

MAITRE D'OUVRAGE



MINISTÈRE DES ARMÉES  
Etablissement du Service d'Infrastructure de la Défense de Bordeaux  
223, rue de Bègles  
CS 21 152 - 33068 BORDEAUX CEDEX

MANDATAIRE DU MAITRE D'OUVRAGE



SAS AVENSIA  
3, avenue de la Devinière  
37170 CHAMBRAY LES TOURS

OPÉRATION

**POITIERS (86) – QUARTIER ABOVILLE – GSBDD SMP  
RENOVATION DE 3 BATIMENTS D'HEBERGEMENT (B.C.C.)**



**CCTP LOT n°14 - CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE SANITAIRE**  
Phase DCE  
MAI 2025

MAITRISE D'OEUVRE

ARCHITECTE MANDATAIRE  
**MÛRISSE**  
18 Rue du Calvaire – BP 61005  
44010 NANTES CEDEX 1  
Tel : 02 40 35 33 32  
Email : [agence@muriserie.fr](mailto:agence@muriserie.fr)

BET TCE  
**OTEIS**  
Ar Mor Plaza – Bâtiment A – 9, Imp. C. Nougaro  
44800 SAINT-HERBLAIN  
Tel : 02 51 77 86 40  
Email : [nantes@oteis.fr](mailto:nantes@oteis.fr)

BET ACOUSTIQUE  
**ACOUSTIBEL**  
22 Rue de Turgé  
35310 CHAVAGNE  
Tel : 02 99 64 30 28  
Email : [rennes@acoustibel.fr](mailto:rennes@acoustibel.fr)

INDICE	DATE	OBJET	EMETTEURS	APPROBATEUR
A	Mai 2025	CCTP DCE	CTOU	ESCI

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b>PRESENTATION DE L'OPERATION .....</b>	<b>6</b>
1.1	OBJET DE L'OPERATION .....	6
1.2	CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT .....	7
1.3	ETAT DES LIEUX .....	7
1.4	ETUDES ET REALISATIONS .....	7
1.5	ENUMERATION SOMMAIRE DES TRAVAUX .....	8
1.6	CONTRAINTES LIEES AU CHANTIER .....	8
<b>2.</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>9</b>
2.1	SPECIFICATIONS GENERALES .....	9
2.1.1	Objet du document.....	9
2.1.2	Relations avec les services publics et les compagnies concessionnaires .....	9
2.1.3	Prestations générales .....	9
2.1.4	Documents à fournir par l'entrepreneur .....	11
2.1.5	Qualités des éléments de l'installation .....	15
2.1.6	Tracés d'implantation .....	15
2.1.7	Etanchéité de l'enveloppe .....	15
2.1.8	Protection contre la corrosion - Peinture .....	18
2.1.9	Repérage des appareils, canalisations et câbles .....	18
2.1.10	Bruits – isolation thermique .....	19
2.1.11	Garantie .....	19
2.2	SPECIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES.....	20
2.3	ESSAIS - RECEPTION.....	20
2.3.1	Epreuves et contrôles en cours et fin de travaux .....	20
2.3.2	Essais préalables à la mise en service .....	21
2.3.3	Essais de fonctionnement et de puissance .....	21
2.3.4	Contestations - Sanctions .....	22
2.3.5	Formation du personnel technique .....	22
2.3.6	Mise en service, assistance à l'exploitant .....	22
2.3.7	Opération de réception .....	23
2.3.8	Levée des réserves.....	24
2.4	REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE.....	24
2.5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES CONCERNANT LA DISTRIBUTION HYDRAULIQUE.....	26
2.5.1	Groupes électro-pompes centrifuges et électro-accélérateurs .....	26
2.5.2	Canalisations – robinetterie (chauffage).....	27
2.5.3	Calorifugeage.....	30
2.6	SPECIFICATIONS TECHNIQUES CONCERNANT LA DISTRIBUTION AERAILIQUE .....	30
2.6.1	Réseau d'air .....	30
2.6.2	Centrale de traitement d'air .....	33
2.7	SPECIFICATIONS TECHNIQUES CONCERNANT LES TERMINAUX .....	35

2.7.1	Corps de chauffe .....	35
2.7.2	Unités de traitement d'air / ventilo-convecteurs .....	36
2.7.3	Bouches et diffuseurs de soufflage et de reprise d'air .....	36
<b>2.8</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES CONCERNANT L'ELECTRICITE / REGULATION .....</b>	<b>36</b>
2.8.1	Equipements de régulation.....	36
2.8.2	Equipement des armoires électriques .....	37
2.8.3	Report d'alarme technique.....	38
2.8.4	Caractéristiques des matériels et installations électriques .....	38
<b>2.9</b>	<b>SPECIFICATIONS CONCERNANT LA SECURITE INCENDIE ET LE DESENFUMAGE .....</b>	<b>41</b>
2.9.1	Volets, trappes et conduits .....	41
2.9.2	Ventilateurs et tourelles .....	41
<b>2.10</b>	<b>CONSUEL.....</b>	<b>41</b>
<b>2.11</b>	<b>SPECIFICATIONS RELATIVES A LA PLOMBERIE SANITAIRE.....</b>	<b>42</b>
2.11.1	Tubes en cuivre .....	42
2.11.2	Calorifugeage .....	42
2.11.3	Tubes en PVC .....	42
2.11.4	Joints.....	42
2.11.5	Supports.....	42
2.11.6	Assemblages, supports et fixations.....	43
2.11.7	Dilatations.....	43
2.11.8	Fourreaux.....	43
2.11.9	Canalisations enterrées, encastrées ou inaccessibles.....	43
2.11.10	Stockage des canalisations .....	44
2.11.11	Dispositifs anti-béliers .....	44
2.11.12	Dégazage .....	44
2.11.13	Réseaux d'évacuation .....	44
2.11.14	Appareils sanitaires et robinetterie .....	45
2.11.15	Désinfection.....	46
2.11.16	Base de dimensionnement .....	46
<b>3.</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>50</b>
<b>3.1</b>	<b>GENERALITES .....</b>	<b>50</b>
3.1.1	DEFINITION DE LA PRESTATION .....	50
3.1.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	50
3.1.3	LIMITES DE PRESTATION .....	51
3.1.4	DONNEES DE BASE .....	51
3.1.5	BILAN ENERGETIQUE .....	54
<b>3.2</b>	<b>ORGANISATION DE CHANTIER .....</b>	<b>55</b>
<b>3.3</b>	<b>DEPOSE / DEPOLLUTION DES BATIMENTS .....</b>	<b>56</b>
<b>3.4</b>	<b>CHAUFFAGE.....</b>	<b>56</b>
3.4.1	PRINCIPE GENERAL .....	56
3.4.2	ADDUCTION GAZ CHAUFFERIE (300 mbar) .....	56
3.4.3	CHAUDIERE GAZ.....	58
3.4.4	RESEAU PRIMAIRE ET ACCESSOIRES .....	58

3.4.5	CIRCUITS ET ACCESSOIRES .....	59
3.4.6	REGULATION.....	60
3.4.7	RACCORDEMENTS ELECTRIQUES .....	61
3.4.8	CONDUIT DE FUMEE – VB – VH .....	62
3.4.9	EVACUATIONS EAUX USEES .....	63
3.4.10	TUYAUTERIE.....	63
3.4.11	CALORIFUGE .....	65
3.4.12	RADIATEURS EAU CHAUDE .....	66
<b>3.5</b>	<b>VENTILATION MECANIQUE CONTROLEE DOUBLE FLUX.....</b>	<b>68</b>
3.5.1	CENTRALES DE TRAITEMENT D’AIR DOUBLE FLUX.....	68
3.5.2	GAINES ET ACCESSOIRES.....	70
3.5.3	DIFFUSEURS DE SOUFFLAGE / REPRISE.....	72
3.5.4	GRILLES EXTERIEURES .....	73
3.5.5	SORTIES DE TOITURE .....	74
3.5.6	REGULATION ET ACCESSOIRES.....	74
3.5.7	RACCORDEMENTS ELECTRIQUES .....	75
<b>3.6</b>	<b>BRASSEURS D’AIR.....</b>	<b>76</b>
<b>3.7</b>	<b>PLOMBERIE SANITAIRE.....</b>	<b>76</b>
3.7.1	ADDUCTION AEP .....	76
3.7.2	PRODUCTION D’EAU ADOUCIE .....	78
3.7.3	PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE .....	80
3.7.4	TUYAUTERIE.....	83
3.7.5	CALORIFUGE .....	85
3.7.6	TRACAGE ELECTRIQUE .....	86
3.7.7	EVACUATIONS.....	87
3.7.8	DESINFECTION DES RESEAUX.....	89
3.7.9	APPAREILS SANITAIRES .....	89
3.7.10	ACCESSOIRES SANITAIRES.....	97
3.7.11	ATTENTES.....	98

## 1. PRESENTATION DE L'OPERATION

### 1.1 OBJET DE L'OPERATION

Le présent document définit les prestations nécessaires en CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE SANITAIRES à la rénovation de 3 bâtiments d'hébergements militaires des quartiers Aboville à POITIERS (86).

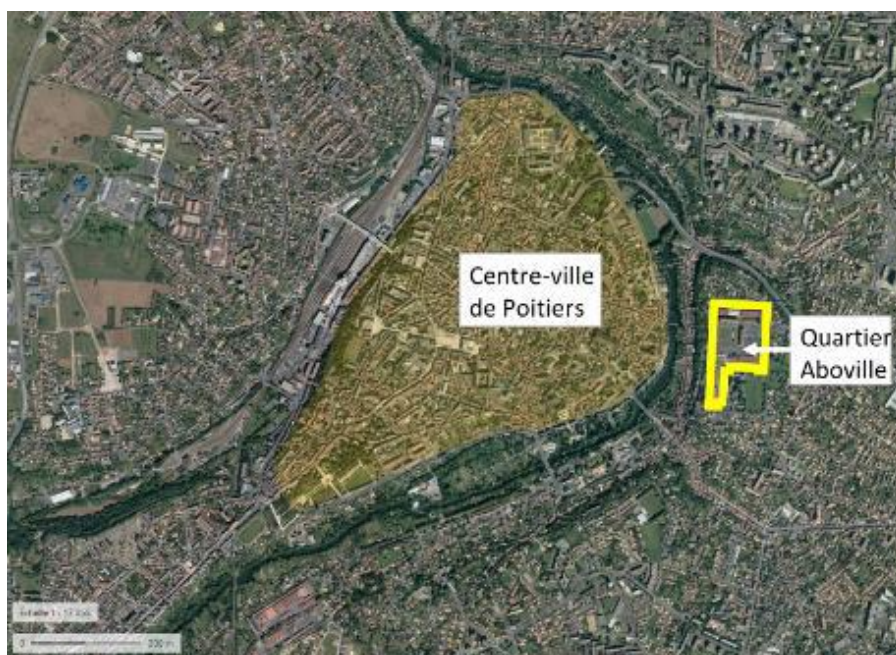
Les 3 bâtiments objets de la rénovation font partie d'un groupe de 4 construits en 1955 qui occupent la partie Sud de la parcelle, avec le bâtiment 055 aujourd'hui désaffecté. Ce dernier ne fait pas partie de l'emprise des travaux objets du présent marché ; son devenir n'est aujourd'hui pas défini.

Les 3 bâtiments concernés par la rénovation sont actuellement dans un état vétuste.

Pour permettre la réalisation des travaux, l'opération comprend également le relogement temporaire d'une partie des résidents actuellement accueillis dans les bâtiments (soit 32 personnes) pendant la durée des travaux.

Le Quartier Aboville est localisé sur la rive droite du Clain, à proximité immédiate du centre-ville de Poitiers.

Au sein du Quartier Aboville, le projet est situé dans une zone réservée à l'hébergement, de manière contigüe à l'enceinte militaire historique.



*Vue aérienne – Localisation du Quartier Aboville par rapport au centre-ville de Poitiers (extrait PTD)*





Vue aérienne – Localisation des 3 B.C.C par rapport au cœur historique du Quartier Aboville (extrait PTD)

Le Quartier Aboville occupe dans sa globalité une parcelle de 92 573m<sup>2</sup> de superficie.

La sortie se fait par cette même artère, à l'angle Nord-ouest du bâtiment 0055.

L'accès se fait actuellement par l'extrémité Sud de la parcelle par le boulevard du colonel Barthal, à l'angle Sud-ouest du bâtiment 0054.

## 1.2 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Chaque bâtiment est un bâtiment d'habitation collectif de 2<sup>ème</sup> famille.

## 1.3 ETAT DES LIEUX

L'entrepreneur devra procéder à toutes les visites qu'il jugera utiles, pour apprécier l'importance et l'étendue de ses prestations et, notamment, juger des difficultés d'accès, des contraintes de toutes natures nécessitées par le maintien en exploitation des locaux avoisinant les différents secteurs géographiques d'intervention du chantier, des protections provisoires qu'il aura à mettre en œuvre pendant les travaux tant pour les personnes que pour les ouvrages existants.

Pour cela, il devra obligatoirement se rendre sur place pour prendre connaissance de la situation actuelle et de l'importance des travaux à effectuer.

## 1.4 ETUDES ET REALISATIONS

Le présent lot devra prendre connaissance de la totalité des CCTP et plans des différents lots. Pour parfaire sa connaissance du projet, l'entrepreneur devra retirer et consulter l'ensemble des descriptifs et plans des autres lots techniques et architecturaux.

Outre les travaux définis ci-après, les prix devront comprendre tous les travaux, matériels, logiciels, câblages et accessoires qui auraient pu échapper au détail de la description, mais qui en sont le complément indispensable pour le complet et parfait achèvement des ouvrages, des installations et programmations, ce, conformément à l'ensemble des règles de l'art et des réglementations en vigueur.

Devront notamment être prévues, toutes les sujétions induites par la réalisation de travaux en plusieurs tranches et/ou phases d'avancements, d'équipements et de déploiement des installations.

L'adjudicataire ne pourra se prévaloir d'aucune méconnaissance ou mauvaise appréciation de ces difficultés et du dossier lors de son étude, pour l'exécution des prestations sur lesquelles il s'est engagé et qu'il se doit de réaliser.

Dès lors qu'il aura établi son offre, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucune méconnaissance des difficultés rencontrées pour l'exécution de ses prestations.

## 1.5 ENUMERATION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Les travaux du présent lot comprendront :

### Pour le Chauffage - Ventilation :

- Raccordement sur le réseau gaz enterré existant,
- Production de chaleur centralisée via deux chaudières gaz,
- Création d'un circuit de chauffage par bâtiment,
- Chauffage statique de l'ensemble des locaux par radiateurs EC,
- Ventilation mécanique double flux des locaux,
- Installations électriques et régulation des systèmes de CV,

### Pour la Plomberie sanitaire :

- Production d'ECS centralisée via deux chaudières gaz,
- Distributions EFS / ECS avec bouclage ECS,
- Evacuations EU / EV,
- Fourniture et pose des appareils sanitaires,
- Raccordements sur le réseau AEP enterré existant,
- Les attentes EF / EU pour l'alimentation des accessoires utilisateurs,
- Travaux divers : désinfection et repérages des réseaux et équipements,
- Installations électriques et régulation des systèmes de PLB,

D'une manière générale, l'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal, et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité.

## 1.6 CONTRAINTES LIEES AU CHANTIER

L'attention des entreprises soumissionnaires est attirée sur les sujétions et les contraintes ci-après dont elles devront tenir compte dans leur offre. L'entreprise se référera au CCTC pour l'ensemble de ces clauses.

Ces sujétions et contraintes concernent notamment :

- La **réglementation thermique élément par élément** pour les bâtiments existants rénovés.
- Le phasage des travaux.



## 2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

---

### 2.1 SPECIFICATIONS GENERALES

#### 2.1.1 Objet du document

Ce document a pour objet de compléter les règlements généraux et spécifications applicables, définis dans la description des ouvrages.

Les spécifications données ci-après seront à respecter par l'entrepreneur lors de la réalisation de ses travaux.

En cas de désaccord avec les prescriptions de la description des ouvrages, ce sont ces dernières qui prévaudront.

#### 2.1.2 Relations avec les services publics et les compagnies concessionnaires

L'entrepreneur se mettra en rapport avec les services publics et les compagnies concessionnaires afin d'obtenir tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux et pour effectuer les branchements et réaliser les travaux que ces organismes ne prennent pas en charge.

Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des ingénieurs, inspecteurs et agents des services compétents.

Il fournira tous les documents et les pièces justificatives demandées.

Il accomplira les démarches nécessaires pour obtenir tous les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux.

#### 2.1.3 Prestations générales

L'entrepreneur devra se rapporter aux documents généraux du dossier qui précisent en particulier les répartitions des frais de gestion du chantier, à défaut l'entrepreneur devra inclure dans son prix les articles suivants.

##### 2.1.3.1 Mission réalisée par la maîtrise d'œuvre

Tous les documents graphiques remis à l'entrepreneur, pour exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition qu'il devra examiner avant la remise de son offre. Il devra donc signaler au Maître d'œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

Il est précisé que l'offre de l'entreprise restera forfaitaire, quelles que soient les adaptations des parcours des réseaux qui s'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans d'exécution.

##### 2.1.3.2 Généralités

L'entreprise devra inclure dans son offre :

- Les études d'exécution des plans d'atelier et de chantier comprenant les notes de calculs, les plans d'exécutions et les plans de réservations,
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation des ouvrages projetés à sa charge,
- L'amenée, l'établissement, le réglage, le repliement et l'enlèvement de tous les appareils, engins, échafaudages, protections, nécessaires à la réalisation des installations,
- Les frais de location, d'immobilisation, d'entretien, de réparation, d'assurance de ce matériel,
- La main d'œuvre,
- Les dépenses d'énergie et de matière consommables,
- La main d'œuvre, l'énergie, les matériels et appareils nécessaires à la réalisation des essais.

L'Entrepreneur soumissionnaire a en charge de puiser tout renseignement complémentaire qu'il juge utile à la parfaite compréhension du dossier technique et des pièces du présent C.C.T.P.

Il doit prendre connaissance des autres C.C.T.P. des autres corps d'état et signaler les manquements qu'il juge nécessaires.

Pendant les travaux, il est tenu de se mettre en rapport avec les autres corps d'état pour toute partie d'installation les concernant.

#### 2.1.3.3 Plan de sécurité

L'entrepreneur établira et soumettra au Maître d'Œuvre, avant le début des travaux, un plan de sécurité rassemblant, sous forme de note technique, l'ensemble des mesures prévues pour assurer les meilleures conditions techniques de montage et la sécurité sur le chantier en donnant toutes informations et consignes particulières destinées au responsable du chantier, renseignements fournis par ailleurs de façon plus détaillée dans les divers documents établis à l'occasion de sa proposition du montage.

#### 2.1.3.4 Obligations de l'entreprise

##### 2.1.3.4.1 Connaissance des lieux

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus le terrain et ses sujétions propres, les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement, les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public et dans l'enceinte de la construction.

Elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de suppléments sur ses prix.

Une visite du site est fortement conseillée.

##### 2.1.3.4.2 Responsabilité

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées sur les propriétés voisines, sur la voie publique ou sur les bâtiments mitoyens.

Il reste, bien entendu, que l'entreprise du présent lot sera responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ses travaux.

##### 2.1.3.4.3 Erreurs ou omissions dans les documents d'appel d'offre

Le Maître d'œuvre est responsable des documents fournis et nécessaires à la réalisation des ouvrages.

Toutefois, l'entrepreneur a l'obligation de vérifier, avant toute remise de prix et exécution des travaux, que les documents ne contiennent pas d'erreurs, d'omissions, de contradictions qui sont normalement décelables par un homme de l'art. S'il relève des erreurs, omissions ou contradictions, il doit les signaler immédiatement au Maître d'œuvre, par écrit recommandé faute d'avoir rempli ces conditions, l'entrepreneur se verra tenu comme responsable et ne pourra arguer d'aucun supplément pendant et après l'exécution des travaux.

