

MAITRISE D'OUVRAGE



**CENTRE HOSPITALIER ARDECHE NORD**  
Rue Saint-Prix Barou 07100 - ANNONAY  
Tél. 04 78 78 28 28

OPÉRATION

**RENOVATION DE LA CHAUFFERIE PRINCIPALE**  
EFFICACITE ENERGETIQUE



**CCTP lot unique – Chauffage Climatisation Régulation**

MAITRISE D'OEUVRE

BET FLUIDES  
OTEIS (Agence de Lyon)  
53 Rue Jean Zay, 69800 SAINT-PIERRE  
04 72 79 42 52  
lyon@oteis.fr

BUREAU DE CONTROLE  
ALPES CONTROLES  
19 Rue Jean Bertin, 26000 VALENCE  
04 75 82 90 34  
contact@alpes-controles.fr

INDICE	DATE	OBJET	EMETTEUR	APPROBATEUR
00	30/04/2025	Première édition	JLE	NSC

## TABLE DES MATIÈRES

<b>A.</b>	<b>INTRODUCTION ET GÉNÉRALITÉS ADMINISTRATIVES.....</b>	<b>10</b>
<b>1.</b>	<b>GENERALITES.....</b>	<b>10</b>
1.1	Description de l'opération.....	10
1.2	Classement du bâtiment.....	10
1.3	Objet du présent document.....	10
1.3.1	Détail par Poste.....	11
1.3.2	Généralités.....	12
1.4	Exigences programmatiques - performances.....	12
1.5	Mission du Bureau d'Études.....	13
1.6	Documents à consulter.....	13
1.7	Cadre réglementaire.....	13
<b>2.</b>	<b>CONSISTANCE DES TRAVAUX.....</b>	<b>15</b>
2.1	Consistance des travaux lors de l'appel d'offre.....	15
2.2	Consistance des travaux au moment de la notification du marché.....	15
2.2.1	Visa matériel.....	15
2.2.2	Dossier de chantier de l'entreprise.....	15
2.3	Consistance des travaux durant le chantier.....	16
2.3.1	Travaux en site occupé.....	16
2.4	À la fin du chantier avant le début des opérations préalables à la réception.....	17
2.4.1	Formation du personnel d'exploitation.....	17
2.4.2	Opérations préalables aux opérations de réception.....	17
2.5	Dossiers d'études et d'exploitation-maintenance.....	17
2.5.1	Prescriptions pour tous les documents.....	17
2.5.1	Prescriptions pour le DUEM.....	18
2.5.2	Contenu de DOE-DUEM.....	18
2.6	Condition et composition des dossiers des soumissionnaires.....	21
2.7	Dossier Certificats d'Economie d'Energie.....	21
2.7.1	Dispositif de valorisation des CEE.....	21
2.7.2	Garantie du volume de CEE.....	22
2.7.3	Garantie du volume de CEE.....	23
2.8	Limites de prestations.....	23
2.9	Essais et réglages.....	24
2.9.1	Généralités.....	24
2.9.2	Spécificités complémentaire chauffage.....	24
2.9.3	Spécificités complémentaire plomberie.....	25
2.9.4	Spécificités complémentaire ventilation.....	25
2.9.5	Essais/contrôles complémentaires des équipements courants forts.....	25

2.10	Garantie .....	25
2.10.1	Maintenance et exploitation des équipements installés jusqu'à la fin de la GPA .....	26
<b>B.</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) .....</b>	<b>27</b>
<b>1.</b>	<b>FLUIDES .....</b>	<b>27</b>
1.1	Tuyauteries – Généralités .....	27
1.2	Mise en œuvre des tuyauteries .....	27
1.2.1	Généralités .....	27
1.2.2	Emploi de tuyauteries acier noir .....	28
1.2.3	Emploi de tuyauteries acier galvanisé .....	28
1.2.4	Emploi de tuyauteries en cuivre .....	28
1.2.5	Emploi de tuyauteries en matériau de synthèse .....	29
1.2.6	Produits PVC collés .....	29
1.2.7	Rinçage des réseaux avant mise en service .....	29
1.3	Calorifuge des tuyauteries .....	30
1.3.1	Protection du calorifuge .....	30
1.3.2	Eau chaude (température inférieure ou égale à 95°C) .....	30
1.4	Entretien, identification et réglage des installations .....	31
1.4.1	Repérage .....	31
1.4.2	Mesure .....	31
1.5	Robinetterie .....	32
1.5.1	Mise en œuvre .....	32
1.5.2	Définition des vannes .....	32
1.6	Maintenance et Visite des réseaux .....	32
<b>2.</b>	<b>GENIE CLIMATIQUE .....</b>	<b>33</b>
2.1	Vitesse et perte de charge dans les réseaux .....	33
2.2	Contrôle des débits .....	33
2.3	Pompes de circulation .....	33
<b>3.</b>	<b>VENTILATION .....</b>	<b>34</b>
3.1	Centrales d'air .....	34
3.1.1	Généralités .....	34
3.1.2	Equipements .....	34
<b>4.</b>	<b>PLOMBERIE SANITAIRE .....</b>	<b>35</b>
4.1	Calorifuge des tuyauteries .....	35
4.1.1	Eau chaude sanitaire .....	35
4.1.2	Eau froide sanitaire (eau du réseau) .....	35
4.2	Dimensionnement des réseaux eau froide et eau chaude .....	35
4.2.1	Pression .....	35
4.2.2	Vitesse dans les réseaux .....	35

4.3	Vidange .....	36
4.4	Purge.....	36
4.5	Coups de bélier .....	36
4.6	Réseaux d'évacuation .....	36
4.6.1	Évacuations des appareils .....	36
<b>5.</b>	<b>ACOUSTIQUE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>37</b>
5.1	Généralités .....	37
5.2	Niveau de performance minimal.....	37
5.3	Pièges à sons et écrans acoustiques .....	37
5.4	Système antivibratile .....	37
5.5	Traversées de parois et supportages .....	38
<b>6.</b>	<b>QUALITE MATERIAUX .....</b>	<b>38</b>
6.1	Qualité environnementale.....	38
<b>7.</b>	<b>ETANCHEITE A L'AIR .....</b>	<b>39</b>
7.1	Objectifs.....	39
7.2	Dispositions à prendre en compte .....	39
<b>8.</b>	<b>GESTION CHANTIER FAIBLES NUISANCES.....</b>	<b>39</b>
<b>9.</b>	<b>GESTION TECHNIQUE BATIMENT.....</b>	<b>40</b>
9.1	Généralités .....	40
9.1.1	Structure du système .....	40
9.1.2	Évolutivité du système .....	41
9.1.3	Notion de système « ouvert ».....	41
9.2	Architecture.....	41
9.3	Poste de supervision .....	41
9.4	Unités locales .....	41
9.5	Capteurs et actionneurs .....	42
9.5.1	Généralités.....	42
9.5.2	Sonde de température : .....	42
9.5.3	Thermostats électromécaniques .....	42
9.5.4	Sonde d'humidité.....	43
9.5.5	Électrovanne modulante 2 voies / 3 voies .....	43
9.5.6	Électrovanne tout ou rien 2 voies.....	43
9.5.7	Servomoteur de registre .....	43
9.5.8	Compteurs électriques.....	44
9.6	Principe d'utilisation .....	44
9.6.1	Programme d'application.....	44
9.6.2	Macro-commandes .....	45
9.6.3	Interface graphique .....	45
9.6.4	Programmation du système.....	46
9.6.5	Fonction « d'auto-adaptation » .....	46

9.6.6	Gestion des alarmes .....	46
9.7	Contrôle et gestion de l'installation à distance .....	47
9.7.1	Gestion à distance .....	47
9.7.2	Exploitation des données archives .....	47
<b>C.</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>48</b>
<b>1.</b>	<b>VISITE DES LIEUX ET INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES .....</b>	<b>48</b>
<b>2.</b>	<b>TRAVAUX DE CONSIGNATION ET DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES .....</b>	<b>48</b>
<b>3.</b>	<b>TRAVAUX DE CHAUFFAGE RAFRAICHISSEMENT .....</b>	<b>50</b>
3.1	Bases de Calculs .....	50
3.1.1	Conditions extérieures .....	50
3.1.2	Conditions Intérieures .....	50
3.2	Dispositions réglementaires et particulières .....	50
3.3	Principe .....	50
3.4	Alimentations Générales .....	51
3.4.1	Alimentation électrique .....	51
3.4.2	Alimentation en eau .....	51
3.5	Traitement d'eau .....	52
3.5.1	Conditionnement et filtration de l'eau de circuit de chauffage/refroidissement .....	52
3.6	Production de Chaleur .....	53
3.6.1	Généralités .....	53
3.6.2	Chaudières Gaz .....	53
3.6.3	Alimentation Gaz .....	55
3.6.4	Alimentation Fioul .....	55
3.6.5	Evacuation des fumées .....	56
3.6.6	Raccordement hydraulique .....	56
3.7.	Production de refroidissement : PAC EAU/Eau .....	57
3.7.1.	Généralités .....	57
3.7.2.	Réglementations, normes et certifications .....	57
3.7.3.	Gestion d'un système multiple en cascade .....	58
3.7.4.	Caractéristiques techniques des unités .....	58
3.7.5.	Raccordements électriques .....	59
3.8.	Ballon tampon .....	59
3.9.	Equipements .....	59
3.9.1.	Equipements de sécurité – Robinetterie - Appareillage .....	59
3.10.	Evacuations en local chaufferie .....	60
3.10.1.	Relevage EU en local chaufferie .....	60
3.10.2.	Evacuation vidange .....	60
3.11.	Distribution primaire / secondaire .....	61
3.11.1.	Circuits de Distribution .....	61

3.11.2.	Comptages énergétiques .....	61
3.11.3.	Distribution primaire et secondaires.....	62
3.11.4.	Robinetteries et accessoires .....	63
3.11.5.	Zone existant : Radiateurs basse température .....	63
3.12.	Mise en service et essais .....	63
<b>4.</b>	<b>TRAVAUX DE VENTILATION.....</b>	<b>64</b>
4.7.	Principe et renouvellement d'air .....	64
4.8.	Centrales de Traitement d'Air .....	66
4.9.	Régulation et Accessoires.....	67
4.9.1.	Régulation débit air .....	67
4.9.2.	Électricité – Régulation.....	67
<b>5.</b>	<b>TRAVAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE .....</b>	<b>68</b>
5.7.	Références Réglementaires .....	68
5.8.	Desinfection des Réseaux.....	68
5.8.1.	Nettoyage et Désinfection .....	68
5.8.2.	Certificat de Conformité Sanitaire .....	69
5.9.	Alimentation Générale en Eau Froide.....	69
5.10.	Production d'Eau Chaude Sanitaire .....	69
5.10.1.	Principe .....	69
5.11.	Réseaux de distribution eau froide et eau chaude .....	71
5.11.1.	Principe Eau Froide.....	71
5.11.2.	Principe Eau Chaude.....	71
5.11.3.	Distribution Eau Froide & Eau Chaude.....	71
5.12.	Evacuations .....	71
5.12.1.	Réseaux d'évacuation.....	71
5.12.2.	Manchons intumescents.....	71
<b>6.</b>	<b>TRAVAUX DE GTC .....</b>	<b>72</b>
6.7.	Définition de la solution technique.....	72
6.8.	Limites de prestations.....	72
6.9.	Equipements GTC.....	73
6.9.1.	Régulateurs programmables.....	73
6.9.2.	Régulateurs terminaux.....	73
6.9.3.	Capteurs et actionneurs.....	74
6.9.4.	Supervision / affichage .....	75
6.10.	Gestion du Bâtiment .....	78
6.10.1.	Gestion des utilisateurs.....	78
6.10.2.	Gestion des évènements.....	78
6.10.3.	Gestion des valeurs affichées sur les synoptiques.....	79
6.10.4.	Gestion des comptages .....	79

6.10.5.	Gestion des plannings (Calendar / Schedules) .....	80
6.11.	Accès à distance .....	80
6.11.1.	Sous-comptages électriques .....	81
6.11.2.	Comptages volumétriques .....	82
6.11.3.	Comptages énergie hydraulique .....	82
6.11.4.	Ingénierie d'exploitation des données de comptage .....	82
6.12.	Station météorologique .....	83
6.13.	Analyse fonctionnelle .....	84
6.13.1.	Production de Chaleur / Froid .....	84
6.13.2.	Analyse fonctionnelle des circuits secondaires .....	84
6.13.3.	Analyse Fonctionnelle Ventilation .....	86
6.13.4.	Gestion de l'éclairage .....	87
6.13.5.	Gestion du contrôle d'accès .....	88
6.13.6.	Incendie .....	88
6.13.7.	Analyse fonctionnelle Gestion des Alarmes techniques .....	88
6.13.8.	Transmission des alarmes .....	88
7.	<b>CONTROLES ET ESSAIS .....</b>	<b>89</b>
7.7.	Vérifications techniques .....	89
7.7.1.	Autocontrôle .....	89
7.7.2.	Essais particuliers – Réceptions en usine .....	89
7.7.3.	Essais et vérification en fin de montage .....	90
7.7.4.	Essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation .....	90
7.7.5.	Spécificités complémentaires Plomberie .....	91
7.7.6.	Spécificités complémentaires Ventilation .....	91
7.7.7.	Essais/contrôles complémentaires des équipements courants forts .....	91
7.8.	Réception et Essais de performances .....	92
7.8.1.	Protection des installations .....	92
7.8.2.	Fiches d'essais .....	92
7.8.3.	Remarques .....	92
8.	<b>CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE (CEE) .....</b>	<b>93</b>
8.7.	Fiche BAT-SE-103 : Réglage des organes d'équilibrage d'une installation de chauffage à eau chaude 93	
8.8.	Fiche BAT-TH-112 : Système de variation électronique de vitesse sur un moteur asynchrone .....	94
8.9.	Fiche BAT-TH-139 : Système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid ....	94
8.10.	Fiche BAT-TH-116 : Système de gestion technique du bâtiment pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, le refroidissement/climatisation, l'éclairage et les auxiliaires .....	97
9.	<b>DOCUMENTS DE RECEPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>98</b>
10.	<b>ANNEXES .....</b>	<b>102</b>
10.7.	Annexe 1 : Carnet de Synoptiques hydrauliques .....	102
10.8.	Annexe 2 : Plan de l'existant .....	102



10.9.	Annexe 3 : Plan de démolition .....	102
10.10.	Annexe 4 : Plan Projet.....	102
10.11.	Annexe 5 : Coupe détail EC.....	102
10.12.	Annexe 6 : Coupe détail EG .....	102
10.13.	Annexe 7 : Planning Travaux .....	102
10.14.	Annexe 8 : Analyse Fonctionnelle AVP.....	102
10.15.	Annexe 9 : Audit Reglementaire .....	102

# A. INTRODUCTION ET GÉNÉRALITÉS ADMINISTRATIVES

## 1. GENERALITES

### 1.1 DESCRIPTION DE L'OPERATION

L'opération consiste en la rénovation des installations de production de chauffage et de climatisation, ainsi que la reprise de tous les éléments de régulation nécessaire au bon fonctionnement de ces installations sur le site du Centre Hospitalier Ardèche Nord situé Rue Saint-Prix Barou à Annonay 07.

Le bâtiment principal est décomposé en douze zones, à savoir A, B, C, G1 à G6 et E1 à E3.

<b>Bâtiment Principal Zone ABC</b>	
niveaux en superstructure	9 avec la terrasse (à partir du rez-de-chaussée)
niveaux en infrastructure	2 (en-dessous du rez-de-chaussée)
<b>Bâtiment Principal Zone G</b>	
niveaux en superstructure	2 avec la terrasse (à partir du rez-de-chaussée)
niveaux en infrastructure	2 (en-dessous du rez-de-chaussée)
<b>Bâtiment Principal Zone E</b>	
niveaux en superstructure	1 (à partir du rez-de-chaussée)
niveaux en infrastructure	1 (en-dessous du rez-de-chaussée)

Le bâtiment est alimenté par la chaufferie située au R-1 dans la zone G1.

### 1.2 CLASSEMENT DU BATIMENT

L'équipement actuel est classé en ERP 1ère catégorie, de type U avec un effectif maximal de 1000 personnes.

Le futur projet conservera le même classement.

### 1.3 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent Cahier des Charges a pour objet la description des travaux et les principes techniques retenus en phase DCE, pour la partie Chauffage Climatisation et GTB, liée au projet de rénovation de la Chaufferie principale du CH Annonay (07).

Il présente l'ensemble travaux à réaliser au titre du présent lot sur les prestations suivantes :

- Chauffage
- Climatisation
- Distribution
- Eau Chaude Sanitaire
- GTC

Les travaux sont les suivants (liste non exhaustive) :

- Remplacement des productions de chaleur,
- Remplacement des productions de froid,
- Adaptation et reprise des réseaux de distribution au sein de la chaufferie,
- Fourniture des équipements de comptage et régulation nécessaires,
- Reprise des automates en chaufferie et locaux techniques ventilation,
- Fourniture et programmation de la nouvelle GTB.

### 1.3.1 Détail par Poste

#### 1.3.1.1 Chauffage et Rafraichissement

- Remplacement des deux pompes à chaleur « eau/eau », implantées en local technique dédié dans la chaufferie. Ces PAC assureront la production d'eau glacée toute l'année et disposent de systèmes de récupération sur le circuit 40/45°C,
- Remplacement des deux chaudières gaz, implantées dans la chaufferie, pour la production d'eau chaude. La production de vapeur est supprimée,
- Alimentation en eau chaude ou eau glacée des batteries sur les différents réseaux existants,
- Mise en place des éléments de régulation sur tous les départs : vannes motorisées / vannes modulantes sur sonde de température, etc...
- Dépose du stockage de glace existant,
- Installation et connexion du nouveau stockage de glace

#### 1.3.1.2 Ventilation

- Gestion du fonctionnement suivant :
  - Mise en place de plage horaire pour réduit dans les zones adaptées,
  - Reprise et maintien des fonctions de régulation de débit des CTA équipées,
  - Commandes de marche/arrêt depuis la supervision pour un fonctionnement ponctuel hors plage horaire.

#### 1.3.1.3 Plomberie sanitaires

- AEP: Mise en place d'un échangeur à plaques sur la récupération d'énergie des groupes froids,
- Calorifugeage de l'ensemble du réseau ECS au sein de la chaufferie.

#### 1.3.1.4 GTC – régulation

- Fourniture des nouveaux API en armoire dédiée dans la chaufferie,
- Remplacement des API vieillissants des locaux techniques ventilation G3 et Superstructure,
- Création de l'analyse fonctionnelle et liste de points associée

Liste des éléments à reprendre sur la GTC :

- Production de chaleur, production de froid,
- Régulation hydraulique tous fluides,
- Gestion des CTA,
- Electricité,
- Comptage
- Création d'une Gestion d'énergie permettant de reprendre les compteurs existants et nouveaux compteurs, pour une meilleure gestion des informations énergétiques.

### 1.3.2 Généralités

L'ensemble de ces listes n'est pas limitatif.

Tout ouvrage non désigné ci-dessus et de la spécialité de l'Entrepreneur de CVC-Plomberie, doit être prévu de manière à fournir une installation en complet ordre de marche et suivant les règles de l'Art.

Les travaux à effectuer comprennent la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le montage, le réglage de tout le matériel neuf nécessaire au fonctionnement correct de l'installation.

La mise en œuvre du matériel sera faite avec le plus grand soin pour éviter toute détérioration aux ouvrages réalisés par les autres corps d'état.

Tous les appareils et accessoires devront porter l'estampille et la marque du fabricant.

L'Entrepreneur sera tenu :

- De maintenir ses installations en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception,
- De réaliser le nettoyage du chantier de façon permanente pour ce qui le concerne avec enlèvement de tous les gravats et débris relatifs à ses propres travaux,
- De protéger les ouvrages et appareils pendant la durée du chantier,
- De fournir tous les systèmes de levage et de manutention du matériel,
- De prévoir tous moyens nécessaires pour ne pas dégrader la structure existante (étalement de la dalle en entrée de la chaufferie).

## 1.4 EXIGENCES PROGRAMMATIQUES - PERFORMANCES

Des objectifs énergétiques sont visés sur ce projet avec notamment les niveaux suivants :

- RT Ex, décret tertiaire 2030 sur l'existant

Selon l'audit réalisé sur le bâtiment principal nous avons pour base les valeurs de consommations suivantes :

Poste de consommation	Nature de l'énergie	Consommation finale kWh/ef/an	Consommation finale au m² kWh/ef/m²SUL.an	Consommation primaire kWh/ef/an	Consommation primaire au m² kWh/ef/m²SUL.an	Emission de CO2 au m² kgCO2/m²SUL.an	Coûts énergétiques €/TTC/an
Chauffage	Electricité	1 602	0,1	3 684	0,1	0,0	336 €
Chauffage	Gaz naturel	2 321 017	76	2 321 017	76	17	208 892 €
Froid (Confort)	Electricité	2 881 894	94	6 628 355	216	6	605 198 €
Eclairage	Electricité	987 584	32	2 271 444	74	2	207 393 €
ECS	Electricité	7 160	0,2	16 467	1	0	1 504 €
ECS	Gaz naturel	717 814	23	717 814	23	5	64 603 €
Ventilation	Electricité	1 098 448	36	2 526 430	82	2	230 674 €
Air comprimé	Electricité	193 425	6	444 878	15	0,4	40 619 €
Blanchisserie	Electricité	967 127	32	2 224 392	73	2	203 097 €
Chambre froide/Congélateurs	Electricité	386 851	13	889 757	29	1	81 239 €
Cuisine/Plonge	Electricité	464 221	15	1 067 708	35	1	97 486 €
Divers	Electricité	38 685	1	88 976	3	0,1	8 124 €
Equipements de soins et bureautiques	Electricité	1 237 922	40	2 847 221	93	3	259 964 €
Equipements de distribution	Electricité	580 276	19	1 334 635	44	1	121 858 €
Laverie/Blanchisserie	Gaz naturel	2 239 245	73	2 239 245	73	17	201 532 €
<b>Total hors process</b>		<b>8 522 731</b>	<b>278</b>	<b>15 651 800</b>	<b>511</b>	<b>34</b>	<b>1 425 114 €</b>
<b>Total avec process</b>		<b>15 283 823</b>	<b>499</b>	<b>28 291 293</b>	<b>923</b>	<b>60</b>	<b>2 576 234 €</b>
Etiquette DPE - Sans process (Energie / Climat)					<b>D</b>	<b>C</b>	
Etiquette DPE - Avec process (Energie / Climat)					<b>F</b>	<b>C</b>	

Les relevés de consommations transmis par le CH Annonay nous donnent une consommation de référence définie sur l'année 2018. Elle est de :

- 8 317 138 kWh en électricité
- 6 739 696 kWh en gaz
- 15 056 834 kWh au total

L'objectif du décret tertiaire est de réduire les consommations énergétiques de 40% d'ici 2030. Une réduction de 40% des consommations énergétiques du bâtiment hospitalier représente 6 022 733 kWh.

## 1.5 MISSION DU BUREAU D'ÉTUDES

La mission du bureau d'études techniques consiste à :

- Élaborer les pièces constituant le présent appel d'offre ;
  - Cahier des clauses techniques particulières ;
  - Dossier de plans techniques ;
  - Le bordereau de prix sur lequel l'entreprise complètera les prix unitaires et les quantités
- Assister le maître d'ouvrage dans le choix de l'entreprise ;
- Contrôler et approuver les documents d'exécution de l'entreprise, plans d'atelier et de chantier, schémas d'exécution, liste de matériel ; etc.
- Assistance au contrôle de l'exécution des travaux ;
- Réaliser la mission de réception des ouvrages ;
- Collecter les Dossiers des Ouvrages Exécutés réalisés par les entreprises ;

La mission EXE est à la charge de l'entreprise adjudicatrice du présent lot.

## 1.6 DOCUMENTS A CONSULTER

Chaque consultant doit prendre connaissance de l'ensemble des documents d'ordre technique, administratif (AE, RC, CCAP), financier et règlements ayant trait à cet appel d'offre. Ceux-ci, qu'ils soient ou non signés par les parties, qu'ils soient ou non matériellement joints au présent dossier, constituent un tout, qui définit le présent marché relatif au présent lot. Cet ensemble est composé pour la présente partie technique par :

- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières
- L'éventuel Cahier des Clauses communes à tous les lots.
- Le dossier de plans techniques du bureau OTEIS
- Le bordereau de prix sur lequel l'entreprise complètera les prix unitaires et les quantités

## 1.7 CADRE REGLEMENTAIRE

Les travaux à réaliser devront respecter les normes et réglementations françaises et européennes en vigueur, dans leur dernière édition parue au jour de la signature du marché. En particulier, l'ensemble des installations devra répondre aux prescriptions et spécifications des documents listés ci-dessous. Cette liste est indicative et non limitative, elle n'exclut pas les textes et règlements particuliers applicables à des spécialités déterminées ou à des cas d'espèces. En cas de contradiction entre ces divers documents, les prescriptions du texte le plus récent sont à respecter.

- Code de l'Environnement
- Règlement sanitaire Départemental type et les modifications par circulaires du 26 avril 1982 et 18 mai 1984
- Textes réglementaires sur la législation du travail et la protection des travailleurs
- Arrêtés ministériels de prescriptions applicables aux ICPE
- Réglementation thermique
- Code de l'Urbanisme
- Décret n° 94-1159 du 26 Décembre 1994 sur l'hygiène et la sécurité des chantiers,
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public,
- Circulaire du 30 décembre 1994 complétant la circulaire du 3 mars 1982 relative aux instructions techniques prévues dans le règlement de sécurité des établissements recevant du public,
- Les normes NFP (anciennement DTU), les normes de l'AFNOR et de l'UTE,
- Le Code du Travail, le Code de la Construction et de l'Habitation, le Code de la Santé Publique,
- Le Répertoire des Ensembles et Eléments Fabriqués (R.E.E.F.),
- Cahiers des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) applicables aux marchés de travaux de bâtiments passés au nom de l'Etat et décrets modificatifs,
- L'ensemble des textes officiels en vigueur un mois avant la date de remise de l'offre,
- Arrêté du 30 décembre 1994 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public,
- Arrêté du 8 janvier 2025 modifiant l'arrêté du 30 décembre 2024 modifiant l'arrêté du 22 décembre 2014 définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie et l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie,
- NF EN 12813 - Équipements temporaires de chantiers - Tours d'étalement en composants préfabriqués - Méthodes particulières de calcul de la structure,
- Règles de l'art
- Exigences et prescriptions des services concessionnaires
- Obligations formulées par les commissions de sécurité et les organismes de contrôle
- Consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs

Cette énumération indicative et non limitative n'exclut aucun textes ou règlements applicables au présent projet.

## 2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

### 2.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX LORS DE L'APPEL D'OFFRE

L'entreprise doit la remise de tous les documents contractuels, y compris la décomposition du prix global et forfaitaire dûment complété. Il est rappelé que cette décomposition n'a de valeur contractuelle que pour le paiement des situations et éventuellement pour les travaux complémentaires demandés par la maîtrise d'ouvrage. La présentation du devis doit être complète et strictement conforme au cadre ci-joint (main d'œuvre intégrée dans les prix unitaires et précisions demandées fournies) sous peine de rejet de la proposition.

### 2.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX AU MOMENT DE LA NOTIFICATION DU MARCHÉ

#### 2.2.1 Visa matériel

Dans un délai défini par la maîtrise d'œuvre et **avant toute exécution**, l'entreprise fournit et met à jour la liste du matériel et des matériaux arrêtée et validée par le bureau d'études. Tout le matériel doit recevoir le VISA FORMEL du bureau OTEIS.

Cet agrément est donné par approbation d'une liste comportant les colonnes suivantes :

Marque proposée par le BE	Type proposé par le BE	Marque proposée par l'entreprise	Type proposé par l'entreprise	Date et Visa BE

Chaque matériel doit être caractérisé par une fiche technique détaillée. Chaque fiche ne doit concerner que le matériel qui fait l'objet d'une demande de VISA. Si cette fiche est une page de documentation constructeur avec plusieurs modèles, celui concerné doit être explicitement repéré.

Le bureau d'études se réserve le droit de faire déposer tout matériel dont le VISA n'a pas été donné formellement.

#### 2.2.2 Dossier de chantier de l'entreprise

Dans le délai défini par le planning, l'entrepreneur remet au bureau d'études son dossier chantier pour validation, (le dossier validé sera intégré dans le DOE), soit :

- Plans d'Atelier et de Chantier (PAC),
  - Plans des réseaux avec altimétrie
  - Synoptiques hydrauliques
  - Schémas d'armoires électriques en multi-filaire avec repérage exhaustif des fils et des borniers
  - Détails d'exécution entreprise
  - Adaptation des plans selon modification chantier
  - Adaptation des plans selon choix matériel
- Notes de calculs,
  - Tableau récapitulatif des puissances en chaud et froid
  - Tableau de synthèse pompes, avec repérage sur un plan
  - Fiches produits, avec notes de calculs associées et pré maquettage dans LT
  - Acoustique :
    - NDC dimensionnement pour respect des niveaux sonores intérieurs,
    - Rapports essais acoustiques,
    - Niveaux de puissance acoustique des différents équipements techniques par bande d'octave,

- Fiches techniques des performances d'atténuation des plots antivibratiles,
- NDC pour respect des objectifs acoustique à l'intérieur des locaux (réseaux) et à l'extérieur (bruits de voisinage)
- Analyse fonctionnelle,
- Liste de points.

