

## Construction du bâtiment santé B4

sur le campus universitaire

**Dijon (21).**



Maître d'ouvrage :



---

**CCTP**  
**Chauffage Ventilation Plomberie Sanitaire**

---

**CCTP**  
**Chauffage Ventilation Plomberie Sanitaire**

---

<b>DOSSIER : AF240410</b>		
<b>Phase DCE</b>	<b>Date : juin 2025</b>	<b>Établi par : JLE</b>

<b>Objet du document</b>	<b>CCTP – lot CVC plomberie</b>
<b>Architecte</b>	<b>AEA ARCHITECTES</b> 3 A rue du 22 Novembre 67000 Strasbourg
<b>BET TCE</b>	<b>SODEBA-GINKO</b> 18 Rue René Cassin 51430 Bezannes
<b>Acousticien</b>	<b>VENATHEC</b> 5 rue René Flory 68500 Bergholtz
<b>Economiste</b>	<b>ALPHA PROCESS</b> 3 A rue du 22 Novembre 67000 Strasbourg
<b>Ordonnancement, Pilotage et Coordination</b>	<b>KOBATEX</b> 4 rue Jeanne Barret 21000 Dijon

Indice	Date	Modification
0	Juin 2025	Emission initiale
<b>A</b>	Juillet 2025	Indice v1

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Généralités</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>Présentation du projet.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2</b>	<b>Définition des ouvrages .....</b>	<b>8</b>
1.2.1	Travaux du présent lot .....	8
1.2.2	Travaux hors marché, limites de prestation .....	8
1.2.3	Etendues des travaux.....	10
<b>1.3</b>	<b>Spécifications techniques .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Description des ouvrages de Chauffage</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Dépose .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Sous-station .....</b>	<b>12</b>
2.2.1	Echangeur chauffage .....	12
2.2.2	Accessoires sur réseaux hydrauliques .....	14
2.2.3	Dispositifs de sécurité .....	14
2.2.4	Canalisations et supportage .....	15
2.2.5	Calorifugeage .....	15
2.2.6	Remplissage en eau des installations de chauffage.....	17
2.2.7	Sas d'introduction des réactifs.....	17
2.2.8	Expansion .....	17
2.2.9	Traitement d'eau .....	18
2.2.10	Désembouage.....	18
2.2.11	Bouteille casse-pression .....	19
2.2.12	Collecteurs secondaires .....	19
2.2.13	Circuits régulés .....	19
2.2.14	Circuits température constante .....	20
2.2.15	Comptage d'énergie par circuit .....	20
2.2.16	Traitement d'eau froide .....	21
2.2.17	Armoire électrique .....	21
2.2.18	Régulation .....	22
<b>2.3</b>	<b>Panneaux rayonnants eau chaude .....</b>	<b>22</b>
2.3.1	Panneaux rayonnants .....	22
2.3.2	Etiquetage et repérage .....	23
2.3.3	Régulation .....	23

<b>2.4</b>	<b>Radiateurs .....</b>	<b>24</b>
<b>2.5</b>	<b>Réseaux de distribution de chauffage.....</b>	<b>24</b>
2.5.1	Réseaux de distribution dans le bâtiment .....	24
2.5.2	Accessoires .....	25
2.5.3	Canalisations et supportage .....	25
2.5.4	Calorifugeage .....	26
2.5.5	Robinetterie et accessoires.....	26
2.5.6	Dispositif de réglage et d'équilibrage des réseaux .....	27
<b>2.6</b>	<b>Essais.....</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>Rafrachissement</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Climatisation des locaux spécifiques.....</b>	<b>28</b>
3.1.1	Cassette à eau glacée .....	28
3.1.2	Robinetterie UTA.....	28
3.1.3	Regulation .....	29
3.1.4	Canalisations .....	29
<b>3.2</b>	<b>Climatisation du local tablettes.....</b>	<b>29</b>
3.2.1	Unité intérieure .....	30
3.2.2	Unité extérieure .....	30
3.2.3	liaisons frigorifiques.....	30
3.2.4	condensats: .....	31
3.2.5	commandes et regulation.....	31
3.2.6	raccordement électrique .....	31
3.2.7	Particularité de mise en oeuvre .....	32
<b>3.3</b>	<b>Rafrachissement des salles d'examen.....</b>	<b>32</b>
3.3.1	Principe.....	32
3.3.2	Sous-station.....	32
3.3.3	Echangeur eau glacée.....	32
3.3.4	Accessoires sur réseaux hydrauliques.....	34
3.3.5	Dispositifs de sécurité .....	34
3.3.6	Canalisations et supportage .....	35
3.3.7	Calorifugeage .....	35
3.3.8	Remplissage en eau des installations de chauffage.....	35
3.3.9	Expansion .....	36
3.3.10	Comptage d'énergie par circuit .....	36
3.3.11	Distribution d'eau glacée.....	36
3.3.12	Calorifugeage .....	37

<b>4</b>	<b>Description des ouvrages de Ventilation</b>	<b>38</b>
<b>4.1</b>	<b>Présentation .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2</b>	<b>Ventilation double flux .....</b>	<b>38</b>
4.2.1	Principe.....	38
4.2.2	Centrales de traitement d'air.....	38
4.2.3	Cas particulier .....	42
4.2.4	Equipements hydrauliques des batteries des CTA .....	42
4.2.5	Prise d'air neuf .....	43
4.2.6	Rejet d'air CTA.....	43
4.2.7	Armoire électrique .....	44
4.2.8	Régulation .....	44
<b>4.3</b>	<b>Ventilation simple flux.....</b>	<b>45</b>
4.3.1	Principe.....	45
4.3.2	Ventilateurs.....	45
<b>4.4</b>	<b>Réseaux aérauliques .....</b>	<b>46</b>
4.4.1	Nature des conduits .....	46
4.4.2	Calorifugeage .....	47
4.4.3	Registres d'équilibrage sur réseaux.....	47
4.4.4	Clapet coupe-feu .....	47
4.4.5	Pièges à son .....	48
<b>4.5</b>	<b>Diffuseurs .....</b>	<b>48</b>
4.5.1	Diffuseur linéaire.....	48
4.5.2	Diffuseur carré.....	49
4.5.3	Bouches d'extraction .....	49
<b>4.6</b>	<b>Transfert d'air.....</b>	<b>49</b>
<b>4.7</b>	<b>Etiquetage et repérage .....</b>	<b>50</b>
<b>4.8</b>	<b>Equilibrage des réseaux, Autocontrôle de l'installation .....</b>	<b>50</b>
<b>5</b>	<b>Désenfumage naturel</b>	<b>51</b>
<b>5.1</b>	<b>Principe.....</b>	<b>51</b>
<b>5.2</b>	<b>Volets Aménée d'air .....</b>	<b>51</b>
5.2.1	Volets d'amenée d'air dans le bâtiment .....	51
5.2.2	Volets d'amenée d'air en façade.....	51

5.3	Exutoires de désenfumage .....	52
5.4	Raccordement électrique .....	52
<b>6</b>	<b>Description des ouvrages de Plomberie Sanitaire</b>	<b>53</b>
6.1	Adduction Eau Potable .....	53
6.2	Distribution eau froide et eau chaude .....	53
6.3	Production ECS .....	53
6.3.1	Chauffe-eau électrique instantané .....	53
6.4	Appareils sanitaires .....	54
6.4.1	WC PMR cuvette allongée .....	54
6.4.2	WC .....	55
6.4.3	Lavabo accessible PMR 55 x 45 .....	56
6.4.4	Lavabo auge.....	57
6.4.5	urinoir.....	58
6.4.6	vidoir .....	58
6.4.7	Equipements divers .....	59
6.5	Evacuations EU, EV, EP .....	60
6.5.1	Réseau EU, EV .....	60
6.5.2	Réseau EP .....	62
6.6	Fluides spéciaux / Air comprimé .....	62
6.6.1	Equipement des fauteuils médicaux.....	62
6.6.2	Principe.....	63
6.6.3	Compresseurs .....	63
6.6.4	Réseaux .....	64
6.6.5	Attentes .....	65
<b>9</b>	<b>Base de calcul</b>	<b>66</b>
9.1	Généralités .....	66
9.1.1	Caractéristiques géographiques et conditions extérieures : .....	66
9.1.2	Températures intérieures à respecter en hiver .....	66
9.1.3	Températures intérieures à respecter en été .....	66
9.2	Chauffage .....	66
9.2.1	RE2020.....	66
9.2.2	Calcul des déperditions .....	67
9.2.3	Tolérances dimensionnelles .....	67
9.3	Ventilation.....	67
9.3.1	Généralités .....	67
9.3.2	Vitesses de circulation.....	67
9.4	Plomberie Sanitaire .....	68
9.4.1	Température de l'Eau Froide Sanitaire .....	68

9.4.2	Température de l'Eau Chaude Sanitaire.....	68
9.4.3	Débits de base pour le dimensionnement des réseaux.....	68
9.4.4	Coefficient de simultanéité.....	68
9.4.5	Vitesse de circulation des fluides sanitaires dans les canalisations aux débits de pointe.....	68
9.4.6	Pression de service .....	69
9.4.7	Evacuations des équipements sanitaires .....	69
<b>7</b>	<b>OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR</b>	<b>71</b>
<b>7.1</b>	<b>DOCUMENTS A FOURNIR.....</b>	<b>71</b>
7.1.1	Étude technique, dossier d'exécution .....	71
7.1.2	Repérage et plans des installations, récolement.....	71
<b>7.2</b>	<b>NETTOYAGE, ESSAIS ET MISE EN SERVICE.....</b>	<b>72</b>
7.2.1	Nettoyage du chantier .....	72
7.2.2	Essais.....	72
7.2.3	Mise en service.....	72
<b>10</b>	<b>Documents de références</b>	<b>73</b>
<b>10.1</b>	<b>Documents de références contractuels .....</b>	<b>73</b>
<b>10.2</b>	<b>Normes.....</b>	<b>73</b>
<b>10.3</b>	<b>DTU.....</b>	<b>76</b>
<b>10.4</b>	<b>Labels et certification de qualité.....</b>	<b>76</b>
<b>10.5</b>	<b>Textes réglementaires.....</b>	<b>77</b>
<b>10.6</b>	<b>Documents techniques homologués.....</b>	<b>78</b>
<b>10.7</b>	<b>Guide.....</b>	<b>78</b>
<b>10.8</b>	<b>Avis techniques .....</b>	<b>78</b>
<b>10.9</b>	<b>Ordre de préséance des pièces écrites et graphiques .....</b>	<b>78</b>



# 1 Généralités

---

## 1.1 Présentation du projet

Construction du bâtiment Santé B4 sur le site de santé du campus universitaire de Dijon-Montmuzard (21). Le projet sera matérialisé par une construction d'environ 1700 m² de SDP en surélévation (R+2) de la salle d'examens.

Il est précisé que le projet doit répondre dans sa globalité aux exigences réglementaires.

Les travaux du présent lot concernent la réalisation des installations de chauffage, ventilation et plomberie.

L'énumération des travaux décrits ci-dessous n'est pas exhaustive et sous entendant l'exécution de chacune d'elles dans les règles de l'art, techniques, et conformément aux normes en vigueur.

## 1.2 Définition des ouvrages

Conformément aux ambitions programmatiques en termes de performances énergétiques, les solutions préconisées sont issues d'une recherche d'optimisation intégrant aspects énergétiques (performances et adaptabilité aux usages), techniques (fonctionnement, entretien et maintenance) et financiers (coûts d'investissement selon budget, coûts de fonctionnement et coûts d'entretien et de maintenance).

### 1.2.1 Travaux du présent lot

***Les travaux de réalisation des installations de CVC comprennent :***

- > Rebouchage des réservations demandées au lot GO
- > Chauffage relié au réseau de chaleur urbain
- > Production ECS ponctuelle au droit des points de puisage
- > Ventilation Simple Flux pour les sanitaires et vestiaires
- > Ventilation Double Flux pour les autres locaux
- > Installation de Plomberie sanitaire
- > Installation d'un réseau air comprimé

### 1.2.2 Travaux hors marché, limites de prestation

***Les prestations citées ci-après ne sont pas prévues au présent lot :***

*Lot Gros Œuvre (GO) :*

- > Réservations et percements des ouvrages béton pour les diamètres supérieurs à 100mm ou surface équivalente (lot GO), sous réserve de transmission des demandes de réservation par le présent lot en temps et en heure.
- > Socles pour les équipements y compris matériau résilient
- > Ventilation haute et basse des locaux techniques.
- > Carreaux isolés pour passage des réseaux ( suivant plans génie climatique)



- > Une cour anglaise y compris drainage en fond de fouille, feuilure et caillebottis galva pour amenée d'air neuf ventilation.
- > Deux cours anglaises y compris drainage en fond de fouille, feuilure et caillebottis galva pour amenée d'air neuf de désenfumage.
- > L'ensemble des canalisations enterrées sous dallage
- > La pose et le raccordement des siphons de sol en terre-plein.

#### Lot Couverture étanchéité :

- > Exutoires de désenfumage en toiture du RDC salles d'examens.
- > Commande DAD des salles d'examen
- > Les travaux d'étanchéité à réaliser sur les sorties de ventilation primaire,

#### Lot Serrurerie:

- > Grilles de ventilation haute et basse à prévoir sur extérieur pour chaque local technique
- > Grille filante en façade du local technique entresol.

#### lot Menuiseries, cloisons :

- > Gainés d'air frais désenfumage verticales CF 1h (4 faces avec PV) suivant plans Archi.
- > Encoffrements des gaines de ventilation verticales + trappes d'accès aux clapets coupe-feu en partie basse de chaque niveau
- > Encoffrements des réseaux CVC plomberie + trappes d'accès aux organes de réglage
- > Détalonnage des portes,
- > Fourniture et pose de trappes d'accès aux canalisations situées en gaines techniques ou volumes inaccessibles.
- > les renforts dans les cloisons pour supportage des appareils sanitaires et barres de relevage
- > les miroirs, patères et divers accessoires

#### Avec le lot Faux plafond

- > Soffites suivant plans génie climatique et architecte
- > Trappes en faux plafond non démontable pour accès coupe-feu et registres
- > Découpes plafond pour bouches de ventilation
- > Trappes d'accès aux vannes et équipements de chauffage plomberie et ventilation en faux plafond

#### Avec le lot Peinture

- > peinture définitives des tuyauteries et des radiateurs

#### Lot Electricité :

- > L'amenée de puissance en attente pour 6 CTA dans le LT CTA .
- > L'amenée de puissance en attente pour l'extracteur des sanitaires dans le LT CTA
- > L'amenée de puissance en attente pour l'armoire sous-station
- > L'amenée de puissance y compris protection en attente pour les chauffe-eau
- > L'amenée de puissance en attente pour les unités de climatisation
- > L'amenée de puissance en attente pour les 2 groupes d'air comprimé
- > Raccordement électrique des clapets coupe-feu, reprise des informations et télécommandes y compris report d'alarme vers la CMSI/SSI.
- > toutes les prestations SSI du désenfumage
- > alimentation et raccordement électrique des volets de désenfumage
- > éclairage et blocs autonomes dans les locaux techniques
- > Alimentation des coffrets de commande d'ouverture et de fermeture des trappes de désenfumage
- > GTB intégrant les informations des lots électricité

#### Lot VRD :

- > Les tranchées avec lit de sable de dimensions suffisantes pour les canalisations enterrées du lot chauffage, compactage, grillage avertisseur et remblais réfection des états de surface pour les canalisations enterrées du lot chauffage
- > Tous les réseaux extérieurs

#### À la charge de la maîtrise d'ouvrage :

- > Désignation du bureau de contrôle.
- > Désignation du bureau de SPS.

- > Les frais éventuels d'augmentation de puissance de l'échangeur et du réseau permettant l'alimentation du réseau de chauffage du bâtiment B4
- > Le remplacement de la pompe qui alimente le bâtiment B4 en chauffage
- > Le déplacement et le raccordement de tous les équipements et meubles réemployés
- > Le déplacement et le raccordement des fauteuils réemployés
- > La modification des fauteuils réemployés (système d'alimentation en eau et d'évacuation d'eau)

### **1.2.3 Etendues des travaux**

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra prendre contact avec tous les adjudicataires des autres lots, afin de convenir avec eux des dispositions communes à adopter en ce qui concerne la réalisation de leurs ouvrages respectifs.

Les entrepreneurs peuvent se procurer toutes les pièces des dossiers des autres corps d'état.

Ils ont le devoir d'en prendre connaissance et ne pourront en aucun cas, ni en aucun moment, faire état de ne pas les avoir consultés et les ignorer.

Il est donné à titre indicatif les limites de prestations entre les différents corps d'état. Il est précisé que ces prestations ne sont pas limitatives, que l'entrepreneur du présent lot devra prévoir à sa charge tous les travaux nécessaires à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages.

L'entreprise adjudicataire sera censée connaître les délais et les plans des autres lots. Elle devra coordonner l'exécution de ces travaux de manière à ne pas gêner l'avancement des autres entreprises devant intervenir pour la réalisation des différents travaux.