##### 2.1.3.4.4 Organisation et installation de chantier

Le présent lot se reportera au P.G.C.S.P.S., aux dispositions du C.C.A.P. et ses annexes jointes au dossier DCE.

L'ensemble des installations nécessaires au chantier décrites dans le Plan de Coordination de la Sécurité et Protection de la Santé (P.G.C.S.P.S.) est réputé compris dans les prestations du présent lot et apparaîtra clairement dans la décomposition de prix du DPGF.

##### 2.1.3.4.5 Nettoyage de chantier

Le présent lot se reportera au P.G.C.S.P.S., aux dispositions du C.C.A.P. et ses annexes, qui décrivent précisément des prestations à prévoir dont le montant apparaîtra clairement dans la décomposition de prix du DPGF.

##### 2.1.3.4.6 Compte inter-entreprises

Le présent lot se reportera aux dispositions du CCAP et Annexes qui décrivent précisément les prestations à prévoir dont le montant apparaîtra clairement dans la décomposition de prix du DPGF.

##### 2.1.3.4.7 Coordination d'installation

Le titulaire du présent lot aura à sa charge durant les travaux, la diffusion d'informations nécessaires à la prévention et à la coordination de tous les corps d'état mettant en œuvre des matériels et structures intervenants dans le concept des installations que doit réaliser le présent lot.

L'entreprise aura à sa charge et sous sa seule responsabilité, la totalité des travaux directement réalisés par ses soins, ainsi que tous les travaux réalisés par les entreprises sous-traitées qualifiées qu'elle emploie pour exécuter les travaux spécifiques ne relevant pas de ses compétences d'exécution.

Elle sera responsable de toutes les conséquences découlant de dégradations et dysfonctionnements engendrés par les travaux qu'elle réalisera sur des ouvrages et installations existantes et sera donc tenue de remettre ces ouvrages en état de fonctionnement correct.

Tous travaux modificatifs sur des ouvrages existants ne pourront être réalisés qu'après accord du Maître d'Ouvrage et de la maîtrise d'œuvre, voire de l'OPC.

Les phasages, procédures et modes opératoires de réalisation des travaux devront être soumis préalablement pour accord au Maître d'Ouvrage et directeur de l'établissement, afin que ces derniers puissent planifier et envisager des solutions transitoires adéquates au bon fonctionnement de l'établissement.

#### 2.1.3.4.8 Décomposition du prix

L'entreprise devra décomposer son offre de prix suivant le cadre du D.P.G.F. joint au présent dossier de consultations des entreprises.

#### 2.1.3.4.9 Acoustique

Le présent lot doit tenir compte des contraintes acoustiques du site. Il mettra tout en œuvre pour que les matériels utilisés, les modes de pose ou le fonctionnement propre des appareils soient compatibles avec les niveaux définis.

#### 2.1.3.4.10 Nettoyage

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'entreprise procédera au nettoyage de ses zones de travail et à l'enlèvement des gravois, emballages, protections, etc. résultant de ses ouvrages.

Tous les moyens de transport, manutention, levage, échafaudages ainsi que l'outillage et le matériel nécessaire à la réalisation et à la mise au point des ouvrages seront prévus dans les prestations de l'entreprise chargée des travaux.

L'entreprise devra se conformer aux règles d'hygiène, de protection et de sécurité en vigueur en utilisant les dispositifs individuels ou collectifs requis dont la charge financière est à prévoir dans le montant forfaitaire des travaux.

#### 2.1.3.4.11 Evacuation et gestion des déchets

Tous les matériaux et gravois de chantier sont à évacuer directement dans des bennes à déchets (pour tri sélectif) mise à disposition par le lot Gros œuvre suivant une localisation précisée par l'Architecte et le CSPS.

A défaut, le Maître d'œuvre ou le coordonnateur SPS pourra faire évacuer les gravois par une entreprise de son choix à la charge de l'entreprise défaillante.

Le lot Gros œuvre aura à sa charge la location des bennes et l'enlèvement régulier pendant la durée complète des travaux et ce jusqu'à la réception.

### **2.1.4 Documents à fournir par l'entrepreneur**

#### **2.1.4.1 Avec la proposition**

L'entrepreneur devra fournir tous les documents permettant de juger son offre et en particulier :

- La marque des appareils et leurs caractéristiques techniques,
- Un devis estimatif et quantitatif détaillé,

Les besoins du présent lot pouvant avoir une incidence sur les autres lots, les limites de prestations ont été établies à titre prévisionnel et sont exposées dans les documents de la présente consultation.

Ils concernent, entre autres, les besoins en fluides, les surfaces des locaux techniques, les socles, caniveaux etc...

Dans le cas où ces prévisions seraient incompatibles avec ses installations, l'entrepreneur est tenu de fournir le détail de ses besoins, afin de permettre leur évaluation par les installateurs des lots concernés.

Dans la négative, il sera admis que les documents qui lui sont fournis n'appellent pas d'observation de sa part et que toute adjonction ou modification est incluse dans son offre.

#### 2.1.4.2 Avant le début des travaux

Lorsque les travaux relatifs au présent lot ont une incidence sur les travaux des autres lots, l'entrepreneur fournira en temps voulu, les plans relatifs aux contraintes sur ces travaux.

En particulier, l'entrepreneur produira ses plans de réservations en fonction du calendrier d'exécution.

##### 2.1.4.2.1 Réservations

Sauf indication contraires du devis descriptif ou du Cahier des prescriptions particulières, l'entreprise doit les réservations nécessaires au passage des ouvrages des autres corps d'état dans ses propres ouvrages.

Les réservations faites en temps et en heure permettant d'obtenir un chantier à faibles nuisances sonores puisqu'il évitera des percements par marteau piqueur ou burin.

La définition de l'implantation des réservations incombe à l'entreprise pour que les réservations soient faites sous réserves de respecter les règles techniques propres à l'ouvrage support de la réservation.

Si cette définition n'est pas donnée en temps opportun, permettant en particulier la coordination spatiale des passages, l'entreprise responsable supportera les responsabilités découlant des retards occasionnés sur le plan contractuel et de surcoût de cette carence vis-à-vis des autres parties prenantes.

##### Incorporations

L'incorporation dans un élément d'ouvrage de pièces apportant à un autre élément d'ouvrage incombe sauf dispositions contraires du devis descriptif, à l'entreprise réalisant le contenant sous le contrôle de celle qui a la charge du contenu.

##### 2.1.4.2.2 Incorporations

L'incorporation dans un élément d'ouvrage de pièces apportant à un autre élément d'ouvrage incombe sauf dispositions contraires du devis descriptif, à l'entreprise réalisant le contenant sous le contrôle de celle qui a la charge du contenu.

##### 2.1.4.2.3 Percements

Les percements nécessaires pour les traversées de cloisons, murs ou dalles devront être faits très soigneusement et aux dimensions strictement nécessaires.

De même, la plus grande attention devra être apportée au rebouchage au plâtre de tous percements.

#### 2.1.4.3 En cours de travaux

Sur la base des plans du dossier de consultation, l'entrepreneur aura à sa charge la réalisation de tous les plans d'atelier et de chantier (PAC) nécessaires pour la réalisation des travaux et intégrant : les méthodes de chantier, les produits retenus, les pièces de transformation, et d'assemblage, les dispositifs de suspensions, l'isolation des réseaux, tous les détails relevant des produits retenus, et des méthodes d'exécution des travaux.

Ces plans comprennent les croquis détaillés de montage, côtes des socles, schémas de tous les circuits électriques, hydrauliques, régulation et commande.

Ces plans complètent le dossier de consultation des entreprises et prennent en compte toutes modifications intervenant en cours de chantier.

Ces documents seront accompagnés de tous les documents et notes de calculs justificatifs (calculs de déperditions, pertes de charges, analyse fonctionnelle de la régulation, bilan aéraulique et hydraulique...).

L'entrepreneur fera son affaire de la fourniture de tous les plans et dossiers pouvant lui être demandés.

Avant toute exécution, l'entrepreneur devra présenter les documentations techniques ou échantillons des matériels proposés.

L'entrepreneur établira des plans de réservations de structure permettant le passage des réseaux. Ces plans seront diffusés au bureau d'études structure retenu dans le cadre de l'opération. En cas de difficulté de structure, l'entreprise participera activement à la recherche de solution dans le cadre des études de synthèses.

Les entreprises seront tenues d'apporter des réponses écrites aux observations faites par la Maîtrise d'œuvre et le contrôleur technique sur ses études d'exécutions (documents, notes de calculs, etc.).

#### 2.1.4.4 Fourniture d'échantillons

Dans un délai d'1 mois après l'ordre de service de début des travaux, le titulaire du présent marché devra remettre, pour acceptation, des échantillons de matériels ou d'appareils des catégories suivantes :

- Diffuseurs, robinetterie, thermostat, bouton de commande et tout équipement visible.

Cette liste n'est pas limitative et d'autres échantillons pourront être demandés par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.

#### 2.1.4.5 En fin de travaux

Le présent lot devra fournir les P.V. d'essais suivant les fiches d'attestation d'essais de fonctionnement et les résultats de ces essais doivent être consignés dans les procès-verbaux en 2 exemplaires, pour examen au Bureau de Contrôle ainsi qu'au Maître d'Œuvre.

Il fournira également sous forme de tableau :

- Les débits hydrauliques et les valeurs réglées sur les vannes de réglage,
- Les débits, vitesses ou pressions aérauliques mesurés sur chaque antenne ou tronçon de gaine,
- Les valeurs des paramètres de régulation,
- Les valeurs des intensités mesurées pour chaque appareil tournant.

Dans le délai prescrit et présenté suivant le CCAP ou à défaut le jour de la réception des travaux, l'entrepreneur devra remettre :

- Un jeu de plans des bâtiments indiquant, par application :
  - o Le tracé des locaux et circulation, y compris modifications apportées sur site par rapports aux fonds de plans fournis au marché,
  - o L'implantation de chaque organe de l'installation, tant actif que passif,
  - o Le tracé exact avec dénomination et repérage de chaque canalisation,
- Les schémas de principes et de câblages permettant la compréhension aisée des circuits de transport, de distribution, etc.,
- Les schémas de câblage de chaque répartiteur, bornier et boîte de raccordement,
- Les schémas détaillés de chaque partie de l'installation qui présente des particularités ou aménagements spécifiques au présent chantier,
- La liste détaillée et exhaustive de chaque organe et matériels composant l'installation,
- Une note descriptive sur chacun des appareils avec les références des constructeurs,
- Un tableau ou un carnet d'entretien indiquant, pour chaque partie de l'installation réalisée, le mode d'entretien et les précautions à prendre,
- Une notice donnant les instructions concernant la bonne marche de l'installation, le contrôle journalier et l'entretien courant.
- Les notices d'entretien et les consignes d'exploitation seront conformes aux spécifications ci-après :
  - o Un courrier garantissant le bon fonctionnement de l'installation de sécurité incendie,
  - o Le procès-verbal des essais réalisés (conformément aux spécifications du paragraphe 2.2 du présent CCTP), procès-verbal indiquant tous les résultats obtenus,
  - o Le procès-verbal d'information du personnel signé par le Maître d'Ouvrage ou son représentant,
  - o Les exemplaires du dossier DOE sous format papier + reproductible (PDF et fichiers autocad) sur CD-ROM (quantités suivant CCAP),
  - o Les procès-verbaux des autocontrôles, mises en service et procédures (et résultats) des essais devront être fournis pour l'ensemble des équipements et installations du projet.



#### 2.1.4.5.1 Notice d'entretien

Chaque matériel figurant dans l'installation et nécessitant un entretien ou une révision périodique, fera l'objet :

- D'une notice technique détaillée par le constructeur portant sur sa description, ses caractéristiques et le repérage de ses bornes éventuelles, conformément au plan général d'installation.
- D'une fiche portant :
  - o Le rappel des indications permettant de localiser le matériel,
  - o L'indication du fournisseur ou constructeur,
  - o La nature des interventions d'entretien (électricité, mécanique, etc.) et leur périodicité (dans le temps en suivant la durée de fonctionnement),
  - o La désignation des ingrédients imposés ou recommandés pour chaque nature d'intervention,
  - o Les révisions périodiques recommandées ou imposées (dans ce dernier cas, l'Entrepreneur précisera la référence des textes réglementaires imposant ces révisions et les organismes habilités à les exécuter).

#### 2.1.4.5.2 Consignes d'exploitation

Les documents présentés par l'entrepreneur devront comprendre :

Une notice descriptive du principe de fonctionnement de l'installation accompagnée de schémas faisant apparaître les différents plans de production, transformation, distribution et utilisation des fluides et énergie par circuit, ainsi que l'intervention des asservissements d'origine extérieure.

Ces schémas indiqueront d'une manière précise :

- La position des organes, vannes, sondes, échangeurs disjoncteurs, contacteurs etc. et la localisation de leur commande ou du contrôle de leur fonctionnement avec les références d'étiquetage,
- La distribution dans les locaux d'utilisation.

#### 2.1.4.5.3 Consignes d'exploitation où seront traités les chapitres suivants :

- Mise en service et arrêt des installations (ordres chronologiques des opérations et précautions à prendre).
- Marche normale, consignes pour :
  - o marche des équipements,
  - o surveillance et contrôle des composants,
  - o appareils locaux,
  - o etc.

Ces consignes donneront les valeurs ou plages des différents lecteurs et enregistreurs correspondant à un fonctionnement normal, ainsi que les valeurs limites dont le dépassement met en cause la sécurité des installations.

Elles donneront les instructions concernant la recherche des causes et redressement des anomalies constatées.

- Consignes en cas d'incidents, traitant séparément :
  - o défaut d'alimentation,
  - o arrêt de distribution,
  - o fuites, avaries de canalisations, courts circuits etc.,
  - o gel,

etc.

Tous ces documents rédigés en langue française seront établis sur des modèles conformes à la norme NFX 60-200.

#### 2.1.4.5.4 Consuel

La mise sous tension des installations sera subordonnée à la fourniture des attestations de conformité suivant les modalités définies à l'article 9, titre II, du règlement du Comité National pour la Sécurité des Usagers d'Installations Electriques (CONSUEL),

L'ensemble des frais nécessaires à l'obtention du CONSUEL sont à la charge du présent lot,

Le lot électricité regroupera l'ensemble des documents de tous les lots concernés par la mise sous tension pour présentation unique au CONSUEL.

### 2.1.5 **Qualités des éléments de l'installation**

Tous les éléments de l'installation devront être :

- Neufs et en parfait état.
- Conformes (et par ordre de priorité en cas de contradiction) :
  - o A la réglementation,
  - o A la description des ouvrages,
  - o Aux présentes spécifications techniques.

L'entrepreneur choisira ses matériels de façon à obtenir une standardisation en utilisant pour une même installation le nombre le plus réduit de séries et de types.

#### 2.1.6 **Tracés d'implantation**

L'entrepreneur aura à sa charge et sous sa seule responsabilité les tracés d'implantation de ses ouvrages d'après les plans d'exécution.

#### 2.1.7 **Etanchéité de l'enveloppe**

Pour diminuer les déperditions thermiques, le bâtiment basse consommation nécessite une enveloppe de bâtiment extrêmement étanche.

Ce point doit donc être soigné au niveau des lots architecturaux (châssis de portes, fenêtres, maçonnerie). Un test de perméabilité pourra être fait sur certains bâtiments (test Blower Door).

Ce test consiste à procéder à un test d'infiltrométrie : une fois le chantier terminé, le bâtiment est mis sous pression afin de mesurer l'air qui s'échappe. Concrètement, le dispositif consiste à fermer toutes les ouvertures, à boucher toutes les arrivées d'air et à remplacer la porte d'entrée par une porte dite "soufflante", c'est-à-dire équipée d'un ventilateur reproduisant à l'intérieur du bâtiment les conditions d'un "vent fort".

L'attention de l'entreprise est attirée sur les dispositions à prendre pour assurer l'absence d'infiltrations d'air autour des tuyauteries, des gaines et par les fourreaux. Les joints autour des gaines et des tuyauteries et le remplissage des fourreaux avec un matériau étanche sont à prévoir au présent lot.

##### 2.1.7.1 **Etanchéité à l'air**

L'entreprise devra apporter une vigilance très accrue vis-à-vis de l'étanchéité à l'air du bâtiment mais aussi de ses réseaux.

Il sera demandé à l'entreprise un PV d'étanchéité de son installation.

Les principaux points de vigilance à apporter par l'entreprise sont les suivants :

##### 2.1.7.1.1 Trappes et éléments traversant les parois

Limiter le nombre de percements des parois,

Surveiller la pose des joints d'étanchéité au niveau de l'ensemble des liaisons,

Trappes d'accès gaines techniques ou combles,

Gaines techniques traversant le plancher,

Conduit d'évacuation de l'air vicié et de la prise d'air en toiture,

Arrivée des fluides dans le bâtiment (RCU et eau froide).

### 2.1.7.2 Raccordement entre conduits et au niveau des bouches

#### 2.1.7.2.1 Raccordement bouches de ventilation / conduit liaison

Le raccordement bouches de ventilation / conduit de liaison est un des points les plus sensibles vis-à-vis d'une bonne étanchéité à l'air.

Selon sa longueur, le conduit de liaison sera flexible ou rigide. Il peut être flexible si sa longueur n'excède pas 1,5 m. Dans tous les cas, il faut minimiser au maximum la longueur du conduit semi-flexible. La mise en œuvre des bouches au niveau du conduit de liaison doit se faire de préférence par l'intermédiaire d'une manchette rigide.

La bouche est fixée sur le conduit de liaison à l'aide d'une manchette :

- de type classique. Dans ce cas, le conduit flexible est fixé sur la manchette avec une colle spécifique pour assurer l'étanchéité et la tenue de l'ensemble.
- de type à joint. Celui-ci permet d'assurer la tenue et l'étanchéité entre la manchette de raccord de la bouche et le conduit de liaison, sans action spécifique (ex. colle).

Il est nécessaire d'avoir la manchette rigide adaptée à la bouche considérée.

Une mauvaise livraison de la manchette ou encore une manchette non adaptée obligent à une solution d'improvisation sur le chantier. Des manchettes "standards" adaptables à une multitude de composants pourraient être une solution pour remédier en partie au problème.

En tout cas, il est nécessaire d'avoir un conduit de liaison en parfait état et d'une longueur suffisante.

#### 2.1.7.2.2 Raccordement conduit liaison / collecteur vertical (raccord d'étage)

Le raccord d'étage permet d'assurer la liaison entre le collecteur vertical et les conduits horizontaux de liaison avec les bouches, Trois cas sont possibles :

##### Cas n°1 : Utilisation de pièces préfabriquées en usine avec joint préfabriqué

Cette solution est recommandée car elle permet, en théorie, d'atteindre à la fois d'excellents niveaux d'étanchéité et un gain de temps. L'utilisation d'accessoires à joints dispense d'utiliser du mastic et du ruban adhésif pourvu que les conduits soient en bon état. En revanche, pour assurer une bonne résistance mécanique, il est nécessaire de parfaire la fixation avec des rivets et ce, notamment dans le cas des conduits de diamètres supérieurs à 250 mm — 315 mm (conduits plus facilement abîmés lors du transport et du stockage) Les rivets ne doivent pas percer les joints.

##### Cas n°2 : Utilisation de pièces préfabriqués en usine sans joint préfabriqué

Le mastic doit être placé sur tout le pourtour de la pièce mâle. L'utilisation conjointe de mastic, vis autoperforantes et bande adhésive permet d'assurer un bon niveau d'étanchéité de ce raccord.

