13	service des soins intensifs	20	408.2	2.7	24 / 24 hrs		30	CTA10 marque HCF-KBAE5 + reprise KBAE5	31	5.37	5/10	5	28.0
14	vestiaires MCO	20	271.7	2.7	24 / 24 hrs			CTA 11 marque HYDRONIC AX'B 25 F2P VG BC	8.2	1.4	5/10	5	7.3
15	salle ostéodensitométrie	20	52	2.7	24 / 24 hrs	2.98	2	CIAT MAJOR Line-304P 4T	3.3	1.28	7/12	5	3.3
16	ventiloconvecteur interpretation scanner	20	18.2	3	24 / 24 hrs	4.11	3	CIAT MAJOR Line-404P 4T	5.5	1.28	7/12	5	5.5
17	ventiloconvecteur A034 Echographie	20	17.6	2.5	24 / 24 hrs	2.98	2	CIAT MAJOR Line-304P 4T	3.3	1.28	7/12	5	3.3
18	ventiloconvecteur A03 LTI (serveurs informatiqu	20	12.2	2.7	24 / 24 hrs	5.77	0	CIAT MAJOR Line-504P 4T	5.9	1.28	7/12	5	5.8
19	ventiloconvecteur C015 radio 1	20	33.4	3	24 / 24 hrs	2.98	2	CIAT MAJOR Line-304P 4T	3.3	1.28	7/12	5	3.3
20	ventiloconvecteur C018 radio 2	20	34	3	24 / 24 hrs	2.98	2	CIAT MAJOR Line-304P 4T	3.3	1.28	7/12	5	3.3
21	ventiloconvecteur C021 radio 3	20	34	3	24 / 24 hrs	2.98	2	CIAT MAJOR Line-304P 4T	3.3	1.28	7/12	5	3.3
22	ventiloconvecteur Autocom	20	10.9	2.7	24 / 24 hrs	8.59	0	CIAT MAJOR Line-602N 2T	6.3	1.28	7/12	5	6.3
23	ventiloconvecteur A129 conditionnement stérili	20	52	2.7	24 / 24 hrs		1	VNC 8-9	6.7	1.28	5/10	5	6.7
24	ventiloconvecteur examen scanner	20	29.7	3	24 / 24 hrs	8.59	1	CIAT MAJOR Line-602N 2T	6.3	1.28	7/12	5	6.3
25	ventiloconvecteur C016 générateur scanner	20	6.3	2.4	24 / 24 hrs	8.59	0	CIAT MAJOR Line-602N 2T	8.6	1.28	7/12	5	8.6
26	médecine gériatrique	22	180	2.4	24 / 24 hrs		40	DAIKIN cassette 60X60 encastrée FFA-A (X4)	16	3.2	5/10	5	16.7
27	Office niveau rdc A058	22	26.9	2.5	24 / 24 hrs		4	CIAT MAJOR 2 CH41 426N	2.84	0.55	5/10	5	2.9
28	cardiologie	22	170	2.4	24 / 24 hrs		35	DAIKIN cassette 60X60 encastrée FFA-A (X4)	16	3.2	5/10	5	16.7
29	médecine polyvalente	22	180	2.4	24 / 24 hrs		40	DAIKIN cassette 60X60 encastrée FFA-A (X4)	16	3.2	5/10	5	16.7
30	Office niveau 1 A0152	22	27.2	2.5	24 / 24 hrs		4	CIAT MAJOR 2 CH41 426N	2.84	0.55	5/10	5	2.9
31	Salle test à l'effort Cardio A273A	20	12.7	2.5	24 / 24 hrs		2	DAIKIN cassette 60X60 encastrée FFA-A	4	0.8	5/10	5	4.2
32	CTA ambulatoire	20	191.7	2.4	24 / 24 hrs		16	Hydronic CTB 2-15 (en faux plafond)	4	0.8	5/10	5	4.2
33	Echographie cardiaque A273B	20	14.2	2.5	24 / 24 hrs	1.5	2	DAIKIN cassette 60X60 encastrée FFA-A	4	0.8	5/10	5	4.2

Départ réseau MCO + Scanner	156.0 kW
Départ réseau local CTA Niveau 2	260.5 kW
Départ réseau IRM (à créer)	51 kW
Total puissance générale	467.5 kW

La maîtrise d'ouvrage considère qu'il n'est pas nécessaire d'assurer une redondance totale mais au maximum passer sur des groupes frigorifiques de 2 X 400KW

### 5.2.9. GROUPES FRIGORIFIQUE EAU GLACEE

La production d'eau glacée sera réalisée par 2 refroidisseurs de liquide monobloc à condensation par air de 400 kW unitaire pour installation extérieur type 30 RBP 450 marque CARRIER ou équivalent.

Les 2 groupes devront pouvoir fonctionner en cascade.

Le refroidisseur utilisera le fluide frigorigène écologique R32 et sera équipé de compresseurs scroll.

Le refroidisseur sera conçu, produit et testé dans une organisation dont le système d'assurance qualité est certifié ISO 9001 et dont le système de gestion de l'environnement est certifié ISO 14001. Les performances publiées seront certifiées par Eurovent. Toutes les unités subiront un test complet de fonctionnement en usine avant expédition.

#### Compresseurs

Les compresseurs seront de type hermétiques scroll silencieux, à faible niveau de vibration équipés chacun :

- ▲ D'un moteur électrique à 2 pôles refroidi par les gaz aspirés et protégé par des sondes de température interne.
- ▲ D'une charge d'huile de synthèse avec voyant de contrôle de niveau.
- ▲ D'une résistance électrique de carter.
- ▲ D'une carte électronique de protection assurant la commande du compresseur, la gestion de la protection thermique contre la surcharge, la vérification du fonctionnement des résistances de carter et la gestion du pressostat de sécurité haute pression.

Des berceaux compresseurs indépendants du châssis de l'unité et montés sur des plots élastiques.

Un support des tuyauteries d'aspiration et refoulement en sortie de compresseur fixé directement sur le pied des compresseurs pour éviter la transmission des vibrations au châssis de l'unité.

Un capotage phonique des compresseurs réduisant les bruits radiés et facilement démontables par vis ¼ de tour.

Une redondance des compresseurs si mauvais fonctionnements

### **Echangeur à eau :**

L'unité sera équipée d'un évaporateur de type multitubulaire à détente directe avec des circuits frigorifiques indépendants.

Les tubes cuivre sans soudure seront de type ailetés à l'intérieur et dudgeonnés dans les plaques tubulaires

L'évaporateur sera monté sur des pieds supports et sera par de la mousse polyuréthane. La protection contre le gel sera assurée par une résistance électrique

L'évaporateur sera équipé d'un bouchon de vidange d'eau et d'un évent.

### **Echangeur à air comprenant**

Ventilateurs entraînement direct seront de type silencieux, équipés d'une hélice et d'une volute tournante assurant une meilleure étanchéité entre les pales et la bouche du ventilateur. L'hélice sera monobloc et réalisée en matériau composite insensible à la corrosion. L'air sera refoulé verticalement vers le haut.

Les moteurs électriques seront de type triphasé avec une isolation de classe F, et un indice de protection IP 55.

Condenseur avec sous-refroidissement intégré seront disposées en V avec un angle supérieur à 50° afin d'assurer une bonne distribution de l'air. Les batteries seront réalisées avec des ailettes en aluminium mécaniquement serties sur des tubes en cuivre à ailettes internes.

### **Circuit frigorifique**

Chaque circuit frigorifique comprendra : une vanne de refoulement, une vanne départ liquide, un détendeur électronique commandé par un moteur pas à pas équipé d'un voyant liquide permettant de visualiser l'ouverture, un filtre déshydrateur à cartouche démontable, de capteurs de pression et de température démontables sans vider la charge de fluide frigorigène, un pressostat haute pression par compresseur à réarmement automatique et d'une charge de fluide frigorigène. Tous les composants du circuit frigorifique seront brasés.

### **Armoires électriques**

L'unité fonctionnera en 400 Volts 3 phases 50 Hertz (400V +/- 10%) sans neutre et n'aura qu'un seul point de raccordement puissance

La tension du circuit de commande sera au maximum de 24 V, fourni par un transformateur installé en usine

L'unité sera équipée d'un interrupteur-sectionneur verrouillable monté en usine.

### **Châssis/habillage**

Châssis et habillage en tôle d'acier galvanisé. Peinture poudre polyester cuite au four. Les panneaux démontables et les portes seront accessibles par des loquets 1/4 de tour.

### **Régulation de l'unité**

Le refroidisseur sera équipé d'une régulation par microprocesseur, gérant l'ensemble des paramètres de fonctionnement et de sécurité de l'unité. Le système de régulation assurera les fonctionnalités suivantes :

- ▲ Régulation de la température d'entrée ou de sortie d'eau par boucle PID avec équilibrage du temps de fonctionnement et du nombre de démarrage des compresseurs.
- ▲ Protection contre les cyclages excessifs des compresseurs.
- ▲ Optimisation de la pression de condensation par point de consigne flottant en fonction de la température extérieure et de la charge thermique
- ▲ Gestion dynamique de la surchauffe à l'évaporateur par détendeur électronique
- ▲ Commande d'une ou deux pompes à eau (pompe de secours) avec équilibrage des temps de fonctionnement et basculement automatique sur la pompe de secours en cas de défaut.
- ▲ Démarrage périodique des ventilateurs lorsque l'unité est à l'arrêt
- ▲ Démarrage périodique de la pompe à eau lorsque l'unité est à l'arrêt

- ▲ Délestage automatique des compresseurs en cas de détection d'une pression de condensation anormalement élevée

Interface machine opérateur comprendra des LED d'état et de défaut, deux afficheurs numériques, un synoptique du système frigorifique et le clavier de commande. L'interface permettra l'affichage des températures entrée/sortie d'eau et de l'air ambiant, des pressions et température aspiration/refoulement compresseur, du point de consigne, et du temps de fonctionnement et du nombre de démarrage des compresseurs, et le diagnostic et le paramétrage du refroidisseur.

### **Fonctionnement automatique**

Le refroidisseur sera équipé d'une horloge de programmation permettant : marche arrêt de l'unité, basculement sur le deuxième point de consigne (mode inoccupé), limitation de la puissance absorbée

La régulation assurera les modes de fonctionnement suivants :

- ▲ Marche arrêt en fonction de la température extérieure
- ▲ Décalage du point de consigne en fonction de la température d'air extérieure ou de la température de retour d'eau
- ▲ Gestion maître/esclave de deux refroidisseurs en parallèle avec équilibrage des temps de fonctionnement.

### **Gestion à distance**

Le refroidisseur disposera de contacts d'entrée permettant :

- ▲ Marche arrêt de l'unité
- ▲ Limitation de la puissance absorbée (1 étage)
- ▲ Basculement sur le deuxième point de consigne (mode inoccupé)
- ▲ La prise en compte d'une sécurité client

Le refroidisseur disposera de contacts de sortie permettant :

- ▲ La signalisation que l'unité est prête à démarrer
- ▲ La signalisation d'un incident mineur (alerte)
- ▲ La signalisation d'incident majeur (alarme)
- ▲ La commande de la pompe à eau (pompe simple ou double avec permutation automatique)

Le refroidisseur sera équipé d'un port série permettant la gestion à distance du refroidisseur par bus de communication.

### **Module hydraulique et ballons tampons**

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

- ▲ filtre à tamis démontable,
- ▲ vase d'expansion à membrane,
- ▲ pompe double haute pression
- ▲ détecteur de débit d'eau électronique sans palette,
- ▲ soupape de sécurité tarée à 4 bars,
- ▲ robinet de réglage de débit à course longue.
- ▲ Un manomètre et un jeu de vannes permettront la lecture différentiel des pressions : pompe à eau, perte de charge évaporateur, perte de charge filtre.

Pour limiter la transmission des vibrations et du bruit la pompe à eau devra être isolée de la structure du refroidisseur et de la tuyauterie hydraulique par des plots anti-vibratiles et des compensateurs de dilatation

Les tuyauteries hydrauliques seront protégées contre la corrosion et équipées de bouchons de vidange et de purge. Les tuyauteries et la pompe à eau seront entièrement isolées pour éviter la condensation. La protection contre le gel sera assurée par des résistances électriques et la pompe à eau sera automatiquement démarrée par sécurité en cas de risque de gel.