Cette énumération est indicative et non limitative.

## 2.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX DURANT LE CHANTIER

L'entreprise doit :

- La fourniture de tout le matériel, appareils, matériaux ainsi que leur mise en œuvre respective nécessaire à la finition complète des travaux définis dans le présent CCTP et par les plans.
- Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, les divers essais et vérifications sont effectués ;
- Des dispositifs de repérage et d'identification composés d'étiquettes gravées, fixées solidement par collier ou vis inox aux supports de tous les organes de coupure, de protection, de réglage.
- L'affichage des consignes de sécurité effectué selon la réglementation.
- Les mises à jour des plans, suite aux modifications en cours de chantier.
- Relations avec les administrations
  - L'entrepreneur du présent lot doit faire toutes les démarches nécessaires, avant l'exécution de ses travaux, auprès des services Techniques intéressés. Il doit tenir le maître d'œuvre au courant de ses demandes d'agrément et lui remettre une copie des accords obtenus.
  - À défaut, ne pouvant justifier de ses démarches, il supportera les frais de modifications éventuelles demandées par les services des concessionnaires (EAU POTABLE, ÉLECTRICITÉ, GAZ, ORANGE, etc.).
  - Bureau de Contrôle
  - L'entrepreneur du présent lot assistera aux vérifications avant la mise en service et exécutera, à ses frais, les modifications éventuelles qui sont nécessaires pour rendre ses installations conformes aux normes, aux règlements en vigueur et au présent CCTP.

### 2.3.1 Travaux en site occupé

L'opération est réalisée en site occupé avec un maintien permanent de l'activité 24h/24 et 365j/an.

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des prestations d'adaptations techniques situé dans les zones existantes restructurées ainsi qu'aux jonctions avec les bâtiments, permettant d'assurer la continuité de fonctionnement de l'établissement suivant un carnet de phasage des travaux à joindre au dossier de réponse.

L'objectif est de n'occasionner aucune coupure technique pénalisant l'activité de l'établissement. Les conditions de confort et de sécurité seront continuellement assurées dans les parties de bâtiments maintenues en activité.

Une attention toute particulière sera prise pour assurer le maintien des réseaux de chaleur et froid lors des remplacements d'équipements. Des coupures d'une durée limitée peuvent être réalisées sur tous les départs de chaufferie pour les modifications des pompes.

L'ensemble de ces opérations est à réaliser en coordination avec les services techniques de l'hôpital pour optimiser les coupures.



## 2.4 À LA FIN DU CHANTIER AVANT LE DEBUT DES OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION

### 2.4.1 Formation du personnel d'exploitation

L'entreprise doit la mise à disposition du Maître d'Ouvrage, du personnel qualifié nécessaire à l'information et à la formation du personnel d'exploitation ou d'entretien quant au fonctionnement des installations réalisées. Cette prestation prévoira également l'intervention des fabricants de matériels pour une formation plus complète, si nécessaire, sur le fonctionnement des équipements. La formation sera suivie d'une assistance technique par un personnel qualifié pendant une durée de 3 mois après mise en service des équipements concernés.

### 2.4.2 Opérations préalables aux opérations de réception

Pour préparer ces opération l'entreprise doit réaliser ses essais. Les fiches fournies en fin de document (pouvant être transmise à l'entreprise sous forme de tableau) **doivent être complétées avant toute opération préalable sur site.**

**Sans ces fiches complétées de manière exhaustive,  
les opérations préalables à la réception des ouvrages ne pourront être envisagées.**

L'entreprise est informée que des contrôles par mesure seront réalisés par OTEIS.

## 2.5 DOSSIERS D'ETUDES ET D'EXPLOITATION-MAINTENANCE

### 2.5.1 Prescriptions pour tous les documents

L'objectif sera :

- D'éviter la multiplication de la documentation de fin de chantier, la dispersion et la redondance des informations fournies ;
- De ne pas obtenir une simple duplication des notices des fabricants, mais une mise en forme pour une utilisation fonctionnelle par les usagers.

Les documents seront produits en format numérique.

Tous les documents seront en langue française. Si nécessaire, les documents en langue étrangère seront associés à un document reprenant le contenu en langue française.

L'utilisation du format « PDF » sera privilégiée. Les entreprises prendront notamment garde à fournir des documents en « vrai » PDF et non scannés, pour permettre une meilleure lisibilité et une recherche par mots-clefs dans les documents.

Les plans seront également fournis en format « DWG ».

Les différents documents seront systématiquement séparés (1 fichier = 1 document) afin d'être rapidement identifiables et plus facilement utilisables (il ne sera pas accepté par exemple un fichier reprenant à la suite l'ensemble des fiches techniques).

### 2.5.1 Prescriptions pour le DUEM

Le Dossier Ulérieur d'Exploitation et de Maintenance (DUEM) sera établi par l'entreprise et complété par le maître d'œuvre et comportera, pour chaque type de matériau, produit ou équipement du bâtiment, une notice permettant de :

- Connaître les installations (schémas simplifiés, modes d'emploi en français, instructions d'installation) ;
- Apprécier les signes avant-coureurs de défaillance ;
- Connaître les procédures de dépannage tenant compte de la conception et de l'utilisation de l'équipement ;
- Réaliser, sur la base d'un calendrier préétabli, les vérifications, réglages, remplacements de petits éléments, avec la fourniture d'un PPEM (Plan Prévisionnel d'Entretien Maintenance) précisant pour chaque équipement les différentes actions de maintenance à réaliser (en ligne) et leurs fréquences (en colonne) ;
- Connaître les modes opératoires, les précautions à prendre ;
- Connaître la marque, le fournisseur, et toutes les caractéristiques nécessaires pour commander des pièces de rechange (numéro d'étiquette, marque, modèle, numéro de série, options installées) ;
- Connaître la liste des pièces de rechange et des outils spéciaux ;
- Connaître la fréquence, la durée et les modalités du nettoyage, de l'entretien courant et de la maintenance préventive, de l'entretien d'importance, ainsi que les moyens nécessaires à ces opérations ;
- Disposer des données des essais et courbes de rendement (pompes, ventilateurs) avec exemplaires des rapports d'essai, de réglage et d'équilibrage ;
- Disposer d'un diagramme des câblages pour les connexions des contrôles ;
- Disposer des informations sur les garanties ;
- Prévoir des dispositifs de contrôles des contrats externalisés.

### 2.5.2 Contenu de DOE-DUEM

Le sommaire ci-après est un exemple de structuration d'un dossier DOE (Dossier des ouvrages exécutés) et le DUEM (Dossier d'utilisation, d'exploitation et de maintenance).

- Dossier administratif
  - Marché
    - CCTP et plans Marché
    - Ordres de service
    - Fiches modificatives des travaux par rapport au dossier marché comprenant descriptif de la modification, devis et acceptation du devis
  - Identification des intervenants
    - Identification du maître d'ouvrage et de ses assistants (AMO, géomètre, contrôleur technique...) ; nom du chef de projet
    - Identification de l'équipe de maîtrise d'œuvre (architecte, BET Economiste, Fluides, etc.) ; nom du chargé d'affaires
    - Identification de l'entreprise et de ses représentants ; nom du chargé d'affaires et du conducteur de travaux, avec coordonnées directes
    - Identification des sous-traitants et de leurs représentants ; nom du chargé d'affaires et du conducteur de travaux, avec coordonnées directes
  - Déclarations administratives
    - Déclarations administratives éventuelles : installations classées, déclaration ICPE, etc.

- Tableau d'échéancier des garanties
  - Rappel des dates essentielles :
    - Date OS de démarrage
    - Date de la réception avec ou sans réserves
    - Date de levée de réserves
    - Echéance de l'année de parfait achèvement
    - Echéance de la garantie biennale
    - Echéance de la garantie décennale
- Dossier de construction de l'ouvrage
  - Plans
    - Tous les plans du lot dans leurs derniers indices, organisés par sous-dossiers
    - Liste des plans sous forme d'un tableau avec correspondance entre la nomenclature de chaque plan et son titre ; exemple :

EME	PHA	LOT	BAT	ZON	NIV	NUM	Indice	Titre	Dossier
XXX	DOE	CVC	A	1	RDC	052	B	Bat A – RDC zone 1 – plan réseaux CVC	01
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

- Matériel
  - Document présentant sous forme d'un tableau récapitulatif le matériel installé :
    - Numérotation
    - Titre du matériel
    - Localisation dans le bâtiment
    - Marque
    - Modèle (référence précise dont puissance, couleur, ...)
    - Contact fournisseur (y compris nom du chargé d'affaire et coordonnées directes)
    - Durée de la garantie, précision sur la prise en charge la garantie (installateur ou fournisseur) ; dans le cas d'une prise en charge par le fournisseur, fournir l'attestation
  - Un sous-dossier par matériel, nommé avec la numérotation et le titre correspondants au tableau récapitulatif, avec fiche technique du matériel concerné, certificats, PV, etc...
- Notes de calcul
  - Toutes les notes de calcul du lot :
    - Pertes de charge hydrauliques
    - Calculs des débits d'eau
    - Calculs des équilibrages hydrauliques
    - Note de dimensionnement des équipements (CVC, plomberie, transformateurs, ouvrages de rétention, etc.)
    - Calcul des besoins électriques
    - Structure
    - Etc...
- Diagnostics, sondages, études diverses

- Dossier de fonctionnement de l'ouvrage
  - Essais de fonctionnement
    - Document de présentation listant tous les ouvrages ayant fait l'objet d'essais ou de contrôles, avec numérotation ; organisation en un sous-dossier par essai, avec pour chacun :
      - Plans de repérage des ouvrages concernés
      - Description du mode opératoire
      - Compte-rendu des résultats en présentant les valeurs mesurées, confrontées aux valeurs marché
  - Notice de fonctionnement
    - Les notices de fonctionnement seront rédigées spécifiquement pour le projet et par équipement (y compris petits équipements tels que sondes de débit, etc.), éventuellement sur la base des notices constructeur. Elles devront comprendre les chapitres suivants :
      - Fonctionnement général de l'installation
      - Procédures de mise en route ordinaire
      - Procédures d'arrêt ordinaire
      - Réglages manuels initiaux
      - Contrôles de bon fonctionnement
      - Fonctionnement anormal, pannes
  - Analyse fonctionnelle
    - Les analyses fonctionnelles seront rédigées spécifiquement pour le projet et par équipement. Elles devront comprendre les chapitres suivants :
      - Paramètres initiaux et commandes
      - Détail des paramétrages mis en place : loi d'eau, loi de soufflage, etc.
      - Détail des régulations et automatismes mis en place (ex : motorisation des vannes, etc.)
  - Comptages - Mesures
    - Recensement exhaustif des points de comptages ou de mesure (température, ...), sous forme d'un tableau précisant : nom du point, localisation, type d'appareil de mesure, correspondance GTB, avec arborescence compteur/sous-compteur/sous-sous-compteur...
    - Localisation des points de comptage sur plans d'étages, schémas électriques, ou schéma de principe
  - Schéma de principe, schémas électriques, synoptiques hydrauliques, ...
    - Sous-dossier schémas de principe
      - Aéraulique avec régulation et compteurs
      - Hydraulique avec régulation et compteurs
      - ECS, comprenant les compteurs
    - Schémas des armoires électriques avec mention des compteurs et télérelèves mis en place
    - Sous-dossier de plans des installations sur support-architecte (indiquer l'indice de référence) figurant :
      - Le dimensionnement des réseaux hydrauliques
      - L'installation de GTB et régulation
      - Le positionnement et le repérage :
        - Des pompes
        - Des capteurs, actionneurs, UTL, bus GTB
        - Des vannes de réglage
        - Des légendes et nomenclatures
  - Liste des consommables
    - Références des consommables nécessaires au fonctionnement classique du bâtiment
  - Plan de formation

- Documents de support de la formation dispensée à la livraison de l'ouvrage
  - Document attestant de la formation dispensée, avec dates, durées, thèmes abordés, personnes présentes et émargement.
- **Dossier de maintenance de l'ouvrage**
    - Plan prévisionnel d'entretien - maintenance
      - Liste des interventions à effectuer ainsi que leur périodicité
    - Notice d'entretien et maintenance
      - Les notices de maintenance seront rédigées spécifiquement pour le projet, si besoin sur la base des notices des fabricants. Une notice par équipement sera prévue, y compris « petits équipements » comme les sondes de débit (à ré-étalonner régulièrement), sondes de température, etc. Celles-ci devront notamment comprendre :
        - Description détaillée des procédures de maintenance avec schéma si nécessaire
        - Modalités particulières d'accès aux équipements
        - Conditions de garantie du matériel
        - Précautions particulières à prendre lors d'interventions
        - Produits d'entretien compatibles ou non, produits conseillés
    - Liste des pièces détachées
      - Document récapitulant la liste des pièces détachées relatives au lot, marques et références, adresse du grossiste ou agent pouvant les fournir, délai donné par le fabricant pour maintenir le stock nécessaire aux pièces de rechange
    - Type et nature des contrats à souscrire auprès des constructeurs
      - Exemples : contrats maintenance, Gestion énergétique, etc.

## 2.6 CONDITION ET COMPOSITION DES DOSSIERS DES SOUMISSIONNAIRES

Le présent dossier a été monté avec la plus grande attention de manière à donner à l'entreprise, le plus de détails et renseignements possibles sur l'étendue et la nature des ouvrages à exécuter. Toute omission ou imprécision sur les plans et dans le descriptif quantitatif, ne peut en aucun cas avoir pour conséquence le non-achèvement des travaux ou une négociation quelconque en cours de chantier. En cas de doute lors de l'établissement de son offre, IL EST DU DEVOIR DE L'ENTREPRENEUR de prendre contact avec le bureau OTEIS.

Les prix indiqués par l'entrepreneur comprennent en plus des matériels et du temps de mise en œuvre, les frais de transport, de levage, de déplacement, de stockage, d'emballage, les surcoûts dus aux chutes, bris, pertes, vols, les frais d'établissement des plans d'atelier et de chantier, les essais, les garanties, etc.

Doivent être inclus dans le prix global forfaitaire, tous les frais d'installation, location, entretien, montage et démontage du matériel de manutention, de levage, d'échafaudage et des services d'échelles nécessaires à la réalisation des ouvrages dont il a la charge et ce jusqu'en fin de chantier.

## 2.7 DOSSIER CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE

### 2.7.1 Dispositif de valorisation des CEE

Le Titulaire devra dans la mesure du possible proposer la réalisation de travaux et la fourniture d'équipements éligibles au dispositif des CEE, et respecter toutes les conditions techniques définies dans les fiches d'opérations standardisées.

A la réception des phases de travaux, le Titulaire produira pour le compte de la Maitrise d'Ouvrage, l'ensemble des pièces écrites (attestations, notices techniques, facturation) nécessaires à l'obtention par ce dernier des Certificats d'Economie d'Energie (CEE) sur les opérations menées dans le cadre du Marché ou d'autres types de financement (dégrèvement TFPB, fonds chaleur ADEME, etc.).

Ainsi, dès que la réception est prononcée, le Titulaire devra fournir à l'Etablissement en format PDF :

- L'ordre de service à l'entreprise qui a réalisé les travaux,
- Les preuves de réalisation des travaux :
  - Décompte général définitif avec facture finale,
  - Procès-Verbal de réception des travaux signé,
- Attestation signée par l'entreprise, remise par la ville,
- Les fiches techniques du matériel installé avec certificats, avis techniques et tout autre document nécessaire le cas échéant.

En complément de ce dossier complet pour chaque opération éligible, le Titulaire proposera à la Maitrise d'Ouvrage un montant de valorisation des CEE.

Dans tous les cas, la Maitrise d'Ouvrage restera propriétaire des certificats d'économie d'énergie (CEE) pouvant découler des actions entreprises sur les installations prises en charge par le Titulaire et conservera la décision finale pour chaque opération de :

- Soit valoriser par elle-même les CEE en utilisant le dossier complet remis par le Titulaire : Dans cette hypothèse, le Titulaire s'engage à renoncer à tous droits relatifs aux CEE dans le cadre du Marché, que ce soit en son nom propre s'il est un obligé ou pour une autre personne morale s'il n'en est pas un. Le Titulaire devra, tout au long de l'exécution du Marché, fournir à la Maitrise d'Ouvrage l'ensemble des éléments justificatifs et informations nécessaires (attestations, notices techniques, facturation, etc.) à la valorisation des CEE par la Maitrise d'Ouvrage ;
- Soit bénéficier du montant de la valorisation des CEE proposée par le Titulaire.

Le Titulaire ne pourra en aucun cas valoriser les CEE sans l'accord préalable de la Maitrise d'Ouvrage.

## 2.7.2 Garantie du volume de CEE

Le Titulaire garantit au Maître d'Ouvrage un volume de CEE (exprimé en MWh Cumac), et/ou le montant en euros pour la valorisation des CEE (exprimé en euros).

La Maitrise d'Ouvrage sera en droit d'exiger le versement d'une indemnité calculée sur la base de la formule suivante :

$$\begin{array}{c} \text{Volume de CEE non réalisé} \\ \times \\ \text{Le prix auquel la Maitrise d'Ouvrage est capable de valoriser les CEE} \end{array}$$

Dans l'hypothèse où la conception et/ou la réalisation des Actions de Renovation ne permettraient pas l'obtention de tout ou partie du volume ou du montant de CEE garanti par le Titulaire, sauf dans le cas où la non-obtention ne lui serait pas imputable et qu'il justifierait avoir mis en œuvre toutes les diligences raisonnablement nécessaires. En particulier, le Titulaire n'est pas responsable des retards et fautes imputables à la Maitrise d'Ouvrage et aux autorités chargées de la délivrance des CEE.

### 2.7.3 Garantie du volume de CEE

En cas de modification de la réglementation relative aux CEE postérieurement au dépôt de l'offre finale et affectant le volume de CEE sur lequel le Titulaire s'est engagé, l'engagement est adapté selon les modalités suivantes :

- En cas de modification de la réglementation et notamment de suppression d'une fiche ou de modifications rendant une fiche inapplicable aux actions mises en œuvre par le Titulaire, le volume de MWh Cumac associé à cette fiche est retiré par la Maitrise d'Ouvrage de l'engagement du Titulaire ;
- En cas de modification de la réglementation et notamment de modification d'une fiche affectant à la hausse ou à la baisse le nombre de MWh Cumac sur lequel le Titulaire s'est engagé, l'engagement est ajusté par la Maitrise d'Ouvrage pour prendre en compte cette modification.

Le Titulaire informe dans les meilleurs délais la Maitrise d'Ouvrage des évolutions de la réglementation, propose et justifie les ajustements éventuels de ses engagements contractuels en matière de CEE.

## 2.8 LIMITES DE PRESTATIONS

Font partie du présent lot, toutes les fournitures de matériaux et matériels qui ne sont pas expressément exclues par le présent CCTP et qui sont nécessaires au bon fonctionnement de l'installation. L'adjudicataire ne pourra se prévaloir d'un oubli sur le présent quantitatif ou sur les plans. Sont notamment à prévoir :

- Etalements : L'Entrepreneur doit, sous sa seule responsabilité, exécuter tous les étalements, chevalements, protections, etc. nécessaires pour assurer la sécurité des personnes, du bâtiment et des bâtiments mitoyens.
- Rebouchage : Les rebouchages des réservations, percements, saignées, scellement, etc., sont à la charge du présent lot, dans le même matériau. Après rebouchage, l'entreprise doit les raccords d'enduit sur rebouchage et les finitions soignées.
- Carottages : l'entreprise intégrera que tous les carottages seront à sa charge.
- Nettoyage : L'entreprise doit, en continu, le nettoyage et l'évacuation de ses emballages, chutes, gravas, etc.
- Peinture : L'adjudicataire du présent lot doit l'application de deux couches de peinture antirouille sur toutes les pièces métalliques non protégées, la deuxième couche étant appliquée après pose.
- Vibrations : Les canalisations et conduits sont fixés de manière souple de telle sorte que les bruits et vibrations ne soient pas transmis aux supportages et que les phénomènes de dilatation soient intégrés.
- Repérage : Les dispositifs de repérage et d'identification composés d'étiquettes gravées, sont fixés solidement par collier ou vis inox aux supports de tous les organes de coupure, de protection, de réglage, etc.
- La dépose et repose du faux plafond si nécessaire.

## 2.9 ESSAIS ET REGLAGES

### 2.9.1 Généralités

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, les divers essais et vérifications sont effectués.

Ils sont effectués selon les dispositions figurant dans les documents COPREC N°1. Les résultats de ces essais sont portés sur le formulaire COPREC N°2.

Les frais occasionnés par les essais et réglages de l'installation sont à la charge de l'adjudicataire.

Un procès-verbal complet et détaillé de ces essais est remis **avant** la visite préalable à la réception des ouvrages au Maître d'Ouvrage, au BET et au Bureau de Contrôle.

Il est rappelé que la **remise de ce procès-verbal est une condition impérative à l'obtention de la réception des ouvrages.**

Pour tous les travaux ils comportent au moins :

- Étalonnage des appareils de mesure, prises de pressions différentielles, pressostats, ...
- Étalonnage et contrôle du fonctionnement des organes de protection,
- Contrôle du bon fonctionnement de tout l'appareillage (bonne manœuvre des robinets, vannes, clapets, volets, soupapes et d'une manière particulière de tous les appareils de sécurité)
- Mesure de l'intensité de chaque organe électrique : Les résultats sont à fournir sous forme d'un tableau avec définition de chaque organe de son courant nominal (constructeur) et de celui mesuré, y compris position, date de la mesure et nom opérateur, selon modèle donné en fin de document au chapitre 8 DOCUMENTS DE RÉCEPTION DES TRAVAUX
- Validation de la non dégradation du niveau acoustique extérieur en terme d'émergence

### 2.9.2 Spécificités complémentaire chauffage

- Étanchéité des canalisations (essai effectué sous une pression supérieure de 50 % à la pression normale).
- Contrôle de la bonne mise en service de chaque organe technique (brûleur, chaudière, groupe thermodynamique, ...) avec fiche complète, confirmant rendement, mode de fonctionnement, températures, ..., validée par le constructeur de la machine.
- Contrôle du fonctionnement de toute l'installation de régulation (seuil de basculement, pente, différentiels, écarts, consignes, etc.)
- Contrôle du bon équilibrage hydraulique de l'installation avec mesure du débit de
  - Chaque organe de réglage de débit
  - Chaque pompe
  - Les résultats d'essais sont à fournir sous forme de relevé de liste d'organe réglés avec date du réglage et nom opérateur selon modèle donné en fin de document au chapitre ANNEXE DOCUMENTS DE RÉCEPTION DES TRAVAUX



### 2.9.3 Spécificités complémentaire plomberie

- Étanchéité des canalisations (essai effectué sous une pression supérieure de 50 % à la pression normale).
- Les résultats d'essais sont à fournir sous forme de relevé de liste d'organe réglés avec date du réglage et nom opérateur selon modèle donné en fin de document au chapitre ANNEXE DOCUMENTS DE RÉCEPTION DES TRAVAUX

### 2.9.4 Spécificités complémentaire ventilation

- Contrôle du bon fonctionnement de l'installation notamment les sécurités hors gel et autres automatismes de protection
- Validation des réglages et conditions de diffusion d'air
- Les résultats d'essais sont à fournir sous forme de relevé de liste d'organe réglés avec date du réglage et nom opérateur selon modèle donné en fin de document au chapitre ANNEXE DOCUMENTS DE RÉCEPTION DES TRAVAUX

### 2.9.5 Essais/contrôles complémentaires des équipements courants forts

Avant la réception des travaux, il est vérifié :

- La présence des schémas électriques conformes à la réalisation
- Réglages des calibres et sensibilités des disjoncteurs et des différentiels
- Bon fonctionnement des protections et asservissements
- Fonctionnement des signalisations et de leur report au tableau d'alarmes

## 2.10 GARANTIE

L'entrepreneur attributaire des travaux sera tenu d'entretenir les installations en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception.

Pendant ce délai, il doit remplacer, à ses frais, toutes pièces qui viendraient à céder par vice de constitution ou de montage, défaut de matière.

Il demeurera responsable de tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication ou de la combinaison de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient, pendant le délai de garantie, une avarie dont la réparation incombera à l'entrepreneur, un procès-verbal circonstancié sera établi par le Maître d'Œuvre et le représentant du Maître d'Ouvrage ; l'avarie sera réparée d'office aux frais dudit entrepreneur.

Le délai de garantie des organes réparés repartira du jour de la remise en service.

Le délai de garantie de bon fonctionnement des installations sera de deux ans, conformément à la loi du 4 janvier 1978 (Article 1792-3)

Le délai de garantie de parfait achèvement sera d'un an (article 1792.6) à compter de la date de réception

La période de garantie des installations exécutées par l'adjudicataire du présent lot débutera à la date de leur réception définitive, après la levée des réserves éventuelles, et aura une durée de deux ans. Durant cette période de garantie, l'adjudicataire du présent lot sera tenu de réparer ou de remplacer à ses frais, tout ou partie des installations présentant des dysfonctionnements ou des défauts dans un délai de 5 jours à compter de la demande du maître de l'ouvrage, que la défaillance des installations soit imputable à la mauvaise qualité des matériaux, aux conditions d'exécution ou à une erreur de conception des ouvrages. En cas d'urgence, le titulaire s'engage à

Intervenir dans un délai de 24h à compter de l'ordre d'intervention. A défaut, les pénalités décrites dans le CCAP seront appliquées

Conformément à la législation en vigueur, la garantie ne s'appliquera pas en cas de mauvaise utilisation des installations ayant entraîné des problèmes.

Outre cette période de garantie, l'entreprise adjudicataire devra assurer ses responsabilités selon les dispositions du Code Civil relatives aux garanties biennale et décennale.

### **2.10.1 Maintenance et exploitation des équipements installés jusqu'à la fin de la GPA**

Cette prestation engage le titulaire, pendant toute cette durée, à effectuer, à ses frais, sur simple demande du maître de l'ouvrage, toutes les réparations qui s'avèrent nécessaires et à remplacer gratuitement toute pièce défectueuse dans le délai de 5 jours à compter de la demande du maître de l'ouvrage, que la défaillance des installations soit imputable à la mauvaise qualité des matériaux, aux conditions d'exécution ou à une erreur de conception des ouvrages. Cette prestation intègre également les visites périodiques. En cas d'urgence, le titulaire s'engage à intervenir dans un délai de 24h à compter de l'ordre d'intervention. A défaut, les pénalités décrites dans le CCAP seront appliquées.

## B.SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD)

### 1. FLUIDES

---

#### 1.1 TUYAUTERIES – GENERALITES

- Une grande attention est portée à l'incompatibilité entre matériaux. Une attention particulière doit permettre d'éviter les désordres électrolytiques (effet de pile).
- Les traversées de joints de dilatation au niveau d'un voile se font selon les prescriptions suivantes :
  - Un fourreau acier est scellé dans l'un des voiles ou l'une des poutres. Il est laissé libre dans l'autre voile ou poutre.
  - L'espace libre est rempli de résilient élastomère de degré feu adapté.
  - Les canalisations passent à travers ces fourreaux avec un jeu de quelques cm.
- Les traversées de joint de dilatation au niveau d'une dalle ou d'un dallage se font en enrobant le fourreau d'une coquille isolante type ARMAFLEX NON FENDUE de 20 mm d'épaisseur sur une longueur de 30 cm de part et d'autre du joint. La coquille mesure donc 60 cm et est solidement scotchée sur le fourreau à ses deux extrémités.
- Toutes les dispositions d'exécution sont prises afin :
  - De permettre l'exploitation facile, efficace et en toute sécurité des réseaux
  - De ne pas créer de dégradation de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment.

#### 1.2 MISE EN ŒUVRE DES TUYAUTERIES

##### 1.2.1 Généralités

- Supports de canalisations : Ils doivent être conçus de telle manière qu'ils permettent la libre dilatation des tuyauteries sans engendrer ni bruit, ni détérioration du tuyau ou de son calorifuge. Ils sont protégés contre la corrosion.
- Dispositif de dilatation : Les points fixes, coudes, lyres, compensateurs, doivent être prévus de manière à éviter tout problème dû aux dilatations.
- Dispositif de purge : Les points hauts et bas de l'installation sont à éviter et sont respectivement pourvus de purgeurs automatiques isolables par vanne quart de tour et de vannes de vidange. Les purgeurs automatiques difficilement accessibles (notamment ceux des sommets des colonnes de chauffage) ainsi que celui situé au sommet de la bouteille de dégazage départ chauffage sont de très bonne qualité, soit portée métal sur métal en acier inox et mécanisme hors d'eau
- Traversées de parois :
  - Les traversées de parois se font sous fourreaux. Les calorifuges sont conservés lors de ces traversées, excepté lors du franchissement de parois ayant une fonction acoustique. Dans ce dernier cas, un résilient est interposé entre tuyauterie et paroi et le calfeutrement est réalisé avec soin avec le même matériau que la paroi. Toutes les précautions sont prises afin d'éviter la pénétration d'eau entre paroi et tuyauterie, notamment lors des traversées de dalle horizontales pouvant être mouillées.
  - Quelques soit le cas, les dispositions prises doivent permettre de conserver les performances d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment.