##### Cas n°3 : Utilisation du conduit vertical dans lequel est réalisé un piquage

A défaut, la réalisation d'un piquage express, à la place du collecteur d'étages, nécessite une mise en œuvre soignée pour éviter tout problème de fuites. Ainsi, Il est nécessaire de procéder comme suit :

- Découper proprement la colonne au même diamètre que le piquage avec une grignoteuse,
- Fixer le piquage sur la colonne avec des vis auto-perforeuses ou des rivets,
- Etanchéifier le raccord en appliquant du mastic sur tout le pourtour du raccord.

Il est primordial que le piquage soit d'un diamètre identique au diamètre de la pièce mise en place sur ce piquage : un diamètre inadapté provoquera des fuites ou/et des pertes de charge supplémentaires.

- La réalisation d'un piquage peu soigné entraîne :
- Une augmentation des pertes de charge,
- Une augmentation des fuites au niveau du réseau aéraulique,
- Une accumulation de la poussière à cet endroit.

#### 2.1.7.2.3 Raccordement entre conduit aéraulique

Pour raccorder entre eux les conduits aérauliques, il faut privilégier l'utilisation de pièces préfabriquées avec accessoires à joints : raccords mâle-mâle, coude, etc.

### 2.1.7.3 Traversée de plancher

La traversée de plancher d'un réseau aéraulique nécessite la mise en place sur la totalité du conduit circulaire d'un joint de traversée de dalle (résiliant) dépassant légèrement de part et d'autre de la dalle ou du mur traversé. Ce résiliant a une épaisseur comprise entre 2 mm et 3 mm au minimum. Ce joint à base de caoutchouc naturel, de classe M0, permet de désolidariser la dalle du conduit et ainsi éviter tout problème sur le réseau lors des phases de dilatation du matériau. Après mise en place d'un coffrage de rebouchage, la réservation est ensuite rebouchée sur toute l'épaisseur.

### 2.1.7.4 Stabilité du réseau

Une mauvaise réalisation du support du collecteur vertical peut entraîner, à plus ou moins long terme, des mouvements de conduits avec craquelure du mastic, déboîtement des conduits, etc. Ainsi, le supportage avec des feuillards perforés est à éviter pour la fixation des réseaux verticaux. Cette fixation manque de rigidité et de stabilité pour ces réseaux.

La solution à préconiser pour la fixation de réseaux verticaux repose sur l'utilisation de tige filetée rigide avec mise en place d'un collier. Ce collier peut être associé à un isolant antivibratile. En plus de maintenir le réseau aéraulique, cette préconisation évite de transmettre les vibrations aux cloisons voisines. Egalement, une autre solution pour minimiser la propagation de bruit est de mettre une patte de suspension antivibratile entre le collier et la tige filetée rigide.

La fixation de réseaux horizontaux peut être réalisée via l'utilisation de feuillard. En comble, il sera utilisé du feuillard (tôle de métal en acier en bandes minces et étroites utilisée pour des fixations par cerclage) fixé à la charpente. La distance de garde au feu de 7 cm au minimum sera maintenue.

### 2.1.7.5 Raccordement du ventilateur

Le raccordement entre équipement de ventilation et collecteurs horizontaux doit être réalisé par l'intermédiaire de manchettes souples afin d'éviter la transmission des vibrations du ventilateur aux conduits.

Pour assurer son rôle de désolidarisation entre les composants, la manchette peut être fixée par l'intermédiaire de colliers plats métalliques de serrage. Ces colliers doivent être de diamètres et de largeur suffisante adaptée au diamètre à assembler.

Une bande adhésive (de type alu si réseau extérieur) peut être posée au niveau des liaisons pour parfaire l'étanchéité de l'ensemble (Le mastic n'est pas préconisé pour assurer cette liaison).

Il faut également veiller à ce que la manchette souple ne soit pas vrillée, froissée et qu'elle soit bien alignée entre le caisson et le réseau aéraulique. Pour cela, il est impératif d'avoir une section constante de part et d'autre de la manchette. Une pièce d'adaptation doit être utilisée si nécessaire.

Une autre solution consiste à utiliser des éléments préfabriqués. Ces produits remplissent les mêmes fonctions tout en garantissant une bonne étanchéité des liaisons.

Nota : Placée à l'extérieur, la manchette souple se détériore en raison du soleil (UV) et des variations de température extérieure. Dans ces conditions, sa durée de vie est estimée à 1,5 - 2 ans maximum. En conséquence, ce composant devrait être remplacé (ou à minima vérifié) lors des visites périodiques d'entretien du ventilateur. Le remplacement de la manchette souple pourrait également s'accompagner d'un remplacement (vérification) des colliers qui eux aussi, vont perdre de leur efficacité dans le temps.

### 2.1.7.6 Extrémité des conduits

Le té-souche est un composant du réseau collecteur horizontal permettant de relier celui-ci à un conduit collecteur vertical. Etant donné la faible épaisseur de tôle à la base du té-souche, le possible remonté d'étanchéité autour du té-souche doit être réalisé avec précaution afin d'éviter tout débordement du té-souche. Le té-souche doit disposer d'un couvercle en vue d'assurer les opérations ultérieures de nettoyage. Egalement, en pied de colonne, un tampon ou bouchon doit être placé pour permettre son obturation.

Pour assurer une bonne étanchéité du conduit vertical, il est essentiel de bien vérifier la présence et la bonne fixation de ces deux éléments. A minima, l'étanchéité sera assurée par la mise en place de bande adhésive et de vis, composants faciles à enlever et à ajouter à l'issue d'une opération de maintenance.

L'utilisation seule de vis auto perforeuse n'est pas suffisante pour une bonne étanchéité.

L'utilisation de mastic est à proscrire car elle rend difficile l'ouverture et la fermeture du té-souche lors des opérations de nettoyage.

En cas de contrainte acoustique, de la laine minérale est disposée au niveau des té-souches.

#### 2.1.7.7 Trappes de visite

La trappe de visite permet d'accéder au réseau aéraulique pour assurer notamment l'entretien de ce dernier. Les étapes de la réalisation d'une trappe sont définies ci-après :

- Poser le masque de la trappe,
- Percer un trou avec une perceuse pour démarrer le découpage de la tôle,
- Découper aux limites du masque,
- Poser la trappe et serrer les deux vis pour assurer l'étanchéité.

Il est primordial que le modèle de la trappe soit adapté au diamètre du conduit. Une trappe mal dimensionnée sera à l'origine de problèmes d'étanchéité.

La trappe de visite doit être réalisée avec une grignoteuse, une meuleuse, L'utilisation de la scie sauteuse est à proscrire car elle ne permet pas d'effectuer une bonne coupe du conduit.

La découpe doit être nette.

D'autres orifices peuvent être créés lors des opérations de maintenance. Dans tous les cas, il est impératif, avant la remise en route de l'installation, d'obturer ces orifices avec du matériel durable tel que plaque métallique ou bouchon obturateur.

#### 2.1.7.8 Transport et stockage des conduits

Le transport et le stockage des conduits peuvent, en l'absence de précaution, être à l'origine de déformations des conduits circulaires.

De fait, une attention particulière devra être portée sur l'étanchéité conduit/conduit ou conduit/accessoire afin de garantir une bonne étanchéité de l'ensemble du réseau. Cela peut nécessiter dans ce cas de grosses déformations du conduit et ce, quelle que soit la technologie de l'accessoire (avec ou sans joint), d'avoir recours à un ajout de mastic et d'adhésif entre conduit/conduit ou conduit/accessoire.

#### 2.1.7.9 Test d'étanchéité

Pour valider la bonne mise en œuvre du réseau aéraulique, il est impératif d'effectuer des essais et mesures aérauliques. Les résultats seront communiqués au bureau d'étude.

### 2.1.8 Protection contre la corrosion - Peinture

Tous les éléments de la fourniture susceptibles d'être altérés par les agents atmosphériques pendant leur transport ou leur séjour sur le chantier devront recevoir la protection nécessaire les mettant à l'abri de toute détérioration.

Les peintures et revêtements devront être choisis pour supporter sans dégâts les températures des surfaces qu'ils recouvrent.

### 2.1.9 Repérage des appareils, canalisations et câbles

L'entrepreneur du présent lot devra, pour ses installations, la fourniture et la pose de toutes les affiches rendues obligatoires par la réglementation, à fixer aux emplacements convenables.

#### 2.1.9.1 Etiquetage canalisations - câbles - tableaux coffrets

Les canalisations et câbles seront repérés par étiquetage aux extrémités, aux dérivations, aux pénétrations et sorties de murs et des parties non visitables et sur les parcours (tous les 20 mètres maximum pour les câbles et tous les 50 mètres maximum pour les canalisations).

L'ensemble des tableaux, coffrets de raccordement, boîtiers, boîtes de connexion seront repérés.

Les étiquettes seront gravées sur métal ou plastiques et fixées de manière inamovible.

Elles comporteront au moins les indications permettant de connaître :



- La nature,
- La fonction,
- L'origine et l'aboutissement,
- Le numéro d'ordre,
- Le sens des fluides.

#### 2.1.9.2 Repérage tableaux

Chaque appareil sera identifié et repéré sur le schéma de l'installation.

Dans le câblage intérieur, chaque conducteur aboutissant à un appareillage sera repéré à chacune de ses extrémités par une bague portant son numéro d'identification (repérage fil à fil).

Les conducteurs des câbles de télécommande seront repérés avant leur raccordement, sur une barrette à bornes, à l'aide de manchettes caoutchouc sterling. L'installation d'embouts thermo-rétractables est conseillée.

Chaque borne de distribution portera un numéro d'identification et chaque conducteur raccordé au bornier portera le numéro d'identification de la borne correspondante.

Chaque câble de départ portera son manchon d'identification.

Une pochette plastique rigide, fixée à demeure, renfermera le schéma électrique de l'armoire et le plan de la zone desservie.

Chaque tableau portera, en façade, son étiquette d'identification.

#### 2.1.9.3 Teintes conventionnelles

La coloration des phases devra être conforme aux spécifications des normes NF C 04-200 et NF C 15-100 avec coloration identique des conducteurs pour toute l'installation.

En aucun cas, le conducteur bicolore vert-jaune ne sera utilisé comme conducteur actif (même scotché).

L'Entrepreneur repérera les canalisations et les gaines par des marques de couleurs conventionnelles placées :

- Au droit des étiquettes,
- Environ tous les 5 m en parcours caché

#### 2.1.10 Bruits – isolation thermique

L'Entrepreneur prendra toutes précautions nécessaires pour éviter la transmission du bruit.

Il devra notamment :

- La fermeture et le calfeutrement à chaque traversée de murs, cloisons, dalles et planchers,
- Les passages dans les faux plafonds qui devront être particulièrement soignés,
- Les supports de tuyauteries ne devront en aucun cas transmettre des vibrations, bruits d'impact etc.

#### 2.1.11 Garantie

##### 2.1.11.1 Garantie de fourniture

Le matériel fourni par l'entrepreneur est garanti contre tous les vices de construction ou de matière, pendant une durée de 2 ans à partir de la date de réception.

##### 2.1.11.2 Garantie de parfait achèvement

La garantie de parfait achèvement à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an, à compter de la réception, s'étend à la réparation de tous désordres signalés par le Maître d'ouvrage (Art. 1792-6 du Code Civil - 1804).

##### 2.1.11.3 Garantie de bon fonctionnement

L'entrepreneur garantit au maître d'ouvrage le bon fonctionnement de ses installations pendant au minimum deux ans (Art. 1792-3 du Code Civil - 1804).

L'entrepreneur garantit, en outre, que l'installation réalisée, correspond à toutes les caractéristiques énoncées dans sa proposition, ainsi qu'à celles précisées dans les documents et au présent CCTP.

L'entrepreneur doit les installations en parfait état de fonctionnement, essais et réglages compris (obligations de résultats).

## 2.2 SPECIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES

L'entreprise se réfèrera au CCTC pour l'ensemble des dispositions et des préconisations environnementales à prendre en compte sur le projet.

## 2.3 ESSAIS - RECEPTION

L'entrepreneur devra procéder lui-même ou faire procéder par un laboratoire agréé à tous les essais qui seront jugés utiles par les organismes de contrôle ou par le Maître d'Œuvre.

Les essais ne devront pas entraîner de perturbations dans le calendrier des travaux.

Les essais seront effectués selon le D.T.U., ils comprendront :

- Epreuves et contrôles en cours de travaux,
- Essais de réception pour la mise en service,
- Fourniture des fiches d'attestation d'essais de fonctionnement,
- Procès-verbaux des autocontrôles, mises en service et procédures (et résultats) des essais pour l'ensemble des équipements et installations du projet.

L'entrepreneur devra assister les Commissions locales de sécurité chaque fois que celles-ci effectueront des contrôles ou réceptions intéressant les installations du présent lot.

A cet effet, une liste précise de tous les matériels ou appareils susceptibles d'être contrôlés devra être établie par l'entrepreneur avec leurs points d'implantation par local, service, étage, etc. sous forme de plans, schémas, nomenclature, permettant un repérage facile de tous les éléments concernés.

Entre autre, et préalablement à la réception des travaux, l'installation étant réputée terminée, au point et en ordre de marche, les essais décrits ci-après seront effectués.

### 2.3.1 Epreuves et contrôles en cours et fin de travaux

#### 2.3.1.1 Essais de résistance mécanique et d'étanchéité

Ces essais seront effectués aux frais de l'entrepreneur avant la peinture et la pose du calorifuge. Des joints pleins seront mis en place, le cas échéant, pour permettre d'éprouver séparément à la pression convenable les différentes parties de l'installation.

L'installation sera remplie d'eau et toutes les issues seront bouchées. Elle sera mise sous pression par pompe à main. Deux hydromètres placés à deux endroits différents attesteront que l'installation supporte la pression.

Sous une pression d'épreuve égale au double de la pression nominale 5 bars on vérifiera, d'une part la résistance mécanique de la robinetterie, d'autre part la résistance mécanique et l'étanchéité des canalisations et des appareils (robinetterie exclue).

On effectuera :

- Un essai à froid,
- Un essai après remplissage à chaud avec fluide à la température maximale,
- Un second essai à froid.

En cas de fuite, l'installation sera revue, la robinetterie et les appareils éventuellement défectueux seront remplacés. Après correction des défauts, les essais seront recommencés jusqu'à ce que l'installation soit parfaite.

Si la pression dans l'installation ne varie pas pendant au moins 48 heures, l'installation pourra être considérée comme "étanche à froid".

Si l'installation étant en fonctionnement, aucune fuite n'est décelée pendant 30 jours, elle sera considérée comme "étanche à chaud".

#### 2.3.1.2 Essais des circuits électriques

Les circuits de télécommande et de télé contrôle feront l'objet d'essais d'isolement et de résistance aux frais de l'entrepreneur. Tous les circuits de puissance seront relayés. Il ne sera pas admis de circuit de commande directement soumis à la puissance dont il dépend.

Toutes les installations électriques seront capables de supporter des coupures électriques et de redémarrer sans intervention manuelle. S'il y a incompatibilité dans ce domaine, un automatisme veillera à prévenir sur alarme le désordre ultérieur.

#### 2.3.1.3 Essais de vibration des machines tournantes

Il pourra être procédé aux frais de l'entrepreneur à des essais de vibration des machines tournantes avant qu'elles ne soient raccordées aux appareils ou machines qu'elles devront entraîner.

#### 2.3.1.4 Essais d'étanchéité des réseaux de gaine

L'essai de circulation d'air permettra de vérifier l'étanchéité et la rigidité des gaines, l'absence de tout bouchon ou obstacle au passage de l'air. Des trous seront prévus dans les gaines à des endroits judicieusement choisis afin de procéder aux vérifications des débits.

#### 2.3.1.5 Essais concernant la qualité de l'eau

Les analyses d'eau (type D1) suivantes seront effectuées après travaux :

- Réseaux eau froide sanitaire : Potabilité,
- Réseaux eau adoucie : TH, Ph, conductivité, bactériologie.

### 2.3.2 Essais préalables à la mise en service

Il sera procédé à une mise en service lorsque les conditions ci-après auront été réalisées :

- Achèvement de tous les travaux,
- Remise par l'entrepreneur des documents prévus au marché,
- Demande écrite de l'entrepreneur,
- Essais de réception ci-après concluants (éventuellement après correction d'insuffisance constatée).

Ces essais de réception, effectués dans les conditions du moment seront les suivants :

- Essais complets des télécommandes, télé contrôles et appareils de régulation, compte tenu notamment des dispositions prévues au devis descriptif,
- Vérification du fonctionnement de tous les organes,
- Essais de vibration des machines tournantes,
- Mesure et vérification des températures,
- Essais de rendement de calorifuge,
- Essais des débits de ventilation et des niveaux sonores,

Les essais de réception ne seront entrepris qu'avec l'assurance écrite de l'entrepreneur que ses réglages et ses propres essais de vérification sont terminés.

### 2.3.3 Essais de fonctionnement et de puissance

Les essais de puissance seront faits avant ou après occupation des lieux. Ils seront effectués de préférence par température moyenne extérieure, variant au maximum de 3° C, en plus ou en moins autour de la température de base. Cette température résultera en cas de contestation, de celle indiquée par le bulletin météorologique de l'Observatoire le plus voisin pour la période de 24 heures avant la fin des essais.

Les essais seront effectués en chauffage continu, portes et fenêtres fermées, l'installation ayant fonctionné normalement durant les deux journées précédentes. Les locaux seront clos et meublés.

Les températures intérieures contractuelles, obtenues pour une température extérieure supérieure à la température extérieure de base le seront avec la température de l'eau chaude déterminée par la relation :

$$t'_{o} = \left[ \frac{T_o - t_e}{t - t_e} \times t \right] - \left[ \frac{T_o - t}{t - t_e} \times t'_{e} \right]$$

avec :

te : température extérieure prise pour base de calcul des déperditions,

t : température à obtenir dans le local déterminé,

To : température de départ de l'eau pour la température extérieure te,

t'e : température extérieure pendant les essais,

t'o : température à donner à l'eau pour obtenir t pour t'e.

La moyenne de température retenue sera la moyenne arithmétique des différentes températures relevées. Toutefois, dans les locaux où la température serait supérieure à la température contractuelle seule cette dernière interviendra dans la détermination de la température moyenne intérieure.

Les températures intérieures seront relevées au centre des locaux à 1.50 m du sol.

#### 2.3.4 Contestations - Sanctions

En cas de contestation sur les résultats obtenus à l'occasion des essais de réception, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de faire effectuer des contrôles, des étalonnages et de nouveaux essais par des techniciens spécialisés.

Dans le cas où l'entrepreneur ne pourrait pas respecter les critères définis au devis descriptif, tous remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires devront être faits sans apporter de gêne excessive aux utilisateurs des installations.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

#### 2.3.5 Formation du personnel technique

L'entreprise a l'obligation au titre de son marché, de détacher sur place pendant les heures d'ouverture du bâtiment, le personnel technique qualifié pour instruire et former le personnel de service attaché à cet effet par la Maîtrise d'ouvrage ou le futur gestionnaire du bâtiment.

#### 2.3.6 Mise en service, assistance à l'exploitant

##### 2.3.6.1 Mise en service

L'entreprise devra prévoir les interventions nécessaires de personnel compétent jusqu'à l'obtention d'un fonctionnement parfait, satisfaisant aux clauses du marché de toutes les régulations et asservissements.

Dans le cadre du présent lot, l'entrepreneur mettra à disposition du Maître d'Ouvrage le personnel compétent nécessaire pour :

- La mise en service définitive et un dernier nettoyage/dépoussiérage des ouvrages du présent lot,
- L'information du personnel d'exploitation à la mise en service (base : 2 jours),
- La mise au point et la vérification des installations à la fin de la première année d'exploitation.

##### 2.3.6.2 Assistance à l'exploitant

Le metteur au point ayant effectué les réglages et la mise en service devra :

- Une assistance à l'exploitant pendant une journée après la réception des installations,
- Deux visites d'une ½ journée pendant la première année suivant cette réception.

Ces visites ne comprennent pas les réfections ou réglages dus à des défaillances rentrant dans le cadre de la garantie.