### **Ballons tampons**

Le présent lot devra la fourniture et la pose de 2 réservoirs tampons (capacité indicative de 1500L) entre les groupes et le collecteur de distribution. Chaque cuve sera de type TAMFROID, marque CHAROT ou équivalent et détaillée de la manière suivante :

- ▲ Acier soudé avec apprêt antirouille et peinture de protection extérieure
- ▲ Isolation anti-condensation totale jusqu'au pied en mousse polyuréthane de 40 mm épaisseur

- ▲ Finition tôle isoxal
- ▲ Purgeur automatique
- ▲ Purgeur manuel
- ▲ Vanne de chasse
- ▲ Pieds de soutien

### **Evaporateur et module hydraulique avec jaquette aluminium**

Protection de l'isolation thermique de l'évaporateur et des tuyauteries hydrauliques par tôle aluminium

- ▲ Fonctionnement hivernal de 0°C à -20°C par pilotage de la vitesse des ventilateurs par variateur de fréquence
- ▲ Isolation acoustique par Capotage phonique des compresseurs et ventilateurs basse vitesse

Les options suivantes du fabricant seront à intégrer avec le groupe :

- ▲ Coffret de régulation IP54
- ▲ Démarreur électronique
- ▲ Interface utilisateur
- ▲ Niveau de bruits très bas niveau sonore
- ▲ Passerelle CCN à JBUS
- ▲ Panneaux d'habillage
- ▲ Manchette de raccordement
- ▲ Protection antigel évaporateur et pompes
- ▲ Automate de cascade type DEVGTB30P marque CARRIER ou équivalent

Il sera prévu en complément, si ces équipements ne sont pas intégrés dans le groupe :

- ▲ 2 vannes de purge
- ▲ 2 vannes d'arrêt quart de tour
- ▲ Des flexibles antivibratiles pour les raccordements
- ▲ 1 jeu de silentbloks sous la machine
- ▲ 1 filtre à barreau magnétique

Le présent lot devra la fourniture et le remplissage en glycol de l'installation pour 30% de la capacité en eau glacée.

Le présent lot devra les protections et câblage d'alimentation de chaque groupe depuis son armoire électrique y compris les câblages CFO/CFA.

### **5.2.10. CIRCUITS SECONDAIRES EN SOUS STATION**

Depuis le ballon tampon, il sera prévu les différents circuits secondaires suivants :

#### ***CIRCUIT BLOCS OPERATOIRES***

- ▲ Vannes d'arrêt sur le départ et retour et isolement pompe
- ▲ 1 thermomètre industriel de précision sur le départ et sur le retour
- ▲ 2 pompes électronique SIMPLE avec couvercle d'obturation avec vannes d'isolement
- ▲ 1 manomètre avec robinet de contrôle
- ▲ 1 clapet anti-retour sur le retour
- ▲ 1 vanne de réglage 4 fonctions sur le retour.
- ▲ 1 compteur d'énergie
- ▲ 2 robinets de vidange
- ▲ 1 sonde sur le retour

#### ***CIRCUIT SCANNER ET LOCAUX ANNEXES***

- ▲ Vannes d'arrêt sur le départ et retour et isolement pompe
- ▲ 1 thermomètre industriel de précision sur le départ et sur le retour
- ▲ 2 pompes électronique SIMPLE avec couvercle d'obturation avec vannes d'isolement
- ▲ 1 manomètre avec robinet de contrôle
- ▲ 1 clapet anti-retour sur le retour
- ▲ 1 vanne de réglage 4 fonctions sur le retour.
- ▲ 1 compteur d'énergie
- ▲ 2 robinets de vidange

- ▲ 1 sonde sur le retour

### ***CIRCUIT IRM***

- ▲ Vannes d'arrêt sur le départ et retour et isolement pompe
- ▲ 1 thermomètre industriel de précision sur le départ et sur le retour
- ▲ 2 pompes électronique SIMPLE avec couvercle d'obturation avec vannes d'isolement
- ▲ 1 manomètre avec robinet de contrôle
- ▲ 1 clapet anti-retour sur le retour
- ▲ 1 vanne de réglage 4 fonctions sur le retour.
- ▲ 2 robinets de vidange
- ▲ 1 sonde sur le retour

### ***CIRCUIT ATTENTES***

- ▲ Vannes d'arrêt sur le départ et retour installées sur le collecteur pour mise en place d'un futur départ.

## **5.2.11. COMPTEURS DE CALORIES**

Sur les différents circuits d'eau glacée, il sera prévu l'installation de compteurs de calories de marque SAPPEL, SENSUS ou équivalent de classe B.

Les intégrateurs seront prévus communicants, un relevé des consommations devra être réalisé régulièrement. Un report des consommations sera réalisé sur la GTC (**Cf. § GTC**)

Les compteurs seront placés en sous station seront de marque SAPPEL, SENSUS ou équivalent, type PolluCom E ou AN 130, suivant débit secondaire.

Il sera prévu :

- ▲ les vannes d'isolement
- ▲ les doigts de gant pour sondes, avec sonde
- ▲ filtre
- ▲ les vannes de vidange

L'intégrateur sera équipé de deux sorties relais programmables avec pile de sauvegarde interchangeable assurant la continuité de la mesure en cas de coupure d'alimentation accidentelle.

Il devra être fourni un procès-verbal de mise en service au Maître d'Ouvrage.

## **5.2.12. TRAITEMENT DES INSTALLATIONS**

Le traitement des installations sera réalisé par un produit de traitement et de protection.

Cette opération devra être exécutée en 2 phases :

- ▲ Rinçage
  - Avant mise en place du traitement de protection, le présent lot devra avec l'assistance technique de son fournisseur, effectuer les analyses nécessaires afin de vérifier la quantité de produit à mettre en œuvre.
  - L'entreprise devra réaliser un lessivage et rinçage de l'installation.
  - La mise en œuvre de ces produits comprendra toutes les prestations nécessaires (compresseurs, bouteille d'azote, tuyaux souples, mélangeur, prises d'injection, remplissage, dégazages, purges, vidanges).
- ▲ Traitement de protection :
  - Elle aura lieu après les travaux et après les essais d'étanchéité du réseau.
  - La mise en œuvre du produit sera effectuée à partir d'un vase d'introduction prévu à cet effet, elle devra comprendre toutes les sujétions nécessaires.
  - Il sera placé un pot de remplissage en sous station avec vanne d'isolement. Pot muni d'un robinet de vidange et d'un purgeur automatique.

En fin de traitement, il sera effectué une mesure de pourcentage de concentration du protecteur de corrosion, dans l'installation.

### **Étanchéité**

**Il sera réalisé avant la pose des isolants des tests d'étanchéité sur les circuits à chaque phasage.**

### **5.2.13. POMPES DE CIRCULATION D'EAU GLACEE**

Il sera placé de **2 pompes SIMPLES par départ d'eau glacée** de type **STRATOS GIGA2.0-1** marque, **WILO** ou équivalent, avec module ou kit (suivant le cas) à fonctionnement silencieux, électronique permettant à la pompe de travailler au point de fonctionnement optimum :

La pompe devra être équipée d'un contact sec (à ouverture sur défaut) qui permet la télésurveillance de tout incident de fonctionnement.

Les vannes d'isolement pourront être montées directement sur les pompes (suivant prescriptions du fabricant).

Les tuyauteries seront soutenues par des supports permettant d'éviter toute contrainte sur le corps de pompe proprement dit.

Dans le cas d'utilisation de pompes montées directement sur la tuyauterie seul le montage sur une tuyauterie verticale sera admis. Ces pompes seront, soit fixées au mur ou soutenues par un support avec interposition de matériaux antivibratiles.

Un manomètre précis sera branché sur une tuyauterie entre l'aspiration et le refoulement des pompes avec deux vannes d'isolement et robinet de purge.

Il sera prévu à l'aspiration et au refoulement de chaque pompe des **manchons antivibratiles**.

Le présent lot devra la protection et le câblage d'alimentation de son matériel depuis son armoire électrique en sous station.

### **5.2.14. SCHEMA DE PRINCIPE**

Le présent lot devra l'affichage du schéma de principe en sous station.

### **5.2.15. DISPOSITIF D'EXTINCTION**

Fourniture des extincteurs par le **Maître d'Ouvrage**.

### **5.2.16. REPLISSAGE EN EAU DE L'INSTALLATION**

L'installateur du présent lot aura à sa charge la protection du réseau d'eau potable lors de la phase de remplissage en eau du circuit d'eau glacée.

L'installation sera équipée :

- ▲ D'un filtre à eau en laiton, à tamis inox et robinet de rinçage marque SOCLA ou équivalent.
- ▲ D'un disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable BA marque SOCLA ou équivalent avec entonnoir incorporé.
- ▲ D'un compteur sans remise à zéro à impulsion avec report sur la GTC
- ▲ De vanne d'arrêt à tournant sphérique à passage intégral avec robinet de vidange
- ▲ D'un vase d'introduction de produit, avec vannes d'isolement
- ▲ Du produit antitartre et anti-corrosion au premier remplissage des installations, marque FERNOX ou équivalent dosé suivant les prescriptions du fabricant
- ▲ D'un manomètre indicateur de hauteur d'eau avec vanne de contrôle
- ▲ De deux plaques indicatrices
- ▲ De clapet anti-retour
- ▲ D'un robinet de vidange DN12

L'entonnoir sera raccordé à la canalisation de vidange la plus proche.

#### **Purge**

Tous les points hauts de l'installation seront équipés de purgeurs automatiques munis d'une vanne d'isolement quart de tour.

#### **Vidange**

Tous les points bas seront équipés de robinets de vidange à boisseau sphérique.



### **5.2.17. SOCLE**

Le ballon tampon seront posées chacune sur un socle en béton réalisé par le GROS-OEUVRE suivant les indications du présent lot.

### **5.2.18. RESEAUX EAU GLACEE**

Le module hydraulique de distribution est intégré dans chaque groupe monobloc d'eau glacée.

Le présent lot devra en sortie du groupe hydraulique :

- ▲ Vannes d'arrêt
- ▲ Pugeur d'air
- ▲ Vanne de remplissage en eau glycolée
- ▲ Thermomètre A/R sur le réseau d'alimentation

L'eau devra être glycolée à 30% à la charge du présent lot.

Les tuyauteries en inox seront de type **INOX 304L NF EN 10217-7**, les tuyauteries seront marquées et bouchonnées.

Les installations seront dimensionnées pour une loi d'eau 5/10°C

Les travaux d'isolation ne seront exécutés qu'après les essais d'étanchéité de l'installation et avec l'accord du Maître d'œuvre.

#### **Calorifuge des tuyauteries d'eau glacée**

Avant application de l'isolant, les tuyauteries ou équipement en acier seront enduites d'une couche de goudron faisant office de pare-vapeur et de protection antirouille.

L'ensemble des accessoires sera calorifugé y compris vanne, thermomètres, etc...

Les tuyauteries seront calorifugées par une mousse de polyuréthane ép. 40 mm - densité 40 kg/m<sup>3</sup> avec protection type **ISOXAL/DURALINOX**.

Les travaux d'isolation ne seront exécutés qu'après les essais d'étanchéité de l'installation et avec l'accord du Maître d'Oeuvre.

L'application de cet isolant devra être soignée, il sera fait usage de coquilles et de raccords (coudes) adaptés aux diamètres et au rayon de courbure des réseaux.

Le capotage sur les équipements sera de type à clips pour faciliter le démontage.

Il sera placé une vanne d'isolement au droit de chaque entrée/sortie du groupe d'eau glacée.

### **5.2.19. PEINTURE ANTIROUILLE**

L'entrepreneur devra sur toutes les canalisations acier et appareils à calorifuger, deux couches de peinture spéciale antirouille type CHROMATO PHOSPHATANTE et GLYCEROPHTALIQUE.

Tous ces ouvrages seront effectués selon les règles de l'Art, après brossage et dégraissage des parties à peindre.

### **5.2.20. ROBINETTERIES ET APPAREILLAGE DE CONTROLE**

Le diamètre des robinetteries doit être identique au diamètre de la tuyauterie (sauf indications contraires) ou au moins correspondre au diamètre nominal des brides de raccordement.

### **5.2.21. VANNES D'ARRET**

Jusqu'au diamètre 50 inclus, les vannes seront taraudées à boisseau sphérique, passage intégral marque COMAP ou équivalent.

Au-dessus de ce diamètre, elles seront à papillon à brides marque COMAP.

### **5.2.22. VANNES DE REGLAGE**

Elles seront de marque COMAP ou équivalent.

Jusqu'au diamètre 50, elles seront du type 750 taraudé 4 fonctions [réglage (avec indication de la position du réglage), isolement sans modification des réglages, mesure des pressions, vidange].

Elles seront livrées avec isolation préformée.



Au-dessus de ce diamètre, elles seront du type 750 B à brides.

Les vannes seront plombées après réglage des installations.

Le présent lot devra réaliser l'équilibrage des réseaux dans la zone concernée par les travaux y compris sur les colonnes des niveaux supérieures.

#### Méthode d'équilibrage

Afin de tenir compte des interactions hydrauliques et de ramener tous les excédents de pression des pompes vers les vannes générales, l'équilibrage devra se faire avec un appareil à microprocesseur équipé d'un logiciel permettant l'analyse globale du réseau, c'est-à-dire :

- ▲ Delta p des canalisations de liaison
- ▲ Delta p des unités à contrôler par les vannes d'équilibrage
- ▲ Delta p des vannes d'équilibrage
- ▲ Calcul des hauteurs manométriques disponibles à chaque vanne d'équilibrage
- ▲ Température du réseau
- ▲ Densité et viscosité du liquide du réseau

L'installation devra être correctement purgée au préalable.