## 1.2.2 Emploi de tuyauteries acier noir

### 1.2.2.1 Conditions d'emploi :

Circuits fermés de chauffage en eau traitée contre la corrosion, non vidangés fréquemment, Circuit de distribution de gaz naturel (non enterré), Fourreaux encastrés

### 1.2.2.2 Définition :

- EN 10255 (ex NF A 49-115, ancien tarif 3) pour 21,3 x 2,3 (anciennement 15/21) à 60,3 x 3,6 (anciennement 50/60) compris,
- EN 10216-1 (Ex NF A 49-112, ancien tarif 10) au-dessus de 60,3 x 3,6 (anciennement 50/60).

En aucun cas, il n'est fait usage de diamètre inférieur à 15 x 21.

### 1.2.2.3 Conditions de mise en œuvre :

- Tous les raccordements se font par soudure autogène ou sertissage.
- L'emploi de raccords vissés est interdit en partie non accessible et doit être limité à la notion de démontage de l'installation.
- Les cintrages sont autorisés pour les diamètres inférieurs à 48,3 x 2,9 (anciennement 40/49). Pour les diamètres supérieurs, seuls les coudes du commerce de même qualité que les tubes sont admis. Ils doivent avoir un rayon de courbure égal à 5D, sauf cas particulier (chaufferie) où ils peuvent être de 3D.
- Toutes les canalisations et leurs supports sont protégés par 2 couches de peinture antirouille résistant à la chaleur y compris en parties cachées (en fourreaux, etc....). La deuxième couche est appliquée après façonnage et mise en place des tuyauteries.

## 1.2.3 Emploi de tuyauteries acier galvanisé

L'emploi de tuyauterie en acier galvanisé est interdit pour la partie chauffage ou sanitaire. Il est autorisé pour la distribution des RIA.

## 1.2.4 Emploi de tuyauteries en cuivre

### 1.2.4.1 Conditions d'emploi

Le cuivre est autorisé pour toutes les tuyauteries

### 1.2.4.2 Définition

- Parcours apparent : cuivre écroui du commerce
- Parcours encastré : cuivre recuit bénéficiant d'une garantie de 30 ans, type SANCO ou équivalent.

### 1.2.4.3 Conditions de mise en œuvre :

- Tous les raccordements se font par soudobrasage par capillarité.
- L'emploi de raccords vissés est interdit en partie non accessible et doit être limité à la notion de démontage de l'installation.
- Chaque partie encastrée est composée d'un seul et unique tronçon. Il ne doit pas y avoir de raccord mécanique encastré.
- La pose se fait sous fourreau type électricien type ICT ou de résistance équivalente à la compression, ou type WICU.
- Le fourreau type CINTROPLAST est interdit

## 1.2.5 Emploi de tuyauteries en matériau de synthèse

### 1.2.5.1 Prescriptions communes

- Les raccordements des tubes respectent les avis techniques et les prescriptions constructeurs.
- La prise en compte des phénomènes de dilatation doit induire une mise en œuvre adaptée des canalisations, notamment :
  - Dilatation possible sans conséquence des alimentations des radiateurs depuis les nourrices (PER), des alimentations des logements (sanitaire ou chauffage) depuis les gaines techniques (PER)
  - Dilatation des colonnes montantes, sans action néfaste sur les piquages
  - Dilatation des collecteurs horizontaux sans action néfaste sur les piquages des colonnes montantes

### 1.2.5.2 Polyéthylène pression

- Exclusivement à l'extérieur des bâtiments,
- Tous usages dans la limite des pressions et températures d'utilisation définies par le fabricant et par l'avis technique du produit.
- Réseaux d'adduction d'eau, Adduction de gaz naturel (si conformité aux spécifications ATG B 527 et enterré)

### 1.2.5.3 Produits « souples » type PER :

- Les raccords ne sont employés que lors des « connections ». Les raccords sur longueur simple sont interdits.
- La mise en œuvre du PER en encastré se fait sous fourreau type ICD ou ICT (CINTROPLAST interdit).
- Les diamètres de ces fourreaux doivent être suffisants pour garantir la retirabilité des canalisations PER.
- Le PER pré-gainé n'est pas autorisé
- Pour les parties en apparent situées hors local, gaine ou vide technique, le PER ne peut être mise en œuvre sauf cas spécifique validé formellement par le bureau d'études

### 1.2.5.4 Produits polyfusés type polybutène :

- Les raccordements des tubes respectent les avis techniques et les prescriptions constructeurs.
- Il est souhaitable de développer le plus possible la notion de préfabrication en atelier, le montage final sur chantier étant réduit à des assemblages.
- La mise en œuvre des canalisations en apparent se fait avec suffisamment de colliers de maintien afin de garantir un cheminement rectiligne des canalisations.

## 1.2.6 Produits PVC collés

Les produits PVC collés sont interdits pour les réseaux de chauffage et d'une manière générale pour les circuits fermés dans le cadre du présent dossier

## 1.2.7 Rinçage des réseaux avant mise en service

Il devra être effectué tronçon par tronçon, en prenant soin de réaliser les vidanges de manière rationnelle. Cette opération de rinçage sera impérativement réalisée avant la pose des organes sensibles (compteurs, purgeurs automatiques, etc..), avant opérations de réglage (vannes grandes ouvertes), avec vanne d'isolement du vase d'expansion fermée.

Un certificat de nettoyage doit être produit dans le DOE, avec date et désignation de la personne ayant réalisé le nettoyage.

## 1.3 CALORIFUGE DES TUYAUTERIES

NOTA : Les travaux de calorifuge sont confiés sauf dérogation du bureau d'études à un calorifugeur qualifié (OPQB 5511 ou 5512). Le bureau d'étude refusera tout autre type de mise en œuvre, ou toute mise en œuvre dont l'imperfection serait préjudiciable à l'installation sur les plans thermique, longévité, et esthétique.

### 1.3.1 Protection du calorifuge

Il est OBLIGATOIREMENT mis en œuvre un revêtement de protection du calorifuge. Les éléments ou coquilles d'isolant doivent être soigneusement maintenus avant pose de la protection (ligature croisée ou bande de "gaze coton"). Le bureau d'études doit être appelé sur place par l'entreprise pour réceptionner la pose du calorifuge avant pose de la protection.

- CANIVEAU : La protection doit être résistante à l'humidité et peut être réalisée avec une bande toilée et un enduit bitumineux en vide sanitaire, caniveau, etc.
- EXTÉRIEUR : La protection doit présenter toutes les garanties de tenue aux intempéries et au rayonnement ultra-violet.
- INTÉRIEUR : La protection doit être au moins de degré M1

Le type de protection DOIT ÊTRE SOUMIS A L'APPROBATION DU BUREAU D'ÉTUDES AVANT EXÉCUTION

En cas de calorifuge type ARMAFLEX, l'entreprise peut proposer une pose sans protection. Dans ce cas, une mise en œuvre type sera proposée au VISA formel du bureau d'étude, afin de démontrer que la fiabilité de l'opération est suffisante.

### 1.3.2 Eau chaude (température inférieure ou égale à 95°C)

L'ensemble des tuyauteries véhiculant l'eau chaude ainsi que les COUDES, TES, BRIDES, CORPS DE VANNES, NOURRICES, etc. sont calorifugés de la manière suivante :

- Des prolongateurs d'axe de manœuvre doivent être installés sur les vannes de manière à permettre le passage aisé de l'isolant à ce niveau.
- Chaque tuyauterie est calorifugée séparément excepté le cas où des tuyauteries sont voisines, et véhiculent au même moment des fluides à la même température.
  - Isolation classe 3 au sens de la RT 2012 dans les zones chauffées
  - Isolation classe 4 au sens de la RT 2012 dans les zones non chauffées
- Il peut être utilisé des matériaux différents (mousse type CLIMAFLEX, ARMAFLEX, etc.), à la seule condition que les Performances thermiques de l'isolant soient maintenues.

Les épaisseurs de calorifuge à mettre en œuvre ainsi que la conductivité thermique sont conformes au tableau ci-après :

Diam. ext. du conduit (sans isolant) (mm)	Classe 3					Diam. ext. du conduit (sans isolant) (mm)	Classe 4				
	Coeff. de perte UI (W/m.°C)	Conductivité thermique (W/m.°C)					Coeff. de perte UI (W/m.°C)	Conductivité thermique (W/m.°C)			
		0,030	0,035	0,040	0,045			0,030	0,035	0,040	0,045
10	0,20	4	6	7	10	10	0,18	6	8	11	14
20	0,22	10	13	17	21	20	0,19	13	18	23	29
30	0,24	14	19	23	29	30	0,21	19	24	31	38
40	0,26	18	23	28	35	40	0,22	24	31	38	48
60	0,30	23	29	35	42	60	0,25	30	39	47	58
80	0,34	26	33	39	47	80	0,28	35	44	54	65
100	0,38	29	36	42	51	100	0,31	38	48	58	70
200	0,58	35	43	50	58	200	0,46	47	58	68	80
300	0,78	38	45	53	61	300	0,61	51	62	72	84
Plan	0,66	42	50	56	64	Plan	0,49	58	68	77	87

## 1.4 ENTRETIEN, IDENTIFICATION ET REGLAGE DES INSTALLATIONS

### 1.4.1 Repérage

Les dispositifs de repérage et d'identification sont composés de plaquettes gravées, ou d'étiquettes imprimées placées sous protection transparente fixées solidement par collier, vis inox ou sur tiges soudées à la tuyauterie. Chaque appareil de régulation est équipé d'une étiquette gravée d'une mention identique à celle spécifiée sur les schémas d'armoire et dans les dossiers DOE, soit :

- Sonde, Thermomètres, Contrôleur de débit, Pressostat, et tous capteurs
- Moteur de vanne, Compteurs, moteur de registres et tous actionneurs
- Vannes isolement
- Ballons
- Échangeurs
- Pompes
- Tous les régulateurs en armoire
- Tout appareil ou organe devant être manœuvré ou examiné

Les réseaux comportent un repérage aux couleurs conventionnelles pouvant être constitué par la couleur de l'étiquette de repérage et des flèches indiquant le sens de circulation des fluides.

### 1.4.2 Mesure

Les thermomètres, manomètres et autres appareils de mesure sont mis en place conformément aux schémas, plans et présent dossier.

- Il doit être possible de mesurer la température au départ et au retour de chaque circuit réglable en température,
- La position des appareils doit permettre une lecture aisée ( $0,5 < \text{hauteur} < 2,3 \text{ m}$ ).
- Chaque fois qu'un appareil de mesure est placé sur un circuit, le repérage de ce circuit est effectué à côté de cet appareil.
- La présence d'un calorifuge doit être prise en compte dans la pose des appareils.
- Thermomètres :
  - Les thermomètres à contact ne sont pas admis,
  - Le démontage et le remplacement doivent pouvoir se faire sans vidange,
  - La précision de lecture de l'ordre de 2 % de la grandeur mesurée.

- Manomètres :
  - Ils doivent être munis d'une « vanne pour manomètre » les mettant hors pression au repos. La lecture de la pression se fait après action sur la vanne. La fermeture de la vanne remet le manomètre à la pression atmosphérique par vidange du manomètre.
  - Le manomètre doit permettre une précision de lecture de l'ordre de 5 % de la grandeur mesurée.
  - Les manomètres de mesure de pression différentielle des pompes doivent être à grand cadran et avoir une échelle adaptée permettant au strict minimum une lecture de 0,1 bar de pression différentielle.

## 1.5 ROBINETTERIE

D'une manière générale, la robinetterie dans les espaces communs est certifiée NF Robinetterie de sécurité de réglage (ou équivalent).

### 1.5.1 Mise en œuvre

La mise en place de la robinetterie se fait conformément aux plans et schémas ci-joints sans toutefois manquer aux principes suivants :

- Isolement possible de chaque appareil risquant d'être démonté,
- Vidange possible de toute portion de circuit isolable,
- Vanne de vidange facilement accessible à chaque point bas,
- Vanne type boisseau sphérique 1/4 tour ou/et vanne papillon
- Robinet de réglage sur chaque portion de réseau devant être équilibrée.

### 1.5.2 Définition des vannes

Les vannes sont soit :

- A boisseau sphérique 1/4 tour
  - Bille inox ou chromée sur portée téflon,
  - L'ensemble possède les caractéristiques nécessaires à un fonctionnement momentané de 10 mn environ à une température de 140°C, sans dégradation.
- A papillon, conformes aux prescriptions ci-dessous :
  - Vanne papillon, montage entre brides avec oreilles de centrage
  - Corps Fonte type FT 25
  - Papillon réalisé en CUPROALUMINIUM ou autre matériau non sensible aux corrosions.
  - Manchette EPDM Chaleur
  - L'ensemble possède les caractéristiques nécessaires à un fonctionnement momentané de 10 mn environ à une température de 140°C, sans dégradation.

## 1.6 MAINTENANCE ET VISITE DES RESEAUX

Les réseaux doivent être accessibles autant que possible et toutes les dispositions doivent être prises pour rendre l'exploitation des installations aisée et performante, soit :

- Les appareils susceptibles d'être démontés (maintenance, contrôle, visite, ...) doivent pouvoir être isolés :
  - Chaudières, pompes, pompe à chaleur, etc.
  - Organes de sécurité
  - Capteurs et actionneurs de la régulation
  - Appareils de mesure et comptage,
- Ils sont assemblés de façon à être facilement démontables sans appareillage spécifique
- Ils sont disposés dans les locaux de manière à être aisément accessibles sans disposition spécifique.
- Les vidanges avant démontage et les purges d'air après remontage doivent être faciles à réaliser



- Les supportages sont organisés de manière à permettre tous les démontages.
- Les vidanges et chasses doivent être possibles en respectant les écoulements visibles

## 2. GENIE CLIMATIQUE

### 2.1 VITESSE ET PERTE DE CHARGE DANS LES RESEAUX

Les vitesses et pertes de charges maximales de l'eau dans les canalisations sont définies ci-dessous, les canalisations seront dimensionnées sur la grandeur la plus défavorable :

Valeurs	Perte de charge linéaire	Vitesse
Chaufferie	25 mmCE/m	2 m/s
Distribution horizontale et colonne	15 mmCE/m	1.5 m/s
Distribution terminale	15 mmCE/m	0.7 m/s

### 2.2 CONTROLE DES DEBITS

Chaque circuit est muni d'une vanne de réglage et de mesure de débit. Cette vanne permet grâce à un orifice calibré le contrôle exact du débit. Cette vanne doit être munie de piquages permettant grâce à un appareil de mesure approprié la lecture directe du débit. Cette vanne doit être munie d'un dispositif de réglage permettant de régler ce débit. Le réglage doit pouvoir être "méorisé" par la vanne. Le réglage est à la charge du présent lot.

La perte de charge de la vanne doit au moins être de l'ordre de 0.5 mCE à débit nominal.

L'entreprise doit soumettre à l'approbation écrite du bureau d'études, dans le cadre de ses Plans d'Atelier et de Chantier et AVANT toute commande de matériel, les éléments suivants :

- Marque et type proposée
- Diamètre, Perte de charge et pré-réglage à débit nominal de chaque organe
- Méthode projetée pour l'équilibrage et définition de l'opérateur
- Les résultats sont à fournir sous forme d'un tableau avec définition de chaque organe de son courant nominal (constructeur) et de celui mesuré, y compris position, date de la mesure et nom opérateur, selon modèle donné en fin de document au chapitre ANNEXE DOCUMENTS DE RÉCEPTION DES TRAVAUX

### 2.3 POMPES DE CIRCULATION

Chaque pompe de circulation est installée en respectant les dispositions ci-dessous :

- Les prescriptions spécifiques du constructeur sont strictement respectées. (Température de fluide, type de fluide, montage, hydraulique, etc.)
- La pompe est installée de manière à ce que les tuyauteries n'exercent aucune contrainte sur les corps de pompe
- En cas de risque de transmission de vibrations, des transmissions souples sont mises en place. De plus, ces transmissions souples sont OBLIGATOIRES pour les pompes à moteur ventilé et pour les débits supérieurs à 20 m<sup>3</sup>/h.
- La pompe doit toujours être en charge pour éviter la cavitation. Ainsi, la charge minimale requise (NPSH) doit être conforme pour chaque sélection.
- La pompe doit être installée de manière à ce que la boîte à borne NE SOIT JAMAIS EN PARTIE BASSE.
- Si la pompe est installée sur une canalisation véhiculant de l'EAU CHAUDE SANITAIRE, elle doit :

- Être constituée de matériaux compatibles avec cet usage
- Être installée sur une partie verticale de la canalisation, avec flux de liquide, ascendant.
- Dans le cas d'une autre installation, l'agrément écrit doit être demandé au BE OTEIS.
- Sur une tuyauterie verticale, avec flux descendant de liquide, la pompe doit fonctionner en vitesse MAXI.
- Dans le cas d'utilisation de pompe double et de doublage de pompe un système d'inversion automatique en cas de défaut est prévu.
- Chaque pompe est équipée
  - D'un kit de prise de pression différentielle avec manomètre
  - D'un jeu de manchettes antivibratiles sur l'aspiration et le refoulement.
  - D'un filtre à tamis sur l'aspiration.
  - D'un clapet antiretour au refoulement.
  - De deux vannes d'isolement à passage direct (une sur l'aspiration, une sur le refoulement).
- Toute cette robinetterie sera obligatoirement dans le diamètre nominal de la tuyauterie.
- Énergétique de la pompe : La pompe doit être de qualité exceptionnelle sur le plan de son rendement tant hydraulique qu'électrique :
  - Pompe avec variation de fréquence en base (sauf spécification particulière précisant le non nécessité de cette disposition)
  - Pompe à rotor noyé de catégorie A
  - Pompe à moteur ventilé avec moteur électrique de classe IE3 et rendement hydraulique suffisant pour être conforme à la consommation précisée (généralement la plus faible de la gamme du constructeur pour le débit / pression requis)
  - Le rendement total  $\eta_{tot}$  correspondant à la multiplication du rendement moteur  $\eta_M$  (électrique et mécanique) et du rendement hydraulique  $\eta_P$  devra dans tous les cas être supérieur à 50% pour les pompes à rotors noyés et à 60% pour les pompes à moteur ventilés. Ces valeurs de rendement sont des valeurs minimales à atteindre, il se peut que dans le descriptif des travaux des rendements supérieurs soient demandés.

## 3. VENTILATION

---

### 3.1 CENTRALES D'AIR

#### 3.1.1 Généralités

Les installations de ventilation doivent être réalisées dans une optimisation énergétique engagée. Il sera prévu tous les réglages nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

#### 3.1.2 Equipements

##### 3.1.2.1 Contrôle commande :

La régulation sera embarquée sur la centrale. Elle sera intégrée à la GTC.

Toutes les dispositions doivent être prise pour garantir :

- La parfaite conformité des capacités de cette régulation à assumer les fonctions définies dans l'analyse fonctionnelle du présent lot
- La parfaite capacité à offrir une gestion/supervision réalisée à 100% sur la GTC (remontée de la totalité des données capteurs et actionneurs sur la GTC, écriture/lecture via ModBus)

Cette approche doit recevoir le visa formel du BE OTEIS

## 4. PLOMBERIE SANITAIRE

### 4.1 CALORIFUGE DES TUYAUTERIES

#### 4.1.1 Eau chaude sanitaire

Pour les réseaux de distribution d'ECS avec maintien en température (retour de boucle), le principe de l'isolation est adapté aux températures de fluide véhiculé. Les canalisations aller et retour sont isolés par une coquille avec finition, équivalent au moins à 40 mm de laine de verre.

#### 4.1.2 Eau froide sanitaire (eau du réseau)

- Les tuyauteries véhiculant de l'eau froide et étant susceptibles de provoquer de la condensation sont gainées par des coquilles en mousse nécessairement classée M1 au Feu type AMSTRONG (6 mm pour les locaux chauffés ; 19 mm pour les locaux non chauffés) ou similaires enfilées sur les canalisations avant assemblage.
- Le collage avec une colle néoprène doit créer un joint parfait et l'encollage doit-être effectif sur la totalité de l'épaisseur de l'isolant tant dans le sens longitudinal (sur la génératrice de l'isolant) que dans le sens transversal (d'une coquille à l'autre).
- La mise en œuvre du calorifugeage des coudes, piquages, parties complexes, vannes, et toutes parties nécessitant découpage du matériau calorifuge est faite de telle sorte que l'ensemble de l'isolation des tuyauteries ait un bon aspect esthétique.

### 4.2 DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX EAU FROIDE ET EAU CHAUDE

#### 4.2.1 Pression

Le DTU 65.10 partie 2 donne toutes les prescriptions nécessaires à la bonne réalisation des réseaux d'eau sous pression.

La pression résiduelle à l'entrée des différents locaux techniques desservis et des équipements de la chaufferie doit être supérieure à 1 bar. Les pressions maximales seront réglées en fonction des données techniques des équipements installés.

La pression résiduelle à l'appareil doit être supérieure à 0,2 bar pour tous les terminaux alimentés.

Ces valeurs sont à intégrer dans le calcul de dimensionnement des pompes et circulateurs à intégrer.

#### 4.2.2 Vitesse dans les réseaux

Les vitesses de l'eau dans les canalisations de distribution d'eau potable ou d'eau chaude sanitaire sont définies ci-dessous selon la position des réseaux :

Désignation	Vitesse de fluide
Débit $\geq 25$ l/mn	< 1 m/s
Débit < 25 l/mn + DN intérieur minimal 10 mm	< 1 m/s
Dérivations d'étage	< 1 m/s
Colonnes	< 1.5 m/s
Infrastructures	< 2 m/s

### 4.3 VIDANGE

Les réseaux sont exécutés de façon à être vidangeables et les points bas (dont le nombre est réduit au minimum) sont munis de robinets, munis d'un embout où l'on peut adapter un tuyau souple. Ces robinets sont indépendants des vannes de sectionnement.

### 4.4 PURGE

Les points hauts de l'installation (également réduits en nombre) comportent des dispositifs de purge d'air composés d'une bouteille de purge en acier munie de son purgeur. On les trouve en particulier

- Sur les producteurs d'eau chaude sanitaire
- En tête de colonne montante
- Sur les points hauts du réseau.

Toutes les fois où ces points de purge ne sont pas situés trop loin d'un local technique, on préférera au purgeur automatique, une canalisation cuivre en 6/8 ramenant la purge dans un local technique équipé d'un point de vidange.

La mise en œuvre de ces dispositifs ne doit pas aggraver les conditions d'exploitation vis à vis de la Légionellose (pas de bras mort)

### 4.5 COUPS DE BELIER

Il est placé un anti-coup de bélier de type pneumatique avec membrane en tête de chaque colonne montante et en bout des grandes longueurs horizontales des canalisations d'eau froide et d'eau chaude. L'entreprise doit prendre toutes les précautions utiles, notamment en cas de forte pression du réseau, de longue portion d'allure rectiligne, etc. pour mettre en œuvre les dispositifs suffisants afin d'éviter tout coup de bélier.

### 4.6 RESEAUX D'EVACUATION

#### 4.6.1 Évacuations des appareils

Ces évacuations sont réalisées en Fonte, PVC ou PE dans les diamètres suivants :

- DN 40 pour lavabos, bidets, lave-linge, lave-vaisselle,
- DN 50 pour évier, baignoire et douches (une canalisation par appareil jusqu'à la culotte sur la colonne)
- DN 100 pour WC, caniveaux de douches collectives
- DN 100 pour toute canalisation en terre-plein sous dallage ou inaccessible. (Prévoir une canalisation par appareil jusqu'au regard ou point d'entretien accessible)
- Pour les cuisines, il est nécessaire que l'entreprise prenne contact avec l'éventuel cuisiniste pour s'informer des caractéristiques dimensionnelles de la gaine technique laissée libre derrière les appareils. Dans le cas où la cuisine est livrée non aménagée, il importe que les canalisations soient parfaitement rectilignes et ne présentent pas de bossage, coude ou autre surépaisseur gênant la pose des meubles et appareils.

## 5. ACOUSTIQUE DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

---

### 5.1 GENERALITES

Toutes dispositions relatives aux supports d'appareils (plots antivibratiles), gaines et tuyauteries (raccordement aux groupes extracteurs par des manchettes souples) ainsi qu'au choix des appareils et traitements acoustiques nécessaires des réseaux sont à la charge du présent lot.

Les appareils sélectionnés mentionnés ci-après et sur les plans permettent théoriquement de respecter ces conditions, la réalisation sera effectuée soigneusement par l'entreprise qui est responsable du résultat obtenu.

### 5.2 NIVEAU DE PERFORMANCE MINIMAL

En champ libre, à l'extérieur l'entreprise prends les dispositions pour mettre en adéquation le matériel qu'elle a retenu pour respecter l'isolement acoustique aux tiers conforme à la NRA, soit une émergence maximale de 3 dB sur le bruit de fond du site.

Pour ce faire un état TO avec les équipements actuels en fonctionnement sera réalisé par l'entreprise avant le démarrage des travaux. Ces résultats sont consignés et transmis à la MOA pour éviter tout recours des tiers.

### 5.3 PIEGES A SONS ET ECRANS ACOUSTIQUES

Des pièges à sons à baffles ou des écrans acoustiques sont installés chaque fois que le niveau sonore émis par les équipements est incompatible avec le niveau sonore final demandé, dans les locaux et à l'extérieur vis à vis des tiers. Les pièges à sons ont les caractéristiques suivantes :

- Enveloppe en tôle d'acier galvanisée et bride de fixation des deux côtés.
- Baffles installés dans cadre en tôle d'acier galvanisé.
- Matériau absorbant non hydrophile recouvert d'un voile de verre, résistant à l'érosion
- Vitesse de passage déterminée de manière à ne pas régénérer de bruit
- Caisson de détente interposé, chaque fois que le piège à son est placé contre un organe autre qu'une gaine de même section
- Perte de charge raisonnable :
  - Inférieure à 4 mm CE si le piège à son est intégré dans un réseau.
  - Intégré à la perte charge maximale de la CTA si en local technique

Les écrans (ou tout autre dispositif) installés à l'extérieur, doivent recevoir l'agrément de l'architecte pour l'intégration.

### 5.4 SYSTEME ANTIVIBRATILE

Des dispositif anti-vibratiles sont installés sous toutes les machines vibrantes (Pompes à chaleur, Centrales d'air, ...)

- Atténuation de l'énergie vibratoire pour niveau sonore dans les locaux contigus conforme aux exigences

## 5.5 TRAVERSEES DE PAROIS ET SUPPORTAGES

Les précautions sont prises de manière à éviter la propagation du bruit.

Type	Méthode
Traversées de dalles	Pose d'un fourreau de diamètre intérieur supérieur de 1 cm au diamètre extérieur de la canalisation et étanchéité sur dalle et sous dalle par joint adapté
Traversées de voiles	Scellement de la canalisation avec matériau résilient
Supportages	Collier de fixation de type acoustique (muni d'un isolant acoustique)
	Raccordements des appareils sources de vibration par manchon souple

## 6. QUALITE MATERIAUX

### 6.1 QUALITE ENVIRONNEMENTALE

Les revêtements de sol et de murs seront optimisés au sens de la qualité environnementale du bâtiment et de la santé des occupants, ainsi que des ouvriers du chantier.

**NOTA IMPORTANT :** Un niveau A+ de l'étiquette polluants des matériaux de construction (arrêté du 11 avril 2011) est demandé pour tous les revêtements intérieurs, sols, murs, plafonds.

Pour information, l'arrêté précise des taux de composition et d'émissions de polluants à respecter, tels que le formaldéhyde, les COV, COVT, xylène et autres produits nocifs. Il est applicable à partir du 1er janvier 2012. Les fournisseurs doivent donc tester l'émission de leur produit dans des conditions réelles et normées.

- Toutes les **peintures (phase aqueuse uniquement, éthers de glycol interdit), résines et lasure sur bois** bénéficieront d'un **Ecolabel Européen** et de l'**étiquette A+** afin de garantir :
  - **Teneur < 1 g/L de COV pour les murs et plafonds**
  - **Émission < 1000 µg/m3 d'air de COVT**
- Les revêtements de sol de type sol souple, murs et plafond; les cloisons et faux-plafonds; les isolants; les menuiseries extérieures et les produits destinés à la pose et à la préparation des produits bénéficieront de l'**étiquette A+**.
- Au moins une famille de produits, parmi les revêtements de sols, peintures, vernis et enduits, bénéficie du label Ecolabel Européen ou NF environnement ou équivalent.
- Les produits de pose : adhésifs, ragréages, primaires, joints d'étanchéité, colles, mortiers, enduits, mastics, vernis, etc... bénéficieront du label **Emicode** de classe **EC1 Plus**
- Les fiches de données de sécurité seront systématiquement demandées.
- Sont interdits les produits étiquetés dangereux ou toxiques selon le tableau des phrases R de la Commission Européenne : R20 à 33, R 41 à 48, R60 et 61 ou contenant des CMR1 ou 2, dont des perturbateurs endocriniens.

## 7. ETANCHEITE A L'AIR

### 7.1 OBJECTIFS

Pour respecter les exigences réglementaires, une valeur **Q4 = 1.7 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>** devra être respectée pour la partie existante rénovée

Le local chaufferie disposant d'une porte fortement grillagée, les exigences ne se posent pas pour tout ce qui est interne au local.

L'objectif d'étanchéité à l'air (sans vérification quantitative demandée) est à appliquer à toutes les traversées de réseau amenés à être modifiés donnant sur le bâtiment hospitalier.