### 2.3.7 Opération de réception

Les opérations de réception comporteront trois phases :

- La réception statique,
- La réception dynamique,
- Le contrôle de la régulation et des automatismes.

#### 2.3.7.1 Réception statique

Pour cette phase, l'entreprise transmettra l'ensemble des fiches d'autocontrôle. Cette phase consiste à un contrôle visuel des installations en regard des C.C.T.P., plans d'exécution, D.T.U. et règles professionnelles. A l'issue de cette phase, le bureau d'études établira une liste de réserves.

#### 2.3.7.2 Réception dynamique

##### 2.3.7.2.1 Réception en Usine

Si le C.C.T.P. l'indique, certains équipements spécifiques (groupes frigorifiques, centrales de traitement d'air, etc.) pourront faire l'objet d'une réception en usine en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, et du Maître d'œuvre ; cette réception fera l'objet d'un procès-verbal établi par le Maître d'œuvre.

L'entreprise prendra en compte dans son offre, l'ensemble des frais relatifs à cette réception, notamment les frais de voyage (train, avion) et d'hébergement si nécessaire.

##### 2.3.7.2.2 Réception sur le site

- Pour cette phase, l'entreprise mettra à disposition de la Maîtrise d'œuvre les documents de contrôle demandés ci-après ainsi que tous les équipements de mesure ; la Maîtrise d'œuvre assurera un contrôle par sondage des valeurs consignées dans ces documents :

- Sur la base de schémas isométriques des réseaux, contrôles et mesures des débits d'air des réseaux aérauliques avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base des plans d'exécution, contrôle et mesure des débits d'air pour tous les diffuseurs, bouches et grilles de soufflage et d'extraction avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base de schémas isométriques des réseaux, contrôle et mesure des débits d'eau des différents réseaux avec indication des débits théoriques et des débits mesurés,
- Sur la base de fiches de mise en service de chaque équipement (pompes, ventilateurs, ventilo-convecteurs, etc.), contrôle et mesure des performances (débit d'air et d'eau, pression différentielle, etc.) avec indication des valeurs théoriques et des valeurs mesurées,
- Sur la base des analyses physico-chimiques de l'eau des différents réseaux, contrôle de la qualité de l'eau et du traitement de passivation.

##### 2.3.7.2.3 Contrôle de la régulation et des automatismes

Cette phase consiste à contrôler l'ensemble des fonctions d'automatisme et de régulation, notamment :

- Contrôle de tous les asservissements, télécommandes locales ou à distance, signalisation alarmes et report à l'installation de gestion technique centralisée,
- Contrôle du bon fonctionnement de l'ensemble des régulateurs et boîtiers de commande ainsi que tous les actionneurs (vannes, registres, etc.),
- Contrôle de tous les asservissements des installations de ventilation et de désenfumage en accord avec l'entreprise du lot "Détection incendie" et sous la direction du coordinateur du système de sécurité incendie (S.S.I),
- Contrôle et vérification de l'ensemble des points devant être "remontés" sur l'installation de gestion technique centralisée et établissement des libellés des points et messages associés.



### 2.3.8 Levée des réserves

Les réserves seront notifiées avec le procès-verbal de réception. L'entreprise devra lever l'ensemble de ses réserves dans le délai imparti dans le C.C.A.P.

L'entreprise devra envoyer par courrier, à la Maîtrise d'œuvre, la liste des réserves visée par son représentant attestant que celles-ci sont maintenant levées.

La Maîtrise d'œuvre assurera un contrôle par sondage de cette levée de réserves.

## 2.4 REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE

Les travaux seront réalisés conformément aux règlements généraux et aux règles techniques définis dans les documents ci-après, mis à jour et en vigueur le premier jour du mois d'établissement des prix tel que précisé dans le marché :

- Législation et réglementations relatives principalement :
  - o aux installations classées pour la protection de l'environnement,
  - o à la protection contre les risques d'incendie et de panique,
  - o au type d'immeuble ou d'établissement à construire,
  - o à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
  - o à l'exécution des travaux effectués près des conduites de distribution de gaz ou à proximité des lignes électriques, aériennes ou souterraines,
  - o aux économies de combustibles et d'énergie,
  - o à la normalisation applicable aux corps de chauffe alimentés en eau chaude,
- Tous les textes généraux sur qualité des eaux destinées à la consommation humaine, sur l'eau chaude (température, légionellose, ...), sur les matériaux et accessoires en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine, sur les dispositifs, procédés et traitements de l'eau, sur les produits de nettoyage et de désinfection des réservoirs et canalisations d'eau, etc.
- Spécifications générales tous corps d'état annexées et notamment, les cahiers des charges D.T.U. suivants :
  - o D.T.U. n° 65 Installations de chauffage central concernant le bâtiment,
  - o D.T.U. n° 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment,
  - o D.T.U. n° 61.1 et additif n° 1 installations de gaz,
  - o D.T.U. n°65.4 Chaufferie GAZ,
  - o D.T.U. n°65.10 Canalisations dans les bâtiments,
  - o D.T.U. n°24.1 Conduit de fumée,
  - o D.T.U. n°68.2 Ventilation mécanique contrôlée,
  - o D.T.U. n° 70.2 Installations électriques des bâtiments à usage collectif : bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages,
- Arrêté du 22 juin 2001 concernant les bonnes pratiques de pharmacie hospitalière,
- Norme NFS 90-351 « salles propres et environnements maîtrisés apparentés – exigences relatives pour la maîtrise de la contamination aéroportée »,
- Règlement de Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les bâtiments recevant du public,
- Normes NFS 61.931, 61.932, 61.934, 61.935, 61.936, 61.937, 61.950 et 61.962,
- Règlement sanitaire départemental en vigueur sur les lieux des travaux à réaliser,
- Règles techniques de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances contre l'Incendie (A.P.S.A.I.),

- Ensemble des normes françaises NF homologuées ou enregistrées,
- Ensemble des normes de l'Union Technique de l'Electricité (U.T.E.) et de l'Union Syndicale de l'Electricité (U.S.E.),
- Ensemble des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.),
- Ensemble des Avis Techniques délivrés par la Commission chargée de formuler des Avis Techniques ainsi que les prescriptions générales qu'elle a édicté.
- Recommandations et règles techniques des divers organismes agréés ou professionnels, en particulier :

#### Soudures

- Règles de l'Institut de soudure autogène,
- Projet de classification de soudures et code de construction des récipients sous pression, non soumis à l'action de la flamme, du Syndicat National de la Chaudronnerie-Tôlerie.

#### Appareils à vapeur et à gaz

- Réglementations des appareils à vapeur et des appareils à pression de gaz établies par le Groupement des associations de propriétaires d'appareils à vapeur et électriques (G.A.P.A.V.E.).

#### Isolation acoustique

- Arrêté du 25 avril 2003 (JO du 28/05/03) en application du décret 95.20 du 09/01/95.

#### Isolation thermique des circuits et appareils industriels

- Règles professionnelles du syndicat national de l'isolation (S.N.I.).

#### Règles de calcul

- Les calculs et dispositions techniques seront établis conformément aux dispositions suivantes qui doivent conduire à la détermination du minimum auquel doivent répondre les installations.
- Toutefois, l'installateur devra s'assurer dans tous les cas que les installations ainsi calculées permettront de respecter les conditions spécifiées au devis descriptif.

#### Déperditions

- Les coefficients de transmission calorifique des parois et les déperditions seront calculés suivant les règles de calcul en vigueur (RT 2012).
- En ce qui concerne le renouvellement d'air, il sera tenu compte des infiltrations suivant la méthode exposée dans les DTU, ainsi que du réchauffage du débit d'air neuf.

#### Note de calcul RT2012

- La note de calcul réglementaire a été réalisée dans le cadre de l'établissement du dossier de consultation avec un logiciel agréé et validé par le CSTB.
- Toute donnée d'entrée devra être justifiable suivant la méthode de calcul Th-BCE 2012.
- Elle prendra en compte les matériaux et systèmes mis en œuvre et installés lors de la construction.

#### Canalisations

- Les calculs seront établis suivant les méthodes classiques avec les tables du manuel des industries thermiques, volume 1 RIETSCHEL MISSENARD.
- Les circuits seront équilibrés de manière à assurer dans chaque circuit, le débit correspondant à la quantité de chaleur à distribuer en faisant appel le moins possible aux organes de réglage.
- L'entrepreneur devra tenir compte des pertes de pression dues aux changements de direction, coudes, vannes robinets, régulations manuelles ou automatiques. Les valeurs de ces dernières devront être données par les constructeurs.
- La vitesse des fluides et les pertes de charge seront calculées en fonction de la nature et du débit du fluide à transporter de manière à éviter tous bruits ou vibrations des canalisations et pour correspondre au coût minimum (installation + exploitation) compte tenu de l'énergie nécessaire aux moteurs des pompes.

- La vitesse maximum admissible est de 1m/s.

#### Réseaux de gaines

- Les calculs seront établis suivant les méthodes désignés avec les tables du manuel de l'industrie thermique – Volume I – RIETSCHEL – MISSENARD
- Les vitesses maximum admissibles sont 8m/s au soufflage et en reprise.

#### Apports

- Méthode PORCHER ou AICVF.

#### Sismicité

- Suivant l'Eurocode 8, le projet est situé en zone de sismicité 2 et est de catégorie d'importance 3.
- Les éléments non structuraux du bâti peuvent se révéler dangereux pour la sécurité des personnes, même sous un séisme d'intensité modéré.
- Afin de limiter cette vulnérabilité, les ouvrages réalisés par le présent lot, ainsi que leurs supports, devront être vérifiés en vue de résister à l'action sismique de calcul, conformément aux prescriptions de l'article 4.3.5 de l'Eurocode 8 partie 1.

#### Règles de calcul, DTU diverses et notamment :

- Réseau d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – partie 1 : guide technique de conception et de mise en œuvre, CSTB, édition 2004,
- Les prescriptions et conditions de mise en œuvre des fabricants,
- Les prescriptions de la Commission de sécurité,
- Les règlements de sécurité contre l'incendie,
- Comportement au feu des matériaux,
- Avis techniques dérivés par le CSTB pour les produits et procédés non traditionnels utilisés par l'entrepreneur, en particulier pour les colles,
- Règlement, décrets, complétant ou modifiant les documents ci-avant, en vigueur au jour de la soumission,
- Réglementation acoustique 2000 et du 25 avril 2003,
- Arrêté du 1er aout 2006 relatif à l'accessibilité aux P.M.R.,
  - o Arrêté du 30 novembre 2007 modifiant l'arrêté du 1er aout 2006. Aux prescriptions des décrets, arrêtés et règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus, en vigueur à la date des soumissions,
- Toutes les lois, règlements et décrets en vigueur à la date de la signature du marché et notamment en matière de prévention des risques encourus par les ouvriers,
- Code du Travail : notamment décrets et arrêtés relatifs à l'hygiène, à la sécurité et aux conditions de travail,
- Les matériaux et équipements utilisés doivent avoir une certification NF ou CE homologuées,
- Aux prescriptions des décrets, arrêtés et règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus, en vigueur à la date des soumissions.

**Cette liste n'est pas limitative.**

## **2.5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES CONCERNANT LA DISTRIBUTION HYDRAULIQUE**

### **2.5.1 Groupes électro-pompes centrifuges et électro-accélérateurs**

L'entrepreneur s'assurera auprès du constructeur des garanties suivantes sur les valeurs de débit, de pression et de rendement :

- Un indice d'efficience énergétique :  $EI \leq 0,23$ ,
- Un moteur d'entraînement classé IE3 (ou IE2 avec variation électronique de vitesse),

- Une tolérance de construction sur le débit garanti pour la hauteur manométrique de plus ou moins 1 %,
- Une tolérance de construction de plus ou moins 2 % sur le rendement garanti pour la hauteur manométrique.

Chaque groupe motopompe constituera une unité assemblée et essayée en atelier, et comportera :

- La pompe,
- Le moteur électrique d'entraînement,
- L'accouplement,
- Le socle commun.

La roue des pompes est de préférence construite en acier inox.

L'arbre est dans tous les cas en acier inox ainsi que la chemise des rotors noyés.

Le corps des volutes peut être en fonte jusqu'à une température possible de 100°C. Au-dessus, il est obligatoirement en acier. Il est toujours muni d'un purgeur.

Les paliers peuvent être à garniture graphite ou céramique. Dans ce dernier cas, l'impossibilité absolue d'un démarrage sans eau doit être assurée.

Dans tous les cas de pompes doublées ou jumelées sur un même circuit, le défaut de l'une doit déclencher le fonctionnement de l'autre ainsi que l'alarme.

L'entretien et les réparations d'une des pompes jumelées ne doit pas interrompre le fonctionnement de l'autre ou doit être tel que l'incidence soit insensible.

Sauf prescription restrictive du devis descriptif, le groupe moto-pompe pourra être du type vertical ou horizontal, au choix, dans la mesure où la variante de construction correspondra à l'utilisation envisagée.

#### Installation - Montage

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour réaliser un fonctionnement silencieux, ce qui impliquera :

- De faibles vitesses de rotation, maximum 1 500 t/min,
- Un socle anti-vibratile reposant sur un massif isolé du sol,
- Le raccordement par joint élastique (si la pression d'épreuve le permet).
- De faibles vitesses de circulation du fluide, ne dépassant pas au droit de la pompe ou de l'accélérateur :
  - o 3 m/sec à l'aspiration,
  - o 5 m/sec au refoulement.

Les longueurs minimales des raccordements (sans stabilisateur d'écoulement) seront de

- 3 fois le diamètre pour le convergent,
- 7 fois le diamètre pour le divergent.

Les groupes électro-pompes et électro-accélérateurs devront être facilement accessibles et démontables, une tuyauterie de raccordement et de longueur suffisante étant ménagée sur les canalisations pour éviter d'avoir à les couper en cas de démontage des groupes.

Ils ne devront supporter aucun effort anormal résultant notamment :

- Du poids des tuyauteries et des appareils, ainsi que de leur dilatation,
- De la manœuvre des vannes.

## **2.5.2 Canalisations – robinetterie (chauffage)**

### **2.5.2.1 Spécifications et qualités des tubes**

Les natures et qualités de tubes utilisables pour les tuyauteries de distribution seront exclusivement les suivantes :

- Tubes en acier noir conforme NF A 49 115, A 49 111, A 49 112, A 49 160, A 49 141, A 49 142, A 49 145, A 49 146, A 49 150, A 49 210, A 49 250. Les tubes conformes à la norme NF A 49 146 ne seront pas utilisés pour les canalisations enrobées ou encastrées.

Les tubes de raccordement d'évacuation (purge, vidange) et de branchement d'alimentation en eau pourront être galvanisés ; la galvanisation sera conforme à la norme NF A 49 700.

Dans les canalisations d'évacuation, raccordement au réseau d'évacuation des soupapes, vidanges, etc. l'entrepreneur pourra utiliser soit les tubes ci-dessus, soit des tubes en PVC conformes aux normes NF T 54003 et 54017 faisant l'objet d'une marque de conformité aux normes.

#### 2.5.2.2 Utilisation des tubes

##### 2.5.2.2.1 Diamètre minimum

D'une façon générale, l'utilisation de tube en acier de diamètre extérieur inférieur à 21,3 mm (ancienne dénomination 15/21) est interdite.

L'utilisation de tube en cuivre de diamètre intérieur inférieur à 8 mm en général, et inférieur à 10 mm si la tuyauterie est encastrée ou enrobée, est interdite.

Les tubes seront utilisés dans les limites de pression et de température prévues dans les normes. Lorsque la pression maximale d'utilisation n'est pas explicitement spécifiée, elle se déduira de la pression d'épreuve à 20°C en adoptant un coefficient de sécurité de 1,5 et en tenant compte, s'il y a lieu, des variations de limite d'élasticité en fonction de la température.

#### 2.5.2.3 Accessoires

##### 2.5.2.3.1 Tracé

Le tracé des canalisations sera déterminé en accord avec les plans transmis et en coordination avec les autres corps d'état.

En dehors des traversées, les tubes seront en principe écartés de 0,03 m des parois verticales, des sous-dalles de plancher, des poutres pleines ou d'une autre tuyauterie et de 0,05 m du sol.

Dans le cas de tubes calorifugés, ces écarts sont également valables. Ils seront alors comptés depuis le nu extérieur de l'enveloppe du calorifugeage.

Leur parcours restera en principe parallèle aux parois, et les pentes, suffisantes pour assurer l'évacuation automatique de l'air, seront toutefois inférieures ou égales à 0,005 mètre par mètre.

##### 2.5.2.3.2 Purges et vidanges

Il sera placé des dispositifs de purge d'air (bouteille de purge, robinet, évacuation à l'égout) à la partie supérieure des canalisations, des bouteilles seront montées avec circulation de réchauffage si elles sont susceptibles d'être éprouvées par le gel, à tous les endroits points hauts de reprise de pente, etc. où une purge est nécessaire au bon fonctionnement sans bruit de l'installation.

Les dispositifs de purge d'air seront munis d'une vanne d'arrêt permettant leur démontage sans arrêt de l'installation.

Des dispositifs de vidange à écoulement visible (robinet, évacuation à l'égout) seront disposés à la partie inférieure des canalisations et à tous les points bas pour permettre la vidange totale de l'installation.

##### 2.5.2.3.3 Dispositifs de dilatation

Les effets résultant de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux tels que fixations libres ou avec interposition de bagues isolantes, parties en canalisations souples, lyres ou compensateurs de dilatation, massifs de blocage en béton, permettant les dilatations possibles du fait des canalisations ou des bâtiments.

Des points fixes judicieusement choisis répartiront les effets afin d'éviter les effets anormaux sur la robinetterie, les joints et les appareils divers. Pour la même raison, les piquages seront réalisés près des points fixes.

#### 2.5.2.4 Pose des canalisations

##### 2.5.2.4.1 Cintrage

L'emploi de coude tubulaire en acier ne pourra être admis que sous réserve de l'égalité des diamètres intérieurs. A défaut de coudes tubulaires préfabriqués, les tubes pourront être cintrés à froid.



Les rayons minima de courbure seront de :

- 4 fois le diamètre pour les tubes soudés par rapprochement, la ligne de soudure correspondant au rayon moyen de cintrage,
- 2,5 fois le diamètre pour les tubes sans soudure.

#### 2.5.2.4.2 Soutènement - Accrochage

Les tuyauteries seront maintenues et supportées par :

- Des supports tels que colliers scellés aux parois ou au plafond,
- Des points fixes,
- Des supports de dilatation tels que : support à patin à rouleaux ou oscillants - les supports pourront être simples ou à guidages.

Dans le cas de supports oscillants, ceux-ci seront munis, chaque fois que cela sera nécessaire, de ressort à boudin. Le bras du support aura une longueur égale au moins à 5 fois l'amplitude maximale de la dilatation.

Les supports devront permettre un démontage facile des canalisations et leur nombre sera suffisant pour éviter toute flèche nuisible ou inesthétique.

L'écartement des supports ne dépassera pas les valeurs suivantes :

Diamètres du tube (mm)		Ecartement des supports
0	- 40	2 m
41	- 100	3 m
101	- 150	4 m
151	- 200	5 m
201		6 m

Toutes les canalisations de diamètre inférieur à 50 mm seront fixées par des brides avec interposition d'un matériau élastique. Les matériaux colliers utilisés seront du type MUPRO 24 dB ou équivalent. D'une manière générale, les colliers employés devront avoir fait l'objet d'essais acoustiques justifiant d'une amélioration d'au moins 24 dB (A) entre une canalisation fixée rigidement et une canalisation munie du dispositif retenu. Elles seront fixées de préférence sur une paroi lourde. Les coudes brusques et piquages en équerre seront proscrits.