L'entreprise, après un premier passage de mesure sur chacune des vannes d'équilibrage (bloquées en position 2) devra régler les vannes d'équilibrage dans les positions indiquées par le programme en fonction de l'analyse globale du réseau.

Suite à l'équilibrage, les données stockées seront transférées sur PC pour l'édition du rapport comportant les données suivantes :

- ▲ Date de l'équilibrage
- ▲ Type et référence de la vanne
- ▲ Position de réglage
- ▲ p obtenu / Débit désiré / Débit mesuré

Il sera fourni le fichier informatique contenant toutes les données, ceci afin de pouvoir modifier un débit, ajouter ou retirer une vanne sans avoir à ré-intervenir avec l'appareil de réglage sur l'ensemble des vannes

Comme mentionné précédemment les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne

Il devra indiquer les paramètres de réglage de chaque vanne dans son DOE.

#### **5.2.23. PURGE**

Tous les points hauts de l'installation seront équipés de purgeurs automatiques munis d'une vanne d'isolement quart de tour de marque PNEUMATEX type ZEPARO ZUT assurant la purge.

#### **5.2.24. VIDANGES**

Il sera prévu des robinets de vidange avec bouchon sur chaque point bas de l'installation et partout où des appareils sont susceptibles d'être isolés.

#### **5.2.25. RAFRAICHISSEMENT DE LOCAUX**

##### **5.2.25.1. GENERALITES**

Les locaux suivants seront rafraîchis :

- ▲ Poste de commande IRM
- ▲ Poste d'interprétation IRM
- ▲ IRM
- ▲ Local technique IRM

**Nota :** Les alimentations électriques seront réalisées depuis les attentes du lot électricité

##### **5.2.25.2. CASSETTE EAU GLACEE 4 DIRECTIONS SALLE CONTROLE ET SALLE D'INTERPRETATION**

Chaque local sera rafraîchi par une unité intérieure de type cassette plafonnière à eau glacée spéciale faux plafonds 600x600 de Marque **CARRIER** ou équivalent de type **IDROFAN 42KY** comprenant :

- ▲ Ventilateur à vitesses variables basse consommation système LEC.
- ▲ Diffusion de l'air 4 directions. Ral 9010 à effet coanda avec système de diffusion 180° ou 360° suivant implantation dans le local
- ▲ Batterie eau glacée deux tubes (loi d'eau 5/10°C eau glycolée)
- ▲ Reprise de l'air avec filtre.
- ▲ Pompe de relevage de condensats de marque SAUERMANN type SI 3080 ou équivalent et si nécessaire
- ▲ Vanne 3 voies

#### **Régulation :**

Il sera prévu un régulateur électronique type WTC de Marque CARRIER ou équivalent à affichage LCD permettant :

- ▲ Réglage température et de la vitesse
- ▲ Commande avec affichage digital
- ▲ Communication sur la GTC du site

La batterie eau glacée intégrée dans chaque cassette de climatisation, sera équipées de :

- ▲ Deux thermomètres
- ▲ Une vanne d'arrêt sur le départ
- ▲ Une vanne 3 voies motorisée
- ▲ Une vanne 4 fonctions sur le retour
- ▲ Un robinet de réglage sur le by-pass
- ▲ Un purgeur automatique

Le présent lot devra :

- ▲ Le raccordement depuis l'attente du lot électricité
- ▲ L'évacuation des condensats
- ▲ Un manchon anti-condensation sur évacuations des condensats.

Le présent devra également être soigneux sur la fixation, le supportage et la pose des évacuations des condensats.

Localisation : Salle de contrôle et salle d'interprétation

#### **5.2.25.3. ARMOIRE DE CLIMATISATION LOCAL IRM**

Le traitement d'air sera réalisé par une armoire de climatisation à eau glacée glycolée avec aspiration sur le coté en partie basse et soufflage en partie haute de l'armoire de précision type UW 190 V SP (puissance indicative totale froid 5 kW) sur châssis de marque EMICON BAUDIMENT TECHNOLOGIE ou équivalent.

#### **CONSTRUCTION**

- ▲ Châssis autoportant

Structure en profilés assemblés et enveloppe composée de panneaux en acier galvanisé à chaud avec peinture poudre époxy RAL 9004 sur face extérieure et isolant acoustique et thermique sur face intérieure.

- ▲ Caractéristiques de l'isolant :
- ▲ Polyester expansé recouvert d'une feuille de polyester gaufrée imperméable à l'eau, aux produits gras et autres poudres
- ▲ Densité : 30 kg/m<sup>3</sup>
- ▲ Epaisseur : 15 mm
- ▲ Classement au feu M1
- ▲ Panneaux de façade démontable par vis quart de tour permettant un accès à tous les composants par la face avant
- ▲ Panneaux internes équipés de trappe de visite
- ▲ Porte du coffret électrique sur charnières avec fermetures autobloquantes verrouillable à clé
- ▲ Bac à condensats en aluminium résistant à la corrosion
- ▲ Filtration
- ▲ Filtres standard
- ▲ Filtres à air régénérables installés à la reprise de l'air
- ▲ Classe de filtration G4 suivant la classification EN 779
- ▲ Pressostat d'alarme d'encrassement des filtres

#### **REFROIDISSEMENT**

Le circuit eau glacée comprend :

- ▲ batterie eau glacée en tubes cuivre et ailettes aluminium 5/10°C avec 30% eau glycolée
- ▲ vanne 3 voies modulante 0-10V
- ▲ vanne de purge

### **VENTILATION**

Ventilateurs EC à vitesse variable IP 54 à très faibles consommations électriques et hautes pressions disponibles.

L'armoire de climatisation est équipée d'un pressostat perte de débit d'air raccordé au régulateur.

### **REGULATION**

L'armoire de climatisation est équipée d'un régulateur autonome avec clavier, afficheur et leds d'indication de "Présence tension", d'information de "Marche" et de "Présence défaut".

La régulation de la température et de l'hygrométrie se fait à la reprise de l'air où sont installées les sondes.

Le régulateur permet la gestion :

- ▲ du marche/arrêt
- ▲ de la température avec possibilité de réglage du point de consigne, des différentiels et seuils d'alarme
- ▲ de l'hygrométrie avec possibilité de réglage du point de consigne, des différentiels et seuils d'alarme
- ▲ des alarmes de fonctionnement avec possibilité de réglage des seuils

Le régulateur permet de d'afficher les états de fonctionnement :

- ▲ marche en ventilation
- ▲ marche en froid
- ▲ marche en chaud
- ▲ marche en humidification
- ▲ marche en déshumidification
- ▲ indication des alarmes accompagnée d'un signal visuel

Le régulateur permet une programmation journalière et hebdomadaire de l'armoire, et d'avoir un historique des alarmes.

Le régulateur permet un redémarrage automatique en cas de coupure de courant.

### **REPORT D'INFORMATIONS A DISTANCE**

- ▲ Contact sec d'état de marche
- ▲ Contact sec d'alarme de synthèse

### **BATTERIE CHAUDE ELECTRIQUE**

Batterie électrique avec résistances électriques blindées en aluminium avec ailettes, placée après la batterie de refroidissement, pour effectuer le post chauffage et/ou le chauffage de l'air traité. Elle est commandée par le régulateur de l'armoire.

La régulation par triac est à la charge du présent lot.

### **PRISE D'AIR NEUF**

Prise d'air extérieur avec filtre en position latérale pour le renouvellement de l'air traité.

### **CARTE DE COMMUNICATION MODBUS**

Type de protocole supporté : Modbus® Esclave, modalité RTU, standard de communication RS485.

### **GESTION DE LA FONCTION DESHUMIDIFICATION**

La déshumidification est obtenue par l'ouverture complète de la vanne eau glacée et le démarrage du post chauffage.

L'humidification est produite par un humidificateur à vapeur à électrodes immergées.

La production de vapeur est modulante.

L'humidificateur est complètement automatique et, grâce à sa capacité d'adaptation aux caractéristiques chimiques et physiques de l'eau, il peut être utilisé dans n'importe quelle zone géographique, pourvu que l'eau soit potable et non déminéralisée.

L'armoie de climatisation devra être raccordée au collecteur EG au moyen des équipements suivants :

- ▲ 1 vanne d'isolement sur l'aller et le retour ;
- ▲ 1 vanne d'équilibrage à mesures de pression type TA ;
- ▲ 1 thermomètre sur l'aller et le retour ;
- ▲ 1 manomètre sur l'aller et le retour.

L'entreprise devra raccorder sur la GTC.

L'entreprise devra l'alimentation et la protection du matériel depuis le TGBT existant.

#### **RESEAU REJET CONDENSAT:**

Il sera prévu, par l'entreprise la fourniture et la pose :

- ▲ Réseau rejet en PVC Me jusqu'aux réseaux existant
- ▲ Pompe de relevage condensats
- ▲ Vanne d'isolement

#### **ALIMENTATION EAU FROIDE:**

Il sera prévu, par l'entreprise :

- ▲ Réseau d'alimentation eau froide en cuivre calorifugé depuis réseau existant
- ▲ vanne d'isolement,
- ▲ filtre,
- ▲ compteur
- ▲ disconnecteur EA.

Le présent lot devra :

- ▲ Le raccordement depuis l'attente du lot électricité
- ▲ L'évacuation des condensats
- ▲ Un manchon anti-condensation sur évacuations des condensats.

#### **5.2.25.4. UNITE DE CLIMATISATION LOCAL TECHNIQUE IRM**

Le local sera rafraîchi par une unité intérieure de type unité murale de Marque **CARRIER** ou équivalent de type **IDROFAN 42WM** comprenant :

- ▲ Ventilateur EC à vitesses variables.
- ▲ Diffusion sur volet
- ▲ Batterie eau glacée deux tubes (loi d'eau 5/10°C eau glycolée)
- ▲ Reprise de l'air avec filtre.
- ▲ Pompe de relevage de condensats de marque SAUERMAN type SI 3080 ou équivalent et si nécessaire
- ▲ Vanne 3 voies

#### **Régulation :**

Il sera prévu un régulateur électronique type WTC de Marque **CARRIER** ou équivalent à affichage LCD permettant :

- ▲ Réglage température et de la vitesse
- ▲ Commande avec affichage digital
- ▲ Communication sur la GTC du site

La batterie eau glacée intégrée dans chaque unité, sera équipée de :

- ▲ Deux thermomètres
- ▲ Une vanne d'arrêt sur le départ
- ▲ Une vanne 3 voies motorisée
- ▲ Une vanne 4 fonctions sur le retour
- ▲ Un robinet de réglage sur le by-pass
- ▲ Un purgeur automatique

Le présent lot devra :

- ▲ Le raccordement depuis l'attente du lot électricité
- ▲ L'évacuation des condensats

- ▲ Un manchon anti-condensation sur évacuations des condensats.

Le présent devra également être soigneux sur la fixation, le supportage et la pose des évacuations des condensats.

Localisation : Local technique

#### **5.2.25.5. ÉVACUATION DES CONDENSATS**

L'ensemble des condensats des climatiseurs sera évacué vers un réseau d'évacuation par un réseau PVC à la charge du présent lot.

L'utilisation de tuyauterie souple sera proscrite.

### **C - CHAUFFAGE**

#### **5.2.26. TUYAUTERIES EAU CHAUDE**

A partir des réseaux existant dans le préau au RdJ du bâtiment MCO, pour le dévoiement des réseaux d'alimentation des radiateurs au RdC des 3 locaux cadres y compris dépose/repose des radiateurs existants.

A partir des réseaux existant cheminant en vide sanitaire, la distribution générale de la zone imagerie IRM sera réalisée en tube CUIVRE.

Tous les passages de tuyauteries dans les murs, planchers, cloisons etc... seront exécutés sous fourreaux plastiques d'un diamètre correspondant à celui de la tuyauterie. Ils affleureront le nu des murs et dépasseront les sols finis de 3 cm.

Les scellements et raccords seront exécutés avec un matériau identique à celui constituant la cloison.

Toutes précautions seront prises pour éviter l'introduction de plâtre ou ciment entre le fourreau et la tuyauterie.

Les passages à travers les joints de dilatation seront particulièrement soignés.

Les piquages seront toujours effectués en pied de biche.

Les piquages qui seraient réalisés à l'inverse du sens de la circulation seront refusés.

Les tuyauteries ne devront présenter après pose et remplissage de l'installation, aucune flèche, si minime soit-elle. En conséquence, toutes précautions seront prises pour la pose des supports et colliers ISOPHONIQUES type MUPRO ou équivalent (calorifugés sur les réseaux EG). Les écartements maximaux indiqués à la norme P 41 203 annexe 4,6 devront être respectés.

Le cheminement des tuyauteries devra absorber l'ensemble des effets dus à la dilatation.