## **1.3 Spécifications techniques**

Les travaux devront être exécutés conformément aux prescriptions des normes, décrets, DTU et règlements en vigueur.

Si en cours de travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entreprise et la maîtrise d'œuvre seraient tenues d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage.

Les installations électriques devront répondre aux clauses de la Norme NFC 15.100 et de ses additifs, aux prescriptions administratives actuellement en vigueur, notamment celles de l'Arrêté Ministériel du 30 avril 1951 paru dans le Journal Officiel du 16 mai 1951 et celles des Décrets plus récents les complétant, ainsi qu'aux Règles Départementales.

Les appareils et matériaux devront être de la meilleure qualité, et répondre exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Ce matériel devra être conforme aux dernières prescriptions des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.).

Tout appareil ou tout travail présentant des défauts sera refusé et toutes les conséquences de ce refus seront à la charge de l'entreprise.

L'entreprise attributaire du présent lot devra la totalité des fournitures et travaux nécessaires à la finition complète de l'installation et à sa bonne marche selon les résultats demandés, la présente spécification n'étant pas strictement limitative.

L'entreprise désignée pour l'exécution des travaux devra se conformer aux dispositions du Cahier des Prescriptions Spéciales en ce qui concerne la fourniture des plans de réservations, des plans d'exécutions et des notes de calculs, les délais d'exécution, le fonctionnement du chantier, les pénalités et l'utilisation des brevets.

Toutes les indications portant sur une marque de matériel et mentionnées dans ce projet ne sont qu'indicatives, ayant pour seul but la comparaison technique.

Des marques d'appareils similaires et répondant aux caractéristiques demandées pourront être proposées par l'entrepreneur du présent lot.

Néanmoins, une seule marque par appareil devra être indiquée et correspondre IMPÉRATIVEMENT au matériel installé.

***L'établissement est classé ERP de 2ème catégorie de type R***

## 2 Description des ouvrages de Chauffage

---

### 2.1 Dépose

Dans le cadre du présent marché, le présent lot devra la déconnection et la consignation des réseaux de chauffage, eau glacée et eau froide pour permettre la dépose des équipements et canalisations par le lot démolition.

Pour rappel, le local sous-station est prévue conservée. Tous les équipements et canalisations situés dans ce local qui devront être déposés seront déposés par le titulaire du présent lot.

Avant dépose et acheminement vers la déchetterie, le titulaire du présent lot devra en avertir le maître d'ouvrage qui se réserve le droit de récupérer du matériel s'il le juge en bon état et récupérable pour d'autres sites.

Travaux à prévoir au présent lot

- Consignation des réseaux
- Dépose et évacuation des 2 échangeurs, des canalisations et calorifuge, des pompes, de l'armoire électrique en sous-station
- Déconnection, dépose soignée, déplacement et manutention des 2 compresseurs et tout le matériel annexe indispensable à leur fonctionnement.

### 2.2 Sous-station

La production de chauffage sera faite depuis le réseau de chaleur disponible dans la sous-station du bâtiment B4. Ce réseau est alimenté par le réseau de chaleur du site.

Dans le cadre des travaux d'augmentation de la surface bâtie et chauffée, les besoins en chauffage du projet vont augmenter par rapport aux besoins existants.

Les puissances nécessaires sont de 150 kW en chauffage, et 107 kW en eau glacée.

Afin de dissocier les réseaux et d'éviter la propagation des boues entre le réseau existant et le réseau neuf, un échangeur de disconnexion sera installé par le présent lot sur les réseaux de chauffage en sous-station.

#### 2.2.1 Echangeur chauffage

Fourniture et pose d'un échangeur de disconnexion en sous-station.

Le principe des plaques en inox cannelées de type chevrons assemblées par joints présentent une surface d'échange développée importante et une faible résistance pour un transfert de chaleur plus efficace.

Les échangeurs de chaleur à plaques spécialement dimensionnés pour assurer un très faible DT sur les entrée/sortie permettent de répondre facilement à la séparation des circuits primaire et secondaire dans une installation de chauffage.

Un pincement de 2 °C entre le primaire et le secondaire permettra d'obtenir les températures souhaitées au secondaire sans trop augmenter la température primaire.

Il sera de marque Alfa Laval type TL6 ou techniquement équivalent

Il aura les caractéristiques suivantes :

Les plaques en inox 316 ou 304 seront constituées de feuilles d'acier inoxydable embouties en une seule opération.

La circulation des fluides sera symétrique et à contre-courant au sein de l'échangeur

Système de serrage à ouverture et fermeture aisée

Opération simple ne nécessitant qu'une seule personne. Aucun outil spécial nécessaire. Construction boulonnée (aucune pièce soudée) permettant le montage sur place et son extension à posteriori. Les tirants sont en acier B7, il est prévu une gaine de protection sur les tirants afin de protéger contre la corrosion.

Le Bâti amovible est monté sur guide traité contre la corrosion afin de faciliter l'ouverture et la fermeture de l'échangeur lors des périodes de maintenance, une seule personne est nécessaire lors de ces opérations.

Les joints seront en Nitrile jusqu'à 110°C et seront de type clip-on démontable pour une exploitation plus facile et moins coûteuse.

Les joints permettent un nettoyage facile de toute la surface de la plaque, ainsi qu'un nombre important d'ouvertures de l'échangeur, sans changer les joints. La technique de resserrage et la qualité des joints des échangeurs devront garantir une étanchéité parfaite après plusieurs démontages.

Les connexions hydrauliques s'effectueront par raccord fileté en inox sur le bâti pour éviter le contact des fluides avec le bâti.

Caractéristiques techniques :

	Côté primaire	Côté secondaire
<b>Fluide</b>	Eau	Eau
Volume	m³/h 10	8.6

Température d'entrée	°C	70.0	48.0
Température de sortie	°C	50.0	68.0
Perte de charge	kPa	27.2	26.4
L.M.T.D.	K	2.0 max	

L'échangeur sera revêtu d'une jacquette calorifugée de 50 mm d'épaisseur afin de limiter les pertes de chaleur.

Il sera installé sur le socle maçonné, avec interposition d'un matelas antivibratile.

### 2.2.2 Accessoires sur réseaux hydrauliques

En amont de l'échangeur prévoir un kit de prise de pression différentielle comprenant 2 vannes ¼ tour et 1 manomètre 0-6 bars à raccorder sur le départ et retour échangeur en sous-station.

En aval de l'échangeur « coté primaire », prévoir les équipements suivants :

- Kit de prise de pression différentielle comprenant 2 vannes ¼ tour et 1 manomètre 0-6 bars à raccorder sur le départ et retour échangeur coté secondaire.
- 2 thermomètres de précision à verre optique grossissant (0/120°C),
- 2 Manchons anti-vibratiles
- 1 Filtre à eau avec manomètre différentiel pour lecture d'encrassement
- 1 Vanne de réglage de débit d'eau avec lecture et mesure
- 1 pompe double autorégulée de marque GRUNDFOS ou équivalent et de type MAGNA3 D
- 4 vannes d'isolement à boisseau sphérique permettant un démontage facile,
- Un kit de prise de pression pour les circulateurs, comprenant un manomètre avec jeux de robinets à boisseau sphérique,
- 1 vanne de réglage de type IMI TA, installée sur le retour du circuit,
- 2 purgeurs d'air automatique avec vanne pour démontage,
- Des robinets de vidange en quantité suffisante pour une exploitation aisée et à tous les points bas,

### 2.2.3 Dispositifs de sécurité

Il sera prévu une sécurité hydraulique de pression et une sécurité manque d'eau.

Deux soupapes de sécurité seront montées en parallèle sur une dérivation du collecteur de départ de l'échangeur.

Chaque soupape sera dimensionnée en fonction de la puissance calorifique nominale de l'appareil et placée avant tout organe de sectionnement.

Tous les orifices de décharge seront munis d'un entonnoir à écoulement visible se déversant dans une canalisation raccordée à l'égout.

La sécurité manque d'eau du réseau chauffage sera assurée par un pressostat type P77 ou équivalent à prévoir au présent lot.

Il sera installé sur le circuit départ du secondaire chauffage.

En cas de pression trop basse, report d'alarme sur l'armoire sous-station et arrêt de l'installation de chauffage

#### 2.2.4 Canalisations et supportage

Les canalisations en local technique sous-station, seront réalisées en tube fer noir, tarifs 1 et 10. Elles comporteront des supports isophoniques avec des garnitures isolantes à cordons et des tiges filetées inoxydables ainsi que des fourreaux dans les traversées de parois. Les canalisations ne prendront en aucun cas appui sur un appareil ou une autre canalisation.

Des fixations adéquates permettront de fixer les rails de supportage des canalisations. Les canalisations recevront deux couches de peinture anti-rouille. Les tuyauteries laissées apparentes seront recouvertes d'une peinture définitive conventionnelle suivant la norme AFNOR

#### 2.2.5 Calorifugeage

Le calorifugeage des tuyauteries sera réalisé au moyen de coquilles en laine minérale à structure concentrique et fendues dans le sens longitudinal. La coquille sera revêtue d'une enveloppe en PVC  
Elle possèdera les caractéristiques suivantes :

- Réaction au feu au moins A2L-s1, d0 selon la norme NF EN 13501-1+A1,
- Non hydrophile,
- En fonction de la température, les conductivités thermiques seront de :

T °C	40	50	70	100
$\lambda$ (W/(m.K))	0,035	0,037	0,040	0,043

*Exemple de caractéristiques pour un calorifugeage de marque ISOVER ou équivalent et de type U TECH PIPE SECTION MT4.0*

La conductivité thermique doit être déclarée selon la norme NF EN 12 667.



Les épaisseurs des coquilles devront répondre à minima aux exigences d'une classe 4 d'isolation définie par la norme NF EN 12 828+A1:2014.

Ci-dessous, tableau de sélection pour un calorifuge de marque ISOVER ou équivalent, type U TECH PIPE SECTION MT 4.0 ou équivalent :

<b>Øext (mm)</b>	<b>Epaisseur (mm) Classe 4</b>
17,2	20
21,3	20
26,9	30
33,7	30
42,4	40
48,3	40
60,3	40
76,1	50
88,9	50
114,3	50
139,7	60
168,3	60
219,1	60

Les tuyauteries seront calorifugées sur tout leur parcours conformément au DTU 45.2.

Le calorifuge ne sera posé qu'après les essais d'étanchéité et sur des tuyaux parfaitement secs et propres.

Chaque tuyauterie sera isolée individuellement.

Les coquilles seront posées jointives. La languette de recouvrement des coquilles en PVC sera collée pour assurer la liaison longitudinale et une bande adhésivée assurera la liaison transversale entre deux coquilles consécutives.

La continuité de l'isolation sera assurée au droit des supports de fixation par la mise en œuvre de supports isolants.

Le calorifuge devra être continu, même au niveau de singularités (coudes, tés, corps de robinets, etc.). Les calorifuges des organes de réglage ne devront pas recouvrir les manœuvres.

### **2.2.6 Remplissage en eau des installations de chauffage**

A partir de l'alimentation AEP arrivant en LT, Il sera prévu une ligne de remplissage en eau de l'installation de qui comportera :

- Une vanne d'isolement à boisseau sphérique en 20/27.
- Une canalisation en acier galvanisé DN20
- Un filtre à tamis en 20/27
- Un disconnecteur à étanchéité contrôlable (certificat NF et NE)
- Un décompte d'eau à cadran noyé à impulsion
- Une vanne d'isolement à boisseau sphérique.

Ce circuit de remplissage sera raccordé sur le circuit retour.

### **2.2.7 Sas d'introduction des réactifs**

Mise en place d'un pot d'injection de 25 litres monté en by-pass sur une vanne du réseau, permettant l'injection de produit.

Le sas d'introduction sera équipé d'un entonnoir monté sur vanne, d'une vanne de vidange, et de 2 vannes d'isolement.

L'entreprise devra le premier remplissage de l'installation avec le produit de traitement.

### **2.2.8 Expansion**

L'expansion du réseau de chauffage sera réalisée par deux vases d'expansion fermés à membrane sous pression d'azote.

Chaque vase sera raccordé sur le circuit retour chauffage.

Les caractéristiques et le montage de ces vases seront conformes aux spécifications du DTU 65.11 «Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment» et validé par une note de calculs.

Afin de pouvoir assurer son remplacement, chaque vase sera équipé d'une vanne d'isolement à purge. La poignée de manœuvre sera démontée et laissée à proximité.

La vessie, en butyle, répondra aux exigences de la norme DIN 4807 T3.

Marque : PMATEX ou équivalent

Type : STATICO ou équivalent

### 2.2.9 Traitement d'eau

L'eau de remplissage sera additionnée d'un produit de traitement inhibiteur de corrosion multi métaux à fournir dans le cadre du présent lot. Marque PERMO type PERMOFLUID A + B ou techniquement équivalent.

L'entreprise devra justifier les quantités de produit par les résultats d'un contrôle d'analyse remis au Maître de l'Ouvrage.

L'introduction s'effectuera par l'intermédiaire du pot précédemment décrit.

Une charge de réserve sera également prévue et stockée dans la sous-station.

### 2.2.10 Désembouage

Pour protéger efficacement l'installation des résidus de corrosion, un désemboueur statique sera installé.

Il sera installé sur la tuyauterie de retour et sera traversé par la totalité du débit.

Il sera posé entre vannes d'arrêt, et comportera un bypass de même diamètre pour permettre le fonctionnement de l'installation pendant la maintenance du filtre.

Le corps de filtre mono-poche de la série FMI est entièrement réalisé en acier inoxydable 304 pour assurer une compatibilité chimique avec la plupart des fluides et est équipé d'un ou plusieurs barreaux magnétiques.

La conception est particulièrement robuste afin de supporter des Série FM conditions opératoires extrêmes et des cycles d'ouverture et fermeture fréquents.

Le couvercle est équipé d'une fermeture par boulons basculants, en acier inoxydable 304 moulé, pour faciliter les opérations de remplacement des poches filtrantes.

Les débits acceptables sont de 5 à 50 m3/h, à choisir en fonction des installations.

- Pression maximum 10 bars,
- Delta P maximum 4 bars,
- Couvercle à ouverture rapide,
- Vidange en point bas,
- Purge en point haut,
- Pieds réglables en hauteur en acier inoxydable 304.
- Livré avec un manomètre de contrôle.
- 1 filtre FMI,
- 1 bougie magnétique,
- 1 manomètre de contrôle,
- 1 poche filtrante,
- Marque : L'eau reine ou équivalent
- Type : FMI ou équivalent

La vidange sera canalisée vers l'attente d'eaux usées à proximité.

### **2.2.11 Bouteille casse-pression**

Une bouteille sera réalisée en tube acier avec 2 fonds bombés soudés, conformes à la norme NF A 49.185. Elle sera dimensionnée de manière qu'avec le débit maximal, la vitesse de fluide n'excède pas 0,10 m/s.

Elle sera équipée :

- d'un orifice de vidange avec robinet à boisseau de DN 50 en point bas,
- d'un purgeur d'air automatique doublé d'une purge manuelle en point haut,
- de quatre piquages (aller/retour, primaire/secondaire)
- de quatre vannes (aller/retour, primaire/secondaire)
- de quatre thermomètres (aller/retour, primaire/secondaire)

Prévoir un calorifugeage en laine de roche épaisseur 50 mm finition PVC.

### **2.2.12 Collecteurs secondaires**

Entre la bouteille de découplage hydraulique et les réseaux secondaires décrits ci-après, il sera réalisé deux collecteurs. Ils seront dimensionnés de manière qu'avec le débit maximal, la vitesse de fluide ne dépasse pas 0,3 m/s.

### **2.2.13 Circuits régulés**

Deux circuits régulés seront créés pour la distribution de chaleur vers les réseaux radiateurs et réseau panneaux rayonnants.

Chaque circuit régulé sera composé de :

- 1 pompe double autorégulée de marque GRUNDFOS ou équivalent et de type MAGNA3 D
- 4 vannes d'isolement à boisseau sphérique permettant un démontage facile,
- 2 thermomètres de précision à verre optique grossissant (0/120°C),
- Un kit de prise de pression pour les circulateurs, comprenant un manomètre avec jeux de robinets à boisseau sphérique,
- 1 vanne de réglage de type IMI TA, installée sur le retour du circuit,
- 2 purgeurs d'air automatique avec vanne pour démontage,
- Des robinets de vidange en quantité suffisante pour une exploitation aisée et à tous les points bas,
- 1 vanne trois voies motorisée à soupape avec servomoteur y compris une vanne de réglage sur le by-pass.

### **2.2.14 Circuits température constante**

Un circuit à température constante sera créé pour la distribution de chaleur vers les batteries chaudes des centrales de traitement d'air.