Il est précisé que toutes les malfaçons ou dégradations relevées devront obligatoirement être reprises par l'entreprise titulaire, sans que cette dernière ne puisse porter une quelconque réclamation financière.

### 7.2 DISPOSITIONS A PRENDRE EN COMPTE

L'obtention des performances attendues repose essentiellement sur 3 principes :

1. Une mise en œuvre soignée des matériaux et de l'ensemble des ouvrages de calfeutrements entre les différents éléments qui constitue l'enveloppe du bâtiment
2. L'utilisation des produits et matériaux adaptés aux différents cas de figure rencontrés, pour traiter les jonctions entre les éléments constituant l'enveloppe du bâtiment

## 8. GESTION CHANTIER FAIBLES NUISANCES

La réussite d'un chantier à faibles nuisances repose sur l'organisation du management environnemental du chantier (préparation et organisation du chantier, formation du personnel) sur les thèmes de :

- La gestion différenciée des déchets de chantier
- Les nuisances acoustiques
- Les autres nuisances
  - Pollutions des sols et des eaux,
  - Salissures et poussières,
  - Enceinte du chantier,
  - Circulation et stationnement aux alentours immédiats du chantier
  - ...
- L'information et la sensibilisation des acteurs concernés.

Il est rappelé l'interdiction d'abandonner ou d'enfouir des déchets quels qu'ils soient (même inertes) dans l'enceinte du chantier.

Il est rappelé que la responsabilité du producteur de déchets n'est dérogée que lorsqu'il a reçu l'attestation de prise en charge par tous les maillons de la filière. La Stratégie Nationale Bas Carbone, et notamment le décret 2021-950 qui en est issu précise que « toute personne qui produit ou détient des déchets /.../ est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination conformément aux dispositions de la présente loi, dans des conditions propres à éviter /.../ de porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement »

L'entrepreneur a le double statut de producteur et de détenteur de déchets.

Le tri de tous les déchets issus de l'ensemble des prestations nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages décrits tels que démolitions, percements, rebuts, emballage, etc..., suivant leur catégorie (DIS, DMA, inerte et de leur sous famille éventuelle) est obligatoire avant de les évacuer aux décharges publiques.

**L'entreprise aura à sa charge la gestion du chantier faibles nuisances sur cette opération.**

La structuration de la gestion des déchets est basée sur :

- La mise en place du PPSPS,
- Une logique méthodologique dans le temps selon la phase du projet
  - Évaluation de la quantité des déchets pendant la phase préparatoire du chantier
  - Suivi de la gestion des déchets durant le chantier
  - Mesure, bilan et confirmation de la bonne gestion des déchets en fin de chantier
- L'entreprise ayant en charge la gestion du chantier faible impact peut
  - Assumer cette gestion des déchets en laissant plus ou moins de responsabilité à ses sous-traitants
  - Réaliser la prise en charge de manière externalisée.
- L'entreprise doit de toutes façons :
  - L'établissement du cadre du Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED),
  - Gérer et mettre à disposition des entreprises intervenants sur le chantier, les zones de tri et les poubelles de tri au niveau des postes de travail (fourniture uniquement des poubelles des postes de travail),
  - La mise en place des bordereaux de suivi et l'évaluation du taux de valorisation, notamment pour les gros équipements (Chaudières et Groupes froids) dont il faudra disposer,
  - Gérer la zone de lavage des engins de chantier,
  - Mettre à disposition les kits de dépollution et leur maintenance.

## 9. GESTION TECHNIQUE BATIMENT

---

### 9.1 GENERALITES

#### 9.1.1 Structure du système

Chaque contrôleur dispose d'une connexion 10Bt (Base t<sup>o</sup>) pour connexion directe (sans interface) sur un réseau Ethernet TCP/IP.

Ces appareils intègrent la technologie dite « serveur web ». Il doit être possible de créer des images, ou toute autre représentation d'une installation et y associer des points dynamiques. Ces images résidentes dans les contrôleurs sont accessibles en se connectant sur le réseau IP à l'aide d'un PC sans nécessité de disposer de logiciels spécifiques.

De ce fait, la consultation et la modification des différents paramètres de réglage est accessible via des navigateur internet standard associé au « runtime » JAVA2.



### 9.1.2 Évolutivité du système

La compatibilité ascendante des équipements sera assurée afin de garantir la pérennité des installations. Une extension du système est toujours possible, et une réserve de 10% devra être installée. Une évolution du système vers la télégestion devra être prévue et facilement réalisable sans changer la nature des installations.

### 9.1.3 Notion de système « ouvert »

Dans le but de préserver l'ouverture et de garantir l'évolutivité du système, la mise en œuvre du système de GTB doit être réalisée par une société indépendante du constructeur du système mais ayant l'agrément de ce dernier. La mise en œuvre doit être simple et conviviale et le constructeur doit pouvoir justifier de l'existence de formations spécifiques pour permettre de réaliser les opérations de programmation.

L'ingénierie (études, programmation, mise en service) du projet est réalisée à l'aide d'outils graphiques et fonctionnels. Ces outils doivent pouvoir être utilisables par du personnel ne faisant pas partie de la société fabricant le matériel et qui sont disponibles à la vente ainsi que les formations correspondantes.

Le fournisseur doit bien entendu mettre à disposition un service rapide pour les utilisateurs de ses produits.

## 9.2 ARCHITECTURE

L'architecture est hiérarchisée. Chaque niveau fonctionnera de manière autonome et est exploitable individuellement :

- Niveau de gestion,
- Niveau de coordination : interface PC, coordination et communication avec le PC et les unités locales, acquisition et archivage des données,
- Niveau traitement local : unités numériques locales spécifiques à chaque utilisation et à chaque zone technique capteurs et actionneurs.

## 9.3 POSTE DE SUPERVISION

La supervision de l'ensemble est assurée par un poste central situé dans le bâtiment A, locaux des services techniques. Ce poste de supervision représente l'interface homme machine avec les équipements. Il est composé des éléments ayant au minimum les caractéristiques suivantes :

- Un micro-ordinateur avec système d'exploitation multitâches,
- Processeur, mémoires et disque dur de capacité suffisante pour un fonctionnement très confortable du micro-ordinateur,
- Carte Ethernet, Lecteur / graveur CD / DVD,
- Un écran 19 pouces,
- Une souris et un tapis,
- Logiciels suite OFFICE installés pour exploitation des données exportables,
- Navigateur internet et mail type logiciel libre (MOZILLA, etc.) installé.

## 9.4 UNITES LOCALES

Les unités locales sont totalement programmables, adaptées au traitement des installations de chauffage, climatisation, ventilation et électricité. Leur alimentation électrique est réalisée soit à partir des armoires électriques dédiées GTC de la chaufferie, soit à partir des armoires électriques spécifiques des locaux techniques ventilation en étage.

- Les unités locales de technologie pré-programmation ne sont pas admises dans cette opération,
- Chaque unité est affectée à un même équipement fonctionnel, même si elle n'est pas utilisée à pleine capacité,
- Pour chaque équipement fonctionnel, il est prévu une capacité d'extension disponible et librement programmable, répartie de manière homogène entre entrée et sortie, analogiques et numériques, au moins égale à 10% des entrées-sorties nécessaires, par type de points, sur bornier en attente sur l'unité locale,
- Les états de chaque entrée-sorties sont visualisés par une diode électroluminescente en face avant du module ou du coffret électrique,
- Chaque entrée-sortie est repéré d'une manière claire et précise, dactylographié repris sur le schéma hydraulique ou aéraulique affiché dans chaque local technique ou équipement technique,
- Chaque unité a un fonctionnement entièrement autonome en cas de coupure de liaison ou de panne de serveur. En cas de panne secteur, les programmes et les données sont sauvegardés pendant au moins 2 semaines. Les programmes et les données de base sont sauvegardés par batterie au cadmium/nickel de durée de vie 5 ans minimum.

## 9.5 CAPTEURS ET ACTIONNEURS

### 9.5.1 Généralités

- Ils sont de type standard facilement remplaçables par un matériel de marque différente,
- Le signal est standard pour les commandes progressives : 0-10V,
- La pose des sondes est à la charge du présent lot y compris tous accessoires nécessaires (doigt de gant, etc...),
- Les motorisations d'actionneur installées à l'extérieur ont les caractéristiques adéquates (Classe, IP, etc.)

### 9.5.2 Sonde de température :

Les sondes sont équipées d'un élément de mesure à caractéristique de tension linéaire et ayant un temps de réaction rapide. Ces éléments sont interchangeables pour tous les types de sonde.

- Sensibilité :  $\pm 0,5$  °C,
- Sortie analogique en 0-1 V / 0-5 V / 0-10 V,
- Plage de mesure : -50 ; +200 / 0-100%,
- Stabilité dans le temps garantie 10 ans,
- Les capteurs sont :
  - Pt 100
  - Pt 1000
  - Thermocouples
  - Éléments silicium à coefficient de température positif (CTP)

### 9.5.3 Thermostats électromécaniques

Les thermostats sont équipés d'un élément de mesure à caractéristique de tension linéaire et ayant un temps de réaction rapide.

- Sensibilité :  $\pm 0,5$  °C,
- Sortie analogique TOR,
- Stabilité dans le temps garantie 10 ans,

- Réglages possibles selon une échelle de  $-2^{\circ}$  à  $+2^{\circ}$ K en écart sur une consigne à définir.

#### 9.5.4 Sonde d'humidité

Les sondes sont équipées d'un élément de mesure au silicium à coefficient de température positif (CTP) à caractéristique de tension linéaire ayant un temps de réaction rapide. Ces éléments sont interchangeables pour tous les types de sonde.

- Sensibilité :  $\pm 3\%$ ,
- Sortie analogique en 0 – 5 V DC,
- Plage de mesure : 0-100%.

#### 9.5.5 Électrovanne modulante 2 voies / 3 voies

- Les électrovannes sont de type à siège PN16. Elles sont équipées d'une commande 0-10V analogique,
- La caractéristique est linéaire, avec un rapport de réglage KVs/KVr  $>500$ . La fuite maximum ne peut excéder 0.05% du KVs. Leur temps de positionnement est inférieur à 65s,
- Une commande manuelle crantée permet en cas de nécessité le positionnement d'ouverture souhaitée.

#### 9.5.6 Électrovanne tout ou rien 2 voies.

Ces vannes permettant l'isolement des réseaux sont conformes aux prescriptions ci-dessous :

- Vanne papillon série INDUSTRIELLE, montage entre brides avec oreilles de centrage,
- Corps Fonte type FT 25,
- Papillon réalisé en CUPROALUMINIUM , ou autre matériau non sensible aux corrosions,
- Manchette EPDM Chaleur,
- Température Maxi  $130^{\circ}\text{C}$ ,
- Débit de fuite nul pour une pression différentielle de 2,5 Bars,
- Diamètre conforme aux schémas,
- Motorisation électrique conforme aux spécifications ci-dessous :
  - Contact de fin de course réglable,
  - Contact auxiliaire réglable,
  - Couple minimal 8 mKg.
  - Manœuvre manuelle de ces vannes possibles.

Le bureau d'études insiste sur le caractère ÉTANCHE de ces vannes.

#### 9.5.7 Servomoteur de registre

- Les servomoteurs de type linéaire ou rotatif sont sélectionnés en fonction de la surface du registre et de la vitesse d'air,
- Selon les caractéristiques des registres le constructeur doit adapter son signal pour recréer une linéarité en égal pourcentage,
- Ils sont à action modulante,
- Équipés de ressort de rappel sur la prise d'air neuf.

### 9.5.8 Compteurs électriques

- Modèles avec Tors séparés,
- De type communicants (Modbus, Mbus, Backnet, ...)

## 9.6 PRINCIPE D'UTILISATION

### 9.6.1 Programme d'application

Le programme d'application est spécifique au site. Il est réalisé par le fournisseur du système, en français, tant pour son utilisation que pour son paramétrage. Le poste central réalise les programmes d'application suivants :

- Fonctions de contrôle d'accès : Hiérarchisation de l'accès au système par mot de passe différencié selon compétence et/ou responsabilité.
- Fonction d'exploitation
  - Information instantanée des états de l'installation,
  - Intervention manuelle sur toutes les variables,
  - Dérogation manuelle des programmes automatiques.
- Fonctions de programmation temporelle
  - Commutation standard hebdomadaire,
  - Commutation exceptionnelle programmable (vacances, jours fériés, etc.),
  - Commutation fugitives annulées au passage d'horloge suivant.
- Fonctions de surveillance
  - Surveillance automatique des installations raccordées (ex. Alarmes),
  - Surveillance automatique du système,
  - Surveillance des modes dérogatoires (marche forcée).
- Fonctions d'historiques de données
  - Stockage de toutes les données (capteurs, actionneurs quels qu'ils soient),
  - Affichage graphique et exploitation possible (export) :
    - Des données historiques,
    - Des Accès au système,
    - Des alarmes.
  - Édition paramétrable de journaux d'événements,
  - Fonction d'analyse des données : La GTC doit être capable de gérer une fonction d'analyse tarifaire. L'objectif est de connaître la puissance absorbée par tranche horaire. Au niveau du TGBT sont réalisés les prises d'information pour tout ce qui concerne la gestion du tarif de livraison d'électricité avec toutes les tranches tarifaires souscrites, soit par exemple pour un tarif jaune, information éventuelles heures de pointes et Information HPH, HCH, HPE et HCE.

Un état des consommations doit être possible, par tranche tarifaire et jour par jour, mois par mois, trimestre par trimestre et année par année :

- Journaux d'états et de tendances par tri multicritère,
- Statistiques de consommation,
- Statistiques de pannes,
- Possibilité de création de commande synthétiques personnalisées de collecte, d'édition, d'impression et d'export de données (Notion de macro-commande),

- Fonctions de gestion :
  - Optimisation de la consommation d'énergie,
  - Analyse des coûts d'exploitation.
- Fonctions de test et d'aide :
  - Outils de diagnostic,
  - Autotests permanents,
  - Menu d'aide en ligne opérateur.
- Fonctions de maintenance :
  - Édition d'ordre de maintenance à l'apparition d'événements,
  - Exemples : encrassement, seuil de temps, alarme,

### 9.6.2 Macro-commandes

L'entreprise doit prévoir le temps de développement des macro-commandes, définies par le Bureau d'étude en coordination avec la Maîtrise d'Ouvrage et son exploitant.

Les macro-commandes permettent l'édition de rapport d'exploitation de manière automatisée sur la base d'une seule commande (type simple clic sur un bouton).

Le contenu de ces rapports (valeur extraite des données archivées, valeurs cibles indiquées « en dur », courbes, graphiques, etc. ...) sera hebdomadaire, mensuel, fin de saison de chauffe et fin d'année. L'affichage se fera pour la période en cours ainsi que pour les quatre périodes immédiatement précédentes et pour celle de l'année précédente (les 4 même jour ou même mois de l'année précédente).

Les valeurs extraites permettront l'optimisation de l'exploitation (valeurs kWh, m3, CO<sub>2</sub>, événements, etc. etc.)

### 9.6.3 Interface graphique

L'interface graphique est constituée de synoptiques indépendants liés de façon hiérarchisée à plusieurs niveaux :

- Niveau 1 : Vue globale du bâtiment
- Niveau 2 : Vue par niveau du bâtiment avec repérage des locaux techniques
- Niveau 3 : Vue locaux techniques, schémas hydrauliques et aérauliques des installations contrôlées
- Niveau 4 : Vue des terminaux

D'autre part, le présent lot intègre les points suivants :

- L'utilisateur entre progressivement dans les schémas des installations par une arborescence de plans.
- Les synoptiques sont en couleur et les équipements représentés sont animés en fonction de l'état réel de l'installation (Automatique Marche ou Arrêt, Manuel Marche forcée ou Arrêt Forcé). Les animations permettent entre autres le changement de forme de couleur ou le clignotement des symboles.
- Pour améliorer la convivialité, il est souhaitable d'utiliser pour les vues générales, les vues des locaux techniques et de certains matériels, des images numérisées de préférence à des dessins DAO.
- Tous les points de la GTC (capteurs et actionneurs) doivent être remontés sur la supervision, représentés et animés sur les divers synoptiques.
- Il est possible à partir des synoptiques, d'effectuer des commandes ou des réglages aux divers équipements.
- L'intégration de schémas de grande taille est possible par une fonction de visualisation panoramique.
- Une bibliothèque de symboles pouvant être complétée est fournie,

- Il doit être possible d'intégrer des menus déroulant pour accéder à des fonctions supplémentaires.
- Il doit être possible de "remonter" un point grâce aux fonction utilisateur de base (faire apparaître à l'écran une valeur mesurée, une position d'actionneur, etc. etc. par la GTC)

#### 9.6.4 Programmation du système

- Adaptation du système aux fonctions requises,
- Auto-boot du système en cas de coupure réelle électrique (Redémarrage du système sans intervention humaine),
- Optimisation auto-adaptative de la programmation du confort à la relance et à la coupure,
- Optimisation auto-adaptative des courbes de chauffage, de rafraîchissement, etc...
- Comptage des temps de fonctionnement.

#### 9.6.5 Fonction « d'auto-adaptation »

Les fonctions d'auto-adaptation ne sont pas de simples corrections de consigne (pente, heure de mise en route confort, heure de coupure, ...) réalisée au fil de l'eau. Il s'agit bien de « tendre vers un fonctionnement stable ». Les auto-adaptations générées par le système sont des corrections de consigne qui modifient les paramétrages de base : Ainsi, après une période d'auto-adaptation de courbe de chauffe par exemple, les valeurs de pente en mémoire et lue sur la supervision sont celles effectivement corrigées et non celle d'origine avec une valeur de correction.

De fait, et pour générer un système stable, les corrections sont très faibles, à chaque pas de temps. Il n'est pas ennuyeux que l'auto-adaptation prenne du temps (quelques semaines). Le fonctionnement sera stable, l'erreur à corriger et de fait l'auto-adaptation, vont au fil du temps devenir de plus en plus faibles.

#### 9.6.6 Gestion des alarmes

- Toutes les alarmes de la GTC sont remontées au niveau du superviseur.
- Les alarmes sont simultanément :
  - Sauvegardées au fil de l'eau sur le disque dur dans un fichier inaccessible
  - Transmis en direct au fil de l'eau sur trois adresses Email à définir
  - Transmises par SMS et DECT
- Les informations à prendre en compte comme alarmes proviennent soit d'entrée TOR de l'application soit de seuil réglable sur les entrées analogiques, soit d'une combinaison des deux.
- Les alarmes peuvent être classées par niveau de priorité ou par catégorie. Une couleur doit être attribuée pour chaque niveau de priorité.
- Un signal sonore est possible pour certaines alarmes.
- Une fonction affiche la liste constamment actualisée des alarmes actives de l'installation classées par priorité. Les informations affichées sont filtrées et triées en fonction des choix souhaités par l'opérateur.
- Un historique des alarmes survenues pourra être consulté par ordre chronologique.
- Des fonctions de filtre de recherche permettent d'accéder rapidement aux informations souhaitées.
- Lors de l'apparition d'une alarme, une fenêtre indiquant le type de défaut s'affiche automatiquement sur l'application en cours à l'écran. Depuis celle-ci, l'opérateur peut arrêter le buzzer, acquitter l'alarme, aller dans le gestionnaire d'alarmes, refermer la fenêtre pour poursuivre son application et accéder directement au schéma graphique où se situe l'alarme.

## 9.7 CONTROLE ET GESTION DE L'INSTALLATION A DISTANCE

### 9.7.1 Gestion à distance

La télégestion, la télémaintenance, la transmission de données doivent être possibles via internet.

- Accès au programme, par le metteur au point : lecture, modification,
- Accès aux paramètres : lecture, modification,
- Émission d'alarmes,
- Impression en local (dans le bureau du gestionnaire ou sur le site déporté) avec les mêmes fonctionnalités que celles accessibles depuis le superviseur,
- Transmission des données.

### 9.7.2 Exploitation des données archives

Les données historiques stockées par le système sont compatibles pour être exploitées par un tableur de type Excel ou Open Office selon la demande de l'utilisateur, formulée pendant la durée du chantier ou pendant l'année de parfait achèvement.

## C.DESCRPTION DES TRAVAUX

### 1. VISITE DES LIEUX ET INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

---

Une visite des lieux est **obligatoire** afin d'appréhender au mieux les travaux.

**Aucune revalorisation de prix ne sera possible.**

L'ensemble des réseaux devra être repéré lors de la préparation de chantier, à la suite des déposes effectuées. Le titulaire du présent lot devra dresser une liste exhaustive des cheminements et réaliser un récolement sur plans pour prise en compte dans ses plans d'atelier et de chantier.

### 2. TRAVAUX DE CONSIGNATION ET DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES

---

Dans le cadre des travaux de réhabilitation de la chaufferie du bâtiment principal, seront prévus les travaux préalables suivants.

Avant intervention pour le curage/démolition, le présent lot interviendra pour réaliser la consignation et mise en sécurité des installations :

- Sanitaires : vidange puis coupure sur arrivée générale chaufferie,
- Chauffage et climatisation : vidange des circuits principaux en sortie des productions,
- Gaz : purge et coupure au niveau de la bouteille en chaufferie,
- Ventilation : sans objet.

Les raccordements pour la production temporaire de vapeur de la laverie seront prévus par le titulaire :

- Electricité : alimentation à créer depuis l'armoire principale chaufferie,
- AEP : départ existant dans le local Eau à récupérer,
- Gaz : Création d'un raccordement sur la ligne principale gaz avec vanne et compteur,
- Vapeur : lignes aller-retour à créer dans la laverie jusqu'au réseau existant.

Un étaieement est à réaliser pour le soutien de la dalle sur laquelle vont transiter les équipements à la fois déposés et neufs. La charge ajoutée à la dalle est estimée à 1500kg/m<sup>2</sup> en phase provisoire (passage), la charge statique 2500kg/m<sup>3</sup> (pour dalle béton).

Le présent lot doit toutes les sujétions d'exécution concernant les précautions à prendre, de manière à éviter tous les dégâts aux constructions voisines et aux ouvrages conservés :

- Ébranlement,
- Dégradations de toutes sortes,
- Fissurations,
- Effondrements,
- Dégâts des eaux,



- Etc...

Il met en œuvre, après accord du Maître d'Œuvre, tous les soutènements et étaielements nécessaires qui sont maintenus, sans possibilité de prétendre à une indemnité quelconque ou loyer, aussi longtemps que le risque subsiste et même au-delà de l'intervention de son Entreprise.

Le stockage de glace actuel situé en dessous de la dalle d'accès à la chaufferie sera entièrement déposé. Seuls seront conservés les réseaux aller et retour principaux cheminant jusqu'à la chaufferie et ce en prévision de l'installation d'un stockage plus performant à dimensions restreintes.

L'ensemble des travaux de dépose et consignation sera à réaliser selon un phasage transmis par l'entreprise et validé en amont par la Maitrise d'ouvrage en étroite relation avec les services techniques pour assurer le maintien en fonctionnement et limiter la durée des coupures lorsque nécessaire.

Le présent lot doit, pour la mise en œuvre des nouveaux groupes froids dans le local technique dédié, la dépose du mur fusible et de la menuiserie associée ainsi que l'enlèvement de tous les gravats.

Ce mur sera recréé une fois l'installation des groupes réalisés et ce dans un matériau conforme au degré coupe-feu nécessaire du local. Cette nouvelle cloison sera maintenue « fusible » pour les besoins futurs de l'hôpital.

Une menuiserie double pleine de dimensions suffisante sera prévue pour l'accès à ce local. La disposition des éléments est proposée dans les plans projets transmis en annexe, l'entreprise est libre de proposer des ajustements sur ses plans EXE s'ils permettent un accès plus facile pour la maintenance ou l'installation d'équipements.

## 3. TRAVAUX DE CHAUFFAGE RAFRAICHISSEMENT

### 3.1 BASES DE CALCULS

#### 3.1.1 Conditions extérieures

Département, localité : Annonay (07)

Zone climatique : H2d

Altitude du site : 380 m

Température extérieure de base hiver : -7°C

#### 3.1.2 Conditions Intérieures

##### 3.1.2.1 Température intérieure de confort

Local	Température Hiver	Type chauffage
<b>Existant</b>	19°C	Radiateur à eau chaude
<b>Extension</b>	19°C	Terminaux réversibles type ventilo-convecteur

### 3.2 DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES ET PARTICULIERES

Le présent lot doit intégrer les prescriptions du chapitre Spécifications Techniques Détaillées (STD) afin d'appréhender parfaitement les installations décrites dans le présent chapitre.

### 3.3 PRINCIPE

Le principe de chauffage sera composé de deux chaudières Gaz 2MW permettant une sécurité de la production de chaud par redondance 100% et une cascade de puissance sur les périodes froides.

Le principe de refroidissement de cette opération est de type PAC « Eau/Eau » permettant la production de froid tout au long de l'année ainsi que le préchauffage de l'ECS sur récupération en sortie des groupes.

La production d'eau chaude sanitaire est de type centralisée par préparateur instantané (cf. § Plomberie). Les installations de production de chaud et froid seront localisées en chaufferie située au sous-sol -1 du bâtiment pour les chaudières et pompes à chaleur, sur le toit du R+1 pour les aérothermes associés aux PAC.

Les productions sont strictement conformes au schéma de production annexé et composées de :

- Une production de chaleur par deux chaudières Gaz,
- Une production d'eau glacée par deux groupes Eau/Eau intérieurs et un groupe de 4 aérothermes en toiture,
- Une production 40/45 en sortie des groupes d'eau glacée (circuit de récupération),
- Toutes les pompes nécessaires au bon fonctionnement des réseaux primaires EC, EG, Récup,
- Un ballon tampon commun de 1500 litres pour l'eau glacée,

- Un ballon tampon commun de 2000 litres sur le circuit de récupération,
- Plusieurs clarinettes de distribution avec toutes les pompes alimentant les différents circuits secondaires,
- Les organes d'alimentation en eau, d'expansion et de sécurité hydraulique,
- Le traitement du circuit de chauffage (adoucisseur et pot d'injection),
- Une armoire électrique regroupant protections, régulations et programmation par système (EC, EG),
- Des dispositifs antivibratoires (dus par le présent lot) sont prévus pour l'ensemble des équipements composant l'installation,
- Un bac de stockage de glace (en option) sera raccordé sur l'installation existante.

L'ensemble des éléments installés sont réalisés afin que le niveau de bruit reçu soit conforme aux prescriptions du code du travail pour sa limitation.

L'entreprise titulaire du lot CVC réalisera un autocontrôle de l'ensemble de l'installation, validant la conformité et le bon fonctionnement des ouvrages. Pour ce faire, la fourniture d'un rapport d'autocontrôle est indispensable dans lequel figurera la traçabilité des différents points vérifiés.

Le présent lot doit intégrer les prescriptions du chapitre Spécifications Techniques Détaillées (STD) afin d'appréhender parfaitement les installations décrites dans le présent chapitre.

## 3.4 ALIMENTATIONS GENERALES

### 3.4.1 Alimentation électrique

Le présent lot reprend les alimentations des différents équipements depuis l'armoire principale du local Chaufferie, à proximité immédiate de la porte d'accès et laisse une attente électrique pour la production vapeur. La ou les armoires électriques sont dues par le présent lot.

### 3.4.2 Alimentation en eau

#### 3.4.2.1 Alimentation générale

L'alimentation eau froide générale du bâtiment est décrite au chapitre Plomberie.

#### 3.4.2.2 Alimentation du circuit de chauffage et refroidissement

L'alimentation en eau du circuit de chauffage/refroidissement est équipée des organes suivants :

- Une vanne d'arrêt
- Un dispositif de disconnexion à zone de pression réduite contrôlable, le système devra être installé au ras de la canalisation d'eau froide pour éviter des bras morts,
- Un compteur EF classe MID R 160,
- Une vanne d'arrêt.

Ces éléments sont existants, il sera vérifié lors de la reprise du réseau que tout est fonctionnel et en bon état.

#### 3.4.2.3 Robinet de puisage

Dans le local chaufferie, le présent lot fournit et pose un robinet de puisage 3/4 en laiton avec bec fileté et alimentation Ø 14 intérieur avec clapet anti-retour.

### 3.5 TRAITEMENT D'EAU

L'adéquation des traitements avec la nature de l'eau et la constitution du réseau est garantie, conformément au guide technique du CSTB « Réseau d'eau destiné à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments ».

#### 3.5.1 Conditionnement et filtration de l'eau de circuit de chauffage/refroidissement

Le compteur d'eau sur l'alimentation de la chaufferie doit permettre de contrôler les volumes d'eau de remplissage.

L'eau des circuits de chauffage est conditionnée afin d'éviter les problèmes de corrosion, d'entartrage et d'embouage.

Ce traitement doit être polyvalent et avoir au moins les qualités suivantes :

- Réducteur d'Oxygène, de manière à éviter les attaques par oxydation,
- Correcteur de Ph,
- Protection filmogène (protection contre les attaques corrosives),
- Action visant à empêcher la cristallisation du tartre (élimination des dépôts et de la rouille),
- Phosphatation,
- Inhibiteur de corrosion,
- Filtre à boue.

Le remplissage de l'installation doit impérativement être effectuée avec un TH = 0°F. L'adoucisseur est existant et présent dans le local chaufferie.

La charge de produit correspondant à la capacité de l'installation est à la charge du présent lot.