Les dispositifs spéciaux tels que lyres, seront utilisés si le tracé des réseaux ne permet pas d'absorber ces effets.

Toutes précautions seront prises pour assurer une vidange complète en cas de besoin.

**Nota :** La modification du branchement de la distribution eau glacée devra être programmée avec le centre hospitalier.

#### **5.2.27. CALORIFUGE**

Les travaux d'isolation ne seront exécutés qu'après les essais d'étanchéité à froid et à chaud de l'installation et avec l'accord du Maître d'œuvre.

#### **5.2.28. CALORIFUGE DES TUYAUTERIES D'EAU CHAUDE**

L'isolation des canalisations de chauffage sera réalisée avec un isolant élastomérique à structure cellulaire fermée NF-M1 (classe  $\geq 4$ ) - type SH/ARMAFLEX ou équivalent. L'épaisseur de l'isolant sera de :

- ▲ 25 mm (diamètre inférieur au DN20) sur les tuyauteries passant dans les faux-plafonds, gaines techniques et sous coffres des locaux faisant partie des surfaces chauffées.
- ▲ 32 mm (diamètre supérieur ou égal au DN40) sur les tuyauteries passant dans les faux-plafonds, gaines techniques et sous coffres des locaux faisant partie des surfaces chauffées.
- ▲ 34 mm sur les tuyauteries dans les locaux non chauffés
- ▲ 34 mm sur les tuyauteries à l'extérieur du bâtiment recouvert d'une finition isoxal afin d'améliorer la protection contre les intempéries.

L'isolant devra posséder un coefficient de conductivité thermique au moins égal à 0,035 W/m°C (à 10°C)

L'isolant devra être fabriqué sans chlorofluorocarbone (CFC)

Le supportage sera réalisé par des collier isolant d'épaisseur identique au calorifuge Modèle Pirflex (pour manchon de mousse) ou Isopirflam (laine de roche) de marque Suffix ou équivalent

**Nota :** Il ne sera pas accepté de bandes adhésives pour la jonction des manchons mais un collage y compris au niveau des coudes

### **5.2.29. REVETEMENT CANALISATION APPARENTES**

Dans les circulations sans faux plafond et en local technique le calorifuge et accessoires (coudes....) sera revêtu d'une feuille en PVC semi-rigide, épaisseur 250/300 microns.

Réaction au feu : non inflammable M1 type ISOGENOPAK / ISOVER ou équivalent.

### **5.2.30. ROBINETTERIES ET APPAREILLAGE DE CONTROLE**

Le diamètre des robinetteries doit être identique au diamètre de la tuyauterie (sauf indications contraires) ou au moins correspondre au diamètre nominal des brides de raccordement.

#### **5.2.31. VANNES D'ARRET**

Jusqu'au diamètre 50 inclus, les vannes seront taraudées à boisseau sphérique, passage intégral marque COMAP ou équivalent.

Au-dessus de ce diamètre, elles seront à papillon à brides marque COMAP.

#### **5.2.32. VANNES DE REGLAGE**

Elles seront de marque COMAP ou équivalent.

Jusqu'au diamètre 50, elles seront du type 750 taraudé 4 fonctions [réglage (avec indication de la position du réglage), isolement sans modification des réglages, mesure des pressions, vidange].

Elles seront livrées avec isolation préformée.

Au-dessus de ce diamètre, elles seront du type 750 B à brides.

Les vannes seront plombées après réglage des installations.

Le présent lot devra la fourniture et la pose d'une vanne de réglage sur le départ principal de chauffage de la zone radiologie.

Le présent lot devra réaliser l'équilibrage des réseaux dans la zone concernée par les travaux y compris sur les colonnes des niveaux supérieures.

Méthode d'équilibrage

Afin de tenir compte des interactions hydrauliques et de ramener tous les excédents de pression des pompes vers les vannes générales, l'équilibrage devra se faire avec un appareil à microprocesseur équipé d'un logiciel permettant l'analyse globale du réseau, c'est-à-dire :

- ▲ Delta p des canalisations de liaison
- ▲ Delta p des unités à contrôler par les vannes d'équilibrage
- ▲ Delta p des vannes d'équilibrage
- ▲ Calcul des hauteurs manométriques disponibles à chaque vanne d'équilibrage
- ▲ Température du réseau
- ▲ Densité et viscosité du liquide du réseau

L'installation devra être correctement purgée au préalable.

L'entreprise, après un premier passage de mesure sur chacune des vannes d'équilibrage (bloquées en position 2) devra régler les vannes d'équilibrage dans les positions indiquées par le programme en fonction de l'analyse globale du réseau.

Suite à l'équilibrage, les données stockées seront transférées sur PC pour l'édition du rapport comportant les données suivantes :

- ▲ Date de l'équilibrage
- ▲ Type et référence de la vanne
- ▲ Position de réglage
- ▲ pression obtenu / Débit désiré / Débit mesuré

Il sera fourni le fichier informatique contenant toutes les données, ceci afin de pouvoir modifier un débit, ajouter ou retirer une vanne sans avoir à ré-intervenir avec l'appareil de réglage sur l'ensemble des vannes

Comme mentionné précédemment les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne

Il devra indiquer les paramètres de réglage de chaque vanne dans son DOE.

### **5.2.33. PURGE**

Tous les points hauts de l'installation seront équipés de purgeurs automatiques munis d'une vanne d'isolement quart de tour de marque PNEUMATEX type ZEPARO ZUT assurant la purge.

### **5.2.34. VIDANGES**

Il sera prévu des robinets de vidange avec bouchon sur chaque point bas de l'installation et partout où des appareils sont susceptibles d'être isolés.

### **5.2.35. EMETTEURS**

#### **5.2.35.1. *DEPOSE ET REPOSE DES RADIATEURS EXISTANTS***

Le présent lot devra la dépose des radiateurs existants avec soin et le stockage pendant la phase travaux. Il devra la repose des équipements en fin de travaux y compris désembouage.

Le présent lot devra prévoir l'ensemble des vidanges et remplissage nécessaire avec les produits d'entretien des réseaux adéquate.

En fin de travaux, le présent lot devra l'équilibrage des réseaux avec la fourniture d'un PV au Moa/Moe.

#### **5.2.35.2. *RADIATEURS ET EQUIPEMENTS***

Les radiateurs seront calculés avec une loi d'eau de 60°/40°.

Ils seront en ACIER conformes à la norme NF de marque **FINIMETAL ou équivalent**, couleur de base **sans ailette**, type **REGGANE 3010**.

Les fixations devront être solides et résistant à l'arrachement.

L'entrepreneur du présent lot devra prévoir toutes les sujétions nécessaires à la fixation des corps de chauffe en particulier contre les cloisons sèches (renfort tasseaux).

Les emplacements seront soumis à l'approbation de l'Architecte.

Chaque radiateur sera équipé :

- ▲ D'un robinet thermostatique à tension de vapeur à sonde incorporée NF à 2 voies type RA2920 marque DANFOS ou équivalent.
- ▲ Les corps des robinets seront de préférence et suivant possibilité du type équerre inversé. Ils seront de type autoéquilibrant de type RA-DV marque DANFOS ou équivalent.
- ▲ D'un té de réglage.
- ▲ D'un purgeur à volant.
- ▲ D'un robinet de vidange.

Localisation : Suivant plan

## **D - VENTILATION**

### **5.2.36. SYSTEME DE VENTILATION LOCAL TRANSFORMATEUR**

Il sera prévu un caisson d'extraction simple peau de marque France AIR ou équivalent type RECTILYS ECM (débit 3600 m³/h à confirmer en phase étude) avec protection thermique intégrée.

L'installation comprendra :

- ▲ groupe caisson moto-ventilateur basse consommation type ECM
- ▲ montage antivibratile de l'extracteur compris plots antivibratiles et fixations
- ▲ manchettes souples à l'aspiration et au refoulement
- ▲ interrupteur/sectionneur cadenassable sous boîtier étanche IP 65
- ▲ pressostat d'alarme défaut
- ▲ Piège à son au refoulement
- ▲ Thermostat avec préréglage sur 20°C (à confirmer Moa à la mise en service)

Le lot ELECTRICITE devra l'alimentation et la protection du matériel. Le Présent lot devra le raccordement de son matériel.

Le présent lot devra le report sur l'état de fonctionnement et le défaut technique sur la GTC.

Localisation :

- ▲ local transformateur au RdJ

### **5.2.37. SYSTEME D'EXTRACTION D'URGENCE IRM**

Ce système est un dispositif de sécurité visant à augmenter le renouvellement d'air de la salle d'examen (renouvellement d'air de la pièce au moins 12 fois par heure) en cas de fuite d'hélium, gaz inodore et incolore. Mise en attente de la gaine au droit de la cage et raccordement après installation. Une commande manuelle de déclenchement devra être installée en salle de contrôle ainsi qu'un contact sec 24V pour asservissement au détecteur d'oxygène (fourniture par le fabricant IRM) pour un déclenchement automatique en deçà du seuil d'oxygène minimum. Programmation de l'extracteur à la charge du présent lot.

Il sera prévu un caisson d'extraction simple peau de marque France AIR ou équivalent type RECTILYS ECM avec protection thermique intégrée.

L'installation comprendra :

- ▲ groupe caisson moto-ventilateur basse consommation type ECM
- ▲ montage antivibratile de l'extracteur compris plots antivibratiles et fixations
- ▲ manchettes souples à l'aspiration et au refoulement
- ▲ interrupteur/sectionneur cadenassable sous boîtier étanche IP 65
- ▲ pressostat d'alarme défaut
- ▲ Piège à son au refoulement

Le présent lot devra la mise en place du réseau jusqu'au nid d'abeille posé sur la cloison mitoyenne entre le local technique et le local IRM.

Le lot ELECTRICITE devra l'alimentation et la protection du matériel. Le Présent lot devra le raccordement de son matériel.

Le présent lot devra le report sur l'état de fonctionnement et le défaut technique sur la GTC.

Localisation :

- ▲ local IRM



## **5.2.38. CONDUITS DE VENTILATION**

### **5.2.38.1. GENERALITES**

L'ensemble des conduits de ventilation sera livré bouchonné sur le chantier et stocké dans un endroit sec et propre.

Le présent lot devra la mise en place de bouchon sur les réseaux de ventilation à l'avancement du chantier afin de permettre une remise en service rapide.

Le présent lot devra prévoir une mesure des débits de ventilation sur chaque tronçon existant modifié dans le cadre des travaux et l'équilibrage des réseaux avec la mise en place de registre d'équilibrage.

L'ensemble des paramètres seront à indiquer sur les DOE.

Le présent lot devra la pose de nouveaux réseaux secondaire depuis les collecteur existants en plenum en fonction du nouvel aménagement de la zone IRM.

Les conduits de ventilation pour les réseaux basse pression seront principalement de section circulaire.

Les conduits seront disposés autant que possible parallèlement aux murs et plafonds. Ils seront en général suspendus à l'ossature métallique ou en béton armé des planchers à l'aide de supports de hauteur réglable. Ils ne devront en aucun cas être supportés par les faux-plafonds. Ils seront en général accrochés aux supports par le dessus afin d'obtenir un aspect d'ensemble correct.

Un jeu de 0,05 (m) sera réservé entre les parois du bâtiment et le conduit ou son calorifugeage extérieur éventuel.

Les conduits comporteront si nécessaire :

- ▲ des organes de réglage,
- ▲ des trappes de visite étanches.

Les conduits et notamment les coudes et les piquages seront conçus de façon à réduire au minimum les pertes de charge et assurer un fonctionnement silencieux de l'installation.

### **5.2.38.2. VITESSE DANS LES CONDUITS**

Les vitesses de circulation de l'air dans les conduits de ventilation seront choisies en fonction :

- ▲ des sections des conduits et de leur forme,
- ▲ du type de diffuseur utilisé,
- ▲ des conditions de confort acoustique désiré dans les locaux où chemineront les conduits et desservis par ceux-ci.

Dans tous les cas où l'on voudra réaliser une installation particulièrement silencieuse, dans les tronçons où la vitesse sera supérieure à 3,60 m/s, les coudes comporteront des aubes de guidage.

### **5.2.38.3. CONDUITS METALLIQUES**

Ils seront exécutés en tôle d'acier galvanisée par procédé "skin pass" et de première qualité.

Les tôles utilisées répondront aux normes AFNOR A 36320 et A 46321, relatives aux tôles galvanisées d'épaisseur inférieure à 2 mm. Les tolérances d'épaisseur seront celles définies par la norme NF A 46302, relatives à la qualité des tôles d'acier galvanisé en continu et livrées en bobines.

### **5.2.38.4. CONDUITS RECTANGULAIRES**

Les épaisseurs des tôles utilisées seront en fonction de la longueur maximale, du grand côté de la section et du procédé de fabrication utilisé.