#### 2.5.2.4.3 Traversées des maçonneries - Fourreaux

Les canalisations ne seront jamais encastrées dans la maçonnerie et les traversées de cloisons, murs, planchers, etc. et quelle que soit l'épaisseur de la paroi seront exécutées sous fourreaux en matière plastique rigide non fendus (absolument rectilignes, en tubes de diamètre approprié fournis par l'entrepreneur du présent lot).

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide d'un diamètre approprié fournis par l'entrepreneur du présent lot.

Ils devront ressortir de 3 cm au-dessus du sol fini et de 2 cm sous plafond : ils seront évasés de chaque côté des cloisons et des murs.

A travers ou au passage sous un joint de dilatation, les canalisations devront être interrompues par un flexible. Les fourreaux devront être prévus distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne devront ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils devront permettre la libre dilatation de celles-ci soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne devront pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux, entre locaux devant être isolés phoniquement, devront être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son.

#### 2.5.2.4.4 Canalisations enterrées ou inaccessibles

Les canalisations enterrées, sujettes à corrosion, doivent être protégées extérieurement par un ruban de jute trempé dans du bitume chaud ou par un procédé équivalent.

Les parties de canalisations destinées à devenir inaccessibles ne doivent pas comporter de raccords et doivent être revêtus extérieurement d'un produit anticorrosif approprié.

Les canalisations ne devront en aucun cas passer dans l'épaisseur d'isolant de mur.

#### 2.5.2.5 Robinetterie

##### Vannes de sectionnement

Les vannes seront choisies dans une série isobare éprouvée à une valeur maximum égale à 150 % de la pression à laquelle elles doivent être utilisées.

Elles sont à brides PN 16, PN 25 correspondant aux pressions effectives d'utilisation. Elles seront en fonte aciérée, acier ou acier inoxydable suivant les fluides sur lesquels elles sont utilisées et les pressions d'utilisation recommandées par les constructeurs.

Les vannes de petits diamètres seront en bronze et taraudées (diamètre maximum 50 mm).

Des vannes d'isolement et de réglage seront disposées à des endroits judicieusement choisis. (Sur chaque antenne, et à chaque sortie de gaine technique).

### 2.5.3 Calorifugeage

En aucun cas, un calorifugeage ne devra être susceptible de propager une combustion accidentelle, en raison de ses caractères propres d'inflammabilité et de propagation du feu.

Tout calorifugeage devra être :

- Soit incombustible par nature,
- Soit revêtu d'une enveloppe protectrice pare-feu.

En outre, l'entrepreneur devra tous les calorifuges qu'il jugera nécessaires à la bonne marche de ses installations et à la tenue des caractéristiques demandées.

#### 2.5.3.1 Matériaux de calorifugeage

Classe de calorifuge suivant prescriptions faites dans les articles dédiés à la description des ouvrages.

Le calorifugeage des canalisations ne sera entrepris que lorsque les différentes épreuves et contrôles effectués sur ces canalisations en cours de chantier et prévus à l'article 2.2.1 auront été reconnus satisfaisants.

En aucun cas le calorifugeage ne devra recouvrir les supports. Il sera exécuté de façon que le jeu normal des dilatations des tuyauteries et des appareils ne puisse le détériorer.

Chaque tuyauterie sera calorifugée individuellement.

L'ensemble des supports et des colliers métalliques ne devront en aucun cas être en contact direct avec les tuyauteries eau glacée.

Pour les tuyauteries eau glacée, le calorifuge devra être réalisé, sur l'ensemble des parcours, sans discontinuité. Le corps des pompes à eau glacée sera également calorifugé.

Le calorifugeage sera réalisé avec un ensemble coquille isolante + mastic étanche permanent bénéficiant d'un avis technique.

La pose sera réalisée conformément à cet avis technique et au DTU 67.1, article 4.1 de mai 1993.

## 2.6 SPECIFICATIONS TECHNIQUES CONCERNANT LA DISTRIBUTION AERAIQUE

### 2.6.1 Réseau d'air

Les prises et rejets d'air des locaux devront respecter les dispositions du règlement sanitaire départemental.

Pour le nettoyage des gaines, des trappes de nettoyage étanches double-peau pour les réseaux calorifugés, seront mises en œuvre sur les gaines. Dimensions, quantités et localisations suivant réglementation.

#### 2.6.1.1 Gainés

##### Gainés métalliques

Les gainés seront de section rectangulaire, oblong ou circulaire suivant les espaces disponibles pour leur mise en œuvre.

Pour les gaines rectangulaires, le rapport entre hauteur et largeur sera au maximum = 2, au-delà, l'utilisation de gaines Oblong sera obligatoire.

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

Les tôles utilisées répondront aux normes AFNOR A 36 320 et A 46 321, relatives aux tôles galvanisées d'épaisseur inférieures à 2 mm. Les tolérances d'épaisseur seront celles définies par la norme NF A 46 302, relatives à la qualité des tôles d'acier galvanisé en continu et livrées en bobines.

#### Gaines rectangulaires

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

L'assemblage des tronçons de gaine entre eux pourra être réalisé par coulisses et épingles avec interposition de joints étanches, et garniture d'angle.

Les différents éléments de tôle seront assemblés entre eux par agrafes suivant les systèmes PITTSBURG, SNAPLOCK... ou tout autre système équivalent permettant d'obtenir une étanchéité comparable, les brides d'assemblage étant réalisées par pliage à partir de la même feuille de tôle que les éléments eux-mêmes.

#### Gaines circulaires

Les gaines circulaires ou ovales seront du type "spirale" réalisées par agrafage en spirale serties de 4 épaisseurs de métal, assurant aux tubes ainsi constitués une résistance particulière, sans risque de vibration.

L'assemblage des tronçons de gaine entre eux devra être parfaitement étanche ; ils seront réalisés par accessoires mâles (joint coulissant) avec mastic ou bande adhésive. **L'assemblage pas vis auto foreuse est strictement interdit.**

L'entreprise devra toutes les pièces de transformation nécessaires, toutes modifications éventuelles pour permettre les passages avec les différents lots (exemple changement circulaire en rectangulaire) doivent être incluses dans l'offre de base.

#### Gaines souples

Il s'agit essentiellement de gaines de section circulaire. Ces gaines seront constituées d'une spirale de fil d'acier galvanisé placée entre deux couches de tissus de verre imprégné et recouvert d'un enduit d'étanchéité incombustible (classement MO avec point de fusion supérieure à 850°C).

Les gaines seront disposées autant que possible, parallèlement aux murs et plafonds.

Elles seront, en général, suspendues à l'ossature métallique ou en béton armé des planchers à l'aide de supports de hauteur réglable. Elles ne devront en aucun cas, être supportées par les faux-plafonds. Elles seront en général accrochées aux supports par le dessus afin d'obtenir un aspect d'ensemble correct.

Un jeu de 0,05 m sera réservé entre les parois du bâtiment et la gaine.

#### Equipements complémentaires

Les gaines comporteront si nécessaire :

- Des organes de réglage (au minimum à chaque niveau et à chaque sortie de gaine technique),
- Des tronçons munis de silencieux,
- Des trappes de visite étanches (obligatoirement dans le cas d'extraction de vapeur graisseuse),
- Les conduits verticaux seront munis de tés souches et de bouchons en pied.

Les équipements complémentaires seront assemblés par rivets uniquement, l'usage de vis auto foreuse est proscrié.

Les gaines et notamment les coudes et les piquages seront conçus de façon à réduire au minimum les pertes de charge et assurer un fonctionnement silencieux de l'installation. Les supports de gaines permettront d'avoir une amélioration phonique moyenne de 16 dBA ou plus.

Les gaines comporteront des raccords souples au droit des joints de dilatation du bâtiment. Ce joint sera en matériau incombustible.

#### 2.6.1.2 Soutènement – Accrochage des gaines

Les gaines seront maintenues et supportées par :

Des supports tels que rails + tiges filetées chevillées au plafond ou aux parois.

Dans le cas de supports oscillants, ceux-ci seront munis chaque fois que cela est nécessaire, de ressorts. Le bras de support aura une longueur égale au moins à 5 fois l'amplitude maximum de la dilatation du ressort.

Les supports devront permettre un démontage facile des gaines et leur nombre sera suffisant pour éviter toute flèche nuisible ou inesthétique.

#### 2.6.1.3 Traversées des parois et passage des joints de dilatation

Aux traversées de cloisons, murs, dalles et plancher, les gaines seront protégées par un matériau résilient.

Les passages dans ou sous les joints de dilatation seront interrompus avec interposition de manchettes souples.

#### 2.6.1.4 Vitesse dans les gaines

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

- Des sections des gaines et de leur forme,
- Des locaux desservis par les gaines,
- Du type de diffuseur utilisé,
- Des conditions de confort acoustique désiré dans les locaux où chemineront les gaines et desservis par celles-ci.

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

Les changements de diamètre devront se faire avec des pièces coniques. Aucune augmentation brusque ne sera acceptée. D'autre part, les piquages seront réalisés avec des pièces à 45°.

En outre, un revêtement intérieur insonorisant (laine de verre ou de roche et métal déployé ou tôle perforée) sera placé sur les pièces qui peuvent être bruyantes, en particulier les coudes et l'aval des registres ; des silencieux pourront être aussi utilisés. Les matériaux retenus seront classés M0.

Il sera prévu la fourniture et le calfeutrement autour des tuyauteries et des gaines, à chaque traversée de murs, cloisons, dalles et planchers, les passages en faux-plafond soignés et calorifugés. Des pièges à sons seront mis en place chaque fois qu'ils seront nécessaires, pour ne pas dépasser les niveaux demandés.

L'emplacement des pièges à sons à la sortie de chaque centrale d'air est obligatoire, même si cet emplacement n'est pas systématiquement utilisé par la suite.

Les supports de gaines et tuyauteries seront équipés des amortisseurs nécessaires pour interdire la transmission des vibrations, bruits d'impact, etc.

On s'attachera également à limiter la propagation sonore dans la structure en désolidarisant les installations à l'aide de plots antivibratiles. Un plot mal dimensionné risque soit, d'être inefficace, soit d'amplifier les phénomènes vibratoires pour chaque installation, les plots devront être calculés en fonction des caractéristiques de l'installation et de sa répartition de charge de manière à procurer une atténuation de 98% dans la bande de fréquences prépondérante générée par le ventilateur ou la CTA. L'entreprise justifiera le choix des plots proposés avec une note de calculs.

#### 2.6.1.5 Volets / Clapets coupe-feu

Les volets/clapets coupe-feu seront des registres à sièges dont les volets se fermeront sous l'action d'un ressort ou d'un contrepoids dès que la commande automatique ou le fusible qui leur sera associé les libérera.

La conception du registre sera telle que la pression du volet sur son siège soit, en position de fermeture, suffisante pour éviter les battements et, à fortiori, les ouvertures intempestives.

Les volets devront être conformes à la NFS 61.937 admis à la marque NF et d'un type ayant reçu l'Avis Technique et ayant reçu l'agrément pour le degré coupe-feu pour lequel ils seront utilisés.

Il sera prévu au présent lot, les étiquettes gravées CCF à placer au droit des clapets coupe-feu.

L'entreprise devra toute protection des équipements ainsi que toutes passerelles, échelles au droit des éléments à réarmer.

Il sera apporté le plus grand soin à la mise en œuvre de ce type d'équipements, l'entreprise est responsable de leur accessibilité.

#### 2.6.1.6 Calorifugeage

- Les gaines de soufflage seront calorifugées sur leur parcours extérieur ou au passage de locaux non chauffés et sur l'ensemble de leur parcours s'il s'agit d'air conditionné (hors exception précisée),
- Les gaines de reprise seront calorifugées sur leur parcours extérieur ou au passage de locaux non chauffés,
- Les gaines d'extraction seront calorifugées sur leur parcours extérieur ou au passage de locaux non chauffés pour les systèmes équipés de récupérateur d'énergie,
- Les gaines de prise d'air neuf seront calorifugées à l'intérieur du bâtiment sur l'ensemble de leur parcours.

En outre, l'entrepreneur devra tous les calorifuges qu'il jugera nécessaires à la bonne marche de ses installations et à la tenue des caractéristiques demandées.

#### Matériaux de calorifugeage

En aucun cas, un calorifugeage ne devra être susceptible de propager une combustion accidentelle, en raison de ses caractères propres d'inflammabilité et de propagation du feu.

Tout calorifugeage devra :

- Comporter un marquage CE,
- Etre classé A2, S1, d1 pour les calorifuges posés à l'extérieur des gaines,
- Etre classé A2, S1, d0 pour les calorifuges posés à l'intérieur des gaines.

A l'intérieur des bâtiments :

- 25 mm de laine de verre avec protection kraft alu sauf spécifications particulières dans la description des ouvrages. ( $R > 0.6 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{m}$ ).

A l'extérieur et dans les locaux humides :

- 50 mm de laine de verre avec protection par revêtement bitumineux sauf spécifications particulières dans la description des ouvrages. ( $R > 1.2 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{m}$ ).

### 2.6.2 Centrale de traitement d'air

Sauf spécifications particulières décrites dans le chapitre « description des ouvrages », la conception des CTA respectera les § suivant :

#### 2.6.2.1 Carrosserie

Carrosserie double paroi, tôle extérieure prélaquée, isolation 50mm.

Un panneau démontable minimum par fonction selon EN 13053.

Panneautage lisse et sans dépassement de vis intérieur selon EN 13053.

Panneau d'accès de série, sur fonction nécessitant une maintenance.

Charnières à axe déporté et poignées avec loquets, en matière composite : tenue à la corrosion et aux températures  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $+80^{\circ}\text{C}$ .

Pieds supports ergonomiques multifonction en inox permettant et acceptant la manutention, l'installation, le raccordement des blocs, la ventilation du panneautage, avec un système de réglage.

Joint de porte haute technologie avec profil et matière spécifique. Joint sur panneaux fixes de grande qualité, contribue au classement de l'étanchéité à l'air de la carrosserie selon EN 1886.

#### 2.6.2.2 Les unités extérieures

Elles seront de construction identique, avec en supplément une toiture en tôle galvanisée et revêtement PVC d'épaisseur 100  $\mu\text{m}$ . Un débord de toit de 70 mm minimum sera prévu avec profil de rive permettant l'évacuation des eaux de pluie.

Les ouvertures vers l'extérieur seront équipées de hottes pare-pluie avec grillage pare-volatile.

### 2.6.2.3 Prise d'air, économiseur, registres et registre anti fumée

Registre à volets en opposition, entraînement par roues dentées, étanchéité "classe 3" selon EN 1751 avec commande à motoriser.

Les lames seront montées sur bague nylon ou sur roulement à billes selon les configurations. Montées en contre rotation, elles seront équipées de joints réduisant la fuite.

L'engrenage des lames se fait par tringlerie extérieure au flux d'air.

Un registre de sécurité ou coupe fumée asservie à une centrale de détection de fumées autonome équipera les unités supérieures à 10 000 m<sup>3</sup>/h.

### 2.6.2.4 Filtration

Les filtres grossiers (jusqu'à G4) d'épaisseur 50 mm seront montés sur glissière simple. Les cellules filtrantes seront montées sur un cadre acier galvanisé, classe F9 selon EN 1886.

Quant aux pré-filtres (jusqu'à F9) ils seront montés sur glissière compressible afin d'assurer une parfaite étanchéité du plan filtrant et de faciliter la maintenance par accès latéral.

Au choix, le média filtrant sera en fibre de verre, en synthétique ou en papier cellulose (montage en dièdre).

Enfin, les filtres finisseurs (jusqu'à H 14) seront montés sur cadre type baquet avec accès frontal côté sale.

Toutes les cellules de filtre utilisées ne dépasseront pas le classement au feu M3.

Des prises de pressions amont – aval, de classement au feu MO, seront systématiquement prévues avec manomètre de contrôle à colonne de liquide.

### 2.6.2.5 Echangeur à eau

Les batteries d'échange seront normalement constituées de tubes cuivre et d'ailettes aluminium avec collecteurs, munis d'un orifice de purge en point haut et d'un orifice de vidange en point bas, en cuivre jusqu'à 2", acier pour les diamètres supérieurs.

Pour les batteries à eau, le raccordement sera à braser ou à souder sur tubulure lisse. Les batteries seront testées en usine à 20 bars. La pression de service n'excèdera pas 8 bars.

Les batteries froides seront équipées d'un bac de récupération des condensats en acier galvanisé, de pente minimum 2 % (une seule pente) afin d'éviter toute rétention d'eau et de prolifération de bactérie, selon EN 13053.

Un éliminateur de gouttelette sera mis en place suivant les conditions de vitesse et de déshumidification. Celui-ci sera systématique pour les vitesses d'air supérieur à 2.8 m/s.

Le montage des batteries, des éliminateurs de gouttelettes, des bacs à condensat se fera sur glissière afin de faciliter les opérations de maintenance.

### 2.6.2.6 Groupe de ventilation

Le groupe de ventilation monté sur châssis sera isolé du reste de l'unité par plots antivibratiles (type caoutchouc ou ressort) et manchette souple au refoulement de la volute.

Le moteur asynchrone à carter aluminium, installé sur plateau tendeur sera de classe de température F (maximum 40° C et altitude inférieure à 1 000 m), et d'étanchéité IP 55. Un système à vis sans fin permettra un réglage et une maintenance optimum de la tension des courroies. Le moteur électrique sera équipé d'une protection thermique type PTO (à ouverture) et d'un sous refroidissement qui permettra éventuellement de connecter un variateur de fréquence.

Le ventilateur centrifuge double ouïes sera à pales inclinées vers l'avant ou vers l'arrière (choisi pour la meilleure adaptation aux caractéristiques aérodynamiques du réseau).

L'équilibrage statique et dynamique de la turbine sera conforme à la norme VDI 2060 Le type de montage du ventilateur ainsi que la sélection de la transmission permettra une durée théorique minimum de vie des paliers de 40 000 heures.

La transmission se fera à l'aide de poulies avec moyeux et de courroies trapézoïdales.



#### 2.6.2.7 Echangeur

Echangeur à plaques d'aluminium adapté à une pression différentielle de 1 000 Pa avec un débit de bruit inférieur à 1 % entre les 2 réseaux d'air avec by-pass sur air neuf et bac de récupération de condensats côté air extrait,  
Ou

Echangeur rotatif équipé de la variation de vitesse, d'un secteur de nettoyage dans lequel l'air rejeté est chassé par l'air neuf et d'une plaque de régulation de pression permettant de créer une surpression de la chambre de pulsion par rapport à l'extraction afin d'interdire le recyclage d'air extrait rejeté dans l'air neuf.

#### 2.6.2.8 Classement aéraulique

Certification EUROVENT y compris du logiciel de sélection (garantissant l'exactitude des performances globales communiquées).

- Résistance mécanique de l'enveloppe : selon prescriptions,
- Etanchéité à l'air de l'enveloppe : selon prescriptions,
- Fuite de dérivation du filtre : selon prescriptions,
- Transmittance thermique : selon prescriptions,
- Pontage thermique : selon prescriptions,

Elles devront bénéficier d'une certification d'assurance qualité norme ISO 9001 et environnementale ISO 14001.

#### 2.6.2.9 Conformité au règlement de sécurité (§ CH36)

Aucun élément combustible ne doit se trouver à l'intérieur de la centrale en dehors des joints, courroies ou amortisseurs,

Les parois intérieures des caissons doivent être classées A2, S1, d0 selon NF EN 13501-1,

Les matériaux en vue d'assurer une correction acoustique doivent être classés A2, S1, d1.

## 2.7 SPECIFICATIONS TECHNIQUES CONCERNANT LES TERMINAUX

### 2.7.1 Corps de chauffe

L'émission devra être calculée suivant la norme NF EN 442.