Une mesure de la quantité d'eau contenue dans tout le circuit de chauffage est faite au moment de la vidange précédant les rinçages de désembouage. La quantité de produit prévue au marché doit permettre le remplissage avec une réserve supplémentaire de 5 %.

Un appareil réalisant les fonctions de filtre et de vase d'injection est installé sur le retour du circuit primaire, conformément au schéma hydraulique, afin de pouvoir mélanger à l'eau du chauffage la quantité nécessaire de produit. Un piquage rentrant est réalisé coté amont et un piquage accompagné est réalisé coté AVAL. Ainsi il est créé un débit dans la branche "traitement d'eau, filtration". La vanne à l'amont du vase d'injection est à soupape. Le vase d'injection a une capacité d'environ 15 litres.

Le filtre a les caractéristiques suivantes :

- Débit nominal égal à 1/10ième du débit nominal pour perte de charge panier propre égale à 500 mmCE.
- Filtre à tamis de finesse 40 micromètre.
- Equipement de barreaux magnétiques.
- Vanne d'isolement en amont et en aval.
- Vanne de réglage et mesure de débit en aval.

**Le présent lot respectera impérativement les préconisations du fabricant de chaudière.**

## 3.6 PRODUCTION DE CHALEUR

### 3.6.1 Généralités

Le chauffage des locaux et la production d'ECS seront assurés par deux chaudières de type VITOMAX de marque Viessmann **ou techniquement équivalent** composé de :

- 1 unité avec bruleur Gaz,
- 1 unité avec bruleur double service fioul/gaz raccordée sur la réserve de fioul existante.

Elles pourront assurer une production de chauffage maximum dans le circuit primaire à 90°C en régime nominal et jusqu'à 60°C en régulation de puissance. La température de retour de l'eau sera la plus basse possible pour permettre un meilleur rendement de l'installation.

L'installation devra respecter en tous points la réglementation en vigueur concernant les systèmes à combustion et dont la puissance dépasse 2000 kW, notamment l'arrêté du 3 aout 2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale inférieure à 50 MW soumises à autorisation au titre des rubriques 2910, 2931 ou 3110.

### 3.6.2 Chaudières Gaz

#### 3.6.2.1 Corps de chaudière

Les chaudières gaz assurant la production d'eau chaude tout au long de l'année pour les besoins chauffage et ECS seront de type à basse température au sol.

Elles seront de capacité équivalentes et installées dans la chaufferie dans la zone déjà actuellement utilisée par la production d'eau chaude et vapeur. Elles seront équipées de tous les accessoires de régulation et de sécurité, dimensionnées pour couvrir 85% des besoins de la saison de chauffe chacune.

Elles auront pour caractéristiques :

- Puissance nominale 1950 kW
- Charge thermique nominale 2120 kW
- Corps de chauffe en acier Inox,
- Rendement jusqu'à 90%,
- Bruleur modulant,
- Raccordements hydrauliques à bride PN6 DN 65,
- Dimensions : (Lxlxh) 3195x1660x2140,
- Fondations : 2700x1400.

Les bruleurs sont fournis indépendamment de la chaudière, ils sont compatibles et présentent les caractéristiques décrites dans le paragraphe suivant.

### 3.6.2.2 Brûleurs

Chaque chaudière sera équipée d'un brûleur de marque Weishaupt type WM-G 20/4-A pour la chaudière au gaz naturel, type WM-GL 20/4-A pour la chaudière double service Gaz / Fioul ou techniquement équivalent.

Les brûleurs choisis seront à basse émission de NOx, classe d'émission NOx 3 selon EN 676.

Le brûleur aura la certification CE-0085 BS 0032.

Le pilotage du brûleur se fera par un manager de combustion type W-FM 200 ou équivalent afin de garantir une grande précision et une grande stabilité de la combustion. Pour ce faire, chaque organe de réglage (air et gaz) aura son propre servomoteur équipé d'un microprocesseur permettant un positionnement avec une précision de 0,1° angulaire.

Le système permettra un réglage précis de l'excès d'air sur toutes les allures intermédiaires de fonctionnement.

Le réglage du brûleur se fera par un module de commande comportant un affichage avec des textes en clair. Ce module sera monté sur le brûleur. Il pourra être déporté jusqu'à 100 m.

Le brûleur sera modulant. Il sera livré avec une régulation PID intégrée au manager de combustion et une sonde de température placée sur le départ chaudière. La plage de modulation s'étendra de 30% à 100% de la puissance maxi du générateur de chaleur.

Il démarrera à faible puissance au débit d'allumage et reviendra en petit débit avant de s'arrêter pour éviter les coups de bélier sur le réseau gaz.

Le brûleur sera monté sur charnière, pivotable à droite ou à gauche afin de faciliter le réglage et l'entretien de tous les composants de la tête de combustion.

Le moteur du brûleur sera équipé d'un variateur de vitesse permettant de réduire le niveau sonore et de faire des économies d'énergie électrique lors du fonctionnement à charge réduite, niveau d'efficacité IE3.

Le brûleur sera équipé d'une chambre de mélange pour un processus de combustion optimal sur une grande plage de fonctionnement.

Le brûleur pourra bénéficier de l'indice de protection IP54, sa carcasse sera en fonte d'aluminium.

Le brûleur sera équipé, des interfaces permettant également la communication vers la GTC (protocoles Modbus, eBus, ModGATE Profibus-DP, LON etc...).

De même, il peut être également possible de visualiser, d'enregistrer, de transmettre, de modifier des paramètres de réglage ou d'optimisation de l'installation à distance par internet grâce au module W-FM COM ou équivalent.

La mise en service sera faite par le constructeur avec établissement d'un procès-verbal.

Le constructeur pourra proposer un contrat de maintenance SAV.

#### Option 1

Il sera proposé une régulation d'oxygène. Celle-ci permettra la maîtrise de l'excès d'air sur toute la plage de modulation du brûleur. Le contrôle continu de l'O2 permettra une combustion économique et sûre (amélioration du rendement jusqu'à 3%). Il sera possible d'afficher le rendement de combustion.

Associé à la régulation d'oxygène, il peut être combiné en supplément une mesure de CO.

#### Option 2

Le brûleur peut être équipé en supplément d'un piège à son sur l'aspiration permettant une réduction du niveau sonore dans le local.

### 3.6.3 Alimentation Gaz

L'ensemble de l'installation devra être conforme aux normes en vigueur et en particulier au DTU 65.4 et ses additifs.

Les installations seront raccordées en gaz de ville (20 ou 300mbar selon chaudière) depuis le réseau existant dans la chaufferie.

L'entreprise fournira le certificat de conformité des installations intérieures gaz au service de Gaz de France, au Maître d'Ouvrage et au Bureau de Contrôle avant mise en service de l'installation.

La rampe gaz sera composée du matériel suivant :

- Une vanne gaz d'arrêt,
- Un filtre gaz,
- Un régulateur de pression gaz,
- Deux vannes magnétiques de classe A et d'une vanne magnétique d'allumage,
- Un pressostat gaz pour le contrôleur d'étanchéité géré par le manager de combustion,
- Un manomètre avec bouton poussoir.

#### 3.6.3.1 Réseau de distribution gaz

Il assurera l'alimentation de la chaufferie depuis le coffret gaz GRDF en limite de propriété. Le raccordement à la logette est prévu au présent lot. Le tube de gaz sera :

- En acier pour les parties aériennes en extérieur et en local technique.

La canalisation d'alimentation en gaz jusqu'à la chaudière sera réalisée en tube acier noir suivant norme NFA 49.112 posé sur colliers y compris tous raccords, fourreaux, percements, scellements, rebouchages des trous, raccords d'enduits, peinture anti rouille à 1 couche et peinture définitive de couleur jaune à 2 couches.

#### 3.6.3.2 Accessoires divers

##### ***Vanne manuelle de coupure de chaufferie***

4. Type : à fermeture rapide avec indications réglementaires sur le boîtier ;
5. Montage : à l'extérieur sous verre dormant avec tringlerie protégée par ouvrage métallique (fourreau ou grille de protection extérieure) sous tube pour la production de vapeur temporaire.

##### ***Vanne automatique de coupure de chaufferie***

6. Type : normalement fermée ;
7. Commande par coup de poing général extérieur passant par le tableau électrique de chaufferie ;
8. Fermeture de service par interrupteur manuel placé sur le tableau de chaufferie.

##### ***Autres équipements***

9. Un filtre à gaz
10. Un manomètre à lecture directe de contrôle pour les chaudières, avec signal électrique (4...20mA) relié à la GTC. Le manomètre sera de marque WIKA PGT23.063 ou techniquement équivalent.

### 3.6.4. Alimentation Fioul

La chaudière dite de secours aura la possibilité de fonctionner avec une alimentation en fioul en cas de perte du réseau Gaz.

Le présent lot réalise l'alimentation en fioul depuis la cuve existante en voirie au R-2.

Les travaux dus comprennent :

- Fourniture et pose de canalisations cuivre d'amenée et de retour,
- Cette canalisation sera mise en place sous fourreau, en fond de tranchée sur un lit de sable pour le cheminement extérieur, en galerie technique pour le cheminement jusqu'à la chaufferie,
- Fourniture et mise en place en chaufferie, d'une vanne de sectionnement type ¼ de tour sous verre dormant, dite vanne police, tringlerie avec protection sous tube électrique,
- Pénétration de canalisation en chaufferie,

Le raccordement du brûleur comportera les équipements suivants :

- une vanne ¼ de tour sur l'aller
- un filtre
- un clapet anti retour
- le bouclage de la distribution de fuel
- une soupape anti-vide.

Toutes les sujétions et accessoires sont à prévoir pour la bonne réalisation de ce réseau d'alimentation.

Une cuve en acier inoxydable sera positionnée sous le brûleur mixte et permettra de récupérer les éventuelles fuites de fioul. Cette cuve aura un volume utile de 200 litres et est à la charge du présent Corps d'Etat.

### 3.6.5. Evacuation des fumées

Pour les chaudières, l'évacuation des produits de combustion est réalisée par un ensemble de conduits de marque JEREMIAS, POUJOLAT ou techniquement équivalent :

- Un conduit de fumées en acier inoxydable (AISI 316 L) double peau y compris siphon d'évacuation des condensats en partie basse par chaudière,
- Le conduit sera équipé d'un modérateur de tirage,
- Le conduit de rejet commun est en acier inoxydable (AISI 316 L) double peau, emboîté et démontable sans outil,
- Prévoir les trappes d'accès pour les opérations de ramonage.

Le diamètre est à préciser suivant une note de calcul conformément au DTU 24.1

Le conduit de rejet des fumées sera implanté en carneau existant jusqu'à sa sortie en toiture du bâtiment.

Il sera vérifié que la sortie de cheminée dans le carneau existant permette d'assurer un bon tirage.

### 3.6.6. Raccordement hydraulique

Chacune des chaudières sera raccordée avec les équipements suivants :

- Une vanne motorisée Tout ou Rien pour assurer la cascade,
- 2 vannes d'isolement en amont et en aval,
- 2 soupapes de sécurité avec échappement libre,
- 1 collecteur en acier inox pour dito avec évacuation en acier jusqu'au regard de la chaufferie,
- 2 thermomètres Amont et aval ainsi que des doigts de gant de contrôle,
- Thermostat et pressostat de sécurité,
- 2 Clapets anti-retour,
- Pompe de charge simple équipée de :
  - Vanne de coupure amont et aval
  - Kit manométrique à lecture directe
  - Filtres à tamis en amont pompe
  - Manchette de raccordement



Les réseaux et équipements seront dimensionnés pour un fonctionnement avec retour à basse température soit :

- Température aller : 80°C
- Température retour : 50°C

Les pompes de charge auront les caractéristiques suivantes :

- De marque GRUNDFOS type TP 100-110 ou équivalent technique
- Corps de pompe : fonte
- Pression maximale de service : 16 bars
- Tension : 3x380 VAC
- Classe de rendement : IE3

### 3.7. PRODUCTION DE REFROIDISSEMENT : PAC EAU/EAU

#### 3.7.1. Généralités

La production d'eau glacée alimentant tous les réseaux de terminaux, CTA et process des locaux sera assurée par un système de pompe à chaleur à condensation à eau de type 30XW-PZE de marque CARRIER **ou techniquement équivalent** composé de :

- 1 unité intérieure 12-7°C,
- 1 unité intérieure spéciale 8-3°C,
- 4 aérothermes existants type Opera de marque CARRIER,

L'EER en conditions nominales devra être au minimum de 3.05 (fonctionnement nominal +40°C eau en entrée, +3°C eau en sortie).

Chaque groupe froid pourra fonctionner à puissance nominale pour des températures extérieures allant de -15°C à +35°C en mode rafraîchissement.

Ils pourront assurer une production de chauffage via le circuit de récupération d'énergie à 45°C lorsque les groupes fonctionnent jusqu'à une température extérieure de -15°C.

Le fluide utilisé sera du R1234ze conforme à la législation en vigueur.

L'installation devra respecter en tous points la réglementation en vigueur concernant les systèmes contenant des fluides frigorigènes.

#### 3.7.2. Réglementations, normes et certifications

Le matériel de production de type Pompe à Chaleur devra respecter les points suivants :

- Marquage C.E. suivant le décret du 27 décembre 2012 comprenant :
- La Directive Européenne Basse Tension 2014/35/UE
- La Directive Européenne Compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE
- La Directive Européenne Machines 2006/42/CE
- La Directive Européenne RoHS (Restriction des Substances Dangereuses) 2011/65/UE
- La Directive Européenne Écoconception 813/2013/UE
- Etiquetage énergétique selon la Directive Européenne 811/2013/UE basé sur les normes d'essais EN14825 pour les performances de chauffage saisonnières, EN16147 pour les performances en eau chaude sanitaire et EN12102 pour la puissance sonore.

- Certification tierce-partie NF Pompe à chaleur, Eurovent, Heat Pump Keymark ou tout autre programme de certification européen accrédité par un des membres de l'EA (European Accreditation)

### 3.7.3. Gestion d'un système multiple en cascade

Le module de régulation maître (interface cascade) sera intégré pour la présente opération.

Le système de cascade sera équipé d'une régulation permettant d'optimiser le COP de l'ensemble du système et de prolonger la durée de vie de chacune des pompes à chaleur en permutant régulièrement la première unité à démarrer.

Les différentes pompes à chaleur s'enclencheront les unes après les autres. Lorsque la première unité sera au COP maximal de son fonctionnement, alors la seconde unité s'enclenchera. Lorsque la deuxième unité sera enclenchée, l'ensemble de la cascade montera en charge selon la demande.

Les unités seront liées par leur carte électronique de contrôle.

### 3.7.4. Caractéristiques techniques des unités

Les groupes froids auront pour caractéristiques principales :

- Puissance nominale 7 - 12 : 725kW,
- Puissance nominale -6 - 0 : 450kW,
- Rendement saisonnier (SEER) 4.54,
- Dimensions (Lxlxh) 4731x1238x2051.

Chaque groupe froid comportera les principaux éléments suivants :

- Compresseurs à double vis,
- Détendeurs électroniques,
- Echangeur à plaques brasées,
- Option bas niveau sonore,
- Automate communiquant liaisonné en MODBUS ou BACKNET IP ou autre à la GTB (ordre et information),
- Options de passerelles de communications Ethernet,
- Variation de puissance continue de 15 à 100%.

**a) Compresseur :** de type Scroll Inverter. La lubrification sera assurée par une pompe à huile (interne), la mise et le maintien en température se faisant par un dispositif intégré dans l'enveloppe du compresseur.

Le moteur sera refroidi par les gaz aspirés et protégés par des sondes thermiques ainsi que par un relais de surintensité.

**b) Détendeurs :** trois détendeurs électroniques

**c) Sécurités :** le groupe froid sera équipé des sécurités suivantes :

- Pressostat(s)
- Fusibles de protection
- Protections thermiques
- Dispositif anti court cycle
- Sondes de contrôle de fonctionnement
- Dispositif de dégivrage électronique

**e) Niveaux sonores :** le niveau sonore (pression acoustique) de chaque groupe froid en mode jour ne pourra excéder 82 dB(A) à 1m en vitesse minimum dans toutes les directions. Il faut aussi tenir compte du spectre sonore sur l'ensemble de la bande d'octave (63 Hz – 8000 Hz).

La mise en œuvre des groupes froids devra permettre de respecter le décret du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (respect de l'émergence en période de jour et de nuit).

### 3.7.5. Raccordements électriques

Chaque groupe froid disposera de son armoire intégrée, celle-ci sera alimentée en :

- Triphasé 400 V - 3P + N + T - 50 Hz avec sectionneur de proximité obligatoire à la charge de l'installateur.

Les sections de câbles et la protection électrique devront respecter les réglementations en vigueur.

**Les groupes froids seront mis sous tension minimum 12 heures avant la mise en service.**

## 3.8. BALLON TAMPON

Le présent lot a à sa charge la fourniture et la pose d'un ballon tampon sur les circuits « eau glacée » et « eau de récupération » en sortie des modules hydrauliques des groupes.

Chaque ballon aura les caractéristiques suivantes :

- Capacité 2000 L,
- Thermomètres sur ballon,
- Cuve en acier noir,
- Vanne de chasse en DN 40, soupape de sécurité,
- Pression de service : 4 bars,
- Isolation de 50 mm de mousse polyuréthane injectée finition tôle Isoxale,
- Raccord sur le côté et purgeur en haut du ballon,
- Température de stockage possible de -10°C à 90°C.

Compris raccordements entre modules hydrauliques et ballon.

L'emprise au sol des ballons devra correspondre à celle des ballons existants qui sont remplacés.

## 3.9. EQUIPEMENTS

### 3.9.1. Equipements de sécurité – Robinetterie - Appareillage

Expansion : un vase d'expansion est installé. Il est raccordé sur le retour du circuit primaire par l'intermédiaire d'un robinet d'isolement type quart de tour dont la poignée est démontée et transmise au service technique du site. Supportage à la charge du présent lot.

Manomètre : Un manomètre est installé à proximité des vannes de remplissage des circuits eau glacée et récupération.

Pressostat de sécurité : Pressostat de sécurité de manque d'eau raccordé sur GTB, il actionne une alarme en cas de manque de pression (+ témoin rouge sur armoire).

Soupape de sécurité : chaque groupe de production est équipé de deux soupapes de sécurité, chacune d'entre elles pouvant assurer la totalité du débit à évacuer. Le tarage de la première est calé en accord avec la hauteur statique de l'installation et celui de la seconde est décalé de 0,5 bar. Un entonnoir raccordé à une canalisation permet l'évacuation visible de l'eau s'échappant des soupapes vers le receveur E.U. Elles sont de type 1/2.

Séparateur d'air : Un séparateur d'air est placé sur le circuit primaire des groupes. Il doit permettre d'éliminer l'air présent sous forme de petites et microbulles et l'air dissout. La perte de charge de cet appareil doit être inférieure à 500 mm CE. Une bouteille équipée d'un purgeur ne peut suffire.

Thermomètres : Des thermomètres conformes aux Prescriptions générales du CCTP sont positionnés sur les circuits afin de contrôler le fonctionnement correct de l'installation. Les thermomètres sont munis chacun d'une étiquette de signalisation gravée et sont implantés aux positions définies sur le schéma.

Ventilation haute et basse : Les ventilations haute et basse sont existantes et à conserver. L'amené d'air du local groupe passe par une gaine CF depuis la façade jusqu'au sein du local. La gaine débouche directement sur l'extérieur, le présent lot prévoit en fonction des tests acoustiques réalisés l'installation d'un piège à son sur la partie horizontale de la gaine.

Extincteur : Des extincteurs à poudre polyvalente conformes aux normes sont installés en local technique. Ils doivent être classés pour feux type A, B ou C. Une étiquette « Ne pas utiliser sur flamme gaz » est à mettre en œuvre à proximité de l'extincteur à poudre.

Signalétique : La signalétique du local TFP est à la charge du présent lot :

- a. Fourniture et pose d'une plaque signalétique "Local Technique Pompe à chaleur" sur la porte d'accès.
- b. Fourniture et pose du Schéma de principe des installations sur support rigide plastifié.
- c. Identification des réseaux et des sens de circulation du fluide par étiquettes gravées

## 3.10. EVACUATIONS EN LOCAL CHAUFFERIE

### 3.10.1. Relevage EU en local chaufferie

Sans objet

### 3.10.2. Evacuation vidange

- Circuit tuyau ACIER entre chaque soupape de sécurité et le sol,
- Circuit tuyau PVC 32 relié au receveur et regroupant :
  - a. Les groupes de sécurité,
  - b. Le disconnecteur hydraulique,
  - c. Les purges et vidanges.

### 3.11. DISTRIBUTION PRIMAIRE / SECONDAIRE

Les différents circuits sont conformes aux schémas de principe hydraulique fournis en annexe 1 « Carnet de Synoptique hydraulique ».

Les différents départs existants ne sont pas modifiés, hors remplacement pompe et ajouts de sondes, ils sont donc identifiables sur les différents documents de DOE du site qui seront fournis à l'entreprise sur demande.

#### 3.11.1. Circuits de Distribution

En sortie de ballon tampon, le présent lot reprend le raccordement des réseaux principaux vers les collecteurs aller/retour « chaud et froid » existants.

Le collecteur aller/retour 40/45 possède les départs suivants :

- Imagerie, DN 65
- Urgences, DN 65
- Superstructure G6, DN 65
- Locaux Techniques G3 G5, DN 65
- Echangeur 90, DN 100
- Echangeur 45, DN 65
- Aérothermes, DN 150
- BTU, DN 65

Le collecteur aller/retour Eau glacée possède les départs suivants :

- Extension Urgences, DN 65
- CTA Urgences SMUR, DN 65
- Imagerie, DN 65
- Locaux techniques G3 G5, DN 65
- Réseau non nommé, DN 65
- Superstructure G6, DN 65
- Local technique G3, DN 65

Les différents départs et leur position peuvent être retrouvé dans les éléments graphiques transmis au DCE, Annexes 5 et 6.

L'entreprise lors de sa visite s'assurera du bon repérage de ces réseaux, afin de chiffrer au mieux son offre un relevé des étiquettes des pompes existantes est nécessaire pour récupérer les informations de débit et perte de charge par réseau.

#### 3.11.2. Comptages énergétiques

Il est mis en œuvre un comptage énergétique sur tous les circuits cités ci-dessus.

Les compteurs d'énergie thermique sont composés de :

- Un mesureur de volume à ultrason,

- Deux sondes de température, normalisées et appairées qui mesurent en permanence l'écart de température entre le départ et le retour de chaque départ,
- Une électronique de calcul intégrée réalisant l'ensemble des fonctions d'acquisition de température, de détection de volume et de correction d'enthalpie,
- Compteur de calories de type communicant.

### 3.11.3. Distribution primaire et secondaires

#### 3.11.3.1. Distribution primaire

La distribution horizontale alimentant les collecteurs, ou les différents départs du secondaire est réalisée conformément à la description suivante :

- En canalisations Acier noir qualité peint isolées, cheminement conforme aux plans, matériaux et calorifuge conforme aux STD,
- Equipés de vannes quart de tour sur le départ permettant l'isolement et équipés de vannes de réglage à mesure sur le retour de chaque antenne,
- Equipés des accessoires réseaux et connexions nécessaires,
- Les éventuels points bas sont équipés de vannes de vidanges.

#### 3.11.3.2. Départs des circuits secondaires

Les départs existants sont maintenus en place, le présent lot prévoit le remplacement de toutes les pompes de circulation n'ayant pas de variation de vitesse possible et l'ajout sur les départs et retours des sondes, vannes et accessoires nécessaires au bon fonctionnement de la régulation.

Les circulateurs seront, à haut rendement et faible niveau sonore (classe de consommation énergétique A, IP 44, et classe F), à double rotor noyé. Ils seront équipés d'un moteur synchrone à technologie ECM permettant d'ajuster le point de fonctionnement aux besoins réels de l'installation ou de l'adapter en fonction de la pression différentielle du circuit. Le module de commande sera obligatoirement démontable afin de réduire le coût de la maintenance. Deux circulateurs, remplaçables individuellement, seront montés en parallèle sur un corps commun, un seul pouvant fonctionner en secours total. Une interface de communication de type IF sera intégré dans le module de chaque pompe, elle générera la permutation automatique toutes les 24 heures ainsi que le basculement sur défaut (un contact libre de potentiel, 250 V AC et 1 A, sera disponible pour un renvoi de défaut centralisé).

Chaque bloc sera équipé d'un kit de mesure de pression différentielle par manomètre à bain d'huile avec 2 vannes d'isolement, positionné entre l'aspiration et le refoulement.

La conception globale des pompes et les matériaux utilisés devront garantir une protection anticorrosion totale. Le corps de pompe de construction "in line" sera en fonte traitée par cataphorèse, avec orifices d'aspiration et de refoulement alignés de mêmes diamètres à brides PN 6/10 (norme EN 1092-2). Elles seront compatibles avec un fluide eau/glycol à 50% pour un fonctionnement entre -10°C et 110°C, seront équipés d'une double filtration à l'entrée de la chambre de refroidissement, afin d'éviter le gommage du moteur, et ne devront nécessiter aucune maintenance préventive, ni aucune purge.

Les nouveaux circulateurs devront travailler en contrôle et maintien de pression différentielle, et au milieu de leur plage de fonctionnement globale.

### 3.11.4. Robinetteries et accessoires

#### 3.11.4.1. Vannes d'isolement

Les réseaux de chauffage seront isolables par tronçons, antennes et secteurs ; et seront judicieusement réparties pour permettre une exploitation rationnelle des réseaux.

#### 3.11.4.2. Robinets d'équilibrage

Chaque antenne ou tronçon seront équipés de robinets d'équilibrage assurant la fonction d'équilibrage et d'arrêt. Ils sont positionnés sur la tuyauterie de retour. Les robinets d'équilibrage sont équipés de prise de pression permettant la mesure et le réglage de débit, avec mémoire de position et robinet de manœuvre avec position de réglage visible.

#### 3.11.4.3. Anti-bélier

Les hauts de colonnes et extrémités de réseaux sont équipés d'anti-bélier pneumatique.

### 3.11.5. Zone existant : Radiateurs basse température

L'ensemble des locaux de la zone existante (Rdc, R+1 et R+2) seront équipés de radiateurs acier de type panneaux, sans ailette.

#### Régulation des radiateurs (hors radiateurs en caisson décoratif)

L'ensemble des radiateurs seront équipés de têtes thermostatiques renforcée pour collectivité gamme RA 2000 + accessoire ergot antivol).

#### Régulation par niveau – bâtiment existant

En complément des vannes thermostatiques positionnées sur chaque radiateur, le présent lot mettra en place une régulation par niveau avec :

- Une sonde + Vanne 2 voies + BP de relance chauffage/ventilation au niveau RDC
- Une sonde + Vanne 2 voies + BP de relance chauffage/ventilation au niveau R+1
- Une sonde + Vanne 2 voies + BP de relance chauffage/ventilation au niveau R+2

L'ensemble des radiateurs de chaque niveau sera régulé globalement par thermostat d'ambiance de type sonde de rayonnement à corps noir.

### 3.12. Mise en service et essais

Elle sera assurée par l'entreprise adjudicataire qui se fera assister par un technicien du fabricant ou de son distributeur.

Le technicien procédera à un contrôle visuel et informatique grâce à un logiciel de maintenance de l'installation. Une copie du PV d'essai et de la mise en service sera ensuite communiquée à la réunion de chantier suivante à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage.