L'assemblage des tronçons de conduit entre-eux pourra être réalisé par coulisses et épingles avec interposition de joints étanches et garniture d'angle. Les différents éléments de tôle seront assemblés entre-eux par agrafes suivant les systèmes PITTSBURG, SNAPLOCK ou tout autre système équivalent permettant d'obtenir une étanchéité comparable, les brides d'assemblage étant réalisées par pliage à partir de la même feuille de tôle que les éléments eux-mêmes.

### **5.2.38.5. CONDUITS CIRCULAIRES**

Les raccordements, pièce de transformation, jonction de conduit devront être parfaitement étanches, L'assemblage sera réalisé par emboîtement particulièrement soigné avec des pièces de raccordement à joint d'étanchéité de Marque ALDES ou équivalent de type VIRTUO-FIX (gamme certifiée classe B au sens de la norme EN 12237).

**Nota :** Afin d'éviter de surbaissier les faux-plafonds, il sera prévu si nécessaire au franchissement des poutres des gaines et raccordements oblongs.

### **5.2.38.6. CONDUITS SOUPLES**

Les raccordements à chaque terminal s'effectueront par des conduits souples. Le classement au feu de ces conduits sera A1 intérieure et seront de type Algaine alu insonorisée.

Le raccordement à chaque terminal se fera par un conduit souple compris entre 1 et 1,5m

### **5.2.38.7. TRAPPES DE VISITE**

Il sera prévu des trappes de visites étanches de marque ALDES ou équivalentes, qui seront placées sur les différents réseaux à chaque changement de direction, de part et d'autre d'un organe (CCF, registre...) , à chaque départ d'antenne et tous les 10m linéaires. Elles seront dimensionnées en fonction des cheminements des réseaux, des sections de gaines (taille proportionnelle au  $\varnothing$  gaines). Les trappes de visites seront également positionnées au droit des modules de régulation qui ne seront pas directement accessibles depuis le terminal de soufflage ou de reprise.

Le présent lot devra l'ensemble des pièces de transformation, ainsi que l'ensemble des supports.

## **5.2.39. CALORIFUGE DES GAINES**

### **5.2.39.1. GAINES INTERIEURES**

La pose du calorifuge sera effectuée lorsque les essais d'étanchéité des réseaux auront été reconnus satisfaisants. Ils auront un classement au feu M1 minimum en pose collée et non collée.

Le titulaire du présent lot devra soumettre au maître d'Œuvre avant toute commande et exécution, le matériau employé.

En aucun cas, les matériaux utilisés pour le calorifugeage ne devront être susceptibles de propager une combustion accidentelle, en raison de ses caractères propres d'inflammabilité et de propagation du feu.

### **5.2.39.2. CALORIFUGE TYPE LAINE DE VERRE**

Tous les conduits de ventilation à l'intérieure du bâtiment, seront calorifugés par panneau isolant de type CLIMAVER 202 épaisseur minimale de 25 mm en volume chauffé et de 50mm en volume non chauffé (vide sanitaire et locaux technique en sous sol). ( $R \geq 0,6 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) avec revêtement aluminium

Ils seront prévus pour:

- ▲ Toutes les gaines de soufflage intérieures
- ▲ Toutes les gaines de reprise intérieures dans les zones climatisées

## **5.2.40. DIFFUSEURS – BOUCHES**

### **5.2.40.1. GENERALITES**

Le choix des bouches d'extraction et d'insufflation sera réalisé en fonction :

- ▲ des débits
- ▲ des vitesses d'air
- ▲ du confort des occupants
- ▲ du niveau sonore souhaité

Les diffuseurs seront déterminés pour ne pas créer de gêne aux occupants et seront de type à induction.

### **5.2.40.2. BOUCHES DE SOUFFLAGE ET DE REPRISE**

Elles seront de type SERIE SR135 marque ALDES ou équivalent. Bouche de soufflage équipé d'une manchette de raccordement et équipé de régulateur de débit.

Installation de type Plafonnier

Niveau sonore : 35 Db(A)

Localisation :

- ▲ Transfert brancard
- ▲ Pharmacie
- ▲ Prépa 1
- ▲ Prépa 2
- ▲ Bureau médecin 1
- ▲ Bureau médecin 2

**5.2.40.3. DIFFUSEUR 600x600**

Soufflage et Reprise: Diffuseur carré 600x600 en acier de type DPCD-AB marque VIM ou équivalent. RAL au choix de l'architecte. Mise en place d'un plenum de raccordement avec module de régulation.

Niveau sonore : 30 Db(A)

Type : Dimension à Valider lors des études EXE.

Localisation :

- ▲ Inter
- ▲ Commande

**5.2.41. REGISTRES D'EQUILIBRAGE**

Les débits de reprise et de soufflage d'air seront ajustés par des registres à diaphragme avec prise de mesure de débit de marque ALDES type IRIS.

**5.2.42. CLAPETS ET CARTOUCHES COUPE-FEU**

Existant inchangé

**5.2.43. ÉQUIPEMENT ELECTRIQUE**

**5.2.43.1. GENERALITES**

Le lot électricité amènera l'alimentation électrique au droit de chaque climatiseur.

**5.2.43.2. CABLAGE**

Depuis ces attentes, le présent lot devra tous les câbles d'alimentation de ses équipements, les asservissements, les liaisons de régulation, alarme, sécurité.

Il devra prévoir l'ensemble des chemins de câbles, fourreaux et accessoires de pose.

**5.2.44. SUPPORTS**

Les conduits de ventilation, les tuyauteries, les alimentations électriques, les bouches de soufflage et d'extraction en plafond seront en général suspendus au plancher béton, à l'aide de supports de hauteur réglable. Ils ne devront en aucun cas être supportés par les faux-plafonds.

Les ventilateurs suspendus au plancher, le seront par des plots intermédiaires antivibratiles.

Le présent lot devra l'ensemble des supports nécessaires à la réalisation de ses travaux, ainsi que l'ensemble des chemins de câbles des alimentations électriques des appareils.

Les alimentations des courants faibles (régulation) pourront être placées dans les chemins de câbles du lot COURANTS FAIBLES dans les cas où ils existent.

## **E - PLOMBERIE**

### **5.2.45. DEPOSE-REPOSE-MAINTIEN DES INSTALLATIONS EXISTANTES**

Le présent lot devra :

- ▲ Le maintien, les modifications et adaptations des installations, nécessaires au bon fonctionnement du service.
- ▲ Les déposes et modifications de l'ensemble des réseaux nécessaire à la réalisation de ses travaux.
- ▲ Dépose et évacuation des appareils sanitaires et réseaux de la zone concernée jusqu'aux collecteurs principaux EFS/ECS et bouclage.
- ▲ Dépose et enlèvement des réseaux EU/EV non utilisés jusqu'aux collecteurs.

### **5.2.46. ÉQUIPEMENT**

#### **5.2.46.1. DEPOSE ET REPOSE DES PAILLASSES**

Le présent lot devra la dépose et repose des 2 meubles box avec adaptation des plans de travail suivant nouveau positionnement y compris reprise des réseaux EFS/ECS et EU.

Localisation :

- ▲ Pharmacie
- ▲ Prépa 1

#### **5.2.46.2. ATTENTE IRM**

Une attente sur robinet d'arrêt 1/4 de tour (50l/minute à confirmer MOA chantier), ainsi qu'une attente EU siphonnée sera prévue dans la zone IRM en fonction de l'implantation de l'IRM

### **5.2.47. MESURE DE PROTECTION CONTRE LE DEVELOPPEMENT DE LA LEGIONELLOSE**

Les mesures suivantes seront respectées :

- ▲ Les installations seront conformes à la circulaire DGS/SD7A/SD5C-DH05/E4 N° 2002-243 du 22/04/02
- ▲ Les canalisations et raccords en acier galvanisé sont à proscrire
- ▲ Il sera placé des vannes de vidange :
  - ▲ aux points bas sur les collecteurs (pour chasses mensuelles)
  - ▲ en bout de réseaux bouclés (pour chasses mensuelles)
- ▲ Il sera placé des vannes de prise d'échantillons sur les réseaux
- ▲ Le bouclage d'ECS sera amené au plus près des points de puisage
- ▲ La température de bouclage sera toujours supérieure à 55°C sur l'ensemble du réseau
- ▲ La surveillance du réseau de bouclage d'ECS (légionelle) sera assurée par un thermomètre et par la pose et le raccordement d'une sonde de température sur la GTC
- ▲ La chute de température sur le circuit de bouclage sera inférieure à 5°C
- ▲ La température de stockage d'ECS sera de 60°C
- ▲ La température de distribution d'ECS sera d'au moins 55°C en amont du point de puisage
- ▲ Toutes les robinetteries seront équipées d'un limiteur de température intégrée ou équivalent
- ▲ Afin d'obtenir ces températures, un équilibrage des réseaux de bouclage sera obtenu par réglage précis des vannes de réglage 4 fonctions sur les différents tronçons et colonne montante. L'indice de réglage de ces vannes sera reporté sur les plans de récolement
- ▲ Les mitigeurs seront placés au plus près des points de puisage
- ▲ Les anti-béliers devront être placés au plus près des réseaux bouclés sans bras mort
- ▲ Il sera placé un disconnecteur sur les réseaux, sous-station, production ECS ...
- ▲ Il sera placé une manchette témoin démontable (50cm) et isolable avec by-pass sur les tronçons principaux EFS, ECS et bouclage.
- ▲ Il sera placé des vannes en attente (en aval de la production ECS pour la mise en place ultérieure d'un traitement de l'eau chaude sanitaire.
- ▲ Pour éviter le réchauffement des réseaux d'EFS, les conditions suivantes seront respectées :
  - ▲ Les réseaux d'EFS seront calorifugés indépendamment des autres réseaux (ECS, CH)
  - ▲ Tous les points de contacts entre les réseaux d'EFS et les réseaux d'ECS et CH sont à proscrire

- ▲ Tous les passages d'EFS près d'une source chaude sont à éviter.
- ▲ L'entreprise fournira à l'issue des travaux le carnet sanitaire complet suivant l'article spécifique du présent CCTP

**Nota :** Le présent lot devra :

- ▲ Le rinçage et la désinfection de tous les réseaux
- ▲ La réalisation d'analyses bactériologiques d'eau par un laboratoire agréé, permettant l'identification et le dénombrement éventuel de légionelles et du pyocyanique. (Il sera prévu au minimum, une analyse par phase).

#### **5.2.48. ALIMENTATION EFS**

L'alimentation EFS aura pour origine les réseaux existants en vide sanitaire.

Le présent lot devra l'alimentation en eau de la base de vie depuis les installations existantes en vide sanitaire.

Depuis les réseaux en Vide sanitaire, le présent lot devra la mise en place d'un réseau spécifique pour l'IRM avec vannes d'isolement en coordination avec le fournisseur des équipements IRM sur ses besoins nécessaires : débit et pression, diamètre de raccordement.

La distribution sera réalisée en tube cuivre posé sur colliers isophoniques avec vannes d'arrêt sur les tronçons principaux.

Les tuyauteries ne passeront pas à la verticale des appareils spécialisés, des tableaux et armoires électriques.

#### **5.2.49. DISTRIBUTION EAU CHAUDE ET BOUCLAGE**

L'alimentation ECS/B aura pour origine les réseaux existants.

La distribution sera réalisée en tube cuivre posé sur colliers isophoniques avec vannes d'arrêt sur les tronçons principaux.

Les tuyauteries ne passeront pas à la verticale des appareils spécialisés, des tableaux et armoires électriques.

#### **5.2.50. CALORIFUGEAGE TUYAUTERIES**

Les travaux d'isolation ne seront exécutés qu'après les essais d'étanchéité à froid et à chaud de l'installation et avec l'accord du Maître d'Œuvre.

L'isolation des canalisations Eau froide, Eau chaude et bouclage sera réalisée avec un isolant élastomérique à structure cellulaire fermée NF-M1 - type SH/ARMAFLEX ou équivalent.A

L'épaisseur de l'isolant sur les tuyauteries passant dans les vide-sanitaire, faux-plafonds, gaines techniques et sous coffres des locaux faisant partie des surfaces habitables sera de 9 mm pour les réseaux EFS, et de 19 mm pour les réseaux ECS/B et 34mm pour les réseaux hors volume chauffés

Afin d'accroître la résistance aux ultra-violets, tout matériau isolant NF-M1 installé à l'extérieur sera recouvert de 2 couches de peinture spéciale ARMAFINISH 99 ou équivalent.

#### **5.2.51. DESINFECTION DES RESEAUX EFS – ECS - BOUCLAGE**

Après réalisation des travaux, il sera procédé à phase, au rinçage des nouvelles canalisations, et à une analyse d'eau.

#### **5.2.52. CARNET SANITAIRE**

Après réglages des limiteurs de température des robinetteries, et avant la réception des travaux, le présent lot devra fournir au maître d'œuvre un carnet sanitaire des installations de distribution d'EFS, d'ECS et bouclage permettant la réception des installations et comprenant :

- ▲ Le carnet sanitaire décrivant les installations
- ▲ Les fiches techniques précises et complètes des matériels
- ▲ Les PV de conformité ACS des matériaux et accessoires utilisés
- ▲ Le résultat complet des analyses du laboratoire
- ▲ Votre attestation (datée et signée) de réglage des installations (bouclage et limiteur de température des robinetteries).
- ▲ Les plans (daté et signés) des ouvrages exécutés (Mise à jour des plans informatique existants des travaux réalisés).