Le circuit à température constante sera composé de :

- 1 pompe double autorégulée de marque GRUNDFOS ou équivalent et de type MAGNA3 D
- 4 vannes d'isolement à boisseau sphérique permettant un démontage facile,
- 2 thermomètres de précision à verre optique grossissant (0/120°C),
- Un kit de prise de pression pour les circulateurs, comprenant un manomètre avec jeux de robinets à boisseau sphérique,
- 1 vanne de réglage de type IMI TA, installée sur le retour du circuit,
- 2 purgeurs d'air automatique avec vanne pour démontage,
- Des robinets de vidange en quantité suffisante pour une exploitation aisée et à tous les points bas,

### **2.2.15 Comptage d'énergie par circuit**

Pour chaque circuit de chauffage (nbre = 3), un système de comptage d'énergie sera installé. Il sera composé des éléments suivants :

- Fourniture et pose de 2 sondes de température de départ et de retour, y compris 4 doigts de gants dont 2 supplémentaire pour le contrôle,
- Fourniture et pose d'un filtre à tamis en amont du compteur
- Fourniture et pose d'un compteur d'énergie à installer sur le retour de chaque circuit de chauffage.

#### ***Principales caractéristiques :***

- Compteur d'énergie avec intégrateur électronique à micro-processeur,
- Sorties impulsions pour reprise sur GTC par transistor de l'énergie et des pannes,
- Raccordement à brides PN10 ou fileté suivant DN,
- Mesureur super statique sans partie mécanique en mouvement,
- Equipé d'un émetteur d'impulsions protégé par blindage,
- 1 paire de sondes PT500  $\Omega$ , câbles de sondes, doigts de gants.

### 2.2.16 Traitement d'eau froide

Sur la ligne d'alimentation de la production de chaleur, il sera prévu l'alimentation d'un adoucisseur d'eau froide de type DUPLEX. Les accessoires suivants seront mis en place sur la ligne d'alimentation de l'adoucisseur :

- Une vanne d'isolement à boisseau sphérique,
- Une vanne de cépage pour remplissage à du circuit de chauffage à Th 7/8,
- Un clapet anti-pollution à étanchéité contrôlable,
- Un filtre à cartouche de marque CILLIT ou équivalent, dont les caractéristiques détaillées sont les suivantes :
- Un robinet de puisage avec raccord au nez,
- Une manchette témoin facilement démontable avec bipasse normalement fermé.
- Une station d'adoucissement de marque CILLIT ou équivalent dont les caractéristiques détaillées sont les suivantes :
  - o **Deux corps** en composite naturel laqué inerte à la corrosion, éprouvé à 10 bars avec résines échangeuses d'ions,
  - o Un bloc de raccordement équipé d'un compteur d'eau à tête émettrice d'impulsion, d'un clapet anti-retour sur la sortie d'eau douce, d'une vanne proportionnelle de redurcissement et d'un bloc d'alternance,
  - o Une commande hydraulique en matière synthétique inerte à la corrosion et assurant les différentes phases de régénération, équipée d'un régulateur de pression et d'une cellule d'électrolyse de sel pour la désinfection des résines,
  - o Bacs à sel en polyéthylène choc équipés d'un plancher à sel à dissolution rapide, d'un détecteur de manque de sel et d'un couvercle vissé,
  - o Une commande électronique à microprocesseur programmable assurant un affichage des paramètres de programmation, etc....

Pour la mise en service il sera fourni la quantité de sel nécessaire.

### 2.2.17 Armoire électrique

Il est prévu la fourniture et la pose d'une armoire électrique spécifique aux installations production de chaleur et de froid, ces armoires intégreront l'ensemble des protections des personnes et équipements, ainsi que l'ensemble des équipements nécessaires à la régulation et aux asservissements liés.

Les armoires électriques seront alimentées électriquement par le présent lot à partir de l'attente laissée à proximité par le lot « électricité ».

Des compteurs de consommations électriques seront prévus dans les armoires.

L'armoire électrique sera réalisée par un châssis en fer profilés, habillés en tôles d'acier galvanisé revêtues d'une peinture laquée intérieure et extérieure. L'armoire sera étanche aux poussières.

L'ensemble des appareillages sera accessible à hauteur d'homme. En cas d'armoire reposant au sol, celle-ci sera équipée d'un socle métallique rigide sur l'ensemble de sa surface.

L'armoire sera dimensionnée avec un espace libre laissée disponible de 30% pour extension future.

Des voyants marche-arrêt-défaut signaleront l'état de fonctionnement de chaque appareil. Des voyants particuliers « manque secteur », « manque d'eau » seront ajoutés aux voyant « sous tension », « défaut » et « test » situés en façade de l'armoire.

En façade cette armoire, seront regroupés les commandes suivantes :

- Marche pompe1 / arrêt / Marche pompe 2 : pour chaque circuit

Chaque commande ci-dessus sera accompagnée de voyants lumineux de type diode, permettant de constater l'état de chaque circuit ou pompe.

### 2.2.18 Régulation

Il sera prévu une centralisation des informations par GTB pour les panneaux rayonnants, V3V, pompes, etc. Le présent lot aura à sa charge le raccordement des équipements permettant d'avoir un retour d'information des défauts systèmes, débits, consommations, fonctionnement et un pilotage à distance.

La liste des points sera définie par le présent lot afin de remonter les informations des organes de Chauffage, Ventilation et Plomberie Sanitaire défini dans chacune des parties du présent CCTP.

Les températures des circuits répondront à une loi d'eau modifiable.

- Pour les 2 circuits régulés : 60/40°C par -10°C extérieur
- Pour le circuit constant : 60/45°C

## 2.3 Panneaux rayonnants eau chaude

### 2.3.1 Panneaux rayonnants

Les panneaux rayonnants à eau chaude basse température seront de marque ZENDHER ou équivalent et de type **ZIP ou ALUMLINE** ou équivalent. Leur face supérieure sera isolée afin de limiter les pertes thermiques. Un isolant de 40 mm minimum, monté d'usine, sera prévu.

Ils seront constitués de tubes oblongs de 70x11x1,25 mm espacés de 4 mm, associés entre eux par 2 collecteurs transversaux 38 mm qui sont eux même reliés par 2 collecteurs longitudinaux permettant l'alimentation et la parfaite irrigation de ces panneaux.



Pour éviter la convection en partie haute un matelas de polystyrène extrudé ignifugé de 30 mm d'épaisseur est posé entre les tubes oblongs et les collecteurs longitudinaux.

La pression de service sera de 4 bars. La finition des panneaux sera réalisée par poudre EPOXY sur protection CATAPHORESE couleur RAL 9016 code 603.

Les panneaux se raccorderont individuellement en alimentation du même côté.

Afin de favoriser l'équilibrage du réseau de panneaux et de minimiser les pertes de charge, la distribution devra comporter une boucle de Tickelmann dans chaque pièce.

Chaque panneau rayonnant sera raccordé au réseau de distribution via un flexible isolé, un té de réglage et une vanne d'isolement sur les 2 orifices départ et retour.

### 2.3.2 Etiquetage et repérage

Toutes les canalisations et organes de sécurité et de manœuvre devront être munis d'un étiquetage clair permettant à l'aide du schéma de principe hydraulique affiché, du schéma électrique dans l'armoire ainsi que des notices de fonctionnement, une exploitation aisée (étiquettes rigides gravées).

### 2.3.3 Régulation

La régulation de chaque pièce équipée en panneaux rayonnants eau chaude, sera réalisée par un régulateur installé en faux plafond des circulations couplé à une vanne deux voies et une sonde d'ambiance de type « boule noire ». Un Bus permettra de ramener la régulation indépendante des régulateurs vers la GTC.

Chaque local chauffé par panneaux rayonnants possédera sa propre régulation, il sera prévu pour chaque local :

- Un régulateur installé en plafond,
- Une ou plusieurs sondes type « boule noire »,
- Un régulateur électronique de température ambiante par local,
- Une ou plusieurs **vannes deux voies motorisées utilisées également pour l'équilibrage** de marque Oventrop type Cocon QTZ + régulateur et ce par local,
- Les raccordements électriques entre sonde - régulateur et régulateur – vannes deux voies,
- La programmation des régulateurs.

## 2.4 Radiateurs

Les radiateurs à eau chaude seront marquage NF et de marque FINIMETAL ou techniquement équivalent.

Ils seront du type panneaux en acier, modèle avec peinture de finition, consoles de fixation avec cavaliers plastiques pour assurer un maintien parfait et éviter les risques de bruit.

Les fixations de ces radiateurs devront être adaptées aux types de parois sur lesquelles elles seront apposés.

Suivant les espaces disponibles pour recevoir les radiateurs, il faudra prévoir dans certains cas des radiateurs verticaux. ( à titre d'exemple , radiateurs verticaux à prévoir : couloir R+1, R+1 TP métier rééducation, RDC hall examen, RDC couloir) suivant plans.

Une régulation par robinet à tête thermostatique sera prévue sur le départ de chaque radiateur.

Robinets thermostatiques de marque OVENTROP ou équivalent anti-vandalisme avec verrouillage :

**$V_t \leq 0,20^\circ\text{C}$ .**

Les robinets thermostatiques seront à bulbe déporté pour les radiateurs verticaux.

Les radiateurs comprendront les équipements suivants :

- Té ou coude de réglage
- Robinet de vidange
- Purgeur d'air à clé

## 2.5 Réseaux de distribution de chauffage

### 2.5.1 Réseaux de distribution dans le bâtiment

A partir des réseaux de chauffage en sortie de local technique, la distribution de chauffage transitera principalement en faux-plafond. Une attention particulière sera prise concernant les points hauts sur le réseau.

Les canalisations seront réalisées en tube acier noir, tarifs 1 et 10. Elles comporteront des supports isophoniques avec des garnitures isolantes à cordons et des tiges filetées inoxydables ainsi que des fourreaux dans les traversées de parois. Les canalisations ne prendront en aucun cas appui sur un appareil ou une autre canalisation.

Des fixations adéquates permettront de fixer les rails de supportage des canalisations. Les canalisations recevront deux couches de peinture antirouille.

Les canalisations terminales seront réalisées en tube multicouche à sertir répondant aux caractéristiques suivantes :

Spécification :

- Tube multicouche avec barrière anti-oxygène (PE-RT - adhésif - tube en aluminium sans soudure - adhésif - PE-RT), fabriqué avec la technologie SACP.
- Classement au feu conforme à la norme EN 13501-1 : classe E.
- Ensemble certifié norme B en association avec l'isolant Armaflex XG pour les diamètres 16 à 63 (Diamètres de tubes et d'isolants concernés par la certification disponible sur le PV de réaction au feu).
- Extrémités de tube dotées d'un bouchon de fermeture hygiénique conforme à la norme EN 806

Application :

- Eau sanitaire : la plage de la température de service continu se situe entre 0 °C et 70 °C pour une pression maximale de service continu de 10 bar. La température de dysfonctionnement temporaire admissible est de 95 °C pendant une durée de fonctionnement de 100 heures maximum.
- Installation de chauffage : la température maximale de service continu admissible est de 80 °C pour une pression maximale de service continu de 10 bar. La température de dysfonctionnement temporaire admissible est de 100 °C pendant une durée de fonctionnement de 100 heures maximum.

### **2.5.2 Accessoires**

Les réseaux de distribution devront comporter l'ensemble des accessoires et équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'installation, entre autres :

- Il sera impérativement prévu des purgeurs d'air automatiques en parties hautes des circuits.
- Des points hauts seront créés, équipés d'une crosse permettant une purge manuelle ramenée à hauteur d'homme. Elles seront installées dans des endroits judicieusement choisis et en accord avec la maîtrise d'œuvre pour le côté pratique et esthétique.
- Les points bas seront équipés de robinets de vidange.
- Chaque piquage important réalisé sur les circuits hydrauliques sera équipé de robinets d'équilibrage et contrôle de pression de type TA CONTROL ou similaire sur les retours précédés d'une vanne d'isolement ¼ de tour. Des vannes d'isolement avec vidange incorporée seront installées sur les départs.

### **2.5.3 Canalisations et supportage**

Les canalisations de chauffage seront réalisées en tube fer noir, tarifs 1 et 10. Elles comporteront des supports isophoniques avec des garnitures isolantes à cordons et des tiges filetées inoxydables ainsi que des fourreaux dans les traversées de parois.

#### 2.5.4 Calorifugeage

L'ensemble des réseaux transitant en faux plafond ainsi que dans les locaux non chauffés devront être calorifugés.

Les réseaux seront calorifugés par isolant flexible à structure cellulaire fermée, de classe M1, d'épaisseur 19 / 25 / 32 mm selon les diamètres des tuyauteries, et de type ARMAFLEX ou similaire.

Epaisseur des isolants à mettre en œuvre :

Diam. Ext. de la tuyauterie (mm)	Epaisseur de l'isolant (mm)
$D \leq 27$	19
$D \leq 35$	25
$35 < D \leq 60$	35
$D > 60$	50

Le calorifuge devra être continu, même au niveau de singularités (coudes, tés, corps de robinets, ...).

Les calorifuges des organes de réglage ne devront pas recouvrir les manœuvres, le volant et les repères de réglage.

Afin de répondre aux préconisations de l'étude thermique, l'isolation des circuits de chauffage cheminant dans des locaux non chauffés devra être de classe 4 (selon EN 12 828). Selon le diamètre et la nature de l'isolant.

#### 2.5.5 Robinetterie et accessoires

A chaque piquage important réalisé sur les circuits hydrauliques, des robinets d'équilibrage et des vannes d'isolement avec vidange incorporée seront installées.

L'installation des organes de réglage devra répondre dans la mesure du possible aux contraintes suivantes :

- Présence d'une portion droite de tuyauterie en amont et en aval de la vanne d'équilibrage, conformément aux préconisations du fabricant (En l'absence d'informations, prévoir 5D en amont et 2D en aval).
- Espace disponible au-dessus de l'organe de réglage afin de faciliter le raccordement aux prises de pression.

Des vannes d'arrêts seront mises en place sur les réseaux pour isoler hydrauliquement des tronçons de l'installation. Elles seront à passage direct pour éviter les pertes de charges inutiles.

Les robinets de vidange seront à passage direct avec des diamètres suffisants. Ils seront installés en point bas dans des endroits accessibles dans des locaux non nobles, ou dans des gaines techniques

avec trappe d'accès. Ils permettront d'une part, de vidanger l'installation en cas de nécessité et, d'autre part, de permettre de réaliser des opérations de rinçage lors de la mise en service de l'installation.

### **2.5.6 Dispositif de réglage et d'équilibrage des réseaux**

Dans sa prestation, l'entreprise devra prévoir un équilibrage des réseaux de chauffage. Dans ce sens, l'ensemble des valeurs relevées lors des mesures et des réglages effectués (nombre de tours des vannes d'équilibrage, etc.) sera consigné par écrit et remis avec les autres pièces des D.O.E.

## **2.6 Essais**

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser un autocontrôle de l'ensemble de l'installation de chauffage validant la conformité et le bon fonctionnement des installations.

L'entrepreneur du présent lot devra :

- Les essais de mesure de température et de puissance.
- Essais d'étanchéité : Essais de pression effectués pour une pression égale à 1.5 fois la pression de service.
- Essais de circulation des fluides : Essais de circulation des fluides effectués pour une température de 45°C mini. Vérification portant sur :
  - La bonne circulation dans le réseau de chauffage
  - Température moyenne correcte dans les panneaux rayonnants
  - Contrôle d'une circulation silencieuse
  - Circulation stable non troublée par les manœuvres de vannes
- Essais de régulation : Vérification que la régulation fonctionne correctement avec passage d'un programme à un autre.
- Essais acoustiques : Vérification que les niveaux sonores sont corrects

## 3 Rafraichissement

---

### 3.1 Climatisation des locaux spécifiques

Deux cassettes de climatisation seront installées par le présent lot afin de rafraîchir le local stockage tablettes , et le local VDI. Elles permettront de limiter la température ambiante à 25°C max.

#### 3.1.1 Cassette à eau glacée

Cassette à eau glacée 2 tubes, 4 directions avec moteur basse consommation avec régulation

- Puissance froid sensible de 1,3 à 7,9 kW

Le produit est équipé d'un moteur basse consommation ECM qui permet : • une réduction de la consommation électrique, • une régulation du débit d'air adaptée aux besoins, • une meilleure régulation de la température ambiante, • une réduction du niveau sonore.

Marque : France Air

Type : ELVIRA-ECM

- Fonctions de la régulation
  - 4 modes de fonctionnement (Ventilation / Froid / Chaud / Automatique).
  - Programmation température souhaitée.
  - Programmation vitesse du ventilateur.
  - M / A par contact auxiliaire (horloge, contact fenêtre, etc.).
  - Programmation journalière (M / A) avec le THM-MB2
  - Contrôle vanne eau en TOR.
  - Pilotage via une GTC en Modbus RTU (RS 485) (uniquement version MB).

Pilotage de la cassette par thermostat d'ambiance THM-MB2

#### 3.1.2 Robinetterie UTA

Le raccordement hydraulique de chaque batterie comportera :

- 1 vanne d'isolement type quart de tour sur le retour
- 1 robinet de réglage et d'isolement avec prises de contrôle des pressions.
- 1 robinet de vidange et un purgeur

Nota : les robinetteries situées sur le réseau d'eau glacée seront équipées de boîtes d'isolation démontables en polyuréthane, avec enveloppe PVC.