## 4. TRAVAUX DE VENTILATION

### 4.7. PRINCIPE ET RENOUELEMENT D'AIR

La ventilation de l'ensemble des locaux sera principalement de type Double Flux à échangeur rotatif ou à plaques. Les centrales existantes sont maintenues et utilisées pour traiter l'ensemble des locaux :

DESIGNATION COMPLETE	TYPE MODELE	MARQUE	LOCALISATION
CTA SOUFFLAGE/EXTRACTION PHARMA/MORGUE	5-SE2	TRANE	G3 TERRASSE EXTERIEUR
CTA SOUFFLAGE/EXTRACTION DRH	CCGA 8-7	TRANE	G5 TERRASSE EXTERIEUR
CTA SOUFFLAGE BLANCHISSERIE	MZ180	ROBATHERM	G3 LOCAL TERRASSE
CTA SOUFFLAGE HEMODIALYSE	MZ100	ROBATHERM	G3 LOCAL TERRASSE
CTA EXTRACTION HEMODIALYSE	MZ100	ROBATHERM	G3 LOCAL TERRASSE
CENTRALE EXTRACTION STERILISATION	MZ85	ROBATHERM	G3 LOCAL TERRASSE
CENTRALE SOUFFLAGE STERILISATION			G3 LOCAL TERRASSE
CTA SOUFFLAGE SUPER ST	MZ650	ROBATHERM	8
CTA EXTRACTION SUPER ST	MZ650	ROBATHERM	8
CTA EXTRACTION BLANCHISSERIE	MZ180	ROBATHERM	G3 LOCAL TERRASSE
CTA SOUFFLAGE CARDIO 1	CCM125	HYDRONIC	8
CTA EXTRACTION CARDIO 1	CCM125	HYDRONIC	8
CTA SOUFFLAGE CARDIO 2	CCM125	HYDRONIC	8
CTA EXTRACTION CARDIO 2	CCM125	HYDRONIC	8
CTA SOUFFLAGE RESTAURANT	MZ65	ROBATHERM	S2
CTA EXTRACTION RESTAURANT	MZ25	ROBATHERM	8
CTA SOUFFLAGE LABORATOIRE 2	ABXN08	HCF	G4 TERRASSE EXTERIEUR
CTA EXTRACTION LABORATOIRE 2	ABXN08	HCF	G4 TERRASSE EXTERIEUR
CTA SOUFFLAGE CUISINE + ANNEXE	MZ100	ROBATHERM	S2
CTA EXTRACTION LABO 1/BIO/SYNDIC/ARCHIVE	GMVDB27	FRANCE AIR	8
CTA SOUFFLAGE LABO 1		CIAT	S2
CTA SOUFFLAGE BIO/SYNDI/ARCHIVE	MZ85	ROBATHERM	S2
CTA SOUFFLAGE PEDIATRIE	CCM170	HYDRONIC	G5 LOCAL TERRASSE



DESIGNATION COMPLETE	TYPE MODELE	MARQUE	LOCALISATION
CTA EXTRACTION PEDIATRIE	CCM125	HYDRONIC	G5 LOCAL TERRASSE
CTA SOUFFLAGE HOTTE CUISINE	MZ100	ROBATHERM	8
CTA SOUFFLAGE RADIOLOGIE	CCM125	HYDRONIC	G5 LOCAL TERRASSE
CTA EXTRACTION RADIOLOGIE	CCM125	HYDRONIC	G5 LOCAL TERRASSE
CTA EXTRACTION HOTTE CUISINE			G6 TERRASSE EXTERIEUR
CTA EXTRACTION ANNEXE	MZ40	ROBATHERM	8
CTA SOUFFLAGE URGENCE ZONE D'ACCUEIL	CCM20 INTRO URGENCE	HYDRONIC	
CENTRALE EXTRACTION URGENCE 2	CCM20 EXTRA URGENCE	HYDRONIC	
CTA ISOTECHNIE PHARMACIE	CCM20	HYDRONIC	
CTA 06 SALLE DE REVEIL	AIRCLEAN50	CIAT	
CTA 07 COLOSCOPIE	AIRCLEAN 25	CIAT	
CTA 10 SOUFFLAGE UHCD	AIRTECH 25	CIAT	
CTA 10 EXTRACTION UHCD	AIRTECH 25	CIAT	
CTA 08 SOUFFLAGE ANNEXES BLOC OPERATOIRE	AIRCLEAN 250	CIAT	
CTA 08 EXTRACTION ANNEXES BLOC OPERATOIRE	GI 250	CIAT	
CTA 09 SOUFFLAGE URGENCES	CLIMACIAT AIRTECH 75	CIAT	
CTA 09 EXTRACTION URGENCES	CLIMACIAT AIRTECH 75	CIAT	
ATA 1 SALLE 1 BLOC OPERATOIRE	SPCS810CWHWDEHU	A2I	
ATA 2 SALLE 2 BLOC OPERATOIRE	SPCS810CWHWDEHU	A2I	
ATA 3 SALLE 3 BLOC OPERATOIRE	SPCS920CWHWDEHU	A2I	
ATA 4 SALLE 4 BLOC OPERATOIRE	SPCS920CWHWDEHU	A2I	
ATA 5 SALLE 5 BLOC OPERATOIRE	SPCS920CWHWDEHU	A2I	

Chaque centrale est équipée à minima d'une batterie à eau chaude sur le soufflage permettant de diffuser un air tempéré en hiver, les autres centrales sont équipées de batterie chaude et froide pour assurer le soufflage chaud en hiver et rafraîchi en été.

Les CTA des zones le nécessitant sont équipées de trois batteries à la suite pour permettre la gestion de l'humidité dans les locaux dédiés, notamment CTA des blocs.

L'air des locaux est distribué à une température de 22°C en hiver et jusqu'à 16.5 °C en été.

Les équipements de ventilation sont conçus pour limiter les consommations électriques des ventilateurs et assurer une efficacité énergétique élevée (rendement de récupération élevé, faible perte de charge, rendement de ventilateurs élevé).

## 4.8. CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

Toutes les centrales de traitement d'air existantes listées ci-dessus sont à reprendre sur la GTC afin de pouvoir régler au mieux le fonctionnement de l'installation.

Il sera vérifié par l'entreprise que les centrales disposent bien de :

- Un boîtier électrique, facilement accessible sans ouvrir l'unité, centralisant tout le câblage.
- **Interface et protocoles de communication externe :**

Une télécommande filaire IHM avec 3 types d'accès : Utilisateur, Technicien, Administrateur.

En standard, il sera possible de communiquer en Modbus RTU/RS485 et Modbus TCP/IP.

En accessoire, le présent lot intègre une passerelle BACnet TCP (Raccordement à la GTC).

### a. Eléments techniques de régulation

#### Filtration :

- Alarme de remplacement de filtre pour l'air neuf basée sur une mesure de pression (pressostat pour l'air extrait, avec report sur GTC).

#### Régulation, Communication :

- Connexion au terminal intégré dans l'unité,
- **Télécommande** câblée avec 3 modes, 1 utilisateur et 2 avec des codes d'accès (technicien et spécialiste)
- **Interrupteur de proximité** livré séparé de la centrale
- **Surveillance de filtres** via des capteurs de pression sur la perte de charge afin d'assurer une meilleure qualité d'air pour l'air neuf (en option pour l'air extrait).
- **Régulation du régime du rotor** : vitesse de rotation fixe en standard, vitesse variable en option.
- **Protection contre la surchauffe** des moteurs et des contrôleurs (réarmement manuel)
- **Alarme incendie** : arrêt ventilateur(s) à configurer.
- **Registre de fermeture** – sur air neuf extérieur ou sur air rejeté (indépendant au choix) : monté sur la centrale mais démontable, composé d'un moteur Siemens tout ou rien avec ressort de rappel.
- **Régulation de la température** : sur l'air soufflé, sur l'air ambiant.
- **Modes de contrôle** : vitesse constant, débit constant, pression constant, 0-10V
- **Freecooling, récupération du froid (avec option Rotor vitesse variable)**
- **Sondes de température montées en standard :**
  - Sur l'air extrait
  - Sur l'air neuf extérieur
  - Sur l'air soufflé (en option ou en standard avec les batteries post-chauffe)
- **Horloge hebdomadaire**
- **Communication GTC GTB :**
  - Modbus RTU, RS485
  - ModBus TCP/IP
  - BACnet TCP/IP (option)

#### Batterie de chauffage / refroidissement à eau

- Gère la température de l'air soufflé
- Possibilité de contrôler via la régulation intégrée à la CTA ou par un autre système de régulation en armoire.
- Accessoires nécessaires :
  - PT1000 : sonde de température pour l'air soufflé à poser en conduit,
  - Vannes 3 voies et sonde de température d'eau.

## 4.9. REGULATION ET ACCESSOIRES

### 4.9.1. Régulation débit air

#### a. Régulation motorisée commandée

Des registres de dosage à fermeture étanche sont positionnés sur les gaines de soufflage et de reprise de certaines salles. Ces registres sont munis d'un servomoteur, piloté par le planning de la régulation centralisée.

Le présent lot récupère ces points sur la GTB et prévoit la régulation nécessaire dans sa programmation pour le bon fonctionnement de l'installation.

La prestation comprend l'ensemble des liaisons électriques et modules API.

#### b. Régulation de la centrale

Les actions sur les registres du chapitre précédent, pilotés par la GTB, font varier la pression au sein du réseau.

Le présent lot installe sur la CTA les capteurs et modules nécessaires à la variation de vitesse du ou des moteurs de celle-ci afin de maintenir une pression constante sur le réseau en fonction des ouvertures et fermetures de registre terminaux.

La valeur de base par CTA est à récupérer auprès des services techniques lors du paramétrage de l'installation.

La prestation comprend l'ensemble des registres motorisés, capteurs et liaisons électriques nécessaires.

### 4.9.2. Électricité – Régulation

Lorsque nécessaire, fourniture, pose et raccordement d'un module d'entrée sortie dans chaque Armoire CTA à proximité des API existants y compris voyants marche / arrêt indicatifs du fonctionnement de la ventilation en face avant.

Le module intégrera les renvois d'information des équipements de ventilation : centrale, registres motorisés, sondes CO2, vannes 3 voies et 20% de place disponible pour compléments d'installation ultérieure.

Asservissement de l'ouverture des registres motorisés au démarrage de la CTA.

Localisation : Chaque Local technique ventilation

## 5. TRAVAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE

---

L'adduction d'eau potable au sein de la chaufferie sera reprise par le titulaire dans la cadre des présents travaux.

Le nouveau réseau AEP est composée de 3 réseaux :

- X1 départ « Eau froide sanitaire bâtiment »,
- X1 départ « Eau froide technique »,
- X1 départ « prise d'échantillon »

### 5.7. REFERENCES REGLEMENTAIRES

Il est précisé que la base de référence des spécifications techniques applicables au marché est constituée par des documents officiels non annexés matériellement au dossier d'Appel d'Offres et de marché, et représentées d'une façon générale et non exhaustive pour le lot plomberie par :

- Les DTU en vigueur, notamment le DTU 60.11,
- Les Normes françaises et européennes en vigueur,
- Les Décrets, Arrêtés ainsi que les Additifs en vigueur,
- L'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures.

Cette énumération indicative et non limitative n'exclut pas les textes ou règlements particuliers applicables à des spécialités déterminées ou à des cas d'espèces.

Une attention particulière sera portée sur la fourniture de la part de l'entreprise avant l'exécution des travaux des caractéristiques techniques de tout le matériel posé.

Le cas échéant le bureau d'études se réserve le droit de faire déposer tout le matériel dont l'usage n'a pas été confirmé par écrit.

Aussi, toutes les robinetteries et autres équipements placés sur des canalisations collectives d'eau froides et d'eau chaude, doivent être certifiées NF.

Un rinçage de l'installation sera réalisé par le présent lot juste après sa mise en œuvre et au plus tard avant la mise en place des robinetteries selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB. Une analyse de l'eau doit être faite avant compteur au départ de l'alimentation et doit être transmise au maître d'ouvrage.

### 5.8. DESINFECTION DES RESEAUX

#### 5.8.1. Nettoyage et Désinfection

Une désinfection des réseaux EF et ECS est réalisée (conformément au D.T.U) par injection du désinfectant à un taux de 10 kg/m<sup>3</sup>, mis en contact sur l'ensemble des points de puisage pendant au moins 30 min. avec, démontage des vannes terminales pour nettoyage et désinfection spécifique, rinçage à l'eau de ville des réseaux et ballon, contrôle par bandelette à chaque étape ainsi que la fourniture d'un certificat de désinfection.

Le présent lot doit la fourniture du PV de désinfection.

Une analyse de potabilité sur un échantillon d'eau sera effectuée avant remise en service du bâtiment.

### 5.8.2. Certificat de Conformité Sanitaire

Le décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine impose le maintien de la potabilité de l'eau jusqu'au point final de puisage (le robinet).

En conséquence, l'entreprise titulaire du présent lot devra faire établir un certificat de conformité technique et sanitaire des installations d'eau du bâtiment modifiées par les travaux.

Ce certificat, établi par un organisme habilité, devra être conforme aux exigences du Code de la Santé Publique et aux prescriptions techniques remises par la Maitrise d'Ouvrage.

## 5.9. ALIMENTATION GENERALE EN EAU FROIDE

L'alimentation générale en eau froide du bâtiment est existante et réalisée depuis le Local technique dédié au R-1 à proximité de la chaufferie.

L'alimentation générale de la chaufferie chemine en aérien, en sous face de dalle, depuis le LT AEP jusqu'à la chaufferie.

Le réseau chemine conformément aux plans et sera calorifugé suivant les prescriptions techniques particulières plomberie.

Le présent lot suivra scrupuleusement les prescriptions pour la mise en place des équipements dans le local chaufferie :

- Raccordement sur canalisation existante
- Un clapet antipollution de type EA certifié NF antipollution
- Un robinet à boisseau sphérique d'arrêt général
- Prise d'échantillon,
- Distribution AEP pour divers départs :
  - Vanne d'isolement ¼ de tour au niveau de chaque départ,
  - Équipé d'un compteur volumétrique communicant pour le départ « Eau froide sanitaire bâtiment »
  - Équipé d'un compteur volumétrique communicant pour le départ « Eau adoucie / remplissage technique »

NB : un disconnecteur est obligatoire sur la branche « remplissage technique ».

## 5.10. PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

### 5.10.1. Principe

Les besoins ECS de l'ensemble des équipements sanitaires du bâtiment principal sont actuellement réalisés par un échangeur à plaques de 500kW alimenté en eau chaude par les chaudières gaz. Cet échangeur est maintenu, il est complété par un échangeur à plaques de 300kW sur l'alimentation en Eau froide de l'ECS pour un préchauffage via la récupération d'énergie des groupes froids.

#### 5.10.1.1. Equipements de la préparation ECS instantanée

L'installation de préparation d'ECS comprendra :

Côté primaire :

- Un groupe de pompes jumelées, avec permutation automatique (cyclique et/ou sur défaut),
- Une vanne de régulation 3 voies raccordée en mélange, avec servo-moteur 24V – signal 0-10V,
- Un purgeur d'air automatique au point haut,
- Un robinet de vidange en partie basse,
- Un anti-bélier,
- Des thermomètres sur les collecteurs aller et retour,
- Tubulures de raccordement en inox 316L,
- L'ensemble des éléments nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Côté secondaire :

- Une pompe de circulation assurant le recyclage dans les échangeurs, avec clapet anti-retour placé en aval,
- Une soupape de sécurité tarée à 7 [bars], raccordée sur le collecteur d'évacuation des différents équipements de la sous-station,
- Un purgeur d'air automatique au point haut,
- Un robinet de vidange en partie basse,
- Des thermomètres sur les collecteurs aller et retour,
- Une sonde de température à applique placée sur le départ ECS,
- Un thermostat de sécurité à réarmement automatique,
- Un clapet antipollution placée sur l'arrivée d'eau froide,
- Un clapet anti-retour placé en aval de la panoplie de recyclage ECS,
- Tubulures de raccordement en inox 316L,
- L'ensemble des éléments nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Régulation et électricité :

- Régulateur P.I.D incluant le traitement anti-légionellose, communiquant par protocole MODBUS ou LON raccordé sur la GTB, avec horloge, affichage de la température de distribution et de la consigne,
- Alimentation en monophasé 230 v + N+T, avec dispositif de basculement automatique des pompes et contact de synthèse de report de défaut.

L'échangeur de préchauffage de l'eau froide adoucie, alimenté par le 40/45°C issu de la production de froid, sera équipé :

- Lot de plaques embouties et de joints assemblés,
- Plaques en INOX 304,
- Joints et raccordements EPDM et raccord à brides,
- Ensemble de robinetterie comprenant vannes d'isolements et filtre à tamis fonte à brides PN16 en DN100,
- De thermomètres sur les collecteurs aller et retour,
- De l'ensemble des éléments nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

## 5.11. RESEAUX DE DISTRIBUTION EAU FROIDE ET EAU CHAUDE

### 5.11.1. Principe Eau Froide

Depuis la vanne sur le collecteur AEP en local chaufferie, le présent lot réalise la distribution d'eau potable dans le bâtiment afin d'alimenter l'intégralité des équipements sanitaires.

### 5.11.2. Principe Eau Chaude

Sans objet. La distribution d'ECS en sortie de l'échangeur n'est pas modifiée.

### 5.11.3. Distribution Eau Froide & Eau Chaude

Le présent lot réalisera les réseaux aériens de distribution en chaufferie permettant l'alimentation des distributions d'ECS existantes (selon plans) :

- Mise en œuvre du réseau principal eau froide et eau chaude :
  - En apparent dans la chaufferie
- Vanne d'isolement en amont et aval des échangeurs
- Installation d'une vanne quart de tour à boisseau sphérique du même diamètre que le tube à chaque piquage.
- Vanne quart de tour pour isoler chaque distribution : ECS, remplissage, puisage, etc...
- Mise en œuvre de calorifuge sur l'ensemble des réseaux apparents

## 5.12. EVACUATIONS

### 5.12.1. Réseaux d'évacuation

Les évacuations depuis les siphons des appareils jusqu'aux culottes des chutes canalisations sont réalisées en tube PVC, y compris bouchon de dégorgement en tête, coudes.

Les canalisations sont fixées aux parois avec des colliers isophoniques.

Au niveau du raccordement sur le collecteur horizontal, le présent lot installe 1 té de tringlage.

Les collecteurs horizontaux cheminent en apparent dans les espaces techniques.

### 5.12.2. Manchons intumescent

Les traversées de tuyauteries en dalle et parois des locaux le nécessitant (locaux à risques importants, limite de compartimentage ...) seront équipés de manchons gonflants, permettant de reconstituer le degré coupe-feu de la paroi en cas d'incendie. Ils seront de type métallique, avec produit intumescent à base graphite, avec PV d'essai en cours de validité, pose et type adapté au support et au type de tuyauterie.

## 6. TRAVAUX DE GTC

---

### 6.7. DEFINITION DE LA SOLUTION TECHNIQUE

Le Centre Hospitalier d'Annonay a équipé la plupart ses bâtiments de systèmes de Gestion Technique Centralisé. Le matériel mis en place est de Marque TREND type IQ VISION.

Le matériel mis en œuvre dans le descriptif ci-dessous sera de marque TREND ou équivalent, 100% compatible avec le protocole qu'utilise l'hôpital.

Il est prévu en base de mettre à jour la supervision existante accessible sur serveur et depuis le PC de supervision situé dans le bureau du service technique au R+1 du bâtiment A.

Cette implantation pourra être modifiée en cours de chantier, en fonction du choix du Maître d'Ouvrage. L'accès à la GTB étant possible depuis navigateur avec code d'accès il n'est pas prévu l'installation d'un nouveau PC de supervision.

Il est prévu la mise en œuvre :

1. Des automates en armoires électriques GTC au minimum dans les locaux suivants :
  - Armoire de commande local Chaufferie,
  - Tableautin CTA Local technique G3,
  - Tableautin CTA Local technique Superstructure.
2. Des automates dans les armoires des locaux suivants (place réservée en armoire électrique courants forts) :
  - a. Armoire dédiée local Groupe froids
3. Des automates hors armoire si nécessaires, y compris armoires particulières à charge du présent lot

Chaque automate doit proposer un mode manuel pour action directe sur les actionneurs directement depuis les embases de sortie. Que le signal soit numérique ou analogique, cette action sera repérée par un symbole spécifique sur les synoptiques des installations concernées.

Le présent lot prévoit de réaliser le tour des installations GTC du bâtiment pour remplacer les automates de référence IQ100 et 200 installés actuellement. Ceux-ci ayant un état d'obsolescence avancée ils seront remplacés par du matériel récent compatible et de qualité équivalente, même nombre de points et espace de réserve à prévoir.

### 6.8. LIMITES DE PRESTATIONS

Le présent lot doit se rapprocher des services techniques pour valider la place à laisser disponible dans les armoires électriques pour pose des automates.

Le présent lot doit :

- Une protection différentielle 10 A spécifique pour la partie GTC + le câblage vers la partie spécifique GTC.
- Le bornier électricité sera indépendant de celui GTC
- Le lot GTC fournit et pose son propre bornier



Interactions de câblage avec le lot GTC :

- Elles consistent en tous les contacts secs dus par le service technique pour le pilotage d'organes ou la remonté d'informations, les informations des tors de comptage ou des compteurs numériques, etc...

Le présent lot câble sur le bornier GTC toutes ces liaisons.

Comme réalisé usuellement, le présent lot se raccorde exclusivement sur le bornier sans aucune interaction avec le câblage de l'Armoire électrique.

Les installations étant existantes, le présent lot se rapprochera du Service Technique de l'hôpital pour la connexion de tous les éléments décrits au présent CCTP pouvant être présents dans les LT concernés par l'opération.

Pour les installations du projet le présent lot doit toutes les prestations nécessaires sans limites.

## 6.9. EQUIPEMENTS GTC

### 6.9.1. Régulateurs programmables

Les régulateurs programmables ou automates programmables devront posséder la certification BACnet BBC et devront communiquer en BACnet/IP.

Ils devront obligatoirement être programmables par assemblage de blocs de fonctions. Ils seront programmés nativement en BACnet et communiqueront avec le superviseur en BACnet.

Leur connectivité Ethernet IP devra être réalisable sans l'emploi de switchs externes. Les régulateurs devront posséder 2 prises IP qui se switchent quand le régulateur est défectueux ou hors tension, afin de ne pas couper le réseau.

Ils devront être équipés d'une connectivité Wifi locale afin de permettre une connexion de proximité avec PC, tablette ou smartphone via une interface web obligatoirement full HTML5 fournie gratuitement. Cette interface web hébergée permettra la conception et la visualisation graphique des équipements ainsi que la gestion (alarmes, horloges, traces et historiques, etc.) et le pilotage (consignes, forçages, etc.) des équipements.

Ils devront être compatibles aux web services tiers via applicatif RESTful API de niveau CRUD et exposer nativement toutes les informations en RESTful API (type JSON) pour des services tiers, de manière documentée et librement accessible.

Ils seront équipés systématiquement de modules de sorties HOA afin que les dérogations de pilotage manuel soient connues et affichées sur les synoptiques du logiciel de supervision.

Cela entraîne la suppression des commutateurs de sélection manuelle en façade des armoires de régulation. Seuls des voyants de « présence tension » et d'alarmes (synthèse, DPME, ... à valider systématiquement avec le MOA) seront câblés en façade des armoires.

Lors de la mise en service, le claquage de la totalité des capteurs et actionneurs raccordés sera obligatoirement réalisé. Un carnet de recette sera exigé.

Technologie JAVA proscrite.

### 6.9.2. Régulateurs terminaux

Les régulateurs terminaux devront posséder la certification BACnet BBC pour les régulateurs BACnet IP, et BACnet B-AAC pour les régulateurs BACnet MSTP.

Il devra être possible de se connecter directement sur chacun en utilisant un smartphone, une tablette etc. via liaison Wifi ou Bluetooth.

Toutes les données du régulateur terminal devront être disponibles en lecture, modification avec interface graphique de gestion fournie gratuitement (applications Android ou IOS).

Leur connectivité Ethernet IP devra être réalisable sans l'emploi de switchs externes.

Les régulateurs devront posséder 2 prises IP qui se switchent quand le régulateur est défectueux ou hors tension, afin de ne pas couper le réseau.

Ils devront posséder leur propre horloge (calendar / schedule).

Toutefois, les pas de programmation devront être synchronisables avec l'horloge d'un régulateur programmable central et/ou avec la gestion horaire du superviseur.

### 6.9.3. Capteurs et actionneurs

#### 6.9.3.1. Généralités

Ils sont de type standard facilement remplaçables par un matériel de marque différentes.

Le signal est standard pour les commandes progressives : 0-10V,

La pose des sondes est à la charge du présent lot.

Les motorisations d'actionneur installées à l'extérieur ont les caractéristiques adéquates (Classe, IP, etc...).

Le signal des capteurs utilisés ne devra pas être sensible à la longueur du câble de raccordement.

Ex. : Les sondes de température seront des thermistances supérieures à 10 kOhm.

Les capteurs sans fil sont autorisés de façon exceptionnelle lorsqu'un raccordement filaire n'est pas adapté (à expliquer avant acceptation par le service technique de l'hôpital) à condition qu'ils soient alimentés par une source d'énergie stable. Les piles et accus ne sont pas acceptés.

Dès que les circuits hydrauliques le permettent (Ex. : distribution générale avec antennes terminales par local), les locaux seront équipés de régulations terminales communicantes BACnet. Elles seront raccordées à des boîtiers accessibles aux utilisateurs.

#### 6.9.3.2. Sonde de température et sonde de CO2 couplées

Les sondes sont équipées de capteurs type détecteurs infrarouge ayant un temps de réaction inférieur à 3 minutes.

1. Sensibilité : 30 ppm (précision 5%)
2. Plage de mesure : 0-2000 ppm
3. Sonde autocalibrante avec technologie NDIR, basée sur l'absorption non dispersive dans l'infrarouge
4. Durée de vie de 15 ans

Les contrôleurs d'ambiance permettront la mesure de température ainsi que la mesure du taux de CO2 dans les locaux.

#### 6.9.3.3. Sonde de présence

Les sondes sont équipées de capteurs type détecteurs infrarouge ayant un temps de réaction inférieur à 3 minutes.

#### 6.9.3.4. Sondes de température

Les sondes sont équipées d'un élément de mesure à caractéristique de tension linéaire et ayant un temps de réaction rapide. Ces éléments sont interchangeables pour tous les types de sonde.

Sensibilité : +/- 0,5 °C

Sortie analogique en 0-1 V / 0-5 V / 0-10 V

Plage de mesure : - 15- 0-100%

Stabilité dans le temps garantie 10 ans

Les capteurs sont :

- a. Pt 100
- b. Pt 1000

- c. Thermocouples
- d. Éléments silicium à coefficient de température positif (CTP)

#### 6.9.3.5. Thermostats

Les thermostats sont équipés d'un élément de mesure à caractéristique de tension linéaire et ayant un temps de réaction rapide.

- Sensibilité :  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
- Sortie analogique TOR

Stabilité dans le temps garantie 10 ans

Réglages possibles selon une échelle de  $-2^{\circ}$  à  $+2^{\circ}\text{K}$  en écart sur une consigne à définir.

#### 6.9.3.6. Electrovanne modulant 2 voies / 3 voies

Les électrovannes sont de type à siège PN16. Elles sont équipées d'une commande 0-10V analogique.

- La caractéristique est linéaire, avec un rapport de réglage  $K_{vs}/K_{vr} > 500$ . La fuite maximum ne peut excéder 0.05% du  $K_{vs}$ . Leur temps de positionnement est inférieur à 65s.

Une commande manuelle crantée permet en cas de nécessité le positionnement d'ouverture souhaitée.

Les V3V à secteur sont proscrites, prévoir des V3V à soupape pour une étanchéité maximale en position fermée.

### 6.9.4. Supervision / affichage

#### 6.9.4.1. Poste de supervision - interface Homme Machine

Il est primordial de ne pas multiplier au niveau 2 le nombre d'IHM de supervision. Il est donc obligatoire de n'avoir qu'une seule IHM de supervision par site. Cela implique que les équipements dotés de leur propre système de régulation devront IMPÉRATIVEMENT communiquer avec le superviseur à minima via des protocoles de communication ouverts (Modbus, BACnet).

Les superviseurs récents basés sur la plateforme logicielle IQ Vision© sont multi-protocoles et sont capables de communiquer avec des régulateurs via des protocoles propriétaires.

Ce type de superviseur multi-protocole (ouverts et propriétaires) est préconisé.

L'utilisation de widgets est autorisée lorsque cela apporte une valeur ajoutée à la gestion globale.

**Technologie JAVA proscrite.**

La supervision de l'ensemble est assurée par un serveur central dont l'emplacement sera à définir.

Ce serveur, équipé d'écran, devra permettre la supervision ainsi que l'accès à distance.

#### 6.9.4.2. Niveau 1

L'IHM au niveau 1 en facial avec les régulateurs et automates devra permettre l'exploitation complète et facile des installations (visualisation des valeurs des capteurs, compteurs et actionneurs, acquittement des alarmes, modification des consignes, création-modification-suppression des programmes horaires, réglages des boucles de régulation, etc.)

Pour ce faire, des écrans graphiques tactiles à poste fixe (adaptés aux conditions ambiantes de poussière, température, humidité) sur les armoires électriques des régulations peuvent être déployés. L'accès sera possible via mot de passe. L'inactivité sur cette interface pendant une durée déterminée (20min par exemple) entraînera la déconnexion.

**Les interfaces composées de quelques lignes avec navigation par molette ou boutons sont proscrites.** Toutefois, les technologies récentes permettent de se connecter aux automates et/ou régulateurs centraux et/ou régulateurs

terminaux, en Wifi au moyen de tablettes ou smartphones via des applications gratuites. Ces interfaces graphiques permettant la gestion et le paramétrage des installations seront obligatoirement full HTML5 afin que les vues s'adaptent automatiquement à la taille de l'écran utilisé.

Ce type de connexions aux équipements de niveau 1 est à privilégier.

#### 6.9.4.3. Niveau 2

L'IHM de supervision doit être unique pour tous les équipements présents sur le site. Sa capacité à communiquer en multi-protocole comme en protocoles ouverts (Full BACnet) est obligatoire.

C'est sur cet IHM de supervision unique que les valeurs, consignes, paramètres, horloges (calendar / schedules) et commandes des équipements contenant leur propre régulateur propriétaire (PAC, chaudières, CTA etc.) seront mis à disposition au travers de synoptiques schématisant les équipements concernés.

Toutes les actions, réglages etc. seront réalisables depuis cette IHM unique de supervision. Le protocole BACnet sera privilégié entre le superviseur et les régulateurs des équipements distants.

L'accès au gestionnaire de fichiers de Windows® est imposé afin de pouvoir gérer (copier/coller/couper) les fichiers de sauvegarde, d'historiques de comptages, de traces de températures etc.

L'accès aux fonctions et données des automates et des régulateurs communicants devra être réalisé via l'utilisation des explorateurs internet Firefox® ou Chrome®.

De plus, les fichiers d'extraction des comptages, températures, alarmes, événements etc. seront compatibles avec Excel®.

Les différentes vues et les différents synoptiques seront liés avec possibilité de retour à la vue précédente ainsi qu'à la vue d'accueil directement.