### 5.2.53. VIDANGE DES APPAREILS

Les évacuations intérieures seront réalisées en PVC rigide série évacuation M1 de diamètre approprié, raccordement par joints collés, depuis les appareils jusqu'aux chutes.

Les évacuations des humidificateurs seront réalisées en tube cuivre ou équivalent.

Section de raccordement des différents appareils :

- ▲ Evier : ø 50
- ▲ Condensats climatisation : ø 32

**Nota :** Les canalisations apparentes seront réalisées en PVC blanc

### 5.2.54. EAUX USEES – EAUX VANNES

L'installateur devra s'assurer des niveaux des fils d'eau.

Dans la zone locaux techniques électriques sous le préau au RdJ, toutes les évacuations en PVC seront à remplacer par de la fonte SMU S A1 marque PAM ou équivalent.

Dans la zone IRM, toutes les évacuations seront réalisées en PVC M1. (Sauf diamètres supérieure à 125mm, ou dans les locaux à risque important, où elles seront réalisées en fonte ou PVC munies de cartouches CF, dans les cas où elles ne seraient pas inscrites dans une gaine CF).

Les chutes PVC M1 de diamètres inférieure ou égal à 125 mm, non inscrite dans une gaine ou coffre CF, seront renforcées par une double épaisseur de PVC à la traversée des planchers intermédiaires de locaux à risque courant ou moyen.

Les chutes EU et les chutes EV seront séparatives et elles seront munies de tampon de visite en pieds de chutes.

### 5.2.55. VENTILATION DES CHUTES

Toutes les dispositions seront prises pour éviter le siphonage des appareils. Les ventilations seront prolongées hors terrasse dans le même diamètre et dans le même matériau que la chute ou collecteur à ventiler. Dans le cas où elles seraient regroupées, le diamètre sera immédiatement supérieur au diamètre de la plus grande des ventilations avant regroupement.

Le présent lot devra ressortir la ventilation hors terrasse ou toiture. La fourniture et la pose des chapeaux de ventilation avec grillage antivoltiles, des collerettes d'étanchéité > à 15cm pour le relevé d'étanchéité seront au **Lot ÉTANCHÉITÉ**.

Lorsque les canalisations d'évacuation ne pourront pas être fixées aux parois lourdes, la fixation des chutes devra être réalisée en traversé de plancher par un procédé équipé de découplage vibratoire. Ils seront fixés sur les murs avec des colliers antivibratiles.

De plus, les conduits de raccordement des WC à la chute seront désolidarisés vis à vis des parois verticales des gaines techniques par un fourreau résilient.

Mise en œuvre de l'ensemble selon les règles D.T.U. et prescriptions constructeur, avec emboîtements collés et colliers intermédiaires de maintien.

La pente des réseaux sera au minimum de 2cm/m.

Les tubes seront fixés par colliers antivibratiles.

Il pourra être prévu un aérateur à membrane de type **DURGO** de marque **COLENA** ou similaire uniquement si une ventilation classique est impossible en terrasse.

Ces CLAPETS Aérateur permettront de former la ventilation primaire. L'emplacement du clapet devra être précisé sur la gaine afin d'intervenir en cas de dommage.

Le clapet devra être monté en position verticale. L'assemblage au réseau doit être réalisé comme s'il s'agissait d'assembler une pièce en P.V.C. comportant un bout mâle.

Le clapet devra posséder la protection en polystyrène afin d'éviter d'éventuelles condensations.

Le clapet devra être installé :

- ▲ à la partie supérieure utiliser un DN 100 ou 110 ;

- ▲ sur eaux usées : utiliser un DN supérieur ou égal au diamètre de la canalisation d'évacuation ;

Le DN du clapet correspondra au diamètre du collecteur.

Le clapet devra être monté en position verticale dans un endroit où la gaine soit marquée afin d'y accéder. Sa mise en place se fera par collage ou joint torique. Le clapet devra être placé au-dessus du niveau de débordement des appareils dans la gaine technique ventilée permettant l'entrée de l'air dans le clapet.

L'étanchéité de l'ensemble étant réalisée par l'étancheur.

### **5.2.56. EAUX PLUVIALES**

Tous les collecteurs aériens d'eaux pluviales, les chutes à l'intérieur du bâtiment seront réalisés par le présent lot.

Le tracé des canalisations horizontales devra permettre la libre dilatation des collecteurs.

Le réseau d'eaux pluviales sera exécuté en tuyau et raccords PVC dans la zone brancard et en FONTE dans le local technique IRM. Le présent lot aura à sa charge les évacuations EP à l'intérieur des bâtiments depuis les naissances EP (moignon étancheur) jusqu'aux attentes laissée en sol par le lot GO.

Le présent lot devra l'ensemble des pièces et accessoires nécessaire à la réalisation des réseaux (bague de compensation, tampon EPDM, joint SME, culotte ...).

Les chutes EP intérieures seront isolées phoniquement et anti-condensation par une coquille de laine de roche ou similaire revêtu de bande toilée.

La bande isoclim ne sera pas tolérée.

En pied de chute, il sera prévu un tampon de visite.

Les chutes eaux pluviales réalisées en tube PVC, de diamètre supérieur à 75 mm et inférieur ou égal à 125 mm, et non placées en gaine technique coupe-feu, devront être protégées par des fourreaux PVC bénéficiant du marquage de réaction au feu NF-M1, aux traversées des planchers. Ces fourreaux devront dépasser, en sous-face des planchers, d'une longueur au moins égale au diamètre.

Il sera prévu tous les accessoires (coudes, pièces de transformation...) nécessaires à ces travaux.

Le présent lot devra des manchons CF sur les traversées de plancher et mur CF sur les tuyauteries PVC M1 du ø 50 au ø 100.

L'entreprise devra également fournir les débits des différentes descentes.

Le présent lot devra se coordonner avec le lot Gros Œuvre afin que les évacuations d'eaux pluviales se fassent vers le bassin de rétention en tenant compte des niveaux du terrain et du niveau du bassin de rétention.

La pente minimum à respecter pour l'écoulement à l'intérieur du bâtiment, sera de 2 cm/m.

### **5.2.57. SUPPORTS**

Les tuyauteries seront en général suspendues à l'ossature métallique ou en béton armé des planchers à l'aide de supports de hauteur réglable. Elles ne devront en aucun cas être supportées par le faux-plafond. Elles seront accrochées au support par le dessous, afin de laisser un espace suffisant entre les tuyauteries et le faux-plafond.

Le présent lot devra l'ensemble des supports avec colliers ISOPHONIQUES nécessaires à la réalisation de ses travaux.

### **5.2.58. ACOUSTIQUE**

Afin d'améliorer la protection acoustique, les prescriptions suivantes seront respectées.

Les passages des canalisations au travers des bétons et maçonnerie seront isolés de ceux-ci par des manchons ARMAFLEX M qui devront être enfilés sur les tuyauteries sans laisser de jeu.

Un fourreau plastique lisse sera de plus ajouté dans la paroi où la canalisation doit coulisser.

Au droit des maçonneries et cloisons, les fourreaux dépasseront de 3 à 4 mm de part et d'autre.

Ils devront, en outre :

- ▲ Obstruer totalement l'ouverture dans la paroi,
- ▲ Eviter les transmissions des vibrations des tuyauteries aux maçonneries,
- ▲ Permettre la dilatation des tuyauteries sans émission de bruit et de vibration.



Les culottes des W.C. seront munies de joints à lèvres et le système de fonctionnement du réservoir de chasse d'eau ou de robinet de chasse sur W.C. sera sélectionné parmi les moins bruyants.

Les raccordements des collecteurs d'appareils sur les branchements de descente et chutes seront isolés de ces dernières par un joint caoutchouc. Tout contact entre ces raccordements et les descentes sont à proscrire.

Toutes les tuyauteries acier ou cuivre seront supportées par des colliers ISOPHONIQUES MUPRO, SACATEC ou équivalent.

Les boulons de fixation des appareils seront munis de rondelles élastiques.

Les sous-faces des éviers seront insonorisées soit par enduit à forte plasticité, soit en collant de la mousse plastique.

Les chutes EU, EV et EP en PVC ainsi que leurs ventilations en gaines techniques et faux-plafonds seront revêtues d'une coquille de laine de roche ou similaire.

Les bandes type ISOCLIM ne seront pas acceptées.

## **F - INSTALLATIONS COMMUNES**

### **5.2.59. ÉQUIPEMENT ELECTRIQUE**

L'électricien amènera l'énergie électrique :

- ▲ Cassettes de climatisation (Ens.2)
- ▲ Armoire de climatisation (Ens.1)
- ▲ Unité murale de climatisation (Ens.1)
- ▲ Armoire électrique Sous station en toiture (Ens.1)
- ▲ Caisson d'extraction dans le local transformateur (Ens.1)
- ▲ Caisson d'extraction dans le local IRM (Ens.1)

Il sera prévu par le lot ELECTRICITE un coffret de coupure extérieure pour l'alimentation de la sous station à l'étage.

#### **Généralités**

Le titulaire du présent Lot devra la fourniture et la pose des Armoires électriques avec les accessoires (cadenas de consignation, pièces pour verrouillage, affiche, etc.)

Ces accessoires devront permettre de réaliser les consignations électriques d'un ouvrage suivant les principes fondamentaux définis dans le recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique (publication UTE C18150)

L'adjudicataire du présent lot devra tout l'équipement électrique nécessaire à la bonne marche de l'installation.

A partir de cette attente, l'entrepreneur de chauffage devra tout l'équipement électrique à la bonne marche de l'installation et effectuera tous les branchements électriques conformément aux règles de l'UTE.

Toutes parties métalliques du local technique, ainsi que tous les appareils ou moteurs électriques, seront raccordés par un conducteur en câble de section appropriée à la prise de terre.

#### **Il sera prévu par le présent Lot, une lampe de secours sur secteur.**

- ▲ L'armoire EG dans la sous station regroupera :
  - Protection et commande de chaque départ d'eau glacée
  - Régulation des groupes EG

Pour son armoire électrique, le titulaire du lot devra un lot d'accessoires (porte et serrure, gaine à câble, rehausse, repérage, plans...)

Ces accessoires devront permettre de réaliser les consignations électriques d'un ouvrage suivant les principes fondamentaux définis dans le recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique (publication UTE C18150).

L'électricien amènera l'énergie électrique près de chaque armoire. Le présent lot devra préciser les caractéristiques du courant souhaité.

A partir de ces attentes, l'entrepreneur effectuera tous les branchements électriques conformément aux règles de l'U.T.E.

Toutes parties métalliques, ainsi que tous les appareils ou moteurs électriques, seront raccordés par un conducteur en câble de section appropriée à la prise de terre amenée par l'électricien dans chaque local.

#### **Il sera prévu une réserve d'emplacement de 20 %.**



L'armoire électrique en tôle émaillée avec porte, regroupera tous les organes de commande et de protection des moteurs électriques (pompes, régulation, ventilation etc...), ainsi que les voyants de fonctionnement et d'alarme des pompes et 1 voyant de "présence de tension".

Les régulateurs de chauffage et leur programmation seront regroupés dans l'armoire électrique du présent lot, ainsi que toutes les commandes et protections de son matériel.

**Afin d'éviter tout risque de gommage des pompes en secours, le titulaire du présent Lot devra assurer une permutation automatique à partir de l'horloge (cycle hebdomadaire) de la régulation ou de la régulation des pompes.**

Dans le cas de la pompe DOUBLE (dont une de secours), la commande mise en marche ne pourra pas permettre que les deux pompes soient alimentées en même temps.

Il sera prévu une permutation automatique des pompes en cas de défaillance de l'une d'entre elles et une permutation hebdomadaire systématique pour éviter tout gommage des pompes.

Le schéma électrique de l'armoire sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre avant exécution et le schéma conforme à la réalisation sera affiché à l'intérieur de la porte sous pochette plastique.