L'écart de température sera pris entre la moyenne des températures d'entrée et de sortie du fluide chauffant et la température résultante du local. Les caractéristiques des éléments des corps de chauffe seront définies suivant :

- Leur position dans la pièce,
- La puissance à fournir.
- Les radiateurs seront en acier, éprouvés en usine à une pression supérieure à la pression maximum de l'installation. La pression maximum de l'installation est la somme de la pression de déclenchement des soupapes et de la pression des pompes à débit nul.
- Ils seront posés sur des consoles ou supports muraux, fixés sur parois porteuses au travers des isolations thermiques éventuelles à 0,11 m du sol.
- Ils seront revêtus de la peinture définitive d'usine et protégés jusqu'aux essais par film plastique total et cartonnage.
- Ils seront munis d'usine des orifices filetés nécessaires. Aucune modification sur chantier n'est admise.
- Sans spécification de dimensionnement du CCTP :
  - o Les radiateurs positionnés sur plans en allège des baies vitrées en occuperont le maximum de largeur, la hauteur et l'épaisseur étant adaptées à l'émission nécessaire
  - o Les radiateurs en trumeaux seront d'une longueur inférieure de 0,25 m à la largeur de ceux-ci
  - o Les radiateurs en "écoinçon" seront d'une épaisseur compatible avec celui-ci et n'entravent pas l'ouverture totale des portes éventuelles (robinetterie comprise).

- Les radiateurs devront présenter des surfaces suffisamment lisses pour être repeints sans dégradation de leurs performances et suffisamment accessibles pour leur nettoyage complet courant sans dépose. (Ils ne comporteront pas d'ailettes).

Chaque radiateur sera équipé :

- D'un robinet thermostatique inviolable les robinets thermostatiques seront à tension de vapeur, à tête solidement fixée.
- D'un té de réglage à pointeau micrométrique (permettant le réglage sans fuite d'eau en marche).
- D'un purgeur d'air à main à clé.

### 2.7.2 Unités de traitement d'air / ventilo-convecteurs

Les unités de traitement d'air seront de puissance adaptée à chaque local. Ils seront dimensionnés pour combattre les déperditions et apports maximaux à une vitesse moyenne.

Chaque unité de traitement d'air comportera :

- Un caisson en tôle d'acier galvanisé recouvert intérieurement par un matériau absorbant et isolant,
- Filtre 95% gravimétrique minimum (dégagement aisé),
- Porte d'accès filtre et panneau d'accès moteur adaptés pour un accès facile suivant les positions de montage, (les filtres pourront être déportés sur les grilles de reprise),
- Ventilateur faible consommation électrique,
- Echangeur thermique en cuivre et ailettes aluminium,
- Vannes motorisées 2 ou 3 voies ou vannes de détente motorisées (1 par batterie),
- Flexibles hydrauliques isolés pour raccordement,
- Dispositif d'évacuation des condensats.

### 2.7.3 Bouches et diffuseurs de soufflage et de reprise d'air

Les bouches de soufflage et de reprise d'air seront sélectionnées et installées en stricte concordance avec les spécifications performances et recommandations fournies par le constructeur ; il sera, en particulier, tenu compte :

- Du débit d'air,
- De l'implantation en fonction du type de bouche,
- Des caractéristiques acoustiques,
- Du local à traiter,

En aucun cas, la vitesse d'air à hauteur d'homme ne dépassera 0,2 m.s<sup>-1</sup>.

L'entreprise fournira la sélection des diffuseurs et terminaux de soufflage avec une étude du jet d'air en fonction des températures de soufflage (y compris étude acoustique).

Les modèles et styles de bouches seront généralement déterminés en fonction des exigences architecturales, tout en restant dans les limites des caractéristiques techniques et performances imposées.

Les locaux à risques importants devront être isolés par la mise en place de clapets coupe-feu ou de bouche coupe-feu (au choix de l'architecte).

## 2.8 SPECIFICATIONS TECHNIQUES CONCERNANT L'ELECTRICITE / REGULATION

### 2.8.1 Equipements de régulation

Les systèmes de régulation utilisés seront de type automate communiquant.

La régulation utilisée sera de type électronique numérique en mode proportionné intégral, choisi en fonction des prescriptions du présent document.

Le matériel sera de type « unité de gestion locale » avec 1/3 d'entrées et 1/3 de sorties disponibles avec fonctionnement en mode dégradé.

Chaque armoire de régulation sera obligatoirement équipée d'un écran tactile permettant en particulier la lecture des variables, la mise en hors service des programmes résidents et l'ajustement des paramètres de commande sans perturber le fonctionnement des opérations normales.

Un module de commande et visualisation de service portable pourra être raccordé sur chaque unité locale permettant des fonctions identiques à l'écran tactile.

Le type et la sensibilité des appareils de contrôle et de régulation tiendront compte en particulier :

- De l'inertie thermique du bâtiment,
- De l'inertie du système de chauffage.

Toutes les horloges utilisées dans le système de régulation, qu'elles soient du type journalier ou hebdomadaire, seront à remontage électrique avec une réserve de marche de 100 heures.

Les régulateurs seront placés, de préférence, dans les armoires de régulation.

Dans le cas contraire, ils seront équipés d'un capot de protection muni d'une serrure de sûreté n'autorisant l'accès aux régulations, qu'au personnel d'exploitation habilité.

Les sondes, thermostats, etc. seront disposés à des emplacements tels qu'ils fournissent les valeurs effectivement représentatives des grandeurs à contrôler et à régler.

La mise en service sera obligatoirement faite par le fournisseur et constructeur de la régulation.

Les centrales de traitement d'air seront équipées de compteur de durée de fonctionnement (compteur horaire).

## 2.8.2 Equipement des armoires électriques

A partir d'attentes amenées par le lot Electricité, en local ou zone technique. Il sera mis en place des armoires recevant les éléments de commande, contrôle et régulation et le raccordement de ses matériels sur chemin de câble.

Pour chaque équipement, il sera disposé en façade de l'armoire 2 voyants lumineux de type diode électroluminescente :

- Un voyant marche,
- Un voyant arrêt défaut.

Les armoires seront dimensionnées pour alimenter l'ensemble des équipements installés dans le local technique et pour avoir la possibilité d'installer du matériel complémentaire représentant 30 % du matériel initial et comprenant :

- Un dispositif différentiel 300 mA sur l'alimentation de l'armoire,
- Un sectionneur général,
- Une protection magnétothermique par moteur avec contacts auxiliaires de mise en marche et de disjonction,
- Un interrupteur 4 positions (0 - Auto - Manu - P1, P2) pour chaque pompe double,
- Un interrupteur 3 positions (0 - Auto - Manu) pour les autres équipements,
- Un sectionneur (hors/en service) pour chaque groupe d'eau glacée,
- Un test voyant,
- Un voyant manque d'eau (diode électroluminescente), pour les chaufferies et sous-stations,
- Un voyant sous tension (diode électroluminescente),
- Un acquit défaut,
- Un voyant lumineux (diode électroluminescente), marche et défaut par appareil,
- Une prise de courant 16 A mono 220, protégée par un disjoncteur différentiel 30 mA,
- Un bornier de départ repéré,
- Un schéma de câblage,

- Un éclairage de l'armoire sur ouverture des portes,
- Les protections pour les cordons chauffants ainsi qu'un dispositif différentiel 30 mA,
- Un voyant lumineux (diode électroluminescente) marche et défaut cordons chauffants.

Il sera prévu également le repère des voyants de signalisation des états de fonctionnement des armoires sur un bornier pour reprise par le lot électricité.

Le présent lot devra un dispositif de protection contre les surtensions en cas de foudre, d'orage pour tous les matériels sensibles (régulation).

Les contacts auxiliaires de rétro-signalisation seront du type à sécurité positive (ouverture par défaut).

Tous les contacts de rétro-signalisation devront être libres de potentiel.

En façade seront ramenés les commandes, les voyants et les étiquettes signalétiques pour chacun des matériels installés.

A l'intérieur seront disposés les contacteurs de puissance, il sera réalisé un repérage fil à fil et un étiquetage signalétique.

Des contacts libres de potentiel normalement fermés seront prévus pour l'arrêt des installations de ventilation suivant les scénarii de sécurité incendie et pour l'arrêt d'urgence des installations prévues par l'électricien.

### 2.8.3 Report d'alarme technique

Dans les armoires ou sur les borniers et pour les appareils déportés, il sera prévu un contact de défaut libre de potentiel.

### 2.8.4 Caractéristiques des matériels et installations électriques

#### 2.8.4.1 Moteurs

Les moteurs, sauf prescription contraire précisée dans le devis descriptif seront du type défini ci-après, aux termes de l'article 29 des normes NF C 51.115 et UTE C 51.200.

Ils seront en principe :

- Du type protégé grillagé dans le cas le plus courant,
- Du type IP 44.

La classe des moteurs sera déterminée par l'entrepreneur en fonction des températures maximales atteintes dans les locaux techniques, toutes installations étant en fonctionnement, de manière que les températures normales de fonctionnement des moteurs en régime continu ne soient pas dépassées.

Les moteurs électriques accouplés par courroies seront montés sur glissières posées sur socle commun avec les machines entraînées.

Les moteurs actionnant des ventilateurs seront en principe placés en dehors du circuit d'air de soufflage ; dans le cas contraire, ils devront être du type fermé avec bobinage protégés par dispositif coupant l'alimentation en cas d'élévation anormale de température.

#### 2.8.4.2 Armoires et pupitres de commande

##### A - Implantation

Il sera prévu un pupitre ou armoire de commande dans chaque local technique recevant des appareillages (commande, régulation, contrôle) concernés par le présent lot.

Les armoires seront fixées à une distance de 0,20 m minimum des parois verticales.

##### B - construction

###### Dimensions

Les dimensions des armoires seront déterminées, non seulement en fonction du matériel à installer, mais encore de façon à permettre la mise en place ultérieure d'un équipement complémentaire éventuel représentant environ 30 à 50 % de l'équipement initial.

En outre, aucun équipement ne sera mis en place à moins de 0,15 m du sol.

### Mode d'exécution

Les armoires seront exécutées en tôle pliée de 20/10ème de mm d'épaisseur minimum, et seront étanches aux poussières. Elles comporteront des portes articulées sur paumelles invisibles, les fermetures se faisant par serrures de sûreté.

### **C - Equipement des armoires**

#### Mise en place des organes

Les organes équipant les armoires seront mis en place sur ferrures. La pose des disjoncteurs se fera avec interposition de blocs de néoprène formant amortisseurs.

#### Câblage des circuits de puissance

Pour les appareils de calibre inférieur ou égal à 64 A, les câblages seront effectués en câbles cuivre de la série HO7 V-R, dont les sections seront déterminées de façon à ce que la densité du courant n'excède pas un ampère par mm<sup>2</sup>, l'intensité prise en considération étant l'intensité nominale de l'appareil de coupure. Les câbles seront disposés en nappes ou torons, les raccordements se faisant par l'intermédiaire de cosses à sertir en cuivre.

Pour les appareils de calibre 125 A et au-delà, les liaisons seront effectuées en barres cuivre méplates, dimensionnées de façon à ce que la densité de courant n'excède pas 2 ampères par mm<sup>2</sup>.

Chaque circuit sera raccordé, à la partie inférieure ou supérieure des armoires, sur les bornes de raccordement correspondantes, aucun raccordement de câble extérieur ne devant se faire directement aux bornes des appareils.

#### Câblage des circuits de commande et de contrôle

Le câblage des circuits de commande et de contrôle sera réalisé en fils cuivre de la série HO7 V-K de 1,5 mm<sup>2</sup> de section, disposés en torons ou de préférence dans des gouttières en matière plastique. Les raccordements aux bornes des appareillages se feront par l'intermédiaire de cosses à sertir en laiton cadmié ou par soudure.

Tous les circuits seront raccordés, à la partie inférieure ou supérieure des armoires, sur les bornes de raccordement, aucun raccordement de câble extérieur ne devant se faire directement aux bornes des appareils.

### **D - Equipements complémentaires**

#### Repérage des appareillages

Tous les appareillages seront repérés au moyen d'étiquettes vissées genre dilophane, comportant les inscriptions permettant de connaître, pour l'organe commandé :

- La nature,
- Le rôle,
- La position,
- Le numéro d'ordre.

Ces inscriptions seront établies suivant un code à définir en accord avec le Maître d'Œuvre.

#### Repérage de la filerie

La filerie sera repérée, par nature de circuit, soit par l'utilisation de fils de couleurs différentes, soit par des embouts colorés ou des bagues de ruban adhésif aux couleurs conventionnelles (AFNOR).

Chaque fil portera, de plus, une étiquette portant le numéro d'ordre déterminé en fonction du cahier de filerie.

#### Mise à la terre

Dans chaque armoire, il sera prévu une barre de terre de section égale à 48 mm<sup>2</sup>.

Sur cette barre seront raccordées :

- les lignes de terre des utilisations "puissance",
- la masse métallique de l'armoire, au moyen d'un câble de la série HO7 V-R de 29 mm<sup>2</sup> de section.

La barre de terre de chaque armoire sera raccordée à la ligne principale de terre du bâtiment, par l'intermédiaire d'un câble cuivre de la série HO7 V-R de 48 mm<sup>2</sup> de section.

### 2.8.4.3 Appareillage de circuits "puissance"

#### 2.8.4.3.1 Sectionneurs d'isolement

Les sectionneurs d'isolement seront du modèle à couteaux, à enclenchement et rupture brusque, avec mâchoires à serrage forcé et contre-couteaux de rupture.

Ils seront montés sur barreau isolant ou sur isolateurs.

L'utilisation de discontacteurs débrochables peut dispenser de sectionneurs d'isolement.

#### 2.8.4.3.2 Discontacteurs

Les discontacteurs seront tripolaires ou tétrapolaires, de caractéristiques suivantes :

- Modèle : nu sur barreau ou débrochable avec position "essai",
- Calibre : fonction de l'intensité nominale du circuit et égale à 1,5 fois cette intensité,
- Contacts principaux : argent,
- Bobine : alimentation en courant alternatif 220 V - 50 Hz, avec protection individuelle par coupe-circuit rechargeable de la série blanche,
- Contacts auxiliaires : en fonction des schémas d'utilisation.

#### 2.8.4.3.3 Relais de protection

La protection sera assurée par 3 relais thermiques (pour les intensités inférieures à 40 A) ou par 3 relais magnéto-thermiques pour les intensités égales ou supérieures à 40 A).

Ces relais seront du modèle nu sur barreau, d'intensité nominale égale au courant  $I_n$  de fonctionnement du moteur ou du circuit. Les plages de réglage seront les suivantes :

- Réglage thermique : 1 à 1,8  $I_n$  (pour les 2 types de relais),
- Réglage magnétique : 1 à 8  $I_n$  (pour les relais magnétothermiques).

#### 2.8.4.3.4 Coupe-circuit à haut pouvoir de coupure

Les coupe-circuits à haut pouvoir de coupure seront rechargeables.

Les cartouches de ces coupe-circuits seront constituées par des éléments fusibles en argent noyés dans le silice et montés dans un corps cylindrique en matière moulée. Chaque cartouche comportera deux couteaux en cuivre et un indicateur de fusion.

Le pouvoir de coupure sera défini, pour chaque cas particulier, en fonction de la puissance totale disponible en amont, le coupe-circuit associé à des contacteurs assurera l'ouverture du contacteur après fusion de l'un des fusibles.

### 2.8.4.4 Canalisations de liaisons

#### 2.8.4.4.1 Circuits de télécommande

Les canalisations de télécommande entre les armoires et les organes commandés ou contrôlés seront exécutés soit en câbles téléphoniques isolés au chlorure de vinyle et constitués de conducteurs en cuivre de 8/10 groupés par paires ou quartés, soit en câble multiconducteurs en cuivre de 12/10 isolés au butyle néoprène. Dans certains cas particuliers, tels que sondes de températures, etc. des câbles spéciaux pourront être utilisés.

Le regroupement des câbles de liaison se fera sur répartiteur téléphonique de calibre approprié, sur lequel des câbles seront raccordés par l'intermédiaire de connecteurs rapides multibroches.

#### 2.8.4.4.2 Circuits puissance

Les liaisons entre les démarreurs et les moteurs seront exécutés en câble cuivre isolés du type HO 7 RNF dont la section sera déterminée en fonction des spécifications de la norme NF C 15.100.

#### 2.8.4.4.3 Cheminement

Les câbles situés à l'intérieur des locaux techniques de Chauffage/Ventilation seront posés de la manière suivante :

- Horizontalement en altitude : sur chemins de câbles en tôle perforée galvanisée ou sous tubes acier,

- Horizontalement à faible hauteur : obligatoirement sous tubes acier,
- Verticalement jusqu'à une hauteur de 2,00 m (ou plus si les câbles sont situés à un emplacement tel qu'ils puissent être détériorés, en particulier du fait de l'exploitation et de l'entretien de l'installation) : obligatoirement sous tubes acier.

Les câbles posés sur chemins de câbles seront fixés par des colliers en matière plastique.

## 2.9 SPECIFICATIONS CONCERNANT LA SECURITE INCENDIE ET LE DESENFUMAGE

Tout projet d'exécution est soumis au bureau de contrôle de sécurité et la réalisation est subordonnée à l'accord de celui-ci.

Les installations aérauliques sont principalement justifiables de dispositions de sécurité incendie, leurs flux d'air pouvant être propagateurs.

Ces dispositions comportent des clapets coupe-feu, la protection des moteurs électriques et la protection contre des incendies de filtres d'air.

Les moteurs placés dans les flux d'air ou d'une puissance >10 kW comportent une protection isothermique à sécurité positive dont l'action est reportée en alarme.

Tout le matériel utilisé devra faire l'objet de PV de classement au feu et d'attestation DAS.

### 2.9.1 Volets, trappes et conduits

Les prescriptions des volets et trappes de désenfumage, amenée et évacuation, sont les mêmes que celles des clapets coupe-feu sauf la fermeture qui est la position normale d'attente. Ils sont toujours équipés de grilles d'origine, leur procès-verbal portant sur l'ensemble.

Une grille décorative ajoutée ne doit nuire en rien au fonctionnement. En fonctionnement désenfumage, la fuite des trappes (celles restant fermées) et de l'ensemble des conduits reliés à un même extracteur, ne doit pas excéder 20 % du débit théorique.

Les conduits de désenfumage, amenée et évacuation, sont coupe-feu d'un degré équivalent à celui qui est requis pour la stabilité du bâtiment. Ils obéissent aux mêmes prescriptions que celles définies pour les conduits aérauliques ci-avant. Leur étanchéité, notamment à la dépression interne, est durable.

### 2.9.2 Ventilateurs et tourelles

Les ventilateurs de désenfumage mécanique résistent à des fumées à 400°C pendant le temps requis pour la stabilité du bâtiment. Ils comporteront obligatoirement **une marque CE**.

Ils portent chacun, outre la plaque signalétique de leurs caractéristiques électriques et aérauliques, une plaque solidement fixée spécifique à leur fonction : température/durée.

Leur débit tient compte des fuites diverses, volets, trappes..., **le taux minimum d'augmentation du débit théorique des ventilateurs est de 20 %**.

## 2.10 CONSUEL

La mise sous tension des installations sera subordonnée à la fourniture des attestations de conformité suivant les modalités définies à l'article 9, titre II, du règlement du Comité National pour la Sécurité des Usagers d'Installations Electriques (CONSUEL).

L'ensemble des frais nécessaires à l'obtention du CONSUEL sont à la charge du présent lot.

Le lot électricité regroupera l'ensemble des documents de tous les lots concernés par la mise sous tension pour présentation unique au CONSUEL



## 2.11 SPECIFICATIONS RELATIVES A LA PLOMBERIE SANITAIRE

### 2.11.1 Tubes en cuivre

Les tubes utilisés normalement sont en cuivre écroui, répondant à la norme NF A51-120 sur les demi-produits en cuivre – tubes ronds en cuivre à braser par capillarité.

Les tubes en cuivre recuit ne peuvent être utilisés que pour des parcours non apparents.