#### 6.9.4.4. Vues

Le nombre et la présentation des vues devra être défini en accord avec la maîtrise d'ouvrage.

Ces vues devront être chargées et présentes dans l'automate général sur site.

L'offre du présent lot devra prendre en compte à minima la préparation des vues suivantes :

- Une vue d'accueil partitionnée en plusieurs blocs.
- Un bandeau de navigation permettra de choisir les actions à réaliser (arborescence des vues / journal des alarmes / journal des événements / gestion des historiques / gestion de l'énergie / comptages etc.)

En partie centrale, une photo du site/bâtiment permettra de reconnaître immédiatement le site.

En cliquant sur la photo, on arrivera au premier niveau du bâtiment.

Pour chacun des « métiers » (ventilation, chauffage), les vues permettront d'afficher les locaux techniques, les CTA, la régulation du chauffage :

##### 1. Vue 3D

Sur cette vue 3D ou sur la photo, des zooms permettront de visualiser les emplacements des principales installations techniques et de s'y rendre directement en cliquant dessus.

Au niveau de ces zoom (photo grossie de l'installation par exemple), des infos pourront être demandées comme l'affichage de consommations ou de production d'énergie etc.

Un bandeau des alarmes sera présent (type fil de l'eau). En cliquant sur le bandeau on sera dirigé vers la page spécifique de gestion des alarmes.

Prévoir une zone comportant les caractéristiques du site à afficher (Nom du site, adresse, numéro de téléphone, date de construction, dates de rénovations successives, nombre de personnels, effectif public, type ERP et classement associé etc.). Cette partie sera modifiable facilement (ce ne sera pas une image) avec un droit de connexion « administrateur ».

Seront également affichées, la date, l'heure et la température extérieure du site concerné.

## 2. Vues par niveau

Les vues par niveau seront matérialisées par des plans des locaux (importés ou dessinés) orientés nord vers le haut de l'écran (une rosace sera également affichée, permettant de valider cette orientation) avec implantation :

Des locaux techniques (accès direct au LT en cliquant dessus),

- Des éléments particuliers et de leur état (CCF, capteurs de position, reports divers etc.)
- Des valeurs de températures (accès direct aux traces historiques) et des consignes associées (modifiables directement en cliquant dessus),
- Affichage de l'état de l'horloge et accès direct à sa programmation/gestion (CRUD)

## 3. Vues locaux techniques

Sur les vues spécifiques des locaux techniques, les équipements seront représentés par des dessins en 3D avec animations de fonctionnement et implantation des différents éléments (capteurs, actionneurs etc.) et de leurs états et alarmes.

En cliquant sur les sondes, on devra visualiser les traces historiques sur une durée de 3 mois environ. Idem pour les compteurs mais sur une durée de plusieurs années.

On devra pouvoir piloter les actionneurs directement en cliquant dessus. Les actionneurs seront affichés d'une façon particulière lorsqu'ils seront en forçage manuel (marche ou arrêt ou valeur) que ce forçage soit réalisé depuis le superviseur ou depuis les embases HOA.

Les informations des boucles de régulation seront accessibles depuis les synoptiques. Par exemple, en cliquant sur la V3V d'un circuit de chauffage, on devra faire apparaître la courbe de chauffe (graphique) et pouvoir modifier graphiquement son profil (4 points minimum).

Les valeurs des consignes de températures départ des circuits en sortie courbe de chauffe et après compensation ambiante seront indiquées sur les synoptiques.

Les horloges (CRUD) seront également accessibles depuis les synoptiques. L'état instantané de fonctionnement (occupation, inoccupation etc.) sera écrit sur le synoptique.

Toutes les informations nécessaires à la bonne compréhension et analyse du fonctionnement des équipements ainsi qu'à leur pilotage, seront présentes sur les synoptiques.

## 4. Suivi des consommations :

Nombre de vues à évaluer par le présent lot suivant la description faite en chapitre « analyse fonctionnelle mesure et comptages ».

L'accès aux informations, graphiques, fichiers d'archivages etc... se fera via un bandeau de navigation décrit au niveau de la vue d'accueil ainsi que depuis les synoptiques sur lesquels apparaîtront les valeurs des compteurs connectés.

## 6.10. GESTION DU BATIMENT

### 6.10.1. Gestion des utilisateurs

Chaque utilisateur devra se connecter à la GTB avec un identifiant et un mot de passe personnalisés. Le superviseur devra également permettre la connexion avec les identifiants de la session Windows de l'utilisateur. Dans ce cas, lorsque le mot de passe de la session Windows est changé, la mise à jour au niveau de la GTB devra être automatique.

Les droits associés à chaque utilisateur devront être paramétrables suivant 3 profils distincts :

- **Invité** : Permet de visualiser les synoptiques avec les valeurs instantanées, d'afficher les courbes historiques des valeurs (températures, qualité d'air, comptage, etc.), d'afficher le gestionnaire des alarmes (sans aucune action de prise en compte ou d'acquiescement possible), d'afficher les profils horaires (sans action possible), d'afficher les consignes et autres paramètres de réglage des installations (sans action possible) ...

- **Exploitant** : C'est le profil « Invité » + la possibilité d'avoir toute action nécessaire à l'exploitation des installations (prise en compte et acquiescement des alarmes, création/suppression/modification des créneaux horaires, modification des consignes etc.).

- **Administrateur** : C'est le profil « Exploitant » + la possibilité de réaliser toutes les actions permettant l'administration du superviseur et la modification des programmes des régulateurs distants. Ce profil permet la sauvegarde des programmes, des paramétrages etc... tant du superviseur que des régulateurs distants. Il permet également de gérer (niveau CRUD) tout élément de l'IHM.

Il devra toutefois être possible pour un utilisateur quelconque, d'intervenir en modification de créneaux horaires dérogatoires depuis un logiciel tiers de gestion de planning horaires d'occupation de salles (Outlook à minima) via applicatif Rest API. À ce titre, la GTB devra être compatible « Restful API de niveau CRUD ».

### 6.10.2. Gestion des événements

La GTB devra permettre de tracer avec horodatage, les divers événements concernant le système. Chaque action sera donc historisée sur une durée de 1 an minimum.

Un « journal des événements » devra être consultable en ligne. Il permettra de connaître toutes les actions réalisées depuis le superviseur avec leur horodatage:

- Connexions/déconnexions
- Modifications de consignes
- Modifications des créneaux horaires
- Modifications de paramètres divers

Ce journal en ligne devra permettre des tris et filtres en fonction de critères divers comme des périodes, des actions (connexions par exemple) ou des types de modifications (horloges)

Ex.1 : N'afficher que les connexions entre 2 dates

Ex.2 : N'afficher que les modifications de consignes sur une période donnée

Ex.3 : N'afficher que les modifications de consignes réalisées par M. XX sur une période donnée

Ce journal devra être exportable dans un format exploitable sous Excel®.

### 6.10.3. Gestion des valeurs affichées sur les synoptiques

Pour chaque valeur affichée sur les synoptiques (températures, qualité d'air, hygrométrie, ...), un clic sur la valeur permettra d'afficher la courbe d'historique correspondante sur une période minimale de 3 mois avec une fréquence d'historisation de 10 minutes (minimum 13000 valeurs).

L'historisation d'une valeur pourra également être déclenchée lors d'un changement de valeur (COV).

Les courbes seront dynamiques et devront s'ouvrir dans des onglets ou couches graphiques supplémentaires afin de ne pas impacter la navigation en cours.

On devra pouvoir zoomer et dézoomer facilement par sélection graphique (cliquer/glisser avec la souris) et se déplacer également sur l'échelle du temps.

Des graphiques personnalisés devront pouvoir être créés à tout moment quel que soit le niveau d'accès (Utilisateur à Administrateur).

Sur ces graphes, on devra pouvoir afficher plusieurs températures, ajouter un seuil, etc.

En passant la souris sur les points de chaque courbe, on fera apparaître son horodatage et sa valeur.

Ces courbes de valeurs devront être imprimables facilement (l'impression d'une capture d'écran n'est pas satisfaisante) depuis le logiciel (simple clic sur un bouton spécifique ou clic droit/imprimer).

Une extraction des valeurs dans un format exploitable sous Excel® devra être réalisable sans manipulation informatique (simple clic sur un bouton spécifique ou clic droit/extraire format Excel®).

Une sauvegarde automatique des fichiers historiques devra être réalisée. La fréquence sera définie de manière à ne pas perdre de valeurs.

Ces sauvegardes devront pouvoir être visionnées en courbe graphique via l'interface graphique de la GTB, juste en saisissant l'intervalle désiré.

### 6.10.4. Gestion des comptages

ENEDIS : Les valeurs du compteur ENEDIS seront récupérées sur la GTB via la télé info client.

Tous les compteurs (hormis le compteur ENEDIS) raccordés sur la GTB seront équipés de cartes de communication Modbus ou Mbus.

La fréquence d'historisation des compteurs sera de 12h.

La conservation des valeurs de comptage est sans limitation de durée.

Le logiciel devra permettre l'affichage de ces valeurs sous forme de courbes diverses (courbe 2D, courbe 3D, histogrammes, barre graphes, camemberts, etc...) sur la durée d'historisation connue. On devra pouvoir modifier ou spécifier la période souhaitée.

En complément, le logiciel assurera une gestion des comptages et des consommations en intégrant les actions suivantes :

- Addition de compteurs
- Soustraction de compteurs
- Pondération des consommations avec la rigueur climatique (DJU). Les DJU seront calculés à partir de la sonde de température extérieure du site ou pourront être importés depuis des fichiers externes type Excel (données Météo France).
- Calcul automatique et affichage de ratios tels que kWh/(m<sup>2</sup>.DJU.mois), kWh/(m<sup>2</sup>.DJU.an) - Comparaison automatisée de consommations (pondérées des rigueurs climatiques) sur des périodes paramétrables.

Ex. : Consommation énergétique d'un bâtiment du 15/09/2024 au 30/04/2025.

La GTB affichera les consommations mensuelles sur cette période (pondérées des conditions climatiques) ainsi que les consommations sur la même période de toutes les années précédentes (tant que les données sont présentes) afin de les comparer sur le même graphique.

Les évolutions en pourcentages seront indiquées.

Les graphiques seront exportables sous Excel®.

Les graphiques seront imprimables directement sans manipulation particulière.

#### 6.10.5. Gestion des plannings (Calendar / Schedules)

La gestion des plannings, appelée aussi « horloges » dans ce document, doit être stockée au plus près de l'équipement à piloter afin qu'une coupure du réseau de communication n'entraîne pas de dysfonctionnement.

Qu'elles soient hébergées dans un régulateur terminal ou dans un régulateur programmable, elles seront synchronisables avec celle du superviseur.

En effet il est généralement plus convivial de gérer les plannings d'occupation depuis l'IHM niveau 2.

La programmation en BACnet prend ici tout son sens.

3 niveaux de fonctionnement sont à prendre en compte : Occupation/Inoccupation/Hors gel.

Des programmations dérogatoires et prioritaires seront possibles depuis l'organe de niveau 1 et/ou la GTB (IHM de niveau 2).

### 6.11. ACCES A DISTANCE

Le Maître d'ouvrage doit pouvoir suivre l'exploitation de l'installation depuis n'importe quel bureau via un accès serveur.

Il est à charge du présent lot :

- D'une part la communication via internet entre le site (supervision) et le bureau du Maître d'ouvrage. Le présent lot doit dès le début du chantier s'enquérir du système de communication possible (« BOX » indépendante, raccordement sur réseau internet du maître d'ouvrage, ...) tout ceci en intégrant la gestion de la sécurité informatique propre au site. AU PLUS TARD 3 mois avant la réception, il doit soumettre sa proposition au VISA du maître d'ouvrage. Le présent lot doit mettre en œuvre et activer cette fonction, montrer l'opérabilité du système, dès LE DEBUT DES OPÉRATIONS DE MISE AU POINT.



- D'autre part toute l'installation de GTC mise en œuvre par le présent lot doit être compatible avec la GTC actuellement présente sur le site du CH Annonay (TREND).

La télégestion, la télé-maintenance, la transmission de données doivent être possibles via internet.

1. Accès au programme, par le metteur au point : lecture, modification
2. Accès aux paramètres : lecture, modification
3. Émission d'alarmes
4. Impression en local (dans le bureau du gestionnaire ou sur le site déporté) avec les mêmes fonctionnalités que celles accessibles depuis le superviseur
5. Transmission des données

### 6.11.1. Sous-comptages électriques

Le bâtiment sera équipé de système permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie selon la réglementation RT 2012 / RE2020.

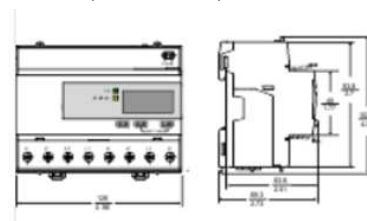
Les compteurs électriques de type communicant dans les armoires divisionnaires ainsi que sur les installations sont existants. Le principe est de compter par tranche EDF (HCE - HPE - HCH – HCH - P) chaque sous comptage. Le présent lot doit la fourniture et la pose des transmetteurs de mesure permettant la conversion des signaux des tores en signaux analogiques utilisables par la GTC ainsi que la liaison à la GTC.

Le service technique de l'hôpital fournira les tores et leurs borniers de raccordement à disposition du présent lot.

Le raccordement de l'ensemble des comptages à la GTC est dû par le présent lot.

Il doit être prévu en base tous les comptages nécessaires pour l'application de la RT 2012 (RE2020), soit :

- comptage général tarif jaune (remontée bus du comptage ERDF (sans tore))
- comptages des départs éclairage
- comptages des départs prise de courant
- comptages des départs CTA



#### 6.11.1.1. Liste des points à afficher

Les points à remonter et à afficher sont les suivants :

Compteurs au TGBT et armoires divisionnaires :

- Départ éclairage
- Départ PC
- Éclairage extérieur
- Alimentation armoire chaufferie
- Alimentation tableaux CTA

Tous les tores concernés par le plan de comptage devront aboutir sur un bornier parfaitement identifié dans chaque armoire de distribution.

- Protocole de communication : Mbus
- Mesure par tore externe 1A/5A (tores au lot électricité Cfo/Cfa)

De type IEM 3150 TRI marque Schneider ou techniquement équivalent

### 6.11.2. Comptages volumétriques

L'ensemble des comptages listés ci-dessous est à charge du présent lot.  
Il doit l'alimentation électrique des comptages ainsi que la liaison à la GTC.

Il est mis en place les comptages communicants suivants (protocoles Mbus) :

1. Consommation générale bâtiment pénétration concessionnaire
2. Consommation d'eau froide arrosage extérieur
3. Appoint/remplissage d'eau de chauffage
4. Consommation d'eau potable bâtiment

### 6.11.3. Comptages énergie hydraulique

L'ensemble des comptages listés ci-dessous est à charge du présent lot.  
Il doit l'alimentation électrique des comptages ainsi que la liaison à la GTC.

Il est mis en place les comptages communicants (protocoles Mbus) selon le schéma de principe hydraulique :

- Circuit plancher réversible
- Circuit réversible batteries CTA / Attente ventilo-convecteurs
- Circuit chaud seul radiateurs

### 6.11.4. Ingénierie d'exploitation des données de comptage

Le présent lot fournit dans la supervision un système de lecture et d'exploitation des données remontées par l'ensemble des comptages et sous-comptages du site.

Cette exploitation des données doit être :

- facilement accessible par l'utilisateur de la GTC depuis les vues de supervision
- se mettre à jour à chaque demande de l'utilisateur et suivant le pas de temps des remontées d'informations
- permettre un export simple donnant un fichier au format tableur exploitable sur le logiciel Microsoft Excel
- Les données de comptage (énergie hydraulique, électrique, eau) doivent être archivées dans des bases d'archive (tendances) avec une capacité minimum de 1 an
- comporter plusieurs onglets offrant les données décrites ci-après

#### 6.11.4.1. Chauffage

1. Consommation de chaque circuit ramené au DJU local (calculé par la station météo sur les bases 19°C)
2. Une donnée du jour en cours comparée au jour précédent
3. une donnée du mois en cours comparée au mois précédent
4. une donnée de l'année en cours comparée à l'année précédente

Prévoir pour la donnée Jour-1 un calcul comparatif permettant de détecter une augmentation anormale de consommation (comparatif sur une moyenne annuelle par exemple).

Prévoir d'extraire aussi les nombres d'heures d'occupation en mode confort par local.

#### 6.11.4.2. Electricité

1. Consommation électrique par compteur
2. Une donnée puissance au kW moyennée à partir des consommations mesurées sur chaque tranche de 10 minutes
3. Une donnée du jour en cours comparée au jour précédent
4. Une donnée du mois en cours comparée au mois précédent
5. Une donnée de l'année en cours comparée à l'année précédente

De plus inclure un tableau paramétrable de répartition horaire des puissances.

Ainsi, en précisant les périodes tarifaires (heures pleines et heures creuses, été et hiver), il sera possible de déterminer le coût d'utilisation par ligne de compteur.

#### 6.11.4.3. Eau potable

1. Une donnée remontée toutes les 10 minutes
2. Prévoir alarme sur GTC si le débit mesuré hors occupation dépasse une valeur seuil réglable
3. Une donnée du jour en cours comparée au jour précédent
4. Une donnée du mois en cours comparée au mois précédent
5. Une donnée de l'année en cours comparée à l'année précédente

#### 6.11.4.4. Appoint eau de chauffage

Une donnée remontée par jour.

#### 6.11.4.5. Bilan énergétique

Cette fonction permet le bilan des consommations énergétiques du bâtiment.

Elle doit permettre au maître d'ouvrage d'effectuer un bilan des consommations tous usages et toutes énergies du bâtiment, en proposant :

1. un bilan quotidien
2. un bilan hebdomadaire
3. un bilan mensuel
4. un bilan annuel

Chacun de ces bilans doit pouvoir être comparé avec celui de la série n-1.

### 6.12. STATION METEOROLOGIQUE

Une station permettant la mesure des paramètres physiques suivants est prévue :

Position : au point haut de la toiture (local technique Superstructure)

Rayonnement solaire horizontal	Précision à +/- 10 W
Vitesse de vent	Précision à +/- 0,1m/s
Température extérieure	Précision à +/- 0,5°C

## 6.13. ANALYSE FONCTIONNELLE

### 6.13.1. Production de Chaleur / Froid

#### 6.13.1.1. Chaufferie Gaz et Groupes Froids eau/eau

##### Principe

Cette fonction est implantée en chaufferie pour les 4 équipements de production.

La régulation des productions de chaleur et de froid est réalisée ainsi :

- Gestion pour obtenir une température de départ fonction du circuit secondaire le plus défavorisé, soit par circuit :
  - Mesure de l'écart entre consigne et T départ
  - Introduction d'une temporisation indépendante par circuit
- Régulation cascade des unités de production
- Temporisation à l'enclenchement réglable
- Réglage possible d'une hystérésis pour enclenchement / déclenchement des productions en cascade
- Le temps de fonctionnement de chaque PAC est compté
- Le temps de fonctionnement de chaque chaudière est compté

##### Capteurs et actionneurs (par unité)

- Sonde Température Départ : 2u
- Sonde Température retour : 2u
- Aquastat de sécurité à réarmement manuel avec report d'alarme : 2u
- Défaut production : 2u
- Vanne 2 voies proportionnelles : 2u

### 6.13.2. Analyse fonctionnelle des circuits secondaires

#### 6.13.2.1. Circuits de chauffage et de rafraichissement par vanne 3 voies

##### Principe

Cette fonction se trouve sur tous les départs modifiés par le projet.

Cette régulation permet la gestion de la consommation d'énergie par action sur la température des circuits hydrauliques et la gestion de la pompe secondaire.

La régulation du circuit doit intégrer les paramètres suivants :

- Contrôle de la température de départ en fonction de la température extérieure amortie sur trois jours, grâce à la vanne 3 voies
- Réglage de la pente HIVER/ETE :
  - Sommet de pente
    - T départ à faire varier suivant régime du circuit
    - T extérieure de base, soit  $-11^{\circ}\text{C}$
  - Pied de pente
    - T départ  $XX^{\circ}\text{C}$
    - T extérieure égale à la TNC : valeur à définir avec simulation, au plus  $16^{\circ}\text{C}$
- Déclenchement de la relance chauffage à heure fixe (horaire à déterminer avec le Maître d'Ouvrage)
- La sonde de départ de ce circuit DOIT ETRE D'UNE GRANDE PRECISION par exemple PT1000
- Mise en marche de la pompe
  - sur une plage horaire à définir
  - Valeur de programmation différentes le WE

- Il sera possible dans un second temps, lors de la mise au point d'ajouter une heure d'enclenchement après période de réduit WE (arrêt de toute façon à 9h le matin)
- Arrêt de la pompe si pas de besoins (toutes régulations secondaires sans demande). Remise en service de la pompe si écart au-dessus de la consigne supérieur à 1,5°K (valeur réglable) pour certaines zones. Il s'agit de répartir les gains internes dans le bâtiment
- Arrêt de la pompe entre la TNC et la TNF (mesure des TNC et TNF amortie sur 3 jours)
- Alarme température limite haute via un aquastat de sécurité électromécanique réarmable à la main, placé sur le départ du circuit avec :
  - fermeture de la vanne 3 voies
  - arrêt de la pompe
  - envoi d'alarme
- Variation de débit de la pompe à différence de pression proportionnelle
- Permutation automatique sur défaut, anomalie ou temps de marche,
- Alarme défaut pompes

### Capteurs et actionneurs

Il est prévu par circuit :

- Sonde de température départ (1 u de type PT1000)
- Aquastat de sécurité à réarmement manuel, avec report d'alarme (1 u)
- contact sec reprise alarme Aquastat (1 ens)
- Sonde de Température retour (1 u)
- Variation de fréquence sur la pompe (1 u)
- Valeur débit pompe (soit directement disponible sur variateur, soit sur compteur énergie, soit intensité et conversion en débit) (1u)
- Vanne trois voies, perte de charge minimum 0,7mCE (1u)

#### 6.13.2.2. Emetteur régulé par vanne 2 voies

### Principe

Cette fonction existe plusieurs fois :

- Pour tous les locaux équipés de sonde d'ambiance
- Pour les batteries hydrauliques des CTA
- Pour les boucles des zones plancher réversible (électrovanne)

Les boucles de batteries CTA sont auto-régulées par des vannes 2 voies motorisées.

Une programmation de la température de consigne est réalisée par action sur vanne 2 voies sur le circuit de chauffage.

La gestion du réduit est automatisée et régulée :

- soit par 1 sonde d'ambiance placée en plafond de la pièce ou de la zone
- soit par simple programmation sur la GTC

### Capteurs et actionneurs

- sondes de température d'ambiance (couplées à la sonde CO2, cf. description au chapitre Capteurs et Actionneurs) selon plans
- vanne 2 voies motorisées selon plans

### 6.13.3. Analyse Fonctionnelle Ventilation

#### 6.13.3.1. Gestion CTA Double Flux

##### Principe

La température de consigne interne des locaux est gérée par les terminaux.

Le pré-chauffage (ou rafraichissement) d'air soufflé est utilisé pour maîtriser la diffusion de l'air dans chaque local.

Le renouvellement d'air (réalisé sans recyclage d'air) doit être adapté à l'occupation intérieure.

Cette fonction existe plusieurs fois.

La régulation de la centrale intègre les paramètres suivants :

- Régulation de la température de soufflage en période chauffage : 23°C,
- Régulation de la température de soufflage en période rafraichissement : 18°C,
- Contrôle de température minimum et maximum de soufflage,
- Contribution à la remise en température le matin (1h avant occupation) par augmentation de la température de soufflage jusqu'à atteinte de la température d'ambiance souhaitée,
- Ventilation nocturne en période de fortes chaleurs pour avoir un rafraîchissement nocturne en été.

Régulation de la centrale en fonction de la température extérieure et intérieure pour ventiler lorsque la température intérieure est supérieure à la température extérieure : action sur registre by-pass sur le soufflage d'air neuf : l'air neuf ne passe pas par l'échangeur et est directement soufflé dans les locaux.

Les conditions supplémentaires de déclenchement sont : température d'air extrait supérieure au seuil (valeur seuil à définir en EXE) et le bâtiment est inoccupé : fonctionnement de la centrale sur son débit maximum afin d'évacuer la chaleur emmagasinée dans le bâtiment.

- Ventilation déclenchée 1h avant l'occupation le matin ou prolongée 1h le soir après départ des occupants (à définir selon planning de nettoyage des locaux) pour éliminer les polluants,
- Action sur vanne deux voies modulante à siège pour pilotage batterie en mode chaud ou froid,
- Protection anti-gel par thermostat 2 étage électromécanique de sécurité à bulbe (bulbe fixé sur la batterie par capillaire) par réalisation des fonctions suivantes en cas de gel :
  - Fermeture du servo moteur de volet d'air à ressort de rappel (au 1er étage du thermostat)
  - Ouverture de la vanne deux voies à 100% (au 1er étage du thermostat)
  - Arrêt du ventilateur (au 2ème étage du thermostat)
- Démarrage de la centrale en recyclage jusqu'à obtention de la température de soufflage à partir duquel le minimum d'air neuf redevient actif,
- Programmation horaire, journalière, hebdomadaire, annuelle et jours d'exceptions par zone,
- Arrêt en inoccupation et fermeture du servo moteur de volet d'air neuf à ressort de rappel,
- Gestion du moteur de l'échangeur rotatif suivant le choix de fonctionnement,
- Action sur registres motorisés placés sur la gaine de soufflage de chaque zone suivant programmation horaire,
- Raccordement sur pressostat analogique permettant le réarmement sur filtre,
- Raccordement sur pressostat analogique permettant le réarmement sur ventilateur,
- Variation de fréquence de chaque ventilateur et de la roue récupératrice.

##### Capteurs et actionneurs

- Sonde soufflage (2 u)
- Sonde air neuf (2 u)

- Sonde reprise (2 u)
- Sonde ambiance (2 u)
- Thermostat sécurité (2 u)
- Pressostats sur filtres (4 u)
- Variateur de fréquence sur les deux moteurs (4 u)
- Variateur de fréquence sur récupérateur (4 u)
- Vanne deux voies batterie chaude/froid (2 u)

#### 6.13.3.2. Gestion ventilation local à occupation intermittente

##### Principe

Lorsque ces informations sont disponibles, la GTB reprendra toutes les informations de gestion des locaux à variation de débit.

Sont reportées sur la supervision les informations suivantes pour chaque local à occupation intermittente :

- Affichage des températures
  - Extérieure
  - Ambiance
  - Air soufflé
- Détection de présence
- Valeur de CO2 en ppm
- Position du registre sur le soufflage
- Ensemble des alarmes, défauts

L'historique des informations doit être affichable et traçable sur graphique en fonction du temps.

La programmation ainsi que la gestion en temps réel des consignes doivent être réalisables depuis la supervision.

Sont réalisées les commandes suivantes :

- Programmation horaire, journalière et hebdomadaire des consignes de température en limite haute et basse
- Gestion automatique et manuelle d'un mode ventilation nocturne ou ventilation 1h le matin/le soir en période d'inoccupation

##### Capteurs et actionneurs

- Détection de présence
- Détection de CO2
- Sonde de température en ambiance
- Motorisation de registre sur le soufflage

#### 6.13.4. Gestion de l'éclairage

##### 6.13.4.1. Eclairage extérieur

L'éclairage extérieur sera conditionné à un inter crépusculaire.

De plus, la GTB devra asservir l'éclairage extérieur à une horloge hebdomadaire avec gestion des exceptions. Enfin, lors des périodes d'autorisation de marche de l'éclairage extérieur, celui-ci ne devra être actif que sur détection avec temporisation réglable sur la GTB.

La durée de fonctionnement de l'éclairage extérieur sera ainsi réduite au minimum nécessaire.  
Les sources seront de type Led gradable obligatoirement.

#### 6.13.5. Gestion du contrôle d'accès

Le superviseur GTB doit être interfaçable avec les installations de contrôle d'accès des bâtiments via communication BACnet ou Modbus ou encore via applicatifs Rest API.

#### 6.13.6. Incendie

La GTB ne peut en aucun cas se substituer ou assurer les fonctions d'un système de sécurité incendie.

Toutefois, elle peut via son IHM afficher quelques informations d'état.

Celles-ci pourront être directement récupérées via un report de communication (à valider) depuis le SSI.

#### 6.13.7. Analyse fonctionnelle Gestion des Alarmes techniques

Les défauts "remontés" au niveau de la GTC sont les suivants :

- Local Chaufferie : synthèse défauts production chaleur/Froid
- TGBT synthèse défauts
- Chaque armoire d'un local technique (CTA, GTC, etc. ...) : synthèse défauts

La GTB devra permettre de tracer avec horodatage, toutes les alarmes ainsi que leurs différents états, que ce soit les alarmes et défauts générés au niveau 1 ou que ce soit ceux générés au niveau 2 sur COV ou sur dépassement d'un seuil (haut ou bas).

Un journal « fil de l'eau » permettra de visualiser mais aussi d'acquitter les différentes alarmes des installations, sous réserve des droits d'utilisateur. Chaque action sera historisée sur une durée de 1 an minimum.

Des tris multicritères seront réalisables, en prenant en compte des périodes, des états (apparition, prise en compte, acquittement, disparition etc.) et des utilisateurs (login).