**Cette permutation automatique devra également être assurée, en cas de défaut sur la pompe en fonctionnement. L'installation comprendra toute la régulation, le câblage et le raccordement.**

Le présent lot devra les équipements suivants à l'intérieur de l'armoire :

- ▲ 1 interrupteur sectionneur général, muni d'une poignée de coupure extérieure latérale cadenassable.
- ▲ 1 jeu de barres de distribution, de section appropriée, en triphasé plus neutre et équipé d'une plaque de protection translucide, isolante.
- ▲ 1 barrette de distribution 24V
- ▲ circuit éclairage intérieur de l'armoire constitué d'un appareil fluorescent, commandé par contact de porte et protégé par le disjoncteur 30mA cité plus haut.
- ▲ 1 prise de courant (IP.55) 10/16 A + Terre 230 V, placée à l'extérieur de l'armoire et une 2ème prise de courant située à l'intérieur de l'armoire. Ces 2 prises seront raccordées à partir du disjoncteur 30 mA cité plus haut.
- ▲ 1 transformateur 230 V /24 V pour les régulateurs, avec:
  - en amont: un disjoncteur soigneusement calibré,
  - en aval un disjoncteur général, limitant la puissance totale du secondaire et un disjoncteur pour chaque circuit à protéger,
- ▲ les relais d'asservissement nécessaires aux commandes, signalisation, alarmes déportées, alarmes sur armoire et alarmes pour télésurveillance,

Les étiquetages seront collés sur les goulottes (double face interdit). Les couvercles des goulottes seront repérés par des points de couleur ou tout autre marquage pour éviter leur inversion.

Les câbles pénétreront en armoire et dans les différents matériels, par presse-étoupe de diamètre approprié aux câbles, y compris le câble d'alimentation générale.

Il sera installé cinq presse-étoupe supplémentaires de diamètre 20 mm; ceux-ci seront obturés afin d'éviter toute pénétration éventuelle de liquide.

Les borniers seront placés en bas des armoires, à 20 cm minimum de la tôle, pour permettre le raccordement aisé des câbles, et un bon accès pour la maintenance et les dépannages.

Le toron de filerie entre la porte et le châssis mobile sera de longueur suffisante pour permettre une ouverture totale de la porte. Il sera protégé par une gaine souple en nylon, qui comportera une réserve de 4 conducteurs de télécommande et 4 conducteurs de signalisation de longueur suffisante pour aller jusqu'aux extrémités de la porte et de l'armoire.

Il sera prévu un casier à plans.

La face avant de chaque armoire constituera le tableau de commande et comportera les voyants de signalisation d'un diamètre minimal de 20 mm, à savoir :

- ▲ 1 prise 220 V sur disjoncteur différentiel 30 mA
- ▲ 1 voyant de signalisation de mise sous tension de l'armoire (couleur blanc)
- ▲ 1 commutateur ou ensemble à bouton poussoir marche-arrêt pour chaque pompe, ou moteur
- ▲ 1 voyant de fonctionnement vert et 1 voyant d'alarme rouge pour chaque pompe,
- ▲ 1 test lampes à trois positions ou similaire (marche, arrêt, test)
- ▲ 1 voyant de fonctionnement vert et 1 voyant d'alarme rouge pour chaque groupe EG
- ▲ 1 voyant manque d'eau

#### **Voyants :**

Voyant à LED diamètre 5mm (perçage à 8mm pour le corps Chromé)

- ▲ Vert : Marche - Rouge : Défaut –
- ▲ Blanc : Sous tension – LED bleu fixe
- ▲ Jaune : Défaut de synthèse du régulateur (ou de l'automate) – LED jaune clignotante

Les LED seront précâblées avec des longueurs de fil d'environ 1,50m. Anode et la cathode seront, identifiées par des couleurs de fils distinctes.

Les LED seront équipées d'un porte-étiquette permettant d'identifier l'état (Marche ou défaut).

#### **Boutons poussoirs ou tournant :**

Ils seront équipés d'un porte-étiquette désignant leur fonction (Arrêt/Marche, Test lampes...) Une plaque en bakélite gravé blanc sur fond noir désignera le circuit commandé.

Il sera prévu sur les discontacteurs de pompes un additif permettant de couper le circuit de télécommande dans le cas ou celui-ci serait en 230 V.

Les étiquettes de repérage des appareils placées en façade de l'armoire seront réalisées en plastique rigide à l'exclusion de tout autre procédé (en particulier étiquettes obtenues par utilisation de la pince à graver DYMO).

Une photocopie du certificat de CONSUEL sera adressée par l'entreprise adjudicataire au Maître d'œuvre.

Il sera prévu par le présent lot, le raccordement électrique, le liaisonnement électrique depuis chaque armoire jusqu'aux appareils, les contacteurs d'alarme et de protection.

## 5.2.60. CABLAGES

A partir des armoires et matériels, et des coffrets l'entrepreneur devra l'ensemble des liaisons aux différents équipements.

L'équipement comprendra :

- ▲ L'ensemble des fourreaux, supports, chemins de câbles, calfeutrements, percements, crosse passe-câble en terrasse, etc..., nécessaires au passage de toutes les liaisons.
- ▲ L'ensemble des câbles U1000 R2V y compris leur raccordement (centrale, sondes, actionneurs, thermostats, etc...) tant pour les alimentations puissances que pour les commandes, contrôle et alarmes
- ▲ L'ensemble des câbles y compris leur raccordement pour la régulation
- ▲ Tous les **câbles (courants forts et faibles) devront être encastrés sous fourreau avec finition soignée**

Le titulaire du présent lot, outre la fourniture et la pose des câbles, devra le matériel, les accessoires et toutes les sujétions nécessaires à la réalisation du câblage et permettant :

- ▲ Le cheminement
- ▲ La fixation
- ▲ La protection mécanique y compris pour le bus de la régulation.

Il sera notamment prévu, depuis l'armoire, **l'installation de chemin de câbles distribuant les zones desservies.**

L'entrepreneur du présent lot devra **la pose de chemin de câble « Courants forts » pour l'alimentation des différents équipements et de chemin de câble « Courants faibles » pour le câblage de la régulation, le bus.**

Ces travaux comprendront également les fourreaux, goulottes, percements, rebouchages, y compris toutes sujétions nécessaires à la réalisation de ces travaux.

**Les réseaux suspendus cheminant en apparents devront être impérativement suspendu sur câble type GRIPLLE.**

## 5.2.61. REGULATION AUTOMATIQUE

Le matériel sera de type numérique programmable de marque **WIT**.

Les régulations et les automatismes des équipements techniques seront assurés par des unités numériques de gestion locale (UGL) communicantes.

Le traitement des processus sera réparti dans ces unités intelligentes totalement autonomes.

La modularité des composants facilitera l'évolution de l'installation.

Le présent lot devra notamment :

- ▲ les alimentations et raccordements
- ▲ les UGL
- ▲ les capteurs et actionneurs
- ▲ les schémas de câblage complets
- ▲ la programmation, le paramétrage et la mise en service des UGL
- ▲ la réalisation de l'imagerie (Suivant liste de points ci-dessous)
- ▲ la protection contre les surtensions véhiculées par le réseau électrique et le réseau de télécommunication (installation de parasurtenseurs secteur et RTC).
- ▲ Un disjoncteur spécifique avec différentiel pour chaque armoire comprenant une UGL

Il sera prévu :

- ▲ une UGL pour la sous station
- ▲ une UGL pour la zone IRM

### Principe

La régulation en sous station devra assurée :

- ▲ La gestion des 2 groupes EG y compris la cascade
- ▲ La communication avec les équipements du lot IRM
- ▲ La communication avec les 2 cassettes de climatisation
- ▲ La reprise des défauts des différents équipements techniques : CTA, caisson VMC, pompes, etc
- ▲ Régulation suivant planning horaire/hebdomadaire/annuel de chaque CTA

- ▲ Retour information du pressostat installé sur chaque extracteur/CTA à la charge du présent lot raccordé sur la GTC pour état de fonctionnement/défaut technique

### **Régulation de la climatisation**

La régulation intégrée et pré câblée intégrée dans cassette.

### **Garantie et services**

La durée de la garantie totale sera de 1 an pour les produits bénéficiant de protections adaptées. Cette garantie totale inclura toutes les pannes, y compris celles dues aux surtensions industrielles ou atmosphériques. Les protections secteur à mettre en place répondront impérativement aux normes NF C 61-74° et IEC 61643-1.

Le constructeur devra assurer le dépannage des cartes sous un délai de 24 h maximum, par réparation ou échange standard, ainsi qu'un service d'assistance technique par téléphone et / ou via site Web 5/7 jours hors week-end et jours fériés.

### **Mise en service des régulations**

L'entrepreneur devra faire effectuer à ses frais la mise au point et la mise en service de la régulation.

Il devra être fourni un procès-verbal de mise en service au Maître d'œuvre.

Une mise en service et réception par le fabricant du matériel, à la charge du présent lot, avec procès verbal établi par celui-ci, devra être réalisée avant toute réception par la maîtrise d'œuvre.

L'entreprise devra l'établissement du document de test de l'ensemble des points de la Banque de Données (BdD). Ce document consigne pour chaque point, les informations suivantes :

- ▲ l'ensemble des adresses selon le niveau de traitement (UGL, réseau)
- ▲ le libellé

La procédure de contrôle des UGL, exemple :

- ▲ "acquisition" - valeur numérique
- ▲ "process" - correction valeur réelle
- ▲ "transmission" - affectation de l'adresse UGL

La procédure de contrôle GTC est à la charge du présent lot.

La présentation du document de tests au maître d'œuvre avant raccordement physique de la GTC.

### **Formations**

Le présent lot devra assurer la formation des personnes qui auront à exploiter, à gérer et à maintenir les unités locales mis en œuvre par le présent lot.

Il sera mis à disposition du Maître d'Ouvrage le personnel qualifié pour assurer la formation.

Les personnes devront être formées à l'exploitation et au diagnostic (de la consultation à l'exploitation) depuis les unités locales (régulateurs, automates, contrôleur, centrale...) mis en œuvre par le présent lot.

La formation comprend la fourniture de la documentation (notices d'utilisation, documents d'aide à l'exploitation, manuels d'entretien et de dépannage).

La formation se déclinera suivant le niveau suivant :

- ▲ Exploitant (consultations / acquittements / relances...) : 1 groupe de 1/2 journée

Il sera prévu dans cette formation un apprentissage théorique et pratique.

A l'issue de la formation, le personnel devra être en mesure de réaliser seul les opérations suivantes :

En ce qui concerne l'exploitation courante :

- ▲ Contrôle du fonctionnement de l'appareil
- ▲ Mise en service de l'appareil, réinitialisation
- ▲ Interrogation des voies internes et externes gérées par l'appareil
- ▲ Modification des paramètres gérant le fonctionnement des installations contrôlées par l'appareil

La formation se fera sur site

## **5.2.62. GESTION TECHNIQUE EXISTANTE**

Le présent lot devra la mise à jour avec l'ensemble des modifications et des adaptation (automates, extensions, carte de communication...) sur système de régulation existant de marque WIT pour permettre le raccordement des nouveaux équipements : production frigorifique, Electricité (TGBT) et de la zone IRM.

Le présent lot devra le raccordement avec liaison bus sur la GTC existante du site y compris l'intégration d'une nouvelle imagerie sur la supervision existante.

L'entrepreneur du présent lot devra la pose de chemin de câble « Courants forts » pour l'alimentation des différents équipements et de chemin de câble « Courants faibles » pour le câblage de la régulation, le bus.

L'imagerie GTC devra être validée par le maitre d'ouvrage et par le BET.

Mise en service :

Il devra être fourni un procès-verbal de mise en service au Maître d'Œuvre.

L'installateur devra prendre connaissance et tenir compte du cahier de prescription relatif à la mise en œuvre du matériel retenu.

Le présent lot devra prévoir un automate dans l'armoire de la sous station EG en toiture et un automate dans le local technique CTA du RdC zone IRM.

### Liste des points GTC

	Type	Nb
Reprise des infos Groupe EG (Liaison TCP/IP) :	Ens	2
Défaut manque d'eau		
Défaut kit hydraulique		
Commande marche arrêt		
Etat de fonctionnement		
Priorité pompe		
Priorité groupe (gestion cascade)		
Défaut pompes circuit EG blocs opératoires	EntréeTOR	1
Défaut pompes circuit EG scanner et locaux annexes	EntréeTOR	1
Défaut pompes circuit EG IRM	EntréeTOR	1
Comptage remplissage	EntréeTOR CPT	1
Comptage énergie circuit EG	M BUS	3
Température de départ circuit EG	EntréeANA	1
Température de retour circuit EG	EntréeANA	1
Température extérieure	EntréeANA	1
Température de départ circuits EG blocs opératoires	EntréeANA	1
Température de départ circuits EG scanners et locaux annexes	EntréeANA	1
Température de départ circuits EG IRM	EntréeANA	1
Cassette clim local interprétation (défaut, état fonctionnement, température ambiante)	MODBUS	1
Cassette clim local commande (défaut, état fonctionnement, température ambiante)	MODBUS	1
Équipements liés à l'IRM	Type	Nb
Défaut extracteur IRM	EntréeTOR	1
CTA climatisation IRM	MODBUS	
Cassette clim local technique (défaut, état fonctionnement, température ambiante)	MODBUS	1
Équipements liés au Lot électricité	Type	Nb
Comptage Armoire sous station EG	MODBUS	1
Défaut extracteur local transformateur	EntréeTOR	1

Mesures TGBT (Consommation...)	MODBUS	1
--------------------------------	--------	---

Les sorties TS depuis régulateur mise en œuvre dans les armoires permettront de reporter soit la mise en fonctionnement d'un équipement soit un défaut de l'équipement par allumage voyant sur façade armoire.