L'utilisateur de tube en cuivre de diamètre intérieur inférieur à 8 mm en général, et inférieur à 10 mm si la tuyauterie est encastrée ou enrobée, est interdite.

Si les tubes en cuivre sont posés sur des colliers en métal autre que le cuivre, ils devront être isolés des colliers par des bagues protectrices diélectriques.

### 2.11.2 Calorifugeage

En aucun cas, un calorifugeage ne devra être susceptible de propager une combustion accidentelle, en raison de ses caractères propres d'inflammabilité et de propagation du feu.

Tout calorifugeage devra être :

- Soit incombustible par nature,
- Soit revêtu d'une enveloppe protectrice pare-feu.

En outre, l'entrepreneur devra tous les calorifuges qu'il jugera nécessaires à la bonne marche de ses installations et à la tenue des caractéristiques demandées.

#### 2.11.2.1 Matériaux de calorifugeage

Classe de calorifuge suivant prescriptions faites dans les articles dédiés à la description des ouvrages.

Le calorifugeage des canalisations ne sera entrepris que lorsque les différentes épreuves et contrôles effectués sur ces canalisations en cours de chantier et prévus à l'article 2.2.1 auront été reconnus satisfaisants.

En aucun cas le calorifugeage ne devra recouvrir les supports. Il sera exécuté de façon que le jeu normal des dilatations des tuyauteries et des appareils ne puisse le détériorer.

Chaque tuyauterie sera calorifugée individuellement.

La pose sera réalisée conformément à cet avis technique et au DTU 67.1, article 4.1 de mai 1993.

### 2.11.3 Tubes en PVC

Chaque appareil sera raccordé aux chutes EU - EV par l'intermédiaire de tuyau plastique Me COMPACT NF, y compris tous raccords et tés de dégorgement ; leur mise en œuvre sera conforme aux prescriptions techniques.

### 2.11.4 Joints

Le matériau utilisé pour les joints devra pouvoir conserver son élasticité aux plus basses températures constatées ordinairement dans la région.

### 2.11.5 Supports

#### 2.11.5.1 Canalisations en cuivre

Ecart maxi à respecter entre deux supports :

< Ø 22	: 1,25 m (horiz.) ; 2,50 m (vertic.)
Ø 25 à Ø 42	: 1,80 m (horiz.) ; 2,50 m (vertic.)
> Ø 52	: 2,50 m (horiz.) ; 2,50 m (vertic.).

#### 2.11.5.2 Canalisations en fonte

Elles devront être supportées tous les :

En vertical : 1 support par élément droit de longueur maxi 2,70 m et 1 support par raccord.

En horizontal : 1 support par élément droit inférieur à 2 m et par raccord et  
2 supports par longueur supérieur à 2 m.

#### 2.11.5.3 Canalisations en PVC :

Ecart maxi à respecter entre deux supports :

Ø 32 à Ø 63 : 0,50 m (horiz.) ; 2,70 m (vertic.)

Ø 75 à Ø 140 : 0,80 m (horiz.) ; 2,70 m (vertic.)

Ø 160 à Ø 250 : 1,00 m (horiz.) ; 2,70 m (vertic.)

#### 2.11.6 Assemblages, supports et fixations

Les assemblages seront réalisés suivant les règles habituelles.

Les supports et fixations des canalisations devront être inoxydables et facilement démontables.

La nature des assemblages, des supports et de la fixation sera soumise à l'agrément du représentant du Maître d'Œuvre sur le chantier.

L'ensemble des tuyauteries sera fixé suivant les 3 axes pour répondre à la nouvelle réglementation parasismique (Eurocode EC8).

#### 2.11.7 Dilatations

Les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé de ces mêmes canalisations, à défaut par des ouvrages tels que :

- Fixations libres,
- Fixations avec interposition de bagues isolantes,
- Fourreaux.

Des points fixes seront répartis sur le parcours des canalisations. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci devront tenir compte des contraintes maximum provoquées.

#### 2.11.8 Fourreaux

Les traversées de cloisons, murs, dalles et planchers seront protégées par des fourreaux en matière plastique rigide d'un diamètre approprié fournis par l'entrepreneur du présent lot.

Ils devront ressortir de 3 cm au-dessus du sol fini et de 2 cm sous plafond : ils seront évasés de chaque côté des cloisons et des murs.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux devront être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne devront ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils devront permettre la libre dilatation de celles-ci soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne devront pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux, entre locaux devant être isolés phoniquement, devront être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son.

**NOTA : Aucun contact entre le plâtre et le cuivre ne sera accepté.**

#### 2.11.9 Canalisations enterrées, encastrées ou inaccessibles

Les canalisations enterrées, sujettes à corrosion, doivent être protégées extérieurement par un ruban de jute trempé dans du bitume chaud ou par un procédé équivalent.

Les parties de canalisations destinées à devenir inaccessibles ne doivent pas comporter de raccords et doivent être revêtus extérieurement d'un produit anticorrosif approprié.

La pose en enterré de tuyauterie fonte sera réalisée par remblai en éléments fixés sur 20 cm, grillage avertisseur et remblai tout venant.

Les canalisations ne devront en aucun cas passer derrière ou dans l'épaisseur d'isolant de mur, elles devront toujours être situées dans le volume chauffé.

#### 2.11.10 Stockage des canalisations

Toutes les canalisations seront stockées bouchonnées et nettoyées au pistolet à air avant montage pour lutter contre les problèmes liés à la légionelle et aux pseudomonas.

Sur le chantier, les canalisations devront être stockées bouchonnées et isolées du sol. Elles devront être stockées sur des palettes ou des bastaings, y compris à proximité du lieu de montage et du poste de brasure.

#### 2.11.11 Dispositifs anti-béliers

Ils seront du type pneumatique sans membrane.

Des dispositifs antibélier devront être installés aux extrémités des circuits d'eau sous pression et notamment en tête des colonnes.

#### 2.11.12 Dégazage

Toutes dispositions devront être prises pour permettre l'évacuation en toutes circonstances des gaz qui pourraient s'accumuler en certains points des installations de distribution d'eau chaude ou d'eau froide, soit en cours de fonctionnement, soit en cours de remplissage consécutifs à des opérations de vidange.

#### 2.11.13 Réseaux d'évacuation

##### 2.11.13.1 Calcul des canalisations

Les canalisations seront déterminées pour passer les débits avec les pentes dans les parcours horizontaux au moins égales aux valeurs suivantes :

- Eaux pluviales, eaux non chargées : 1.5 cm/m
- Eaux vannes, eaux usées : 2 cm/m

Les vitesses d'écoulement devront être comprises entre 1 m/s et 3 m/s.

Les coefficients de remplissage des canalisations d'évacuation d'allure horizontale seront, par rapport aux diamètres des canalisations, de :

- 5/10 pour les canalisations d'eaux usées, les eaux vannes et les collecteurs de celles-ci,
- 7/10 pour les canalisations d'eaux pluviales et les collecteurs en système unitaire.

##### 2.11.13.2 Visite des canalisations d'évacuation

Des bouchons de dégorgement et tampons hermétiques seront installés de place en place et en nombre suffisant pour permettre le nettoyage des canalisations.

Au minimum les bouchons de dégorgement seront mis en place tous les 15 m maximum et à chaque changement de direction.

##### 2.11.13.3 Ventilations primaires

Les collecteurs de chacun des circuits d'évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes seront prolongés hors toiture par des canalisations de même diamètre portant en partie supérieure un chapeau pare-pluie anti-volatiles.

En cas de regroupement le diamètre sera immédiatement supérieur à celui de la ventilation la plus importante avant regroupement.

Dans l'impossibilité de pouvoir réaliser celles-ci comme cité précédemment, il pourra ponctuellement être fait usage d'aérateurs à membrane d'un diamètre identique à la chute concernée.

##### 2.11.13.4 Protection acoustique

Les chutes E.U. et E.V. seront revêtues d'un revêtement acoustique d'une épaisseur de 10 mm minimum afin de respecter la réglementation acoustique.

#### 2.11.14 Appareils sanitaires et robinetterie

Les appareils sanitaires et leur robinetterie doivent correspondre aux prescriptions définies au DTU 60.1 et devront avoir fait l'objet d'un accord de l'Architecte et du Maître d'Ouvrage.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire remplacer, aux frais de l'entreprise, les appareils et les robinetteries non conformes à ceux prévus.

##### 2.11.14.1 Marques

Les marques et types cités ci-après s'entendent avec la mention « ou techniquement équivalent ». Pour les matériels visibles par les utilisateurs ils s'entendent en complément avec la mention « et esthétiquement semblable ».

Les équipements décrits ont été choisis de manière homogène et standard afin d'optimiser les délais d'approvisionnement et d'intervention. Le nombre de références sera limité de manière à pouvoir assurer l'interchangeabilité des éléments ou la compatibilité des matériels entre eux.

Les paragraphes ci-après reprennent les spécifications techniques d'un certain nombre de matériels.

Ces spécifications ne sont pas exhaustives, et leur but est de fixer le niveau qualitatif des installations à réaliser. Ces dernières devront donc avoir un niveau technique et un aspect au moins équivalents aux descriptions faites, à fortiori lorsque des particularités sont demandées dans le chapitre « description des ouvrages », tant pour les matériels que pour leur mise en œuvre.

Les particularités éventuellement exprimées dans le chapitre descriptif priment sur les spécifications techniques particulières.

La référence à des marques dans les documents d'appel d'offres a pour objet de préciser le choix du Maître d'œuvre sur la qualité, les caractéristiques et l'aspect des fournitures, sans pour autant éliminer d'autres fabricants qui leur seraient équivalents.

L'entreprise a la faculté de proposer d'autres matériels ou matériaux, mais à la condition qu'ils soient de qualité et de performances au moins équivalentes à celles prévues dans les documents d'appel d'offre et que la garantie constructeur soit au moins identique.

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer le matériel prévu dans les documents d'appel d'offres, ou tout autre matériel de qualité équivalente, en cas d'incertitude sur la qualité, les performances, la garantie, etc. des matériels proposés.

##### 2.11.14.2 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires sont en porcelaine sanitaire blanche vitrifiée sauf spécification contraire. Les appareils sanitaires sont conformes aux normes et règlements en vigueur.

Les appareils sanitaires doivent être exempts de tout défaut, de première qualité, choix "A", couleur suivant définition.

L'adjudicataire du présent lot doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.

Les appareils sanitaires sont livrés sur le chantier avec leurs étiquettes d'origine, justifiant le choix et la marque, sous peine de refus. Ces étiquettes ne pourront être enlevées qu'après le constat par le Maître d'Œuvre et le Vérificateur de l'origine et du classement.

Tous les appareils sont posés avec désolidarisation de toute la structure du bâtiment. Des joints souples sont interposés entre les parois et les appareils sanitaires.

La fixation des appareils et leur scellement sont assurés par l'entreprise du présent lot, quelle que soit la nature des matériaux et le type des appareils.

Les joints d'étanchéité au silicone entre les appareils sanitaires et les parois auxquelles ils sont adossés sont à la charge du présent lot.

Les canalisations d'alimentation et d'évacuation en raccordement aux appareils sanitaires seront fixées par colliers à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement. Des bagues intercalaires résilientes seront interposées entre les colliers et les canalisations.

L'espacement entre les colliers de fixation ne sera pas inférieur à 0,80 m pour les diamètres inférieurs à 16 mm, et 1.30 m pour les diamètres supérieurs.

Immédiatement après la pose, l'entreprise doit prévoir, pour chaque appareil, un tampon de papier revêtu d'une fine couche de plâtre, afin d'éviter l'engorgement des siphons et des canalisations pendant les travaux.

L'entreprise a à sa charge la dépose et la repose des appareils pour exécution des travaux de peinture ou de carrelage.

#### 2.11.14.3 Robinetterie sanitaire

L'ensemble de la robinetterie et des équipements sera agréé ACS.

L'alimentation de chaque appareil sanitaire est munie d'un arrêt par robinet placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.

La robinetterie devra obligatoirement comporter un organe de blocage de la température afin de garantir une eau < 50°C au point d'usage.

La robinetterie sanitaire est chromée, sauf spécification contraire. Elle est obligatoirement choisie dans les séries lourdes et extra fortes.

La robinetterie comportant un risque de pollution sera équipée de dispositifs de type EA démontable et des clapets anti-pollution pour les appareils utilisateurs non "NF anti-pollution".

Les robinets de puisage seront installés à une hauteur de 80 cm au minimum, et devront être équipés de clapet HD.

Toute la robinetterie sanitaire dispose du label NF et d'un classement acoustique. Elle porte obligatoirement l'estampille du fabricant et fait l'objet d'une garantie de cinq ans au minimum.

Toute la robinetterie ayant la possibilité d'un risque de pollution doit avoir reçu l'agrément des Laboratoires d'hygiène (WC, douche, etc.), tous les robinets seront équipés de brise jet étoiles.

Le raccordement des tuyauteries eau froide et eau chaude à la robinetterie sanitaire doit être démontable.

Dans la phase préparatoire des études d'exécution, l'entreprise assurera, en coordination avec les autres corps d'état, les points précis d'arrivée des différents fluides, ainsi que l'implantation précise des attentes qui lui sont réservées.

Toutes les indications nécessaires aux différents lots seront reportées sur une série de plans avec les réservations. L'implantation générale des éléments figurera sur ces plans.

#### 2.11.15 Désinfection

Avant la mise en service, tous les réseaux de distribution seront désinfectés.

#### 2.11.16 Base de dimensionnement

##### 2.11.16.1 Calculs

L'entrepreneur devra fournir une note de calcul des diamètres des canalisations d'alimentation et d'évacuation.

Pour les réseaux d'évacuation gravitaires à l'intérieur du bâtiment, les calculs seront conduits conformément aux indications de la norme NF EN 12056-2 de novembre 2000.

Pour les conditions d'alimentation en eau froide et en eau chaude et celles d'évacuations des eaux vannes et des eaux usées, les calculs seront conduits conformément aux indications du DTU 60.11 et NF41.20 1 à 2042. Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

**Pour le dimensionnement des installations de production et de distribution de plomberie sanitaire il est considéré un foisonnement Y dans l'utilisation des points de puisage.**

**Le coefficient de simultanéité Y est calculé de la manière suivante :**

$$Y = \frac{1.6}{\sqrt{x - 1}}$$

avec x le nombre de point de puisage.

#### 2.11.16.2 Principes généraux de distribution

Les vitesses d'écoulement dépendront des pressions disponibles, de l'importance des tronçons de canalisations et de la nature des locaux que celles-ci traversent.

Pour les réseaux intérieurs, la vitesse d'écoulement à plein débit ne devra pas être inférieure à 0,5 m/s ni supérieure à 1.5m/s.

Pour les réseaux cheminant dans les vides sanitaires, sous-sol ou en enterré, la vitesse d'écoulement ne sera pas supérieure à 2m/s.

Les vitesses d'écoulement devront être « silencieuses » selon la formule empirique de Croquelois définis par :

$$V_{max} = \sqrt{d/50}$$

#### 2.11.16.3 Débits d'alimentation et diamètre de raccordement (hors robinet de chasse)

Appareils	Débit (l/s)	Diamètre EF	Diamètre EC
Evier	0.2	12/14	12/14
Lavabo, vasque	0.2	12/14	12/14
Lave-mains	0.2	12/14	12/14
Bac à laver	0.33	14/16	14/16
Douche	0.2	12/14	12/14
WC avec réservoir	0.12	10/12	/
WC à robinet de chasse	1.5	26/28	/
Urinoir à action siphonique	0.5	14/16	/
Robinet de puisage	0.33	14/16	/

La pression d'alimentation en eau des appareils devra être réglée à 3 bars.

#### 2.11.16.4 Tableau de sélection des diamètres de tuyauterie

##### Eau froide

Diamètre	Débit 1.5m/s (l/s)	Débit 2.00m/s (l/s)
10/12	0.12	0.16
12/14	0.17	0.23
14/16	0.26	0.31
16/18	0.30	0.40
18/20	0.39	0.51
20/22	0.48	0.64
23/25	0.65	0.85
26/28	0.81	1.10
30/32	1.10	1.45
36/38	1.60	2.10
40/42	1.90	2.60
50/52	3.00	4.00
60/63	4.20	5.60

81/85	8.00	10.50
-------	------	-------

#### Eau chaude

Diamètre	Débit 1.5m/s (l/s)	Débit 2.00m/s (l/s)
10/12	0.12	0.16
12/14	0.17	0.23
14/16	0.24	0.31
16/18	0.30	0.40
18/20	0.38	0.51
20/22	0.48	0.63
23/25	0.65	0.82
26/28	0.80	1.05
30/32	1.10	1.45
36/38	1.60	2.05
40/42	1.90	2.50
50/52	3.00	4.00
60/63	4.20	5.60
81/85	8.00	10.50

La pression, en tout point d'utilisation, ne devra pas être supérieure à 5 bars, ni inférieure à 0,5 bar.

#### Bouclage ECS

Diamètre	Débit mini 0.2m/s (l/s)	Débit maxi 0.5m/s (l/s)
10/12	0.016	0.040
12/14	0.023	0.057
14/16	0.031	0.080
16/18	0.040	0.100
18/20	0.051	0.130
20/22	0.063	0.160
23/25	0.082	0.220
26/28	0.105	0.270
30/32	0.145	0.370
36/38	0.205	0.530
40/42	0.250	0.630
50/52	0.400	1.000

#### Débits d'évacuation et diamètres de raccordement

Appareils	Débit (l/s)	Diamètre EU/EV extérieur
-----------	-------------	--------------------------



Evier	0.75	DN 40
Lavabo, vasque	0.75	DN 40
Lave-mains	0.50	DN 40
Bac à laver	0.75	DN 100
Douche	0.50	DN 40
WC avec réservoir	1.50	DN 100
Urinoir à action siphonique	1	DN 100
Robinet de puisage	1.20	DN 100

## 3. DESCRIPTION DES OUVRAGES

### 3.1 GENERALITES

#### 3.1.1 DEFINITION DE LA PRESTATION

La prestation du présent comprend la fourniture, la pose, la mise en service et les essais des matériels spécifiés dans le présent document et de tous les éléments nécessaires au fonctionnement correct des installations.

L'installation devra être livrée complète, en ordre de marche et conforme aux prescriptions des normes N.F., des D.T.U., des réglementations diverses et en particulier la sécurité contre l'incendie, ainsi qu'aux règles des organismes de la profession, en vigueur.

L'entrepreneur sera censé avoir pris connaissance des documents complets intéressants les autres lots, et notamment le CCAP afin d'éviter tout oubli.

Les documents constituant le dossier de consultation des entreprises « DCE » n'ont pas un caractère limitatif, et l'attributaire du présent marché devra comprendre dans son prix sans réserve, tous les travaux nécessaires à l'achèvement des installations qui doivent être livrées complètes et en ordre de marche, conformément aux règles de l'art.

La mission du bureaux d'études étant une mission EXE partielle, l'entreprise devra les calculs et dimensionnements des installations, à soumettre au BET. Les indications portées sur les plans et les pièces écrites du DCE, ne sont données qu'à titre indicatif et estimatif. Ils doivent être considérés comme un minimum à mettre en œuvre.

L'entrepreneur ne pourra de ce fait jamais prétexter que les erreurs ou omissions aux descriptifs et plans, puissent le dispenser d'exécuter les travaux nécessaires ou qu'ils fassent l'objet de supplément de prix.

La prestation répondra à tous les règlements et normes en vigueur ainsi qu'aux règles édictées par les DTU, la sécurité contre l'incendie et les organismes de la profession.

Les marques et types de matériels définis et décrits dans les paragraphes ci-dessous sont donnés à titre de référence technique et de qualité souhaitées. L'entreprise pourra proposer dans son offre des marques et matériels de même qualité et équivalence technique.

Dans son prix le soumissionnaire prévoira le temps nécessaire aux réglages et à la mise au courant du personnel pour une parfaite utilisation des installations.