Les batteries des cassettes seront raccordées par une tuyauterie flexible inox pré-isolée de 50cm de longueur

### 3.1.3 Regulation

La régulation de la température sera assurée par la GTC qui permettra de programmer individuellement les régimes confort réduits au niveau de chaque pièce.

Des sondes d'ambiance permettront aux utilisateurs de déroger de + ou - 2 °C la consigne de température fixée par la GTC.

Chaque unité terminale sera équipée de :

1 vanne 4 voies **par batterie**

1 servo-moteur 0-10V - Dp 50Kpa (1 par vanne)

1 Sonde de reprise, 1 sonde d'ambiance

Le moteur de chaque unité sera piloté en modulant par un signal 0-10 volt qui adaptera en permanence la vitesse du ventilateur aux besoins réels du local (Gain d'électricité consommée)

Le raccordement électrique pour chaque ensemble sera réalisé à partir de l'attente protégée, mise en place par le lot Électricité.

Depuis cette attente, l'ensemble des raccordements entre équipement (automates, transformateurs, vannes, sondes d'ambiance, etc...) sera réalisé par le présent lot conformément aux règlements et normes en vigueur, notamment NFC 15.100.

Le bus de liaison et le raccordement sur la G.T.C. sont à prévoir au présent lot.

Chaque pièce équipée de cassettes ou d'UTA sera régulée.

Un régulateur de température actionnera les moteurs de vannes 4 voies en mode chaud et froid en fonction de la température ambiante. L'enclenchement des différentes vitesses du ventilateur sera fonction de la température ambiante en mode automatique, ou constant en mode manuel.

Un boîtier d'ambiance avec affichage digital sera installé pour chaque pièce.

La température de consigne sera modifiable par l'utilisateur, ainsi que la sélection des vitesses des ventilateurs (en mode manuel).

### 3.1.4 Canalisations

A partir de la canalisation d'eau glacée alimentant les CTA en local technique ventilation, création d'un piquage pour l'alimentation des 2 cassettes à eau glacée. Elles recevront un calorifuge adapté, fixations, colliers, soudures, raccords.

Prévoir également les purgeurs en point haut et vannes de vidange en point bas.

## 3.2 Climatisation du local tablettes

Trois systèmes de climatisation seront installés par le présent lot afin de rafraîchir les deux locaux stockage tablettes, et le local VDI.



Chaque unité intérieure de type plafonnière sera installée dans le local  
Des liaisons frigorifiques transiteront dans les faux plafonds, gaines techniques.

### 3.2.1 Unité intérieure

- L'unité intérieure **MSZ-HR50VF** sera installée en plafond du local serveur.
- Fonctionnement silencieux 27-31 dBA, selon vitesse
- Commande à distance
- Quatre volets motorisés individuellement, balayage automatique, sur les quatre côtés, pas de variation brusque du débit et de la température
- Fermeture automatique des volets
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur
- Pompe de relevage de série, refoulement des condensats jusqu'à une hauteur de 850mm



### 3.2.2 Unité extérieure

- L'unité extérieure sera installée sur des supports antivibratiles.
- Dimension HxLxP (mm) : 1680X635X765
- Puissance : - Froid : 6600 w
- EER/COP : - Froid : 3.03
- Chaud : 3.86
- Niveau de de puissance et de pression sonore : - Froid : 78 dB(A)
- Débit d'air froid/chaud : 5700 m3/h.
- Type de compresseur Scroll
- Type de réfrigérant R410A
- Température extérieure - Mode froid -5°C/+43°C
- Mode chaud -20°C/+15°C
- Alimentation 400 volts
- Protection disjoncteur 16A

### 3.2.3 liaisons frigorifiques

Depuis l'unité extérieure, le réseau frigorifique sera réalisé en tube cuivre propre et sec du type dégraissé de qualité frigorifique et comportera l'ensemble des coudes, raccords et tous accessoires nécessaires.

Les raccords seront de qualité frigorifique et de type « T », soudés à l'argent (brasure à 40% minimum) sous flux d'azote.

Les soudures seront réalisées avec de la brasure argent. Il sera réalisé un balayage d'azote à l'intérieur des tubes pour éviter l'oxydation pendant le brasage.

Les tubes de la ligne d'aspiration et de la ligne liquide seront isolés sur tout leur parcours par des manchons en mousse de polyéthylène d'une épaisseur minimum de 13 mm, classement au feu M1.

#### **3.2.4 condensats:**

Les évacuations des condensats des unités intérieures seront raccordées en tube PVC avec siphon, sur une attente EU située à proximité.

#### **3.2.5 commandes et regulation**

Les unités intérieures seront pilotées par une télécommande filaire ou infrarouge, selon modèle pouvant avoir les fonctions suivantes :

- Marche / Arrêt
- Réglage de la température
- Réglage de la vitesse de ventilation
- Programmation horaire hebdomadaire
- Limitation de la plage de température (mode chaud et froid)
- Abaissement de température
- Affichage en français
- Verrouillage des touches (2 niveaux)
- Affichage des codes défauts
- Sonde de température intégrée

#### **3.2.6 raccordement électrique**

Le raccordement électrique sera réalisé à partir du câble laissé en attente à proximité de l'unité extérieure par le lot électricité.

Les raccordements électriques entre l'unité extérieure et les unités intérieures seront réalisés par le présent lot.

Les unités intérieures seront reliées entre elles, ainsi qu'à l'unité extérieure correspondante par un câble bus blindé avec tresse métallique, de section 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> minimum.

Les liaisons bus non polarisées (maximum L=500m) pourront être réalisées en série, en parallèle ou en pieuvre,

L'arrêt d'une unité intérieure avec un défaut lié à cette seule unité intérieure, ne pourra affecter le fonctionnement des autres unités intérieures du système.

### **3.2.7 Particularité de mise en oeuvre**

Une unité extérieure sera installée dans un local dédié, largement ouvert sur l'extérieur. Le rejet sera canalisé par une gaine à prévoir au présent lot pour éviter le recyclage d'air.

## **3.3 Rafraichissement des salles d'examen**

### **3.3.1 Principe**

Le site est équipé d'un groupe d'eau glacée qui dessert plusieurs bâtiments : l'animalerie et le bâtiment B4.

Il n'est pas prévu de modification de puissance sur cette installation.

Le bâtiment prioritaire est l'animalerie.

Le bâtiment B4 bénéficie du surplus de production d'eau glacée non utilisée par l'animalerie.

La température souhaitée dans les salles d'examen est de 24°C.

Les installations seront déterminées dans ce sens, la puissance nécessaire en froid est de 107 kW.

Actuellement, deux échangeurs ont été installés en sous-station. Le premier est un échangeur pour le réseau CTA, l'autre est utilisé pour le plancher chauffant des salles d'examen.

Il est prévu dans notre projet la dépose de ces 2 échangeurs, et la mise en place d'un seul échangeur alimentant les batteries froides des 4 CTA des salles d'examen.

Pour mémoire, le plancher chauffant rafraichissant existant sera démoli.

### **3.3.2 Sous-station**

La production d'eau glacée sera faite depuis le réseau d'eau glacée dédié disponible dans la sous-station du bâtiment B4. Ce réseau est alimenté par une pompe existante DCX 50-90 raccordée à un groupe froid existant. Ce groupe a une puissance de 286 kW à un régime d'eau 7/12°C.

La puissance nécessaire pour rafraichir les salles d'examen est de 107 kW

Afin de dissocier les réseaux et d'éviter la propagation des boues entre le réseau existant et le réseau neuf, un échangeur de disconnexion sera installé par le présent lot sur le réseau d'eau glacée en sous-station.

### **3.3.3 Echangeur eau glacée**

Fourniture et pose d'un échangeur de disconnexion en sous-station.

Le principe des plaques en inox cannelées de type chevrons assemblées par joints présentent une surface d'échange développée importante et une faible résistance pour un transfert de chaleur plus efficace.

Les échangeurs de chaleur à plaques spécialement dimensionnés pour assurer un très faible DT sur les entrée/sortie permettent de répondre facilement à la séparation des circuits primaire et secondaire dans une installation de chauffage.

Un pincement de 2 °C entre le primaire et le secondaire permettra d'obtenir les températures souhaitées au secondaire sans trop augmenter la température primaire.

Il sera de marque Alfa Laval type TL6 ou techniquement équivalent

Il aura les caractéristiques suivantes :

Les plaques en inox 316 ou 304 seront constituées de feuilles d'acier inoxydable embouties en une seule opération.

La circulation des fluides sera symétrique et à contre-courant au sein de l'échangeur

Système de serrage à ouverture et fermeture aisée

Opération simple ne nécessitant qu'une seule personne. Aucun outil spécial nécessaire. Construction boulonnée (aucune pièce soudée) permettant le montage sur place et son extension à posteriori. Les tirants sont en acier B7, il est prévu une gaine de protection sur les tirants afin de protéger contre la corrosion.

Le Bâti amovible est monté sur guide traité contre la corrosion afin de faciliter l'ouverture et la fermeture de l'échangeur lors des périodes de maintenance, une seule personne est nécessaire lors de ces opérations.

Les joints seront en Nitrile jusqu'à 110°C et seront de type clip-on démontable pour une exploitation plus facile et moins coûteuse.

Les joints permettent un nettoyage facile de toute la surface de la plaque, ainsi qu'un nombre important d'ouvertures de l'échangeur, sans changer les joints. La technique de resserrage et la qualité des joints des échangeurs devront garantir une étanchéité parfaite après plusieurs démontages.

Les connexions hydrauliques s'effectueront par raccord fileté en inox sur le bâti pour éviter le contact des fluides avec le bâti.

Caractéristiques techniques :

	Côté primaire	Côté secondaire
<b>Fluide</b>	Eau	Eau
Volume	m³/h 18	17

Température d'entrée	°C	7	6
Température de sortie	°C	12	13
Perte de charge	kPa	17.2	16.4
L.M.T.D.	K	2.0 max	

L'échangeur sera revêtu d'une jacquette calorifugée de 50 mm d'épaisseur afin de limiter les pertes de froid et la condensation de l'échangeur .

Il sera installé sur le socle maçonné, avec interposition d'un matelas antivibratile.

### 3.3.4 Accessoires sur réseaux hydrauliques

En amont de l'échangeur prévoir un kit de prise de pression différentielle comprenant 2 vannes ¼ tour et 1 manomètre 0-6 bars à raccorder sur le départ et retour échangeur en sous-station.

En aval de l'échangeur « coté secondaire », prévoir les équipements suivants :

- Kit de prise de pression différentielle comprenant 2 vannes ¼ tour et 1 manomètre 0-6 bars à raccorder sur le départ et retour échangeur coté secondaire.
- 2 thermomètres de précision à verre optique grossissant (0/120°C),
- 2 Manchons anti-vibratiles
- 1 Filtre à eau avec manomètre différentiel pour lecture d'encrassement
- 1 Vanne de réglage de débit d'eau avec lecture et mesure
- 1 pompe double autorégulée de marque GRUNDFOS ou équivalent et de type MAGNA3 D
- 4 vannes d'isolement à boisseau sphérique permettant un démontage facile,
- Un kit de prise de pression pour les circulateurs, comprenant un manomètre avec jeux de robinets à boisseau sphérique,
- 1 vanne de réglage de type IMI TA, installée sur le retour du circuit,
- 2 purgeurs d'air automatique avec vanne pour démontage,
- Des robinets de vidange en quantité suffisante pour une exploitation aisée et à tous les points bas,

### 3.3.5 Dispositifs de sécurité

Il sera prévu une sécurité hydraulique de pression et une sécurité manque d'eau.

Deux soupapes de sécurité seront montées en parallèle sur une dérivation du collecteur de départ de l'échangeur.

Tous les orifices de décharge seront munis d'un entonnoir à écoulement visible se déversant dans une canalisation raccordée à l'égout.

La sécurité manque d'eau du réseau d'eau glacée sera assurée par un pressostat type P77 ou équivalent à prévoir au présent lot.

Il sera installé sur le circuit départ du secondaire eau glacée.

En cas de pression trop basse, report d'alarme sur l'armoire sous-station et arrêt de l'installation de chauffage

### **3.3.6 Canalisations et supportage**

Les canalisations en local technique sous-station, seront réalisées en tube fer noir, tarifs 1 et 10. Elles comporteront des supports isophoniques avec des garnitures isolantes à cordons et des tiges filetées inoxydables ainsi que des fourreaux dans les traversées de parois. Les canalisations ne prendront en aucun cas appui sur un appareil ou une autre canalisation.

Des fixations adéquates permettront de fixer les rails de supportage des canalisations. Les canalisations recevront deux couches de peinture anti-rouille. Les tuyauteries laissées apparentes seront recouvertes d'une peinture définitive conventionnelle suivant la norme AFNOR

### **3.3.7 Calorifugeage**

Le calorifuge des circuits froids sera assuré par des coquilles de mousse de polyuréthane, densité 33 kg/m<sup>3</sup> qualité M1, ligaturées par fils de fer galvanisé. La finition sera en PVC, les coudes et raccords seront réalisés par des ensembles préformés de même nature.

Tous les ensembles robinetteries et équipements divers du circuit froid seront équipés de boîtes en d'ensembles préformés en mousse de polyuréthane.

Les épaisseurs minimums seront les suivantes :

- 40 mm jusqu'au DN.25
- 50 mm jusqu'au DN.50
- 60 mm pour DN supérieur à 50

### **3.3.8 Remplissage en eau des installations de chauffage**

A partir du réseau de remplissage existant en sous-station, création d'une ligne de remplissage qui comportera :

- Une vanne d'isolement à boisseau sphérique en 20/27.
- Une canalisation en acier galvanisé DN20
- Un filtre à tamis en 20/27
- Un décompte d'eau à cadran noyé à impulsion
- Une vanne d'isolement à boisseau sphérique.

Ce circuit de remplissage sera raccordé sur le circuit retour du réseau eau glacée.

### **3.3.9 Expansion**

L'expansion du réseau d'eau glacée sera réalisée par un vase d'expansion fermé à membrane sous pression d'azote.

Les caractéristiques et le montage de ces vases seront conformes aux spécifications du DTU 65.11 «Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment» et validé par une note de calculs.

Afin de pouvoir assurer son remplacement, chaque vase sera équipé d'une vanne d'isolement à purge. La poignée de manœuvre sera démontée et laissée à proximité.

La vessie, en butyle, répondra aux exigences de la norme DIN 4807 T3.

Marque : PNEUMATEX ou équivalent

Type : STATICO ou équivalent

### **3.3.10 Comptage d'énergie par circuit**

Le circuit secondaire d'eau glacée alimentera directement les 4 CTA des salles d'examen.

Un système de comptage d'énergie sera installé. Il sera composé des éléments suivants :

- Fourniture et pose de 2 sondes de température de départ et de retour, y compris 4 doigts de gants dont 2 supplémentaire pour le contrôle,
- Fourniture et pose d'un filtre à tamis en amont du compteur
- Fourniture et pose d'un compteur d'énergie à installer sur le retour circuit d'eau glacée.

#### ***Principales caractéristiques :***

- Compteur d'énergie avec intégrateur électronique à micro-processeur,
- Sorties impulsions pour reprise sur GTC par transistor de l'énergie et des pannes,
- Raccordement à brides PN10 ou fileté suivant DN,
- Mesureur super statique sans partie mécanique en mouvement,
- Equipé d'un émetteur d'impulsions protégé par blindage,
- 1 paire de sondes PT500  $\Omega$ , câbles de sondes, doigts de gants.

### **3.3.11 Distribution d'eau glacée**

Les canalisations seront réalisées en tube acier noir, tarifs 1 et 10. Elles comporteront des supports isophoniques avec des garnitures isolantes à cordons et des tiges filetées inoxydables ainsi que des



fourreaux dans les traversées de parois. Les canalisations ne prendront en aucun cas appui sur un appareil ou une autre canalisation.

Des fixations adéquates permettront de fixer les rails de supportage des canalisations. Les canalisations recevront deux couches de peinture antirouille.

### **3.3.12 Calorifugeage**

Le calorifuge des circuits froids sera assuré par des coquilles de mousse de polyuréthane, densité 33 kg/m<sup>3</sup> qualité M1, ligaturées par fils de fer galvanisé. La finition sera en PVC, les coudes et raccords seront réalisés par des ensembles préformés de même nature.

Tous les ensembles robinetteries et équipements divers du circuit froid seront équipés de boîtes en d'ensembles préformés en mousse de polyuréthane.

Les épaisseurs minimums seront les suivantes :

40 mm jusqu'au DN.25

50 mm jusqu'au DN.50

60 mm pour DN supérieur à 50

## 4 Description des ouvrages de Ventilation

---

### 4.1 Présentation

Le renouvellement d'air dans le bâtiment sera réalisé par un système simple flux pour les sanitaires, et un système double flux pour les autres locaux.

Les débits hygiéniques seront conformes au Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT) et au programme de travaux.

Cependant, le rafraîchissement des salles d'examens est souhaité par la maîtrise d'ouvrage. Les centrales de traitement d'air des salles d'examen seront équipées d'un caisson de mélange, leur débit sera supérieur au débit d'air neuf nécessaire au renouvellement d'air hygiénique.