Ce journal devra être exportable dans un format exploitable sous Excel®

#### 6.13.8. Transmission des alarmes

La GTB devra pouvoir transmettre les alarmes physiques (disjonction circulateur) ou virtuelles (dépassement seuil)

- par mail sur une adresse principale et une adresse en copie,
- par transmission vers un logiciel de prestataire tiers en établissant ponctuellement une communication aux protocoles BACnet ou Modbus,
- Par SMS et sur DECT.



## 7. CONTROLES ET ESSAIS

---

L'Entrepreneur doit tenir compte de tous les frais inhérents aux vérifications et essais des installations.

Avant la réception par le Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur devra assumer et aura à sa charge les frais de fonctionnement et d'entretien des installations et des équipements provisoirement mis en service pour essais et réglages ou pour toute autre raison.

### 7.7. VERIFICATIONS TECHNIQUES

#### 7.7.1. Autocontrôle

Le contrôle interne auquel est assujéti l'Entrepreneur doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'Entrepreneur s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications techniques détaillées,
- Au niveau du stockage, l'Entrepreneur s'assurera que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont convenablement protégées,
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, l'Entrepreneur vérifiera que la réalisation est faite conformément à la réglementation et aux règles de l'art,
- Au niveau des essais, l'Entrepreneur réalisera les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

#### 7.7.2. Essais particuliers – Réceptions en usine

En cours de travaux, le Maître d'Œuvre demandera à l'Entrepreneur de procéder, soit dans les ateliers des Constructeurs, soit sur le chantier, à tout contrôle et essais permettant de s'assurer que les matériels et équipements proposés par l'Entrepreneur répondent aux spécifications contractuelles, et en particulier, ont les performances minimales fixées par le C.C.T.P.

Ces contrôles et essais pourront porter sur (liste non limitative) :

- Examen des matériaux utilisés et contrôle de leur conformité aux normes et règles les concernant,
- Modalités d'exécution des équipements,
- Contrôles des performances des ventilateurs, pompes, centrales d'air, batteries d'échange, échangeurs, etc...,
- Épreuves hydrauliques,
- Inflammabilité, résistance au feu,
- Mesures de débit,
- Mesures de pression,
- Mesures des températures,
- Mesures de pertes de charge,
- Mesures de l'intensité du bruit,
- Mesures électriques (tension, puissance, cos phi, intensités, échauffements, chute de tension, équilibrage des phases, etc...),
- Essais de fonctionnement des installations et des sécurités,
- Essais de contrôle d'étanchéité,
- Contrôle de la fiabilité des appareils de mesure et de leur précision,
- Contrôle de fonctionnement de la régulation.

L'Entrepreneur sera averti par le Maître d'Œuvre de la date et de la nature de ces essais et contrôles et en aucun cas ne pourra invoquer des raisons tendant à se soustraire à ces contrôles.

L'Entrepreneur sera chargé de les organiser et de fournir, en particulier, le personnel et les appareils de mesure nécessaires à leur conduite.

### 7.7.3. Essais et vérification en fin de montage

Dès la fin du montage et avant la réception, selon planning à établir par l'Entrepreneur et à soumettre au Maître d'Œuvre et à l'OPC en temps opportun, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer tous les essais, réglages, équilibrages, etc... qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Au préalable, l'Entrepreneur devra :

- Enlever les protections et les évacuer à la décharge,
- Nettoyer les appareils,
- Nettoyer tous les réseaux de conduits d'air et les batteries,
- Nettoyer tous les locaux techniques et tous les équipements.

Les moyens nécessaires à tous ces essais (tels que thermomètres enregistreurs, compte-tours, sonomètres, anémomètres, etc...) et le personnel qualifié seront fournis par l'Entrepreneur (certificats d'étalonnage des appareils de mesure datant de moins d'un an à présenter).

### 7.7.4. Essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation

Les modalités des essais définis ci-après s'appliquent aussi bien aux réseaux d'eau chaude, d'eau glacée et d'eau de refroidissement.

Ces essais auront lieu à une date fixée en accord entre l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre, si possible avant mise en place des isollements étant toutefois entendu que ces essais n'excluent pas d'éventuelles épreuves hydrauliques faites sur des parties de l'installation.

L'Entrepreneur devra avoir, au préalable, nettoyé et rincé les canalisations, effectué ses propres essais et procédé à tous réglages utiles. La veille du jour des essais, l'Entrepreneur assurera le remplissage en eau de l'installation au niveau normal.

L'installation sera examinée à froid et ne devra présenter aucune fuite, ni aucun suintement, tant au niveau des tuyauteries, de la robinetterie, que des appareils terminaux.

Après cet examen, les échangeurs ou les groupes frigorifiques, etc... seront mis en service dans les conditions prévues par le marché, ainsi que les pompes de circulation.

Les épreuves hydrauliques réalisées à une pression égale à 1,5 fois la pression normale d'utilisation des réseaux dureront pendant 24 heures et feront l'objet d'un procès-verbal contradictoire entre l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre.

Après deux heures de fonctionnement, on contrôlera que :

- L'installation est entièrement irriguée, après avoir modifié éventuellement certains points de réglage du système de régulation,
- Les tuyauteries se sont librement dilatées,

- Les points fixes, guidages et organes de dilatation, ont joué le rôle qui leur est imparti,
- Les corps de chauffe sont restés en place sur leur support,
- La robinetterie n'a pas subi de contraintes préjudiciables à son fonctionnement,
- Les tuyauteries n'accusent pas de contre-pente,
- Les filtres ou pots de décantation n'ont pas recueilli une quantité anormale de sable, de calamine ou d'huile,
- Les purgeurs et dégazeurs sont étanches et permettent une purge efficace des réseaux.

En fin de contrôle, on vérifiera les systèmes de vidange de l'installation qui devront être parfaitement accessibles et en nombre aussi réduit que possible ; la vidange de l'installation, ou des tronçons de l'installation devra être complète afin de ne laisser aucune zone en eau (en particulier, surfaces de chauffe et batteries) risquant de provoquer des détériorations par suite de gel.

#### 7.7.5. Spécificités complémentaires Plomberie

Il sera procédé par l'entreprise aux essais spécifiques suivants :

- Étanchéité des canalisations (essai effectué sous une pression supérieure de 50 % à la pression normale),
- Contrôle du bon fonctionnement de l'installation notamment des évacuations, regard, ventilations primaires et secondaires, etc...,
- Mesure des pressions EF et ECS à débit nominal et à débit nul, aux points de puisage les plus et les moins favorisés,
- Contrôle du bon équilibrage hydraulique de la distribution ECS maintien en température si elle est collective avec mesure du débit de chaque colonne ou branche de distribution et de la pompe de bouclage.

Le résultats d'essais sont à fournir sous forme de relevé de liste d'organe réglés avec date du réglage et nom opérateur.

#### 7.7.6. Spécificités complémentaires Ventilation

Il sera procédé par l'entreprise aux essais spécifiques suivants :

- Contrôle du bon fonctionnement de l'installation notamment les sécurités hors gel et autres automatismes de protection,
- Validation des réglages et conditions de diffusion d'air ,
- Contrôle du bon équilibrage aéraulique de l'installation par la mesure, pour chaque réseau des débits soufflage et reprise centrale d'air ou groupe moto-ventilateur,
- Débit de chaque diffuseur et bouche de reprise.

Les résultats d'essais sont à fournir sous forme de relevé de liste d'organe réglés avec date du réglage et nom opérateur.

#### 7.7.7. Essais/contrôles complémentaires des équipements courants forts

Avant la réception des travaux, il est vérifié :

- La présence des schémas électriques conformes à la réalisation,
- Réglages des calibres et sensibilités des disjoncteurs et des différentiels,
- Bon fonctionnement des protections et asservissements,
- Fonctionnement des signalisations et de leur report au tableau d'alarmes.

## 7.8. RECEPTION ET ESSAIS DE PERFORMANCES

La réception de toutes les fournitures et de l'exécution ne sera faite qu'après l'achèvement des travaux, toutes les autres approbations n'étant que préliminaires. La réception sera prononcée, tous les essais et réglages terminés, notice d'entretien et de maintenance, plans de récolement remis, schémas plastifiés dans les locaux techniques affichés, étiquetage, balisage et signalisation installés.

### 7.8.1. Protection des installations

Jusqu'à la réception, l'Entrepreneur devra protéger les installations et équipements contre tous dégâts pouvant être provoqués par la poussière, l'humidité, l'inondation, la corrosion, les chocs ou toute autre forme de dégradation.

L'Entrepreneur devra bouchonner tous les piquages et toutes les tuyauteries en attente et aura à couvrir et obturer toutes les ouvertures des réseaux de conduits d'air inachevés jusqu'à ce que ces installations soient prêtes pour le raccordement définitif.

Toutes les parties de l'installation particulièrement exposées aux dégradations, salissures et poussières dues aux travaux provenant de l'exécution du présent lot ou de ceux des autres corps d'état, devront être mises à l'abri par des protections provisoires maintenues en place jusqu'à ce qu'elles ne soient plus utiles. Elles seront alors évacuées et les installations seront laissées propres et en bon état.

Une attention particulière sera apportée au matériel mis en place avant la construction des murs, cloisons et dallages avoisinants.

### 7.8.2. Fiches d'essais

L'Entrepreneur constituera des "Fiches d'essais" où seront consignés tous les contrôles et résultats de mesures effectués pendant la campagne d'essais.

En cas de défaillance de l'Entrepreneur pour la production des fiches d'essais, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre se réservent le droit de missionner un bureau de contrôle technique pour exécuter cette prestation aux frais de l'Entrepreneur.

Les fiches dûment complétées seront remises au Maître d'Œuvre avant la réception des ouvrages.

### 7.8.3. Remarques

Il est bien entendu que certains essais pourront être effectués éventuellement en plusieurs phases afin de vérifier dans tous les cas les conditions nominales de fonctionnement de l'installation.

Pour les essais acoustiques les contrôles seront réalisés au sonomètre, et concerneront le niveau dû au fonctionnement des installations techniques du lot CVC-PB, en dehors du bruit ambiant.

L'Entrepreneur titulaire du lot CVC-PB devra s'engager à respecter les niveaux sonores énoncés dans les bases de calculs dont un éventuel dépassement conduirait à une mise en conformité du matériel aux frais de l'Entrepreneur.

## 8. CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE (CEE)

Le présent lot aura à sa charge la mise en place de matériels éligibles aux CEE décrit dans les chapitres ci-dessous. De plus, il devra répondre aux diverses sollicitations du Maître D'Ouvrage pour l'obtention de ces CEE.

La mission du titulaire inclura l'assistance à la valorisation des Certificats d'Economie d'Energie (CEE) dont l'hôpital restera propriétaire.

Sur les travaux pouvant donner lieu à des Certificats d'Economie d'Energie, le titulaire devra :

- S'engager sur le nombre de kWh Cumac lié à ces travaux
- Fournir l'ensemble des pièces écrites (attestations, notices techniques, facturation) nécessaires à l'obtention des Certificats d'Economie d'Energie (CEE) et d'autres types de subvention si applicable (fonds chaleur, subventions ADEME/Région...).
- Garantir le respect des fiches CEE correspondant aux attributions de kWh CUMAC, que ce soit sur les types de matériels ou conditions de réalisation des travaux
- Fournir à la Maitrise d'Ouvrage une proposition de valorisation, avec des prix minimums de valorisation des kWh CUMAC tels que définis dans l'Acte d'Engagement du Titulaire.

La Maitrise d'Ouvrage pourra :

- Soit accepter la proposition de valorisation des CEE par le titulaire,
- Soit refuser cette proposition et faire son affaire de la valorisation des CEE.

La Maitrise d'ouvrage acceptera la proposition de valorisation des CEE par le Titulaire sur les travaux prévus à son offre finale.

### 8.7. FICHE BAT-SE-103 : REGLAGE DES ORGANES D'EQUILIBRAGE D'UNE INSTALLATION DE CHAUFFAGE A EAU CHAUDE

#### 1. Secteur d'application

Locaux du secteur tertiaire existants équipés d'une installation collective de chauffage à eau chaude.

#### 2. Dénomination

Réglage des organes d'équilibrage d'une installation de chauffage à eau chaude, destiné à assurer une température uniforme dans tous les locaux.

Une installation collective de chauffage à eau chaude est considérée comme équilibrée si l'écart de température entre le local le plus chauffé et le moins chauffé d'un même bâtiment est strictement inférieur à 2°C.

#### 3. Conditions pour la délivrance de certificats

Le réglage des organes d'équilibrage, en pied de colonne et/ou au niveau des locaux, est réalisé par un professionnel.

La preuve de la réalisation de l'opération mentionne le réglage des organes d'équilibrage.

Les documents justificatifs spécifiques à l'opération sont :

- un schéma hydraulique simplifié des installations de chauffage précisant l'implantation de toutes les vannes réglées et étiquetées sur site ;
- une grille d'équilibrage dans laquelle sont précisés, pour chacune des vannes réglées :
- le numéro de repérage ;
- la marque et référence ou les caractéristiques hydrauliques (tableau de pertes de charge ou équivalent) de chaque type et diamètre de vanne réglée ;
- le débit théorique visé ou, pour une température de départ donnée, la température de retour théorique visée ;

- le débit final mesuré ou, pour une température de départ donnée, la température de retour finale mesurée ;
  - la valeur finale de réglage (nombre de tour, graduations ou équivalent).
  - un tableau d'enregistrement des températures moyennes sur un échantillon des locaux, après équilibrage. L'écart de température entre le local le plus chauffé et le moins chauffé doit être strictement inférieur à 2°C.
- Ces documents sont datés et signés par le professionnel, le tableau d'enregistrement des températures après équilibrage est, de plus, daté et signé par le bénéficiaire.

#### 4. Durée de vie conventionnelle

10 ans.

## 8.8. FICHE BAT-TH-112 : SYSTEME DE VARIATION ELECTRONIQUE DE VITESSE SUR UN MOTEUR ASYNCHRON

### 1. Secteur d'application

Bâtiments tertiaires.

### 2. Dénomination

Mise en place d'un système de variation électronique de vitesse (VEV) sur un moteur asynchrone existant dépourvu de ce système, ou neuf, de puissance nominale inférieure ou égale à 3 MW.

Est exclu de l'opération standardisée tout moteur IE2 défini par le règlement (CE) n°640/2009 de la Commission du 22 juillet 2009 modifié par le règlement (UE) n°4/2014 de la Commission du 6 janvier 2014, acheté :

- entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2016 si sa puissance nominale est comprise entre 7,5 kW inclus et 375 kW inclus ;
- à partir du 1er janvier 2017 si sa puissance nominale est comprise entre 0,75 kW inclus et 375 kW inclus.

### 3. Conditions pour la délivrance de certificats

La mise en place est réalisée par un professionnel.

La preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un système de variation électronique de vitesse.

À défaut, la preuve de réalisation de l'opération mentionne l'installation d'un équipement avec ses marque et référence et elle est complétée par un document issu du fabricant indiquant que l'équipement de marque et référence installé est un système de variation électronique de vitesse.

#### 4. Durée de vie conventionnelle

15 ans.

## 8.9. FICHE BAT-TH-139 : SYSTEME DE RECUPERATION DE CHALEUR SUR UN GROUPE DE PRODUCTION DE FROID

### 1. Secteur d'application

Bâtiment tertiaire existant : activité correspondant à la zone d'implantation du groupe de production de froid.

### 2. Dénomination

Mise en place d'un système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid afin de chauffer ou préchauffer un fluide caloporteur (e.g. de l'eau), sur site, pour le chauffage du bâtiment, la production d'eau chaude sanitaire ou un besoin en procédé.

Est exclu de l'opération tout système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid afin de chauffer ou préchauffer de l'air.

La mise en place d'un système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid de secours ou sur une pompe à chaleur n'est pas éligible à cette opération.

### 3. Conditions pour la délivrance de certificats

La mise en place est réalisée par un professionnel.

La fiche s'applique au groupe de production de froid par compression mécanique utilisant un fluide frigorigène, circulant en circuit fermé, dont la température d'évaporation est inférieure ou égale à 18°C.

La mise en place du système de récupération de chaleur fait l'objet d'une étude préalable de dimensionnement établie, datée et signée par un professionnel ou un bureau d'étude. Elle vise à évaluer les économies d'énergie attendues, via la chaleur récupérée, au regard des installations de production de froid et des besoins de chaleur mais également à démontrer la bonne adaptation entre les besoins de froid et la production de froid puis entre le système de récupération de chaleur et les besoins de chaud en présentant les calculs et leurs hypothèses.

L'étude de dimensionnement définit une période représentative des besoins de chaleur et des besoins de froid qui ne peut pas être inférieure à 24h et qui considère les usages, a minima, sur les deux dernières années, les arrêts de saisonnalité ainsi que de la concomitance des besoins tertiaires de froid et des besoins de chaleur. Il en est déduit sur cette base une durée annuelle.

L'étude de dimensionnement comporte les éléments suivants :

- **L'identification de l'opération :**
  - La raison sociale et l'adresse du bénéficiaire ;
  - L'adresse du chantier si différente de l'adresse du bénéficiaire.
- **La description des caractéristiques techniques des équipements suivants :**
  - Des installations de production de froid : marques, références, usage(s) du froid, puissances frigorifique (évaporateurs) et électrique (compresseurs) installées, température d'évaporation du fluide frigorigène, durées de fonctionnement annuel des compresseurs, sur la période représentative ;
  - Des systèmes de récupération de chaleur : équipements (condenseur, désurchauffeur et/ou refroidissement d'huile), pompes ou ventilateurs de distribution, longueur du circuit de distribution, éventuels stockages, etc. accompagné d'un schéma simplifié de l'installation, marques et références des systèmes, usage(s) de la chaleur, puissance, température, durées annuelles d'utilisation de la chaleur sur la période représentative.

La description des équipements précisera les équipements existants avant l'étude de dimensionnement et ceux qui sont mis en place dans le cadre de l'opération.

- **La justification et le dimensionnement de l'opération :**
  - La justification de l'usage et de la puissance installée du système de production de froid au regard des besoins en froid ainsi que de la durée moyenne de fonctionnement annuel des compresseurs frigorifiques, sur la période représentative dans le cas de compresseurs existants et sur la durée moyenne prévisionnelle dans le cas de compresseurs neufs ;
  - La nature des besoins de chaleur à couvrir pour les usages : procédés, eau chaude sanitaire ou chauffage des locaux ;
  - Pour chacun des besoins de chaleur à couvrir :

- ✓ La puissance thermique à couvrir,
- ✓ La température demandée,
- ✓ La durée annuelle du besoin de chaleur sur la base de la période représentative.

Ainsi, pour les besoins de chaleur, l'étude précise :

- ✓ La somme des puissances thermiques unitaires à couvrir,
  - ✓ La moyenne pondérée des durées annuelles des besoins unitaires affectée des puissances respectives (c'est-à-dire  $(d1 \cdot P1 + \dots + dn \cdot Pn) / (P1 + \dots + Pn)$ ).
- La simultanéité des besoins en froid et des besoins de chaleur sur la période représentative ;
  - La justification du bon dimensionnement du système de récupération de chaleur au regard des besoins de chaleur à couvrir et de la simultanéité avec les besoins en froid, qui précise en particulier :
    - ✓ La puissance maximale de réjection de l'installation de production de froid ;
    - ✓  $P_{\text{déjà récupérée}}$  en kW (thermique) qui est la puissance thermique déjà récupérée par un ou plusieurs systèmes de récupération de chaleur sur le groupe de production de froid concerné par l'opération ;
    - ✓ La puissance thermique du système de récupération de chaleur ;
    - ✓  $P_{\text{récupérée}}$  en kW (thermique) qui est le minimum entre la puissance thermique du système de récupération de chaleur et la somme des puissances thermiques à couvrir ;
    - $P_{\text{compresseur(s)}}$  en kW (électrique) qui est la somme des puissances électriques nominales indiquées sur les plaques du ou des compresseur(s) raccordé(s) au système de récupération de chaleur ou à défaut celles indiquées sur un document issu du fabricant.
  - Une évaluation des économies d'énergie attendues, sur une période annuelle.

La preuve de la réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid et la puissance du système de récupération de chaleur en kW thermique.

À défaut, la preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place, sur un groupe de production de froid, d'un équipement avec ses marque et référence et elle est complétée par un document issu du fabricant indiquant que l'équipement de marque et référence installé est un système de récupération de chaleur et mentionnant sa puissance en kW thermique.

Le document justificatif spécifique à l'opération est l'étude de dimensionnement préalable à la mise en place du système de récupération de chaleur répondant aux attendus ci-dessus.

Dans le cas où la récupération de chaleur nécessiterait l'installation de plusieurs systèmes de récupération de chaleur, la fiche sera utilisée à plusieurs reprises.

#### 4. Durée de vie conventionnelle

14 ans.



## 8.10. FICHE BAT-TH-116 : SYSTEME DE GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT POUR LE CHAUFFAGE, L'EAU CHAUDE SANITAIRE, LE REFROIDISSEMENT/CLIMATISATION, L'ECLAIRAGE ET LES AUXILIAIRES

### 1. Secteur d'application

Bâtiment tertiaire existant.

### 2. Dénomination

Mise en place d'un système de gestion technique du bâtiment pour un usage chauffage et, le cas échéant, eau chaude sanitaire, refroidissement/climatisation, éclairage et auxiliaires.

Dans le cas de l'outre-mer, l'usage principal à considérer est l'usage refroidissement/climatisation, et, le cas échéant, eau chaude sanitaire, éclairage et auxiliaires.

Le simple raccordement d'un bâtiment à un système existant de gestion technique du bâtiment n'est pas éligible à la présente fiche.

S'agissant de l'usage éclairage, la présente fiche n'est pas cumutable avec la fiche portant la référence BAT-EQ-127.

S'agissant de l'usage chauffage, la présente fiche n'est pas cumutable avec la fiche portant la référence BAT-SE-103.

La présente fiche est applicable aux opérations engagées avant le 1er janvier 2025.

### 3. Conditions pour la délivrance de certificats

La mise en place est réalisée par un professionnel.

La présente fiche concerne soit l'achat d'un système neuf de gestion technique du bâtiment, soit l'amélioration d'un système existant de gestion technique du bâtiment. Dans le cas de l'amélioration d'un système existant de gestion technique du bâtiment, le système existant avant l'opération est au plus de classe C au sens de la norme NF EN ISO 52120-1 : 2022.

Le système de gestion technique du bâtiment acquis ou amélioré assure, par un système d'automatisation centralisé, les fonctions de régulation de classe B ou A au sens de la norme susmentionnée pour l'usage chauffage et, le cas échéant, les usages eau chaude sanitaire, refroidissement/climatisation, éclairage ou auxiliaires. Dans le cas de l'outre-mer, l'usage principal à considérer est l'usage refroidissement/climatisation, et le cas échéant, eau chaude sanitaire, éclairage et auxiliaires.

La preuve de la réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un système de gestion technique du bâtiment assurant, par un système d'automatisation centralisé, les fonctions de régulation de classe B ou A au sens de la norme NF EN ISO 52120-1 : 2022.

A défaut, la preuve de la réalisation mentionne la mise en place d'un système avec ses marque et référence et elle est accompagnée et elle est complétée par un document issu du fabricant ou d'un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17065 par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d'accréditation.

Ce document indique que le système de marque et référence installé est un système de gestion technique du bâtiment assurant, par un système d'automatisation centralisé, les fonctions de régulation de classe B ou A au sens de la norme NF EN ISO 52120-1 : 2022.

### 4. Durée de vie conventionnelle

15 ans.

## 9. DOCUMENTS DE RECEPTION DES TRAVAUX

Les tableaux suivants sont à disposition en format fichier tableurs sur simple demande à OTEIS

Affaire XXX				entreprise XXX				Centrales Traitement d'Air												
Nom opérateur(s)		Date mesure		Matériels mesurés																
Libellé CTA	Position	Perte pression interne CTA soufflage (Pa)	Perte pression interne CTA reprise (Pa)	Perte pression Filtre soufflage (Pa)	Perte pression Filtre reprise (Pa)	Pression d'apport réseau soufflage (Pa)	Pression d'apport réseau reprise (Pa)	Débit soufflage demandé (m³/h)	Débit soufflage mesuré (m³/h)	Débit reprise demandé (m³/h)	Débit reprise mesuré (m³/h)	Intensité électrique nominale soufflage (plaque)	Intensité électrique nominale soufflage mesurée	Intensité électrique nominale reprise (plaque)	Intensité électrique nominale reprise mesurée	Rendement récupérateur				
																	Temp. Entrée Air Neuf	Temp. Sortie Air Neuf	Temp. Entrée Air Extrait	Temp. Sortie Air Extrait

Affaire XXX		entreprise XXX		Equilibrage AERAIQUE	
Nom opérateur(s)			Date mesure		
Circuit et position	Marque et type	Repérage et DN	Débit demandé	Débit mesuré	remarques

Affaire XXX		entreprise XXX		Equilibrage VMC	
Nom opérateur(s)			Date mesure		
Local	Marque, type et DN	Repérage	Débit demandé	Pression mesurée	remarques

Affaire XXX				entreprise XXX		Diffusion et reprise d'air				
Nom opérateur(s)		Date mesure		Appareil mesure		Température d'air soufflage le jour de la mesure				
Réfère	Position	Soufflage (S) ou Reprise (R)	Marque	Type	Taille	Portée nominale	Débit demandé	Débit mesuré	Acoustique du local	Commentaires
				(Réf)	(mm, mm ou DN)	(m)	(m³/h)	(m³/h)	(niveau NR)	

Affaire XXX		#NOM?		Intensités électriques	
Le présent tableau doit être complété de manière exhaustive avec TOUS les auxiliaires électrique du marché autres que pompes et ventilateurs					
Nom opérateur(s)		Date mesure			
Nom organe	Position	Courant nominal	Courant mesuré	remarques	

A ffaire XXX		entreprise XXXX		PV désinfection	
Nom opérateur(s)				Date étalonnage	
				Appareil de mesure	
<b>EPREUVE HYDRAULIQUE</b>					
		Pression de service du réseau (bars)			
		Pression d'épreuve (bars)			
		1,5 fois la pression de service ou 8 bars minimum, sauf conduite PVC avec pression de service à 2 bars			
		Durée de l'épreuve (minutes) (30 minutes minimum)			
		Pression relevée en fin d'épreuve (bars)			
<b>DESINFECTION RESEAUX EAU ROTABLE</b>					
Désinfectant utilisé	<input type="checkbox"/> Javel à 48° B	<input type="checkbox"/> HTH Pastilles 7 gr	<input type="checkbox"/> HTH Granulés	<input type="checkbox"/> Permanganate potassium	
Quantité de désinfectant utilisée		Temps de contact			
Neutralisation du rejet	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui	si oui neutralisant	quantité (kg)	
Chlore résiduel mesuré avant prélèvement (mg/l)		Après rinçage conduite (mg/l)			
Chlore résiduel mesuré en service sur réseau amont		mg/l			
En cas de mise en péril de la continuité du service test COLILERT présomption de coliformes		<input type="checkbox"/> présence			
		<input type="checkbox"/> absence			
Date analyse bactériologique obligatoire		<input type="checkbox"/> conforme			
		<input type="checkbox"/> Non-conforme			

Nom affaire	PV acoustique			
Nom opérateur(s)				Date étalonnage
Appareil de mesure (marque et type) :				
Niveau mesuré par local				
Repérage local	Nom local	Niveau mesuré	Niveau exigé	Commentaire
Niveau mesuré extérieur				
Heure mesure	Niveau bruit de fond	Niveau global, tous appareils en service	Valeur émergence	Commentaire

## 10. ANNEXES

---

### 10.7. ANNEXE 1 : CARNET DE SYNOPTIQUES HYDRAULIQUES

« 001\_CHAN\_OTE\_DCE\_SYN\_HYD\_A - CARNET DE SYNOPTIQUES.pdf »

### 10.8. ANNEXE 2 : PLAN DE L'EXISTANT

« 002\_CHAN\_OTE\_DCE\_PLN\_HYD\_A - PLAN D'ETAT DES LIEUX.pdf »

### 10.9. ANNEXE 3 : PLAN DE DEMOLITION

« 003\_CHAN\_OTE\_DCE\_PLN\_HYD\_A - PLAN DE DEMOLITION.pdf »

### 10.10. ANNEXE 4 : PLAN PROJET

« 004\_CHAN\_OTE\_DCE\_PLN\_HYD\_A - PLAN PROJET.pdf »

### 10.11. ANNEXE 5 : COUPE DETAIL EC

« 005\_CHAN\_OTE\_DCE\_PLN\_HYD\_A – Coupe de détail EC.pdf »

### 10.12. ANNEXE 6 : COUPE DETAIL EG

« 006\_CHAN\_OTE\_DCE\_PLN\_HYD\_A – Coupe de détail EG.pdf »

### 10.13. ANNEXE 7 : PLANNING TRAVAUX

« 007\_CHAN\_OTE\_DCE\_PLA\_A - PLANNING TRAVAUX.pdf »

### 10.14. ANNEXE 8 : ANALYSE FONCTIONNELLE AVP

« CHAN\_EFF\_ENR\_OTE\_AF\_Ind0 - Analyse fonctionnelle Projet.pdf »

### 10.15. ANNEXE 9 : AUDIT REGLEMENTAIRE

« Rapport-Audit-Energétique\_Bloc Hospitalier CHAN\_2024.pdf »