Ces listes de points n'est pas limitative et pourra évoluer lors de la phase chantier.

Le lot électricité prévoira tous les contacts secs et horloge associés à son matériel. Le présent Lot devra le câblage depuis les éléments du Lot Électricité.

### **SUPERVISION**

Le présent lot devra la réalisation de l'imagerie sur la supervision existante marque WIT ou équivalent.

La supervision avec les fonctionnalités les suivantes :

- ▲ Consultation à distance des paramètres,
- ▲ Modification en local et à distance des paramètres de fonctionnement,
- ▲ Lecture et écriture pour marche confort/réduit suivant les programmes horaires et calendriers de vacances.
- ▲ Lecture des défauts ;
- ▲ Manque d'eau ;
- ▲ Défaut groupe EG;
- ▲ Défaut de synthèse et état de fonctionnement de chaque climatisation;
- ▲ Défaut de synthèse et état de fonctionnement du caisson de Ventilation simple flux
- ▲ Lecture et modification à distance de la température équipé de thermostat d'ambiance : climatisation
- ▲ Reports des comptages ;
- ▲ Reports informations électriques.

Les pages créées seront les suivantes :

- ▲ 1 page dédiée à la production EG
- ▲ 1 page dédiée à la climatisation zone IRM
- ▲ 1 page dédiée à l'ensemble des compteurs
- ▲ 1 page dédiée au paramétrage des programmations temporelle (planning d'occupation) des équipements
- ▲ 1 page dédiée à l'ensemble des équipements électriques

## **G - DIVERS**

### **5.2.63. PERCEMENTS REBOUCHAGES**

Le présent lot devra l'ensemble des percements et carottages dans le bâtiment existant nécessaires à la réalisation de ses travaux. Ils ne seront réalisés qu'après accord du BET STRUCTURE ou de l'entreprise de GROS ŒUVRE.

Le présent lot devra l'ensemble des rebouchages y compris les trémies restantes suite à la dépose des réseaux existants, dans les matériaux d'origine.

### **5.2.64. FORMATION DU PERSONNEL**

Le présent lot devra une formation spécifique du personnel et notamment :

- ▲ Explications du fonctionnement des installations de CVC et Plomberie
- ▲ Explications des commandes et organes de sécurité.
- ▲ Entretien périodique.
- ▲ Gestions des alarmes.

Il sera fourni au service technique un support écrit reprenant l'ensemble de la formation avec plans, recommandations.

### **5.2.65. SECURITE**

L'entrepreneur du présent lot devra ses installations complètes en état de marche et satisfaisant aux règlements de sécurité, comprenant :

- ▲ les essais d'étanchéité de ces installations,
- ▲ les signalisations d'interventions d'urgence,
- ▲ les plaques indicatrices gravées.

Un organisme de contrôle désigné par le Maître d'Ouvrage vérifiera la conformité de toutes les installations électriques.

L'entrepreneur devra toutes les interventions et modifications qui seraient imposées par cet organisme.

L'entrepreneur devra la fourniture de tous les appareils nécessaires aux contrôles et aux réglages de ses installations.

Il sera placé à proximité immédiate des centrales d'air extracteur et autres appareils, un sectionnement sur les alimentations électriques dans le cas où il ne serait pas fourni avec les appareils.

### **5.2.66. REPERAGE DE L'INSTALLATION**

Tous les équipements, organes de réglage, de régulation et d'isolation et robinetteries seront repérés par une étiquette gravée, indiquant leur fonction ainsi que leurs numéros codés. Ainsi :

- ▲ les plaques d'identification des équipements indiqueront :
- ▲ le nom du constructeur,
- ▲ le lieu, l'année et le numéro de fabrication,
- ▲ les caractéristiques principales nominales selon les équipements (puissances, débit, volume etc...)
- ▲ la pression de première épreuve, la pression de service, la pression maximale,
- ▲ le fluide utilisé.
- ▲ L'identification des équipements et organes seront réalisés selon la charte du Maître d'Ouvrage, et identifiées sur site par des étiquettes gravées fixées par chaînettes. Ces repères seront reportés sur les plans d'exécution.

Tous les réseaux y-compris ceux en faux-plafond seront repérés par une bande de couleur symbolisant la nature et le sens de circulation du fluide. Ces bandes auront une teinte de base plus une teinte d'identification par anneau. Les couleurs conventionnelles seront choisies, conformément aux standards du maître d'Ouvrage ou à défaut de la norme NFX 08100. Le sens de l'écoulement des fluides sera indiqué par des flèches blanches, noires ou de couleur conventionnelle, selon la teinte de fond, de manière à assurer par contraste une visibilité satisfaisante et conformément aux standards du Maître d'Ouvrage.

Sur les réseaux, la distance entre ensembles de repérage n'excédera pas 10 mètres ; cette distance pourra être réduite en fonction des tracés de circuits (locaux techniques tous les 6 mètres).



### **5.2.67. ESSAIS ET REGLAGES**

Avant toute réception, l'entreprise devra réaliser les essais et réglages par phase de travaux, les essais et réglages des phases réalisés seront repris dès qu'une nouvelle phase sera terminée de façon à obtenir les conditions désirées.

### **5.2.68. VERIFICATIONS ELECTRIQUES**

Les vérifications électriques prévues à l'article 9.2 de la Norme N.F.C. 15.100 et l'article 3.3 de la norme N.F.C. 15.710 seront effectuées par l'entreprise avant la première mise en température (liste de ces vérifications au D.T.U. N° 65.7).

Toutes les installations électriques devront recevoir l'approbation du Consuel et du Bureau de Contrôle habilité à cet effet. Les frais inhérents à l'obtention de ces certificats seront à la charge de l'entreprise de chauffage pour les travaux le concernant.

### **5.2.69. ESSAIS DE CLIMATISATION – RECEPTION**

La mise en service sera assurée par l'entrepreneur titulaire du présent lot et se déroulera en deux temps :

- ▲ Essais de chauffage
- ▲ Essais de refroidissement en été.

Avant de faire ces essais, il sera procédé à la vérification de l'étanchéité des réseaux aérauliques par essai fumigène et du bon fonctionnement de l'installation aéraulique. Des mesures de débit seront effectuées à l'anémomètre RICHARD sur toutes les bouches de prise d'air neuf, rejet, reprise, soufflage. Une tolérance de 5 % en plus ou en moins au maximum sera admise sur les débits théoriques prévus pour respecter les taux de renouvellement d'air imposés.

Une fois que les débits de soufflage et d'extraction auront été respectés, il sera procédé à l'ajustement des différents niveaux de surpression désirés dans les locaux avec une différence de deux millimètres de colonne d'eau par gradient de pression.

Éventuellement, si cela s'avérerait nécessaire, il serait procédé à des mesures de niveau sonore dans les différentes pièces, la ventilation mécanique étant en fonctionnement ; la pression acoustique sera de 35 dB. A cet effet, l'entreprise installera, si nécessaire, des pièges à son.

### **5.2.70. CHAUFFAGE/CLIMATISATION**

Au cours de la première saison de chauffe (et de climatisation), les essais de fonctionnement continu et de température seront effectués.

L'essai de température ne pourra être valablement exécuté que si :

- ▲ La température extérieure est inférieure à 0°C (respectivement supérieure à 24°C)
- ▲ L'installation est déclarée réglée et mise au point par l'entrepreneur.

Il ne pourra être valable que lorsque la ventilation aura fonctionné, portes closes, d'une façon continue et pendant un temps suffisant pour établir le régime.

Il sera vérifié que toute baie d'un local ventilé donnant sur l'extérieur présente une étanchéité effective et est jointive de telle sorte qu'un vent extérieur, même violent, ne puisse être ressenti à l'intérieur des locaux et le long des feuillures. Les garanties de température n'ont à être et ne peuvent être obtenues qu'à cette condition.

Au début des essais, les installations seront mises en marche et réglées pour fonctionner au maximum de leur puissance.

La marche sera maintenue à l'allure ci-dessus indiquée pendant un nombre d'heures convenu, 24 heures au moins.

Les essais auront lieu avant l'occupation et l'aménagement des locaux, les températures garanties seront réduites de 2 degrés.

Les températures intérieures constatées seront celles relevées à la fin du délai précisé ci-avant : elles seront mesurées au thermomètre à boule noire, au centre géométrique des pièces et à 1,50 m du sol. La température extérieure servant de base sera la température minimale constatée officiellement à la station météorologique la plus proche le jour des essais.

Les essais ne pourront être valables que si la température extérieure minimale constatée n'est pas supérieure de plus de 5 degrés, ni inférieure de plus de 2 degrés à la température minimale prévue au marché.

Pendant la durée de l'essai à puissance maximale, la variation de la température extérieure ne devra pas être supérieure à 4 degrés.

Si la température minimale extérieure constatée officiellement est inférieure à celle prévue au marché, l'installation devra donner un demi-degré en moins par degré d'écart entre le minimum prévu et celui constaté.

Ces essais seront également exécutés dans les conditions extrêmes de fonctionnement ; c'est-à-dire qu'une vérification des températures intérieures garanties sera effectuée également lorsque la température extérieure atteindra le minimum fixé contractuellement.

L'énergie nécessaire aux essais sera à la charge du Maître d'Ouvrage.

Si ces essais ne sont pas satisfaisants et entraînent des modifications dans l'installation, la réception ne sera prononcée qu'après que de nouveaux essais aient été effectués et aient donné lieu à un "satisfecit".

Si après essais les installations ne répondaient pas aux conditions définies et imposées dans le présent document, le Maître d'Ouvrage et l'Architecte se réservent le droit de faire exécuter toutes les modifications nécessaires par toute entreprise de leur choix, les frais afférents à la réalisation de ces travaux étant intégralement à la charge de l'entrepreneur défaillant. Dans le cas où les essais nouveaux seraient exécutés après le premier essai, l'entrepreneur supportera également, outre les frais propres aux nouveaux essais, les frais entraînés par la fourniture de l'énergie électrique nécessaire à ces essais.

Immédiatement après le prononcé de la réception aux termes de l'article 1601.2 du Code Civil, les installations seront remises aux Maîtres de l'Ouvrage qui en assurera, dès cet instant, l'exploitation.

Toutefois, l'entrepreneur devra assurer, pendant quinze jours après la réception et dès le début de la première saison de chauffage, la présence d'un technicien très qualifié ayant participé aux études et à la réalisation afin de mettre au courant du fonctionnement le personnel de Maître de l'Ouvrage chargé de l'entretien et de l'exploitation des installations.

#### **5.2.71. ENTRETIEN ET GARANTIE DE L'INSTALLATION**

L'entrepreneur titulaire de présent lot sera tenu d'entretenir son installation en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception.

En outre, il restera garant de ses fournitures pendant un délai de 1 an à partir de la réception et prévoira sur place, pendant et après la mise en service de l'installation, la présence d'un technicien pour la formation du personnel d'entretien.

#### **5.2.72. ESSAIS AQC**

Les essais et résultats de ces vérifications suivant document AQC devront être consignés dans les procès-verbaux qui devront être envoyés pour examen au Bureau de Contrôle en deux exemplaires. Ce dernier adressera au Maître d'ouvrage, avant la réception des travaux, un rapport explicitant les avis portant sur les procès-verbaux mentionnés ci-dessus.

#### **5.2.73. CONSUEL**

Sans objet

#### **5.2.74. RELEVÉ RESEAUX EXISTANTS POUR DOE.**

Lors de la dépose partielle des faux plafonds dans la zone réaménagée le présent lot devra le relevé des réseaux existant plomberie et ventilation pour la mise à jour des plans DOE sur la zone concernée par les travaux.

#### **5.2.75. MAIN D'ŒUVRE.**

La main d'œuvre sera à incorporer dans chaque prix unitaire.

L'entrepreneur devra prévoir toutes les sujétions de mise en œuvre des installations complètes et en ordre de marche : manutentions, montage, essais et réglages.

### **5.3. CADRE DE DECOMPOSITION DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE**

Les entreprises du présent lot devront effectuer leur proposition de prix sur les bases du cadre de décomposition du prix global et forfaitaire du :

**- B.E.T. ARMOR INGENIERIE**  
**5C, rue de la ville Néant - B.P. 4**  
**22360 - LANGUEUX - Tél. 02.96.33.57.64. – Mail : bet.ai@armoringenieirie.fr**

Les propositions seront détaillées et comporteront obligatoirement les prix unitaires pour être recevables.

Lorsque l'entreprise utilise un logiciel de devis, elle devra impérativement remplir le cadre de décomposition remis avec ce dossier pour être recevable. Toutefois, elle pourra joindre son devis "informatique" pour justifier ses prix unitaires.

Toutes les options ou variantes, indiquées dans le cadre de décomposition seront obligatoirement à chiffrer pour la remise des offres.