### 4.2 Ventilation double flux

#### 4.2.1 Principe

La ventilation hygiénique des locaux sera assurée par la mise en place de centrales de traitement d'air (CTA) double flux.

Elles seront équipées d'un échangeur permettant la récupération de chaleur sur l'air extrait dont le rendement est supérieur à 80%.

Elle permettra également de réaliser du *Free Cooling* en période estivale grâce au by-pass de l'échangeur.

Elles seront positionnées en locaux techniques sur silentblocs et sur 2 rails supports métalliques continus sur toute la longueur des centrales à la charge du présent lot.

Des réseaux aérauliques largement dimensionnés (optimisation des pertes de charges réseaux) assureront le soufflage et la reprise dans les locaux concernés.

Le soufflage et la reprise seront réalisés par des diffuseurs muraux ou plafonniers. Leurs localisations permettront un brassage efficace de l'ensemble des locaux à traiter.

Toutes les CTA (nbre = 6) seront équipées de batteries à eau chaude pour assurer le préchauffage de l'air neuf hygiénique introduit dans les salles à 22°C en hiver.

Les CTA des salles d'examen (nbre = 4) seront équipées de batterie à eau glacée

#### 4.2.2 Centrales de traitement d'air

Des centrales de traitement d'air seront installées en local technique.

Pour faciliter leur installation dans les locaux techniques (accès depuis l'ouverture en façade créée à cet effet), les CTA seront de type tribloc, à assembler sur place.

Leurs débits respectifs sont les suivants :

- CTA n°1 pour le R+1 : 4420 m3/h sous 300 pa
- CTA n°2 pour le R+2 : 4710 m3/h sous 300 pa
- CTA n°3 pour le RDC salle d'examen salle n°1 : 6000 m3/h sous 350 pa
- CTA n°4 pour le RDC salle d'examen salle n°2 : 6000 m3/h sous 350 pa
- CTA n°5 pour le RDC salle d'examen salle n°3 : 6000 m3/h sous 350 pa
- CTA n°6 pour le RDC salle d'examen salle n°4 : 6000 m3/h sous 350 pa

Les 6 CTA répondront aux caractéristiques suivantes :

- Marque : Atlantic ou équivalent
- Type : ULTIMIO XL2 ou équivalent
- Centrale de traitement d'air Double Flux avec système d'échangeur rotatif haut rendement en aluminium.
- Performance carrosserie selon la norme EN1886 certifiées Eurovent : D1-L1-F9-T3-TB3
- Certification globale AHU Eurovent
- La centrale sera utilisable dans les domaines du Tertiaire et dans tous types d'ERP.
- Régulation automatique par automate via une commande déportée



### **Construction**

Conception autoportante, entièrement précâblée et programmée, prête au fonctionnement.

Système « Plug and Play ».

Les parois extérieures et intérieures seront en tôle galvanisée prélaquée, protection anticorrosion de classe RC3 (norme ISO 12944).

La carrosserie (MB) sera conforme à la norme EN 1886 : D1 - L1.

Les panneaux double-peau seront d'une épaisseur 50 mm en laine de verre  $R = 1.50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  (classe au feu A2-S1,d0).

Servitude gauche ou droite disponible à la commande

Les portes de la centrale permettent un accès complet à l'ensemble des composants la constituant, par ailleurs ces portes sont montées sur des charnières dégondables.

Un système unique et breveté de fermeture sera installé : il s'agit d'un système avec un seul point de verrouillage des portes, garantissant une étanchéité totale même après plusieurs cycles de maintenance.

Armoire de régulation regroupant automate et ensemble des éléments de régulation, avec un accès direct, située sur le devant de la centrale pour une meilleure mise en service et un confort d'entretien.

### ***Récupération***

Un système d'échangeur rotatif en aluminium dimensionné pour la plus haute efficacité, certifié Eurovent sera disponible.

Le media aura une surface d'échange augmentée. Les fuites d'air entre les flux seront maîtrisées de par la position des ventilateurs et par une conception et un process d'assemblage permettant d'assurer l'étanchéité entre les flux d'air.

Le système sera régulé automatiquement avec option vitesse variable.

Vitesse de la roue constante (entraînée par courroie sur moteur 1 vitesse).

Fonction anti colmatage de l'échangeur de série

Vitesse variable en option.

### ***Ventilation***

Ventilateur à roue libre avec commutation électronique

Associé à un moteur à commutation électronique, le moto-ventilateur garantira la pression disponible pour le réseau de gaines selon le point de sélection sur la plage de fonctionnement de l'appareil.

Moto-turbine centrifuge à réaction et à commutation électronique (EC), permettant d'optimiser le rendement global de la centrale. Leur fonctionnement sera économique et silencieux. Protection thermique intégrée.

Les GMV seront équipés en standard de prise de pression sur chaque pavillon de ventilateur et une mesure de débit permanente sera disponible en standard sur les 2 flux d'air.

Possibilités de ventilation :

- débit constant : 1 ou 2 allures paramétrables
- débit variable : pression constante sur les deux flux d'air disponible avec option kit pression constante : **solution à prévoir sur ce projet**

### ***Filtration***

Les cellules filtrantes seront maintenues en compression par un système de serrage spécifique assurant une étanchéité parfaite (F9).

Les cellules filtres seront de dimensions universelles afin de faciliter la gestion des filtres de rechanges.

Les cellules filtres plissés seront équipés en standard de liens entre cellules afin de faciliter le remplacement de celles-ci.

- Filtres plissés en fibre synthétiques en standard.
- Filtres à poches rigides sur air neuf en option : **solution à prévoir sur ce projet**
- Filtres à poches rigides combiné charbon actif sur air neuf en option.

#### ***Batterie hydraulique eau chaude***

Une batterie à eau chaude sera intégrée à chaque CTA.

Sa puissance sera calculée pour élever la température de soufflage de l'air à 22°C.

#### ***Accessoires à prévoir :***

- Registre constitué de lames profilées, motorisé par un servomoteur : monté d'usine.
- Manchette souple (nbre = 4)
- Sonde de qualité d'air CO2 (en gaine)

#### ***Régulation***

La régulation sera câblée et intégrée à la CTA afin de faciliter la mise en route et la maintenance.

Prévoir son raccordement électrique sur l'attente protégée de l'électricien à proximité de la CTA

Les fonctions suivantes seront disponibles via le régulateur afin d'optimiser le fonctionnement de la centrale :

- Plages horaires : 2 programmes journaliers et 8 plages horaires par jour – sélection des jours de la semaine et mode absence paramétrable
- Gestion des températures :
  - o Free-cooling (activé dès que les conditions de température sont réunies)
  - o Night-cooling (prérequis identique au free-cooling, mais programmé sur une plage horaire. Possibilité de surventilation.)
- Filtration : détection de l'encrassement par pressostats
- Groupes moto-ventilateurs : option pression constante sur l'air soufflé et l'air repris (sondes en gaine) : une consigne de pression au soufflage et une consigne de pression à l'extraction, indépendante l'une de l'autre.

- Entrées-sorties disponibles pour les asservissements annexes :
  - o Synthèse de défaut maintenance, défaut danger
  - o Incendie (arrêt CTA, affichage d'une alarme dédiée)
  - o Contact marche/arrêt à distance
  - o Détection de présence

#### **Mise en service**

Mise en service des CTA à réaliser par le fabricant ATLANTIC afin d'obtenir une extension de garantie :

- 3 ans « pièces »
- 1 an « main d'œuvre »

### **4.2.3 Cas particulier**

Particularités pour les CTA des salles d'examen :

#### **4.2.3.1 Caisson de mélange**

En complément des équipements décrits précédemment, les 4 CTA des salles d'examen auront un caisson de mélange équipé de volets. Ce caisson permettra de brasser 6000 m<sup>3</sup>/h avec seulement 2500 m<sup>3</sup>/h d'air neuf toute l'année.

Les registres motorisés du caisson de mélange permettront éventuellement de favoriser le free-cooling en été en fonctionnant en tout air neuf si nécessaire, suivant la température intérieure souhaitée, lorsque la température extérieure mesurée y est favorable.

#### **4.2.3.2 Batterie eau glacée**

Une batterie additionnelle à eau glacée d'une puissance totale de 27kW sera installée sur chacune des 4 CTA.

Elle permettra le rafraîchissement des salles d'examen.

### **4.2.4 Equipements hydrauliques des batteries des CTA**

Chaque batterie à eau chaude comportera :

- 3 robinets d'isolement à boisseau sphériques pour des DN inférieurs ou égal à 50 mm,
- 1 vanne de réglage de type IMI TA, installée sur le retour du circuit,
- 2 thermomètres de précision à verre optique grossissant sur entrée et sortie,
- 2 purgeurs d'air automatiques avec valve de démontage à chaque point haut de distribution hydraulique et sur chaque batterie
- 2 robinets de vidange à tous les points bas,

- 1 Vanne trois voies motorisées à soupape avec système débrayable pour réglage manuel possible et servomoteur piloté par la GTC,
- 2 doigts de gant à plongeur en acier inox,
- 1 robinet à soupape d'équilibrage avec réglage précis du débit avec indication du nombre de tour,

Chaque batterie à eau glacée comportera :

- 3 robinets d'isolement à boisseau sphériques pour des DN inférieurs ou égal à 50 mm,
- 1 vanne de réglage de type IMI TA, installée sur le retour du circuit,
- 2 thermomètres de précision à verre optique grossissant sur entrée et sortie,
- 2 purgeurs d'air automatiques avec valve de démontage à chaque point haut de distribution hydraulique et sur chaque batterie
- 2 robinets de vidange à tous les points bas,
- 1 Vanne trois voies motorisées à soupape avec système débrayable pour réglage manuel possible et servomoteur piloté par la GTC,
- 2 doigts de gant à plongeur en acier inox,
- 1 robinet à soupape d'équilibrage avec réglage précis du débit avec indication du nombre de tour,

#### **4.2.5 Prise d'air neuf**

La prise d'air neuf sera commune à toutes les CTA.

Une cour anglaise et un carneau isolé seront réalisés par le lot gros œuvre, jusqu'à la dalle basse du RDC.

A partir de cette gaine en attente, le présent lot devra la création d'un réseau aéraulique jusqu'aux centrales double flux.

#### **4.2.6 Rejet d'air CTA**

Le rejet sera réalisé à travers les grilles pare-pluie en façade du local technique ventilation (hors lot CVC)

Les prises d'air neuf seront distantes de 8 mètres des prises de rejet d'air.

Les pièces de raccordement aérauliques entre cette grille et les gaines galvanisées seront réalisées par le titulaire du présent lot.

**Nota :** Le raccordement entre la gaine et la grille n'englobera pas la totalité de la grille, permettant un passage d'air de 0.3 m<sup>2</sup> en partie haute et partie basse pour la ventilation du local technique CTA.

#### 4.2.7 Armoire électrique

Une armoire électrique sera installée dans le local technique CTA.

Il est prévu la fourniture et la pose d'une armoire électrique spécifique aux installations, ces armoires intégreront l'ensemble des protections des personnes et équipements, ainsi que l'ensemble des équipements nécessaires à la régulation et aux asservissements liés.

Les armoires électriques seront alimentées électriquement par le présent lot à partir de l'attente laissée à proximité par le lot « électricité ».

Des compteurs de consommations électriques seront prévus dans les armoires.

L'armoire électrique sera réalisée par un châssis en fer profilés, habillés en tôles d'acier galvanisé revêtues d'une peinture laquée intérieure et extérieure. L'armoire sera étanche aux poussières.

L'ensemble des appareillages sera accessible à hauteur d'homme. En cas d'armoire reposant au sol, celle-ci sera équipée d'un socle métallique rigide sur l'ensemble de sa surface.

L'armoire sera dimensionnée avec un espace libre laissée disponible de 30% pour extension future. Des voyants marche-arrêt-défaut signaleront l'état de fonctionnement de chaque appareil. Des voyants particuliers « manque secteur », « manque d'eau » seront ajoutés aux voyant « sous tension », « défaut » et « test » situés en façade de l'armoire.

- Commandes d'autorisation de marche des CTA
- Voyant marche arrêt des CTA
- Alarme manque d'eau

Des automates seront installés dans l'armoire, ils permettront le report de défaut des CTA (régulation embarquée)

#### 4.2.8 Régulation

Il sera prévu une centralisation des informations par GTB pour les CTA, V3V, sondes, etc. Le présent lot aura à sa charge le raccordement des équipements permettant d'avoir un retour d'information des défauts systèmes, débits, consommations, fonctionnement et un pilotage à distance.

La liste des points sera définie par le présent lot afin de remonter les informations des organes de Chauffage, Ventilation et Plomberie Sanitaire défini dans chacune des parties du présent CCTP.



## 4.3 Ventilation simple flux

### 4.3.1 Principe

Le système de ventilation alimentant à la fois des sanitaires et des rangements et d'autres locaux sera considéré comme une ventilation de confort.

Ce fonctionnement est non permanent et devra comporter des clapets coupe-feu à chaque traversée de plancher. Les extracteurs seront raccordés sur câble standard, non blindé.

L'arrêt d'urgence ventilation coupera également cet extracteur.

### 4.3.2 Ventilateurs

Le caisson d'extraction sera installé en local technique ventilation. Il sera équipé d'un sectionneur de proximité.

Caisson à entrainement direct et pression constante classé 4ème catégorie suivant la définition des arrêtés du 31 janvier 1986 et du 19 novembre 1987.

Reprise d'air vicié en locaux tertiaires

Produit Type : JBHB ECO ECM PR

Il comprend :

- Un ventilateur à entrainement direct ;
- Moteur ECM monophasé 230V 50Hz IP44 Classe B ou Classe F (modèle 21).
- Interrupteur de proximité et dépressostat fixe réglé à 80 Pa montés câblés.
- Grille de rejet pivotable de 90° pour dépoussiérer les aubes de la roue du ventilateur.
- Turbine simple ouïe à action avec un niveau sonore particulièrement faible.
- Coffret de régulation IP55 équipé d'un interrupteur cadenassable.
- Réglage du point de consigne situé en façade.
- Alimentation du variateur de tension en monophasé 230 V.
- Un interrupteur de proximité à prévoir.
- Débit souhaité : 1045 m3/h sous 200 pa
- Manchettes souples à prévoir sur le refoulement et l'aspiration.
- Il reposera sur un châssis métallique et sera désolidarisé par des plots antivibratoires.
- L'amenée du courant et le report de défaut sont à la charge du lot électricité. La liaison coffret-moteur sera réalisée par un câble résistant au feu CR1.
- Le fonctionnement de l'extracteur est permanent



- L'entreprise titulaire du présent lot devra les raccordements depuis ces attentes du moteur et du pressostat.
- L'amenée du courant et le report de défaut sont à la charge du lot électricité.

## 4.4 Réseaux aérauliques

### 4.4.1 Nature des conduits

Les réseaux seront réalisés en conduits de tôle galvanisée de sections circulaires et de diamètres du commerce ou rectangulaire assemblé par cadre et contre-cadre.

Lorsque les contraintes d'espace disponible ne permettent pas la mise en place de réseaux circulaires, les réseaux seront rectangulaires sur mesure, de section équivalente au conduit circulaire, y compris toutes les pièces de transformation réalisées sur mesure pour garantir une faible perte de charge formée par les accidents. Tous les réseaux seront réalisés en conduit rigide à l'exception des piquages individuels (vers les grilles et diffuseurs) qui peuvent être réalisés en matériau métallique flexible : ceux-ci justifieront d'un classement M0.

Par dérogation, il sera admis l'utilisation de conduits souples de raccordement justifiant d'un classement M1 pour une longueur maximale de 1 mètre.

Tous les raccordements de tronçon de conduit seront réalisés par la mise en place de nipples et seront équipés d'un joint élastomère EPDM assurant une étanchéité parfaite.

Toutes les traversées des murs, parois, planchers, seront rebouchés et rendues parfaitement étanches et coupe-feu par l'installateur, par la mise en place d'un matériau de mêmes caractéristiques que la paroi existante.

L'assemblage des tronçons des conduits rectangulaires sera réalisé par cadres et par contre cadres du commerce de forte épaisseur à chants parfaitement plans et joints d'étanchéité. Les coudes ou transformations seront réalisés de la même façon. La visserie cadmiée permettra de parfaire l'étanchéité. Des profilés de serrage avec joints seront interposés sur les cadres pour garantir le parfait contact des cadres et contre cadres.

Les gaines de section rectangulaire seront réalisées en tôle galvanisée en éléments formés en usine à la plieuse. Les parties plates des gaines seront munies de pliures de renforcement en pointe de diamant.

A la base des conduits collecteurs verticaux seront installés des tampons démontables permettant la visite et le nettoyage des réseaux dans le cadre de l'entretien.

#### 4.4.2 Calorifugeage

A des fins de confort acoustique et de supprimer tout risque de condensation, tous les réseaux seront isolés phoniquement et thermiquement. Les réseaux seront calorifugés sur l'ensemble de leurs parcours par un matelas de laine minérale avec finition aluminium d'une épaisseur de 25 mm minimum.

Tous les réseaux air soufflé et air repris transitant à l'extérieur seront isolés phoniquement et thermiquement. Les réseaux seront calorifugés sur l'ensemble de leurs parcours par un matelas de laine minérale avec finition aluminium d'une épaisseur de 50 mm minimum.

Tous les réseaux Air Neuf et Air rejeté transitant à l'intérieur du bâtiment seront isolés phoniquement et thermiquement. Les réseaux seront calorifugés sur l'ensemble de leurs parcours par un matelas de laine minérale avec finition aluminium d'une épaisseur de 50 mm minimum.

#### 4.4.3 Registres d'équilibrage sur réseaux

Il sera prévu la fourniture et pose de registre de réglage circulaire sur les antennes principales de marque France Air type CIR à Iris ou équivalent, ils seront en acier galvanisé. La prise de pression sera intégrée, et un abaque permettra de régler et mesurer le débit.

#### 4.4.4 Clapet coupe-feu

A chaque traversée de paroi d'isolement entre niveaux, compartiments et locaux à risques importants, il sera prévu la mise en place de clapets coupe feu 2 h certifiés et conformes NF-S-61937-5.

Marqué CE selon EN 15650, n°1812-CPR-1096 et 1098.

Agréé pour murs et planchers. Etanchéité classe B suivant EN 1751

Ils comprenant les équipements suivants :

- 1 volet pivotant en matériau réfractaire
- 1 levier de réarmement et de commande
- 1 fusible thermique de déclenchement à 70°C
- 2 piquages mâles à la section des gaines à raccorder
- 1 système de déclenchement par bobine à émission ou rupture, 24 ou 48V à convenir avec le coordinateur SSI
- contacts de début et fin de course
- Marque : Aldes ou équivalent
- Type : ISONE



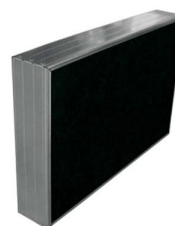
nota : les réseaux de ventilation à fonctionnement permanent ne doivent pas comporter de clapet coupe-feu.

#### 4.4.5 Pièges à son

Atténuation des bruits de ventilateurs ou centrales se propageant dans les réseaux.

Installation de baffles acoustiques dans des gaines rectangulaires. Dimensions des gaines adaptées aux sections de passage de l'air et aux dimensions de baffles.

- Cadre aérodynamique à profil arrondi en tôle d'acier galvanisé, renforcé par rainurage
- Insonorisant en panneaux isolants monobloc de 24 kg/m<sup>3</sup>, inorganique, imputrescible et hydrofuge, classement au feu A2-S1-D0 suivant norme NF EN 13501-1
- Performances testées dans un laboratoire indépendant suivant norme NF EN ISO 7235
- Protection 2 faces par voile de verre anti-érosion permettant d'atteindre une vitesse de 14 m/s dans les voies d'air
- assemblage par rivets ou vis
- Marque : F2A ou techniquement équivalent
- Type : SONIE BS+



Les performances acoustiques dépendent de la vitesse d'air, épaisseur des baffles, longueur et écartement entre les baffles.

Les épaisseurs sont disponibles en 100, 200 ou 300 mm.

Les performances des baffles SONIE BS+ ont été testées dans un laboratoire indépendant selon la norme EN ISO 7235.

## 4.5 Diffuseurs

### 4.5.1 Diffuseur linéaire

Diffuseur linéaire à fentes ajustables pour soufflage ou reprise,

- Adaptés au débit variable
- Capacité de diffusion importante
- Montage plafonnier ou mural
- Diffusion horizontale ou verticale
- Flux d'air orientable jusqu'à 180°.
- Finition alu peint RAL 9010, 9016 ou 9003 mat au choix de l'architecte



- Marque : VIM ou équivalent
- Type : SLS

Les bouches seront installées avec plénum de raccordement adapté à chaque diffuseur.

localisation : salles d'examen, salle TP simulation, salle de prothèse, 2 salles d'enseignement banalisé, salle de cours R+1

#### 4.5.2 Diffuseur carré

Diffuseur de reprise ou soufflage

Diffusion à jet d'air orientable horizontal ou vertical

Pour applications en ventilation, climatisation et chauffage dans les bâtiments tertiaires et ERP

- Marque : Unelvent
- Type : BDO
- Débits de 15 à 350 m<sup>3</sup>/h
- Raccordement du Ø 80 à Ø 200 mm
- Fabrication polystyrène blanc
- Fournie avec manchette à griffes PVC (Ø 80 et 125 mm) Métal (Ø 160 et 200 mm)
- 4 volets pour orienter le flux d'air
- Installation murale ou en faux plafond avec manchette spéciale à griffes.



localisation : locaux avec ventilation double flux

#### 4.5.3 Bouches d'extraction

Bouches d'extraction autoréglables

- Marque : France Air
- Type Alizé S :
- Débit d'extraction fixe. : 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120, ou 150 m<sup>3</sup>/h.



Installation avec manchette à griffe et flexible de raccordement d'une longueur de 1 mètre.

Localisation : sanitaires

### 4.6 Transfert d'air

L'entrepreneur du présent corps d'état devra veiller à ce que les sections de transfert de l'air réalisées par détalonnage des portes ou par des grilles de transfert

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose des grilles de transfert de marque France Air type GAV 91 ou équivalent.

Ces grilles seront sélectionnées telles que la perte de charge, la vitesse d'air, et le niveau de pression acoustique n'y soit pas excessif. Il sera prévu lorsque le débit d'air de transfert est trop important des grilles de transfert à chevrons et à profil non-vision.

#### **4.7 Etiquetage et repérage**

Au droit des organes de réglage et des clapets coupe-feu, seront mises en place des pastilles de couleurs sur les faux plafonds associées à un code couleur.

Un plan de repérage correspondant à ce code couleur sera fourni dans le DOE.

#### **4.8 Equilibrage des réseaux, Autocontrôle de l'installation**

Prévoir l'ensemble de l'équilibrage des réseaux aérauliques avec la consignation de l'ensemble des réglages sur plans.

L'entreprise titulaire présent corps d'état 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.

## 5 Désenfumage naturel

---

### 5.1 Principe

La salle d'examens au RDC est composée de 2 salles de 500 m<sup>2</sup> chacune. (>300m<sup>2</sup>)

Elles doivent être désenfumées

L'ensemble des équipements de désenfumage seront certifiés pour le désenfumage et amenée d'air :

- CE selon la norme NF EN 12-101-2
- NF selon les normes NF S 61-937-1 et NF S 61-937-7
- Conforme selon la norme NF S 61-937-8

### 5.2 Volets Amenée d'air

#### 5.2.1 Volets d'amenée d'air dans le bâtiment

Les amenées d'air frais (AFD) seront réalisées par l'intermédiaire de volets à un ou deux vantaux installés sur les conduits d'amenée d'air neufs à charge du lot cloison.

Chaque volet (amenée d'air) sera équipé de :

- Un cadre à sceller,
- Un système d'ouverture par fusible thermique 70°C
- Un dispositif de fermeture manuelle,
- Un procès-verbal de classement au feu en cours de validité,
- Une grille d'habillage esthétique
- Un ou deux vantaux en matériau réfractaire.

Nota : L'ensemble des volets AFD seront à réarmement manuel.

#### 5.2.2 Volets d'amenée d'air en façade

Les amenées d'air en façade seront réalisées par des châssis de façade de type EXUBAIE V2 de chez Souchier ou équivalent technique.

Les châssis présenteront un angle d'installation de 90° par rapport à l'horizontale selon les cas (voir conseils de mise en œuvre), ouvrant vers l'extérieur avec des articulations verticales ou horizontales équipés des composants nécessaire à son ouverture.

Ces composants seront disposés en applique sur le dormant. Ils seront installés et réglés en usine.



Le système sera prévu en ouverture seule pneumatique par mise en pression du circuit d'ouverture. Le réarmement sera manuel. Le remplissage sera opaque (remplissage thermique), le verrouillage de l'ouvrant est prévu pneumatique.

### **5.3 Exutoires de désenfumage**

Le désenfumage de la salle d'examens sera réalisé de façon naturelle par exutoires de fumées en toitures (fourniture et pose hors lot).

### **5.4 Raccordement électrique**

Les volets d'amenée d'air prévues au présent lot sera raccordées sur les attentes électriques amenées à proximité par le lot électricité.



## 6 Description des ouvrages de Plomberie Sanitaire

---

### 6.1 Adduction Eau Potable

L'alimentation en eau froide de l'ensemble du bâtiment sera assurée au moyen du branchement individuel existant en sous-station du bâtiment B4.

Elle comprendra disconnecteur de classe EA à zone de pression réduite contrôlable (marque SOCLA ou techniquement équivalent), et sera équipée de robinets d'isolement, d'un filtre amont, d'organes de dégazage, d'un manomètre, d'un compteur de débit.

### 6.2 Distribution eau froide et eau chaude

**Les tuyauteries galvanisées seront proscrites.**

Les antennes de distributions principales d'eau froide seront réalisées en PVC Pression. Chaque antenne recevra une vanne d'isolement et une vanne de vidange.

L'alimentation de chaque bloc sanitaire ou groupe d'appareils sera isolée par une vanne et équipée d'un clapet anti-pollution.

Chaque haut de colonne dans l'ensemble du bâtiment recevra un anti-bélier.

Les réseaux intérieurs en faux-plafond recevront un calorifuge anti-condensation par gaines ARMAFLEX épaisseur 13 mm.

L'alimentation de chaque groupe sanitaire sera réalisée en tube cuivre écroui ou multicouche de qualité alimentaire depuis la vanne d'arrêt jusqu'aux appareils.

### 6.3 Production ECS

Les sanitaires seront alimentés uniquement en eau froide.

Cependant, dans certains locaux, certains appareils nécessitent une alimentation en eau chaude.

Prévoir la fourniture et la pose d'un chauffe-eau électrique à proximité des points de puisage répondant aux caractéristiques suivantes :

#### 6.3.1 Chauffe-eau électrique instantané

Chauffe eau instantané 15 litres sous évier

- Temps de chauffe : 0h28
- Type : ODEO
- Marque : Atlantic
- Pose : Vertical mural
- Raccord diélectrique inclus
- Capacité : 15 litres
- Puissance : 2000 W
- Largeur : 367 mm
- Profondeur : 324 mm
- Hauteur : 394 mm
- Tension : 230V mono



Le raccordement électrique sera réalisé sur l'attente protégée du lot Electricité.

Le raccordement du siphon PVC Ø32mm sera raccordé sur le réseau d'eaux usées

Le raccordement en eau froide et eau chaude sera à prévoir. Diamètre approprié suivant les appareils desservis.

Localisation : Salle de plâtre, labo prothèse et dans les locaux ménage

## 6.4 Appareils sanitaires

Tous les appareils sanitaires seront de couleur blanche, en porcelaine vitrifiée, estampillée NF

Classement EAU pour les robinets de puisage et ECAU pour les mitigeurs suivants :

- Point de puisage (robinet) : E1A2U3
- Lavabo ou lave main : E0C3A2U3
- Douche : E1C2A2U3
- Evier : E0C3A2U3
- Prévoir des mousseurs éco d'eau

### 6.4.1 WC PMR cuvette allongée

#### 6.4.1.1 Cuvette

- Marque : Villeroy et Boch
- Référence : 5678 10
- type : cuvette longue suspendue,
- Dimensions : 37 x 71 cm
- fixation : fixation sur bâti support,



- Abattant : blanc, double, thermodur.

la hauteur de fixation de la cuvette sera adaptée pour recevoir les personnes à mobilité réduite.

#### 6.4.1.2 Réservoir

Bâti support autoportant et réservoir GEBERIT

évacuation par pipe longue coudée en PVC.

Robinet d'alimentation silencieux certifié NF, classe acoustique 1,

Abattant double blanc



Il sera placé dans un coffre (hors lot), le réservoir est à fonctionnement silencieux, double débit, la commande sera faite par une plaque en façade.

#### Localisation :

- WC accessible PMR

### 6.4.2 WC

#### 6.4.2.1 Cuvette courte

- 
- Marque : Villeroy et Boch
- Référence : 5660R0
- Collection : O. Novo
- type : cuvette courte suspendue,
- Matériaux : Porcelaine sanitaire
- Dimensions : 36 x 56 cm
- fixation : fixation par boulons sur bâti support,
- Abattant : blanc, double, thermodur.



la hauteur de fixation de la cuvette sera adaptée pour recevoir les personnes à mobilité réduite.

#### 6.4.2.2 Réservoir

Bâti support autoportant et réservoir GEBERIT

évacuation par pipe longue coudée en PVC.

Robinet d'alimentation silencieux certifié NF, classe acoustique 1,

Abattant double blanc

Il sera placé dans un coffre (hors lot), le réservoir est à fonctionnement silencieux, double débit, la commande sera faite par une plaque en façade.



#### Localisation :

- WC accessible PMR, et WC non accessibles PMR

#### 6.4.3 Lavabo accessible PMR 55 x 45

- Marque : Allia
- Modèle : Paracelsus 2
- Lavabo en porcelaine sanitaire
- Dimensions: 550 x 450 mm
- pour robinetterie à 1 trou, trou de robinetterie central percé
- sans trop-plein
- Fixation par 2 boulons M10 x 120 mm
- Couleur Blanc
- Code article 00119620000
- Bonde à grille chromée à prévoir
- Siphon déporté référence 000299 à prévoir



La position des appareils devra respecter les cotes permettant l'accès aux personnes à mobilité réduite. (hauteur de l'appareil sanitaire, et distance entre la manœuvre du robinet et le mur)

Mitigeur temporisé monocommande de lavabo sur plage :

Déclenchement souple.

- TEMPOMIX 3
- Référence : 794000

- Réglage de la température et déclenchement sur le croisillon.
- Temporisation préréglée à ~7 sec, ajustable de 3 à 10 sec.
- Débit préréglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,5 à 6 l/min.
- Brise-jet antitartre inviolable.
- Corps en laiton massif chromé.
- Flexibles PEX F3/8" avec robinets d'arrêt
- Filtres et clapets antiretour.
- Butée de température réglable.
- Garantie 10 ans.



#### 6.4.4 Lavabo auge

##### Lavabo collectif

En porcelaine sanitaire

- Dimensions: 1200 x 175 x 470 mm
- Finition 00, Blanc brillant,
- Trop-plein
- Dessous émaillé
- Code article #45412



##### Robinet de lavabo temporisé

Robinet poussoir de lavabo sur vasque à levier :

Temporisation ~7 secondes.

Débit préréglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,4 à 6 l/min.

Brise-jet antitartre inviolable.

Corps en laiton chromé M1/2".

Fixation renforcée par contre-écrou à 3 vis Inox.

Commande par levier (déclenchement souple).

Garantie 30 ans.

Marque : Delabie ou équivalent

Type : Tempostop 2 ou équivalent

Réf : 702400



## 6.4.5 urinoir

### 6.4.5.1 Urinoir

- Marque : Villeroy et Boch
- Type : O.novo
- Urinoir à action siphonique
- En porcelaine sanitaire
- Dimensions: 285 x 515 x 310 mm
- Fixation par boulons M8 x 110 mm
- Volume de chasse: 1,0 l
- sans couvercle
- Couleur Blanc
- Code article 75070001
- Alimentation encastrée.



### 6.4.5.2 Alimentation

Alimentation cachée en tube nickelé avec douille d'arrivée

- Tubulure Ø1/2 "
- Robinet temporisé à poser en applique, avec raccordement en ligne M1/2", pour urinoir ordinaire à bride ou siphonique.
- Déclenchement souple
- Corps et rosace en laiton massif chromé et débit 0,15 l./sec. réglable jusqu'à 0.3 l/s
- Marque DELABIE
- type TEMPOFLUX Urinoir 1/2" équerre Réf.778 755



## 6.4.6 vidoir

### 6.4.6.1 Vidoir

- Marque : Jacob Delafon
- Type : Norma E1899

- Dimensions : 45 x 35 cm
- Poids : 14,2 kg
- Matériau : Céramique
- Fixations : Attaches fonte E4598 (accessoire à prévoir)
- Percé pour grille porte-seau
- Grille porte seau réf 5597 (accessoire à prévoir)
- Siphon PVC



#### 6.4.6.2 Robinetterie

- Mélangeur mural
- Mélangeur évier mural à bec tube mobile bas.  
Mélangeur 1/2 tour à clapet.  
Finition chromé.
- Marque : ROCA
- Type : Niagara + N



#### 6.4.7 Equipements divers

Fourniture et pose des attentes eau froide eau chaude et eaux usées à prévoir au droit des paillasse stériles et autres équipements hors lot.

##### 6.4.7.1 Attente fauteuils

Pour chaque attente, prévoir :

- 1 vanne à boisseau sphérique DN15 avec disconnecteur
- 1 Siphon à sortie orientable avec bouchon de dégorgement en PVC Ø40mm raccordé sur le réseau EU (à installer en plancher technique)

##### 6.4.7.2 Attente équipement spécifique

Pour chaque attente, prévoir :

- 2 robinets "spécial machine à laver" posé sur applique chromée, Ø1/2 " type équerre à clapet référence 246 raccordés sur eau froide et eau chaude
- 1 Siphon à sortie orientable avec bouchon de dégorgement en PVC Ø40mm raccordé sur le réseau EU

### 6.4.7.3 Attente machine à café

Pour chaque attente, prévoir :

- 1 robinets "spécial machine à laver" posé sur applique chromée, Ø1/2 " type équerre à clapet référence 246 raccordé sur eau froide

## 6.5 Evacuations EU, EV, EP

### 6.5.1 Réseau EU, EV

Les réseaux d'eau usées et eaux vannes intérieures aux bâtiments seront réalisés en tube PVC, avec raccords à joints collés pour toutes les parties encoisonnées (gaines techniques). Ils seront en tube fonte SMU pour toutes les évacuations apparentes exposées aux chocs, et recevant des eaux très chaudes ( **salle de stérilisation** ) .

Les raccordements des appareils seront en tube PVC M1 à joints collés.

L'ensemble du réseau sera équipé des accessoires nécessaires : siphons, ventilation primaire, manchons de dilatation, etc...

L'ensemble des chutes et collecteurs sera réalisé en PVC M1 et en fonte SMU pour les réseaux en locaux à risques ou de Ø supérieur à 125 mm en traversée de niveau.

Les ventilations primaires pourront être regroupées en plancher haut du dernier niveau, elles seront réalisées en PVC et viendront se raccorder sur les sorties laissées en attente par le lot étanchéité.

Les réseaux seront fixés à l'aide de colliers et supports isophoniques.

Les chutes et collecteurs se raccorderont sur les attentes en terre-plein dues par le lot Gros œuvre.

Les réseaux en vide-sanitaires sont à prévoir au présent lot.

#### 6.5.1.1 Canalisations en PVC

Les tubes en polychlorure de vinyle non plastifié, doivent être conformes à la norme NF-T-54.017, ainsi qu'aux normes T-54.002, 003, 028, 030 à 032, 037 et 040 & 041. Il est à noter, que les épaisseurs nominales inférieures à 3mm sont proscrites. Les tubes doivent comporter les marquages normalisés. Les tubes et raccords posés en enterré et de diamètre supérieur à 110mm, doivent satisfaire à la norme NF-P-16.352.

Les canalisations posées en apparent de diamètre supérieur à 250mm s'y réfèrent aussi. Les adhésifs bénéficient d'un avis technique.

La mise en œuvre des canalisations et raccords en PVC sans pression pour évacuations d'eaux usées et d'eaux vannes sont conforme au D.T.U. 60.33. Les façonnages et formages d'éléments quels qu'ils



soient, sont interdits, indépendamment des procédés envisageables. Les opérations d'usinage autre que les chanfreins sur extrémités mâles des tubes après coupe, et les soudures au chalumeau à air chaud avec baguette d'apport ou par résistance électrique sont aussi interdites.

Les assemblages se font à l'abri de la pluie, et dans la plage des températures indiquée par l'avis technique de l'adhésif en ce qui concerne les assemblages collés. Avant tout collage, le tube est dégraissé au décapant associé à l'adhésif ou au trichloréthylène.

Pour les assemblages par bague d'étanchéité, les extrémités mâles sont lubrifiées après chanfreinage, et ce par un produit préconisé par le fabricant exclusivement.

Les colliers de fixation sont montés sans serrage à force, pour permettre un léger glissement, sauf en ce qui concerne les points fixes.

Les manchons de dilatation verticaux et d'allure horizontale étant différents, l'entreprise veille à ce qu'il ne se produise pas d'inversion sur le chantier.

Un point fixe est constitué par un encastrement, un scellement ou un collier serré sur tube. De plus, tout branchement situé à plus de 2,00 m d'un point fixe, doit être réalisé de façon à en constituer un lui-même. Distance maximale entre 2 points fixes :

- 3,00 m vidanges individuelles ou collecteurs d'appareils
- 4,00 m collecteur d'allure horizontale

Toute canalisation supérieure à 1,00 m entre 2 points fixes doit comporter un assemblage coulissant. Les colliers sont placés à 0,20 m de tout raccord.

En pose en gaine inaccessible, seuls les assemblages par collage et les manchons de dilatations sont autorisés.

En pose encastrée ou enrobée, seuls les assemblages par collage sont autorisés. De plus à 0,10 m des sorties et tous les 2,00 m au maximum, des raccords en surépaisseur doivent réaliser des points d'ancrage par appui sur le béton. Dans le cas de longueurs droites supérieures à 2,00m, il y a lieu soit de les recouper par un manchon F.F., soit de coller une coquille d'ancrage, afin de créer une butée solidaire de la canalisation.

Au droit de la traversée des murs et planchers, les canalisations sont enrobées afin de constituer un point fixe.

Dans le cas où un fourreau s'avère nécessaire, il est réalisé en tube PVC du diamètre supérieur, et l'espace libre est comblé par un matériau résilient et inerte.

### **6.5.1.2 Tuyauteries en fonte**

Se reporter au DTU 60.2. Ces tuyauteries font l'objet de la marque NF "Éléments de canalisations en fonte pour écoulement gravitaire".

### 6.5.2 Réseau EP

Les réseaux d'eaux pluviales intérieures aux bâtiments seront réalisés en tube PVC, avec raccords à joints collés pour toutes les parties encoisonnées. (gaines techniques), et en tube fonte SMU pour toutes les évacuations apparentes exposées aux chocs.

L'ensemble des chutes et collecteurs sera réalisé en PVC M1 et en fonte SMU pour les réseaux en locaux à risques ou de Ø supérieur à 125 mm en traversée de niveau.

Les réseaux viendront se raccorder sur les naissances laissées en attente par le lot étanchéité, et déboucheront sur les attentes du lot VRD / gros œuvre.

La mise en œuvre des canalisations et raccords en PVC sans pression pour évacuations d'eaux usées et d'eaux vannes sont conforme au D.T.U. 60.33. Les façonnages et formages d'éléments quels qu'ils soient, sont interdits, indépendamment des procédés envisageables. Les opérations d'usinage autre que les chanfreins sur extrémités mâles des tubes après coupe, et les soudures au chalumeau à air chaud avec baguette d'apport où par résistance électrique sont aussi interdites.

Les assemblages se font à l'abri de la pluie, et dans la plage des températures indiquée par l'avis technique de l'adhésif en ce qui concerne les assemblages collés. Avant tout collage, le tube est dégraissé au décapant associé à l'adhésif ou au trichloréthylène.

Pour les assemblages par bague d'étanchéité, les extrémités mâles sont lubrifiées après chanfreinage, et ce par un produit préconisé par le fabricant exclusivement.

Les colliers de fixation sont montés sans serrage à force, pour permettre un léger glissement, sauf en ce qui concerne les points fixes.

## 6.6 Fluides spéciaux / Air comprimé

### 6.6.1 Equipement des fauteuils médicaux

Les fauteuils existants conservés seront modifiés par le maître d'ouvrage (suppression des bouches eau propre / eau sale)

- Prévoir une alimentation eau froide et un système d'aspiration sur les 33 fauteuils
- Prévoir une évacuation des eaux usées par système gravitaire en PVC évacuation à raccorder sur le réseau EU à proximité.

- Prévoir le raccordement entre les fauteuils et les compresseurs en local entresol

## 6.6.2 Principe

Les réseaux de fluides médicaux seront créés pour alimenter les paillasse et les fauteuils médicaux. Les distributions seront en tube cuivre rouge, dégraissé, bouchonné, gravé avec marquage médical conforme à la norme NA 51.122 et NF EN 737.3 et résisteront résistant à la haute pression. Un contrôle du réseau avec test à haute pression sera effectué.

Le réseau devra pouvoir être isolé en cas de fuite. Les vannes de sectionnement doivent être positionnées de manière stratégique.

En complément, une vanne de coupure générale de chaque salle sera mise en place à proximité de la porte de chaque salle.

Localisation : machines salles de prothèses, labo prothèse, salle de plâtre, paillasse et fauteuils médicaux

## 6.6.3 Compresseurs

Les 2 compresseurs présents au sous-sol du bâtiment médecine sont déplacés dans le local dédié au niveau entresol.

A titre indicatif, leurs caractéristiques sont :

- 1 Compresseur P12000
- Dimensions : 180 x 130 x 100 cm
- Poids : 515 Kg
- Débit 3120 l/min à 5 bars
- Puissance électrique : 24 kW
- Module cuve 220 x 100 x 130 cm
- Poids 285 Kg
  
- 1 Compresseur P9000
- Dimensions : 180 x 130 x 100 cm
- Poids : 415 Kg
- Débit 2340 l/min à 5 bars
- Puissance électrique : 18 kW
- Module cuve 220 x 100 x 130 cm
- Poids 285 Kg

#### 6.6.4 Réseaux

Depuis le local air comprimé situé en local technique, le réseau cheminera en faux plafond dans la pièce pour alimenter les postes.

Les réseaux principaux seront réalisés (comme l'existant) en tube inox.

A titre informatif, les réseaux existants depuis les compresseurs taille P12000 et taille P9000 sont respectivement en DN50 et DN32.

Le compresseur taille P12000 alimentera les fauteuils

Le compresseur taille P9000 alimentera les appareils situés dans les autres locaux.

Les réseaux seront Tube cuivre rouge, dégraissé, bouchonné, gravé avec marquage médical conforme à la norme NA 51.122 et NF EN 737.3 avec vanne d'isolement pour chaque poste.

L'entrepreneur devra la vérification des caractéristiques de la composition de l'air comprimé :

- > La qualité d'air demandée est la suivante : classe 5 (suivant la norme NF ISO 8573-1
- > Teneur en huile inférieure ou égale à 25 mg/m<sup>3</sup>
- > Pollution solide inférieure ou égale à 40 microns et à 10 ml/m<sup>3</sup>
- > Point de rosée inférieure ou égale à 7°C et à 8 mg/m<sup>3</sup>
- > Température : 20°C.

Chaque piquage sera équipé d'une vanne d'isolement cadennassable. La pression disponible sera de 7 bars jusqu'à 100m de la vanne avec une pression maxi de 10 bars.

Les installations et la mise en œuvre des ouvrages doivent répondre aux prescriptions contenues dans les Règlements, documents techniques, ainsi que selon les dispositions réglementaires des textes de lois, Ordonnances, Décrets, Arrêtés, Circulaires, Codes etc.

Règles professionnelles notamment les recommandations IGC (fascicule 15/80 F de la Soudure Autogène Française.)

Les prescriptions figurant dans le présent CCTP et sur les plans doivent être considérées comme des conditions minimales à respecter et ne diminuent en rien la responsabilité de l'entreprise quant à la parfaite réalisation et au parfait fonctionnement des installations.

Normes AFNOR :

- > Normes NF 08-100 Repérages conventionnelles.
- > Normes NF 49-117 Qualité des canalisations

Pour référence :

- > Les articles U du règlement de sécurité.
- > Les recommandations de l'INRS.
- > Le circulaire n° 146 du 21 mars 1966 du Ministère des Affaires Sociales relative à la réglementation des liquides inflammables et gaz médicaux.
- > Les recommandations IGC 15/80 F de la "Soudure Autogène Française.
- > L'arrêté type du Ministère de l'Environnement de Juillet 1992 et relatif aux installations classées (Feuillet 1380 B et 1416 n°27-38 code permanent)
- > Directive Européenne 95/16 CE relative au marquage CE des matériels d'installations mises en service après le 30/06/1999.

#### **6.6.5 Attentes**

Toutes les attentes seront réalisées en raccord de type Staubli DN15.

Les branchements des appareils seront réalisés ultérieurement par le maître d'ouvrage.

## 9 Base de calcul

---

### 9.1 Généralités

#### 9.1.1 Caractéristiques géographiques et conditions extérieures :

- Lieu : DIJON (21)
- Altitude : 220 m
- Zone Climatique au sens de la RT : H1b
- Température extérieure de base : -10°C

#### 9.1.2 Températures intérieures à respecter en hiver

Températures intérieures à respecter en période d'occupation :

- > 19°C pour les salles de cours
- > 19°C pour les circulations

Températures intérieures en période d'inoccupation :

- > De plus de 48 heures : 12°C

#### 9.1.3 Températures intérieures à respecter en été

Températures intérieures à respecter en période d'occupation :

- > 24°C pour les salles de cours
- > 24°C pour les locaux VDI et stockage tablettes

### 9.2 Chauffage

#### 9.2.1 RE2020

L'Entrepreneur du présent corps d'état devra la mise à jour du calcul réglementaire RE2020.

L'Entrepreneur consultera :

- > Les différents matériaux constitutifs des parois indiqués dans les CCTP des différents lots techniques concernés.
- > Les bases de dimensionnement suivant les conditions intérieures de références, du taux d'occupation des locaux, des exigences acoustiques réglementaires.

Lors de l'exécution, les matériaux employés seront conformes aux CCTP ou thermiquement équivalents pour l'ensemble des équipements de chauffage, ventilation et ECS.

Des produits, des innovations dans le cadre de l'opération non homologués par les DTU et par les Normes NF et EN feront l'objet d'avis techniques garantissant un agrément selon les normes Françaises et Européennes.

### **9.2.2 Calcul des déperditions**

L'Entrepreneur du présent corps d'état devra le dimensionnement des émetteurs de chaleur de déperditions, et selon les dispositions des normes NF EN 12831.

Des produits, des innovations dans le cadre de l'opération non homologués par les DTU et par les Normes NF et EN feront l'objet d'avis techniques garantissant un agrément selon les normes Françaises et Européennes.

L'Entrepreneur consultera :

- > Les différents matériaux constitutifs des parois indiqués dans les CCTP des différents lots techniques concernés.
- > Les bases de dimensionnement suivant les conditions intérieures de références, du taux d'occupation des locaux, des exigences acoustiques réglementaires.

L'entrepreneur pourra demander à la maîtrise d'œuvre toute information complémentaire qu'il jugera nécessaire au calcul des déperditions.

### **9.2.3 Tolérances dimensionnelles**

- > Surpuissances et dimensionnement des équipements à prévoir :
  - Émetteurs de chaleur : +20%.

## **9.3 Ventilation**

### **9.3.1 Généralités**

Il sera considéré les conditions de base suivantes :

- Température extérieure hiver : -10°C
- Température extérieure été : +35°C

### **9.3.2 Vitesses de circulation**

La section des gaines d'extraction est calculée en fonction de la vitesse de passage en vue de respecter l'ISO 30 :

- 5 m/s pour les colonnes montantes
- 4 m/s en pour les conduits horizontaux dans les circulations
- 3 m/s en pour les conduits horizontaux à l'intérieur des bureaux
- 2 m/s à la prise d'air neuf au niveau de la grille

Les gaines d'extraction verticales seront de diamètres constants.

Un niveau acoustique <NR30 devra être respecté.

## 9.4 Plomberie Sanitaire

### 9.4.1 Température de l'Eau Froide Sanitaire

Température de l'eau froide : <12°C

Température de l'eau chaude : <55°C

### 9.4.2 Température de l'Eau Chaude Sanitaire

Afin de limiter les risques de brûlure la température aux points de puisage sera limitée à 55°C.

### 9.4.3 Débits de base pour le dimensionnement des réseaux

Les débits considérés pour le dimensionnement des réseaux Eau Froide Sanitaire (EFS), Eau Chaude Sanitaire (ECS) sont ceux définis dans le D.T.U. n° 60.11.

Pour les robinets temporisés, le débit max sera équivalent à 3l/min.

### 9.4.4 Coefficient de simultanéité

Pour les appareils ne comportant pas de robinets de chasse, les coefficients de simultanéité seront calculés selon la formule définie dans le DTU 60.11 pour tous les équipements hors douches.

Il est à noter que les douches doivent pouvoir fonctionner simultanément et leurs débits ne sont donc affectés d'aucun coefficient de réduction.

Le coefficient de simultanéité utilisé dans les calculs des réseaux, en alimentation et en évacuation devra prendre en compte la classification du bâtiment.

### 9.4.5 Vitesse de circulation des fluides sanitaires dans les canalisations aux débits de pointe

Les diamètres seront calculés en fonction de la formule de Flamant et de la vitesse de circulation.

Type de canalisation	Vitesse
Canalisations principales EFS	1,5 m/s maximum
Canalisations secondaires EFS	1,0 m/s maximum
Canalisations principales ECS	Entre 1,5 m/s et 2,0 m/s
Canalisations secondaires ECS	1,5 m/s maximum
Bouclage ECS en colonne montante	Entre 0,2 m/s et 0,5 m/s



Les diamètres minimums de branchements en eau des appareils sanitaires :

Appareils sanitaires	Section	Débit
WC à réservoir attenant	Ø10x12	0.12 l/s
Lavabos	Ø12x14	0.20 l/s
Vasques	Ø12x14	0.20 l/s
Lave-mains	Ø12x14	0.20 l/s
Vidoirs, éviers	Ø12x14	0.20 l/s
Baignoires	Ø14x16	0.33 l/s
Douches	Ø12x14	0.20 l/s
Lave-vaisselle	Ø12x14	0.10 l/s
Lave-linge	Ø12x14	0.20 l/s

#### 9.4.6 Pression de service

La pression sera de 3 bars maximum (limiteurs de pression). La pression minimale au point le plus défavorisé sera supérieure ou égale à 1.5 bars.

#### 9.4.7 Evacuations des équipements sanitaires

Pour les collecteurs véhiculant des EU et EV, la section d'écoulement aura une hauteur égale au 5/10 du diamètre. Les diamètres des collecteurs seront calculés d'après la formule de Bazin en considérant un coefficient de frottement de 0.16.

Evacuations des eaux : les bases de calcul des évacuations eaux usées et eaux vannes seront conformes au DTU 60.11.

Appareils sanitaires	Evacuations	Débit
WC à réservoir attenant	Ø100	1.5 l/s
Lavabos	Ø40	0.75 l/s
Vasques	Ø40	0.75 l/s
Lave-mains	Ø40	0.75 l/s
Vidoirs, éviers	Ø40	0.75 l/s
Baignoires	Ø50	1.20 l/s
Douches	Ø50	0.50 l/s
Lave-vaisselle	Ø40	0.50 l/s
Lave-linge	Ø40	0.50 l/s

Le remplissage des canalisations d'évacuation sera prévu à 5/10ème en ce qui concerne les eaux usées et eaux vannes. Calcul selon l'équation de Bazin et conforme aux normes NF P 41 201 à 204.

La pente des collecteurs gravitaires d'écoulement sera au minimale de 1% pour l'auto curage.  
Les ventilations primaires seront toujours du même diamètre que les chutes.

Les entreprises devront être vigilantes sur l'ensemble des points suivants :

- > Vigilance à la mise en place du pare-vapeur (déchirement, jonction adhésive ...), il est important d'utiliser des produits permettant de limiter les fuites d'air.
- > Vigilance sur les percements : Les percements non utilisés doivent être impérativement rebouchés, pour chaque traversée de parois (aéraulique, hydraulique & électrique), celles-ci doivent être impérativement calfeutrées. Les percements devront être minimisés au maximum.
- > Vigilance pour le lot charpente concernant les liaisons entre poutres ou solives avec les murs.

Vigilance sur la mise en œuvre des portes extérieures (seuil, jonction cadres Ouvrant/Dormant etc....).

## 7 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

---

### 7.1 DOCUMENTS A FOURNIR

L'entrepreneur adjudicataire devra des installations complètes en ordre de marche. Les termes ne sont pas limitatifs. Il devra être, en particulier, prévu toute la main d'œuvre, l'outillage, les engins de manutention, etc... nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Les installations seront conformes aux règlements en vigueur en France, normes AFNOR, DTU et règles de l'art. Toute modification éventuelle devra être portée en variante jointe à la soumission.

Si le matériel proposé par l'entrepreneur ne reçoit pas l'agrément du BET ou du Maître d'Oeuvre, il sera automatiquement remplacé par celui initialement prévu. Il ne sera accordé aucun supplément de prix dans ce cas.

L'installateur devra soumettre à l'approbation du BET, en doubles exemplaires, les croquis d'exécution des installations de chauffage et de ventilation. Le BET disposera d'un délai de deux semaines pour effectuer les contrôles nécessaires et accepter ou refuser les modifications proposées.

#### 7.1.1 Étude technique, dossier d'exécution

L'entrepreneur aura à sa charge :

- ♦ les plans de détails et schémas divers,
- ♦ le dimensionnement des ouvrages,
- ♦ les plans d'ateliers,
- ♦ les plans de chantier tels que plans de réservations ou percements, plans de préfabrication, etc...

Ces documents seront à transmettre au bureau de contrôle avant exécution.

#### 7.1.2 Repérage et plans des installations, récolement

Tous les appareils et robinetterie seront repérés par des étiquettes inaltérables (type dialopane gravé).

En fin de travaux, l'entrepreneur remettra au BET au format informatique destiné au client, les pièces suivantes:

- ♦ La nomenclature repérée des appareils de chauffage et de ventilation.
- ♦ Une notice de marche de contrôle et d'entretien des installations.
- ♦ Un plan de tous les niveaux avec emplacement exact des corps de chauffe, les puissances calorifiques par pièce, le repérage de la V.M.C.
- ♦ Un schéma de principe avec détail des installations de chauffage indiquant : les principaux emplacements des principaux organes de coupure de sécurité.

- ♦ Un schéma de principe de la V.M.C.
- ♦ Un schéma des raccordements électriques.
- ♦ Une note descriptive indiquant: les marques et adresses des constructeurs ; de tous les matériels installés, le numéro et la date de l'accusé de réception de commande adressé par le fournisseur de l'installateur.

L'ensemble des éléments sera transmis au format pdf et dwg.

- ♦ La réception de l'installation pourra être suspendue si ces documents ne sont pas fournis en temps utile.

## **7.2 NETTOYAGE, ESSAIS ET MISE EN SERVICE**

### **7.2.1 Nettoyage du chantier**

L'entrepreneur aura à sa charge le nettoyage régulier de ses ouvrages, ainsi que l'enlèvement de ses gravois aux décharges publiques.

En fin de chantier, il procèdera au nettoyage final et dépoussiérage de ses équipements, y compris en locaux techniques.

### **7.2.2 Essais**

L'entreprise devra réaliser les essais et réglage de ses installations

### **7.2.3 Mise en service**

La mise en service sera effectuée par le présent lot. Elle fournira un certificat de mises en service pour l'ensemble de ses équipements.

## 10 Documents de références

---

### 10.1 Documents de références contractuels

Toutes les pièces écrites du présent lot constituent des éléments de références d'exécution minimum ainsi que les règles de l'art qui sont aussi déterminantes et contractuelles à la signature du marché. Ce présent cahier des charges peut être modifié par le Maître d'Ouvrage tenant compte les observations, ou variantes que celui-ci pourrait proposer. De ce fait ce nouveau document sera corrigé et signé afin d'être rendu contractuel.

Les ouvrages du présent lot devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui lui sont applicables dont notamment les normes et DTU.

L'Entrepreneur prendra connaissance du PGC (Plan Général de coordination de sécurité et de santé) et des dispositions arrêtées dans le Cahier des clauses Administratives Particulières (C.C.A.P).

Il ne pourra en aucun cas considérer les pièces écrites et les plans d'appel d'offres comme BON POUR EXECUTION.

L'Entrepreneur doit faire part soit des omissions ou des imprécisions dans le présent CCTP et les signalera.

Si des différences entre les plans de base architecte et les plans techniques, seuls les plans architectes s'imposent.

L'Entrepreneur doit prendre connaissance de toutes les pièces énumérées garantissant ses prestations vis-à-vis des installations des autres corps d'état, du calendrier prévisionnel d'exécution des travaux et du planning contractuel fixant les délais d'exécution, date et fin des travaux.

Toutes les installations seront réalisées conformément aux décrets, arrêtés, circulaires, documents techniques unifiés, normes Françaises et règlements en vigueur à la signature du marché.

Règlement sanitaire départemental type (RSDT).

Règlement du Code du Travail.

Règlement de sécurité contre les risques d'incendie

Arrêté sur les installations de chauffage et alimentation en eau chaude sanitaire.

### 10.2 Normes

Toutes les installations seront réalisées conformément aux décrets, arrêtés, circulaires, documents techniques unifiés, normes Françaises et règlements en vigueur à la signature du marché.

La liste des textes énoncés ci-après n'est pas exhaustive et ne constitue qu'un rappel des principales réglementaires applicables à l'installation. Liste non limitative :

- > NF EN 1434-4 Août 1997 - Compteurs d'énergie thermique Partie 4 essais en vue de l'approbation de modèle.
- > NF P52-002-2 Juin 1989 - Robinets thermostatiques d'équipement de corps de chauffe Partie dimensions et détails de raccordement.
- > NF P52-102 Décembre 1982 - Circulateurs de chauffage central- Prescription techniques d'installation et d'utilisation.
- > NF EN ISO 13791 juillet 2005 - Performance thermique des bâtiments.
- > NF EN ISO 15927 - 5 avril 2005 - Performance hydro thermique des bâtiments.
- > NF EN ISO 13792 - octobre 2005 Performance thermique des bâtiments.
- > NF X 08.100 - Couleurs- Tuyauteries rigides - Identifications des fluides par couleurs conventionnelles.
- > Isolation des réseaux de distribution d'eau chaude chauffage : 10 mars 2008, exigences de la RT2005 sur l'isolation des réseaux de distribution d'eau chaude : cf. article 56 de l'arrêté du 24 mai 2006 : Les conduits de réseaux de distribution d'eau chaude situés hors volume chauffé (extérieur ou local non chauffé) doivent présenter une isolation d'au moins classe 2 : classe 2, 3, 4, 5 ou 6.
- > NF EN 15316-4-3 Octobre 2008 - Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des exigences énergétiques et des rendements des systèmes.
- > NF ISO 23045 Juillet 2009 - Conception de l'environnement des bâtiments - Lignes directrices pour l'évaluation de l'efficacité énergétique des bâtiments neufs Indice de classement : P01-041.
- > NF EN 15265 Juillet 2008 - Performances thermiques des bâtiments - Calcul des besoins d'énergie pour le chauffage et le refroidissement des locaux.
- > NF P41-221 - Canalisations en cuivre - distribution d'eau froide et chaude sanitaire.
- > NF D11-201 - Appareil sanitaire, lavabo, handicapé physique, conditions requises pour exploitation, montage, installation, dimension, tolérance, robinetterie, raccordement et sécurité.
- > NF P43-001 à 008 Normes applicables à la robinetterie de bâtiment.
- > NF EN ISO 1452-5 Avril 2011 - Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression - Poly (chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Partie 5 : aptitude à l'emploi du système. Indice de classement : T54-016-5
- > NF X 08.100 - Couleurs, tuyauteries rigides, identification des fluides par couleurs conventionnelles.
- > NF T54-020,043 - Tubes et raccords en polyéthylène, Spécifications.

- > NF T54-035) - Tubes et raccords avec pression.
- > NF EN 13053/IN1 Octobre 2011 - Ventilation des bâtiments - Caissons de traitement d'air - Classification et performance des unités, composants et sections indice de classement : E51-727/IN1
- > NF E51-763 - Décembre 2006 Ventilation des bâtiments - Centrales de ventilation mécanique double flux pour la ventilation des locaux tertiaires et des logements collectifs - Méthodes d'essai Indice de classement : E51-763
- > NF P 50-401 - Distribution d'air - conduits droits circulaires en tôle acier galvanisé agrafé en hélice Dimensions - Galvanisation.
- > NF P 50-403 - Distribution d'air - Accessoires pour conduits aérauliques - dimensions.
- > NF EN 1505 - Octobre 1998 - ventilation des bâtiments - conduits en tôle et accessoire à section rectangulaire- dimension indice de classement E51-732.
- > NF E51-713 - Octobre 2005 - composants de ventilation mécanique contrôlée - bouches d'extraction pour VMC - caractéristiques et aptitude à la fonction.
- > NF EN ISO 5135 - Juillet 1999 - Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique du bruit émis par les bouches d'air.
- > NF EN 14305 Mars 2011 - Produits isolants thermiques pour l'équipement du bâtiment et les installations industrielles - Produits manufacturés en verre cellulaire (CG) – Spécification. Indice de classement : P75-434
- > NF E 51-701 - Code d'essais aérauliques et acoustiques des bouches d'extraction.
- > NF E 51-705 - Code d'essais aérauliques et acoustiques des groupes moto ventilateurs extracteurs en caisson.
- > NF E 51-713 - Octobre 2005 - composants de ventilation mécanique contrôlée VMC - caractéristiques et aptitude à la fonction (indice de classement E51-713).
- > NF E 51-708 - Conduit souples renforcés nus et cylindriques. Caractéristiques et essais.
- > NF P 50-403 - Distribution d'air - Accessoires pour conduits aérauliques - dimensions.
- > NF EN ISO 5135 - Juillet 1999 - Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique du bruit émis par les bouches d'air.
- > NF EN 15316-1 Mai 2008 Systèmes de chauffage des bâtiments - Méthode de calcul des exigences énergétiques et des rendements de systèmes - Partie 1 : généralités Indice de classement : P52-617-1
- > NFC 15-100 et ses additifs.

## 10.3 DTU

Les installations seront conformes au recueil des Documents Techniques Unifiés. Cette liste n'est pas limitative :

- > D.T.U. 41.101 Distribution d'eau froide et d'eau chaude.
- > D.T.U. 41.102 Evacuation des eaux usées.
- > D.T.U. 41.201 Conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires.
- > D.T.U. 41.202 Evacuations, siphons, et chutes.
- > DTU 45.2 Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de -80°C à + 650°C.
- > D.T.U. 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie et d'évacuation des eaux pluviales.
- > D.T.U. 60.31 Eau froide sous pression.
- > D.T.U. 60.5 Canalisation en cuivre, distribution d'eau froide et d'eau chaude.
- > DTU 65.9 Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiment - Cahier des clauses techniques et spéciales
- > D.T.U. 65.10 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation à l'intérieur des bâtiments.
- > DTU 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment- cahier des charges.
- > DTU 65.20 Isolation des circuits, appareils et accessoires- Température de service supérieure à la température ambiante - Cahier des clauses techniques et cahier des clauses spéciales.
- > D.T.U 68.1 Juillet 1995 :  
Installation de ventilation mécanique contrôlée Règles de conception et de dimensionnement.
- > D.T.U 68.2 Mai 1993 :  
Exécution des installations de ventilation mécanique.
- > D.T.U 70.1 Applicable aux installations électriques et modifications.

## 10.4 Labels et certification de qualité

L'Entrepreneur mettra en œuvre uniquement des produits ayant les certifications de qualité conforme au cahier Guide des produits certifiés pour le bâtiment.



Ces certifications de qualité des matériaux, sont attestées par un marquage NF.

Il ne pourra être mis en œuvre que ceux faisant l'objet d'une certification de qualité, et des avis techniques du C.S.T.B.

L'Entrepreneur devra être titulaire de qualifications qui reconnaissent les compétences de l'entreprise.

La robinetterie est soumise à un certain nombre de critères en définissant les performances.

Normalisation des appareils sanitaires :

- > NF EN 200 Robinets simples et mélangeurs.
- > NF D 18 203 Mitigeurs thermostatiques.
- > NF R 076 Mécanisme de chasse.
- > NF P 18-201 Classement des robinets est établi selon les critères : E (Ecoulement), A (Acoustique), U (Usure).

## 10.5 Textes réglementaires

- > Réglementation sanitaire départementale type (RSDT)
- > Code du travail.
- > Arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012 relatifs aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments - (Nouvelle Réglementation thermique 2012)
- > Arrêté du 30 novembre 2005 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, des locaux recevant du public.
- > Circulaire du 10 avril 1987 n° 593 - Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.
- > Décret du 5 avril 1995 - Nouvelles dispositions relatives aux règles d'hygiène concernant les réseaux de distribution d'eau.
- > Arrêté du 10 juin 1996 - Contrainte d'hygiène.
- > Arrêté du 28 octobre 1994 relatif à la réglementation acoustique.
- > Ensemble des circulaires relatives au projet
- > Liste non-exhaustive...

## 10.6 Documents techniques homologués

- > Règlement sanitaire du service de l'hygiène de la ville ou départemental.
- > L'Entrepreneur du présent lot prendra connaissance des dispositions arrêtées dans le Cahier des clauses Administratives Particulières (C.C.A.P) concernant les prestations fournies à ce titre, afin de prévoir la totalité des installations complémentaires nécessaires à ses propres ouvrages.

## 10.7 Guide

Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments Partie 2 guide technique de maintenance.

## 10.8 Avis techniques

L'Entrepreneur doit conforter l'installation de ses ouvrages selon les avis techniques des fabricants, en appliquant les règles d'installations selon les avis techniques mentionnés au CSTB et aux procès-verbaux s'y attachant. Des produits, des innovations dans le cadre de l'opération non homologués par les DTU et par les Normes NF et EN feront l'objet d'avis techniques garantissant un agrément selon les normes Françaises et Européennes.

## 10.9 Ordre de préséance des pièces écrites et graphiques

Pour l'application du présent marché, sauf indications contraires du C.C.A.G, dans le cas de divergence ou de discordance entre les spécifications du présent CCTP et les clauses et prescriptions des normes, D.T.U, règles de calculs, etc., il est précisé que l'ordre de préséance des pièces défini ci-dessous sera respecté :

- > En ce qui concerne les normes, D.T.U., règles de calculs ou textes assimilés, pour toutes les prescriptions ayant trait aux matériaux, fournitures et produits, aux techniques de construction, aux règles de mise en œuvre, à la coordination des travaux, aux règles de sécurité, etc. : ce seront les prescriptions des normes et D.T.U qui prévaudront.
- > Pour toutes les clauses à caractères administratif et financier et autres dispositions qui pourraient avoir une influence sur le caractère forfaitaire du marché : ce seront les clauses du présent CCTP qui prévaudront.
- > Les pièces graphiques : plans, coupes et schémas de principe.