**Par ailleurs, tout ouvrage spécifique au présent lot, mentionné sur les plans ou dans les pièces écrites, est dû par l'entrepreneur, même si la prestation n'est décrite qu'une fois sur l'une de ces pièces.**

L'attention des entreprises est attirée sur le souhait exprimé du Maître d'Ouvrage d'obtenir une performance énergétique élevée pour ce projet, à ce titre :

- Les niveaux de performance thermique demandés pour les ouvrages sont des minimas,
  - Les jonctions et calfeutrements devront être totalement réalisés pour une parfaite étanchéité à l'air,
  - Les continuités de pare-vapeur devront être parfaitement mises en œuvre,
  - Les matériels auront des performances minimales telles que décrites dans le CCTP ;
  - Tous les calfeutrements devront être parfaitement étanches, de même que les passages de réseaux, les incorporations en parois.
  - **Le présent lot devra prendre à sa charge la réalisation en fin de travaux des calculs suivants :**
    - **Calcul thermique RT existante élément par élément.**
- avec prise en compte de l'ensemble des caractéristiques des matériaux d'isolation, des menuiseries, des systèmes d'éclairage et des systèmes liés à sa prestation.**

#### 3.1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

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

- La fourniture de tous les éléments de l'installation suivant les solutions décrites ci-après,

- Le transport de tous les matériels jusqu'au lieu de montage,
- Le montage,
- Les raccordements et alimentations en énergie et fluides,
- Le réglage et la mise au point de tous les organes et appareils nécessaires au bon fonctionnement de l'installation complète,
- Les vérifications et les essais préalables à la réception,
- La fourniture des plans et schémas des installations conformes à la réalisation suivant spécifications générales,

L'adjudicataire s'engage à fournir une installation conforme aux spécifications et en parfait état de fonctionnement.

Outre les travaux définis ci-après, les prix devront comprendre tous les travaux fournitures et accessoires qui auraient pu échapper au détail de la description, mais qui en sont le complément indispensable pour le complet et parfait achèvement des ouvrages conformément aux règles de l'art.

**Pendant la période de chantier, il pourra être demandé à l'entreprise la mise en fonctionnement d'une partie des installations pour le préchauffage des bâtiments. L'entreprise devra dans ce cas mettre tout en œuvre pour réaliser ces travaux à la date convenue.**

### 3.1.3 LIMITES DE PRESTATION

Voir CCTP lot 00.

### 3.1.4 DONNEES DE BASE

#### 3.1.4.1 Conditions extérieures

Département de la Vienne (86).

Zone climatique : H2b

Hiver Te = -7°C

He = 90%

Été Te = 35°C

He = 40%

#### 3.1.4.2 Conditions intérieures

		Conditions intérieures (+/- 1°C)	
		Hiver	Été
Chambre	-	19°C	NC
Kitchenette	-	19°C	NC
Salle d'eau	-	19°C	NC
Circulation	-	16°C	NC
Entrée	-	19°C	NC
Palier	-	16°C	NC
Escalier	-	16°C	NC
Bagagerie	-	19°C	NC
Laverie	-	19°C	NC
Local ménage	-	16°C	NC
Local linge sale	-	16°C	NC

Local linge propre	-	16°C	NC
WIFI / DIRISI	-	NC	NC

Hygrométrie non contrôlée dans l'ensemble des locaux.

### 3.1.4.3 Calculs thermiques

Les calculs thermiques seront réalisés suivant les règles de calcul en vigueur.

C'est la réglementation RT existant élément par élément qui s'applique sur le bâtiment.

### 3.1.4.4 Renouvellement d'air

Tous les locaux concernés par les travaux seront ventilés et les différents systèmes mis en œuvre respecteront la réglementation en vigueur.

Il sera prévu :

- 60 m3/h par personne dans les chambres individuelles
- 15 m3/h par salle de bain
- 45 m3/h par kitchenette
- 3 vol/h dans la laverie
- 1 vol/h dans les locaux linge propre / sale, ménage
- 0.5 vol/h dans les bagageries

### Centrale de traitement d'air « Bâtiment 49 Nord » (CTA-49 N)

(Fonctionnement permanent, pression constante).

Niveau	Local		Nb occupants	Soufflage (m3/h)		Extraction (m3/h)	
				Base	Réduit	Base	Réduit
RDC	Chambres x8	-	1 / chb	480	-	480	-
R+1	Chambres x8	-	1 / chb	480	-	480	-
<b>TOTAL</b>				<b>960</b>	<b>-</b>	<b>960</b>	<b>-</b>

### Centrale de traitement d'air « Bâtiment 49 Sud » (CTA-49 S)

(Fonctionnement permanent, pression constante).

Niveau	Local		Nb occupants	Soufflage (m3/h)		Extraction (m3/h)	
				Base	Réduit	Base	Réduit
RDC	Chambres x7	-	1 / chb	420	-	420	-
	Linge sale	-	-	-	-	15	-
	Linge propre	-	-	-	-	15	-
	Laverie	-	-	-	-	45	-
	Ménage	-	-	-	-	30	-
	Entrée	-	-	165	-	-	-
	WIFI	-	-	-	-	30	-
	DIRISI	-	-	-	-	30	-
R+1	Chambres x8	-	1 / chb	480	-	480	-
	Bagagerie	-	-	-	-	45	-
	Laverie	-	-	150	-	90	-
	Ménage	-	-	-	-	15	-

<b>TOTAL</b>	<b>1 215</b>	<b>-</b>	<b>1 215</b>	<b>-</b>
--------------	--------------	----------	--------------	----------

#### Centrale de traitement d'air « Bâtiment 50 Nord » (CTA-50 N)

(Fonctionnement permanent, pression constante).

Niveau	Local		Nb occupants	Soufflage (m3/h)		Extraction (m3/h)	
				Base	Réduit	Base	Réduit
RDC	Chambres <b>x6</b>	-	1 / chb	360	-	360	-
	Bagagerie 1	-	-	60	-	60	-
R+1	Chambres <b>x8</b>	-	1 / chb	480	-	480	-
<b>TOTAL</b>				<b>900</b>	<b>-</b>	<b>900</b>	<b>-</b>

#### Centrale de traitement d'air « Bâtiment 50 Sud » (CTA-50 S)

(Fonctionnement permanent, pression constante).

Niveau	Local		Nb occupants	Soufflage (m3/h)		Extraction (m3/h)	
				Base	Réduit	Base	Réduit
RDC	Chambres <b>x8</b>	-	1 / chb	480	-	480	-
	Bagagerie 2	-	-	-	-	15	-
	Ménage	-	-	-	-	30	-
	Laverie	-	-	90	-	90	-
	Entrée	-	-	120	-	-	-
	WIFI	-	-	-	-	30	-
	DIRISI	-	-	-	-	30	-
R+1	Chambres <b>x10</b>	-	1 / chb	600	-	600	-
	Ménage	-	-	-	-	15	-
<b>TOTAL</b>				<b>1 290</b>	<b>-</b>	<b>1 290</b>	<b>-</b>

#### Centrale de traitement d'air « Bâtiment 54 Nord » (CTA-54 N)

(Fonctionnement permanent, pression constante).

Niveau	Local		Nb occupants	Soufflage (m3/h)		Extraction (m3/h)	
				Base	Réduit	Base	Réduit
RDC	Chambres <b>x6</b>	-	1 / chb	360	-	360	-
	Bagagerie 1	-	-	60	-	60	-
	Bagagerie 2	-	-	-	-	15	-
	Ménage	-	-	-	-	30	-
	Laverie	-	-	90	-	90	-
	Entrée	-	-	120	-	-	-
	WIFI	-	-	-	-	30	-
	DIRISI	-	-	-	-	30	-
R+1	Chambres <b>x10</b>	-	1 / chb	600	-	600	-
	Ménage	-	-	-	-	15	-
<b>TOTAL</b>				<b>1 230</b>	<b>-</b>	<b>1 230</b>	<b>-</b>

### Centrale de traitement d'air « Bâtiment 54 Sud » (CTA-54 S)

(Fonctionnement permanent, pression constante).

Niveau	Local		Nb occupants	Soufflage (m3/h)		Extraction (m3/h)	
				Base	Réduit	Base	Réduit
RDC	Chambres x8	-	1 / chb	480	-	480	-
R+1	Chambres x8	-	1 / chb	480	-	480	-
<b>TOTAL</b>				<b>960</b>	<b>-</b>	<b>960</b>	<b>-</b>

#### 3.1.4.5 Equipements sanitaires

Les conditions d'alimentation en eau froide, en eau chaude et celles d'évacuation des eaux usées, eaux vannes seront déterminées conformément aux normes à partir des bases suivantes :

- Disposition des locaux suivant les plans du bâtiment,
- Matériel sanitaire tel que figuré sur les plans,
- Besoins du personnel,
- Besoins des équipements de base.

#### 3.1.4.6 Niveaux sonores – Correction et isolation acoustique

- Il sera prévu la fourniture et le calfeutrement autour des tuyauteries et des gaines, à chaque traversée de murs, cloisons, dalles et planchers, les passages en faux plafond soignés et calorifugés.
- L'emplacement des pièges à son à l'aspiration et au rejet de chaque CTA et extracteur est obligatoire, même si cet emplacement n'est pas systématiquement utilisé par la suite.
- Les supports de gaines et tuyauteries seront équipés des amortisseurs nécessaires pour interdire la transmission des vibrations, bruits d'impact, etc...

**Toutes les sujétions seront retenues pour limiter les niveaux sonores aux valeurs admissibles dans les locaux et par rapport aux bâtiments voisins.**

### 3.1.5 BILAN ENERGETIQUE

#### 3.1.5.1 Installations de production de chauffage

##### PRODUCTION CHAUFFERIE GAZ

Chaufferie collective gaz	<b>P unitaire chaudière</b>	<b>115</b>	<b>kW</b>
	<b>Nombre</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
	Ratio P assurée par une chaudière	2/3	-
	<b>Puissance totale</b>	<b>230</b>	<b>kW</b>
	Régime T°	80/60	°C
	dT°	20	°C
	Chaleur massique eau	4185	J/(K.kg)
	Débit eau	9,89	m3/h

A

### 3.1.5.2 Appels de puissance chauffage et ECS

#### APPELS DE PUISSANCE TOTAL

Bâtiments 49 / 50 / 54	Surface		m <sup>2</sup>
	Déperditions statiques bât 49	18,8	W/m <sup>2</sup>
	Déperditions dynamiques bât 49	3,8	W/m <sup>2</sup>
	<b>Déperditions bât 49 (+15%)</b>	<b>25,9</b>	<b>kW</b>
	Déperditions statiques bât 50	19,0	W/m <sup>2</sup>
	Déperditions dynamiques bât 50	3,9	W/m <sup>2</sup>
	<b>Déperditions bât 50 (+15%)</b>	<b>26,3</b>	<b>kW</b>
	Déperditions statiques bât 54	19,0	W/m <sup>2</sup>
	Déperditions dynamiques bât 54	3,9	W/m <sup>2</sup>
	<b>Déperditions bât 54 (+15%)</b>	<b>26,3</b>	<b>kW</b>
	Production ECS	160,0	kW
	<b>Production ECS</b>	<b>160</b>	<b>kW</b>

<b>TOTAL</b>	<b>160</b>	<b>kW</b>	<b>A</b>
--------------	------------	-----------	----------

*priorité ECS sur chauffage statique à 100%*

## 3.2 ORGANISATION DE CHANTIER

Organisation du chantier comprenant branchements provisoires, fournitures des documents, les balisages et équipements de sécurité et d'une manière générale, toutes sujétions à la charge du présent lot indiquées dans les spécifications générales du présent document, dans le PLAN GENERAL de COORDINATION et dans le CCAP. L'entreprise se référera également au lot 00.



### 3.3 DEPOSE / DEPOLLUTION DES BATIMENTS

Avant la dépose/dépollution dans les bâtiments existants, le présent lot devra toutes sujétions de vidange et de consignation des installations suivantes :

- L'ensemble des installations gaz (réseaux aériens intérieurs / extérieurs),
- L'ensemble des installations de plomberie (productions, distributions),
- L'ensemble des installations de chauffage (production, distribution, émetteurs),
- L'ensemble des installations de ventilation (extracteurs).

Avant la démolition du bâtiment, le présent lot devra également toutes sujétions de vidange, de consignation et de dépose des éventuelles installations à détente directe.

Les équipements déposés par le présent lot seront évacués du chantier par le présent lot.

### 3.4 CHAUFFAGE

#### 3.4.1 PRINCIPE GENERAL

La production de chauffage et d'ECS des 3 bâtiments sera assurée par une chaufferie gaz commune située au RDC du bâtiment 49.

Afin d'assurer une redondance partielle en cas de défaillance sur l'une des chaudières, il sera prévu 2 chaudières gaz dimensionnées chacune sur 2/3 de la puissance d'appel max.

#### Régime de fonctionnement des installations

- Réseau primaire chauffage : **80/60 °C**
- Réseaux secondaires vers radiateurs : 60/40 °C

Puissance cumulée : **230.0 kW**

#### 3.4.2 ADDUCTION GAZ CHAUFFERIE (300 mbar)

Depuis un nouveau piquage sur le réseau gaz existant situé sous la voie engins centrale, le présent lot devra l'alimentation de la nouvelle chaufferie.

Les piquages gaz enterrés existants des bâtiments 49, 50 et 54 seront abandonnés.

Le présent lot devra toutes sujétions d'alimentation des appareillages installés en chaufferie, depuis cette nouvelle alimentation.

##### 3.4.2.1 Dépose / Consignation

Les tuyauteries gaz enterrées ne concourant pas dans la future configuration seront déposées (hors lot). Sont notamment déposés les éléments suivants :

- Les antennes terminales enterrées alimentant les bâtiments 49, 50 et 54 depuis la voie engins centrale,

L'entreprise devra également toutes sujétions de consignation, de neutralisation et de bouchonnage des réseaux devant être déposés avant dépose par le lot VRD.

Les équipements déposés par le présent lot seront évacués du chantier par le présent lot.

##### 3.4.2.2 Réseaux enterrés

Depuis le piquage sur le réseau existant jusqu'au raccord électrosoudable PEHD / ACIER, les réseaux seront prévus enterrés en tube polyéthylène, haute densité, spécial gaz, aux diamètres appropriés.

**Nota :** Sur le nouveau piquage du bâtiment 49, il sera prévu par le présent lot une vanne d'isolement manœuvrable depuis le niveau fini.

Tous les changements de direction ou raccords seront assurés par raccords électrosoudables.

A 1,50 m des bâtiments (bâtiment 49), il sera prévu un raccord électrosoudable PEHD / ACIER.

Depuis le raccord, jusqu'à l'aplomb de la coupure extérieure, le réseau sera prévu en enterré en tubes acier noir. Il sera protégé extérieurement par un revêtement à base de liants hydrocarbonés.

Le réseau sera posé sur lits de sable.

La réalisation des tranchées, y compris lits de sable, grillage avertisseur et toutes sujétions de remblaiement et de compactage seront à la charge du lot VRD, sous surveillance constante de l'adjudicataire du présent lot (la génératrice supérieure des tubes sera prévue à 80 cm du sol minimum).

La remontée verticale entre le sol et le coffret de coupure sera protégée mécaniquement par des profils d'acier galvanisé.

#### 3.4.2.3 Coupure extérieure

En façade de la nouvelle chaufferie du bâtiment 49, avant pénétration dans la chaufferie, il sera prévu un ensemble de coupure extérieur comprenant :

- une vanne d'isolement type ¼ de tour, spécial GAZ, norme NF,
- un coffret de protection vitré, rouge avec étiquette de repérage, gravée indiquant :  
"VANNE DE COUPURE GAZ CHAUFFERIE, A N'UTILISER QU'EN CAS D'INCENDIE OU SUR ORDRE",
- une étiquette gravée indiquant les consignes de sécurité.

#### 3.4.2.4 Réseaux apparents

Les canalisations d'alimentations et le raccordement seront prévus en tube acier noir NFA 49-115 (avec joints isolants et liaisons équipotentiels).

Les tuyauteries GAZ seront peintes par le présent lot, à la couleur conventionnelle après protection par 2 couches de peinture antirouille.

Utilisation de filasse interdite.

Le présent lot devra toutes sujétions de pose, de fixation et de protection mécanique des canalisations GAZ.

Tous les fourreaux seront prévus métalliques et ventilés.

#### 3.4.2.5 Equipements en chaufferie

A l'intérieur de la chaufferie, il sera prévu à 1,50 m du sol :

- Une vanne de coupure générale, type ¼ de tour, spéciale GAZ, norme NF,
- Une étiquette gravée indiquant : "COUPURE GAZ CHAUFFERIE",
- Un manomètre,
- Un compteur gaz communicant (M-BUS, sur secteur) à lecture directe.

En partie haute de la chaufferie, à l'aplomb des brûleurs, il sera prévu une bouteille tampon GAZ en tube acier NFA 49115 équipée d'une vanne de purge DN 15 bouchonnée. Cette bouteille respectera la règle du 1/1000 du débit.

A partir du volume tampon, il sera prévu l'alimentation des brûleurs. Chaque alimentation sera munie :

- une vanne d'isolement, type ¼ de tour spéciale GAZ, norme NF,
- un filtre gaz,
- un détendeur 300/21 mbar,
- un manomètre.

### 3.4.3 CHAUDIERE GAZ

Dans la chaufferie, le présent lot devra la fourniture et la pose de 2 chaudières gaz à condensation double service (chauffage et ECS), compris toutes sujétions de raccordement et supportage. Les chaudières seront de type « tank in tank » avec priorité ECS lors des périodes de soutirage.

Chaque chaudière, marque ACV ou équivalent type HEATMASTER 120, sera construite de la façon suivante :

- Puissance utile nominale : 115 kW
- Rendement utile à 30 % de charge : 108 %
- Rendement utile à 100 % de charge : 98 %
- Chaudière au sol,
- Corps de chauffe en acier inoxydable,
- Ballon ECS interne de type « tank in tank » en acier inoxydable,
- Brûleur gaz modulant à pré-mélange / Ventilateur vitesse vitesse,
- Régulation par fonction modulante,
- Automate-brûleur ACVMax ou équivalent,
- Tableau de commande avec écran LCD et fonctionnalités étendues,
- Pompe d'homogénéisation,
- Sécurité manque d'eau,
- kit de neutralisation des condensats,
- Isolation en mousse polyuréthane rigide,
- Garantie brûleur et équipement électrique 2 ans,
- Garantie corps et ballon 5 ans,

Chaque chaudière sera équipée avec :

- 1 vanne de vidange DN 20 type ¼ tour raccordé sur réseau E.U,
- 2 soupapes de sécurité à ressorts avec corps en fonte, sièges en inox, mécanismes hors d'eau, protégées par membranes en caoutchouc et leviers de contrôle manuel, (chaque soupape assurera l'évacuation totale de la chaudière). Les soupapes seront raccordées à l'égout par entonnoir siphonné à écoulement visible,  
L'évacuation aura un diamètre supérieur d'une taille au diamètre de raccordement,
- 2 thermomètres verticaux à plongeur y compris doigt de gant sur l'eau,
- 1 vanne d'isolement sur le départ et le retour CH,
- 1 vanne débit-métrique d'équilibrage sur le départ CH,
- 1 vanne d'isolement sur le départ et le retour ECS,
- 1 vanne débit-métrique d'équilibrage sur le retour ECS,
- 1 filtre à tamis sur le retour.

### 3.4.4 RESEAU PRIMAIRE ET ACCESSOIRES

Les raccordements des réseaux primaires seront prévus en tube acier sans soudure, suivant les normes NFA49-115 et NFA 49-112.

Le raccordement du collecteur Aller sera équipé :

- Un thermomètre vertical à plongeur, y compris doigt de gant,
- Une vanne d'isolement en fonte, type papillon PN 16 avec joints EPDM, une poignée crantée en composite et des oreilles taraudées,

- Un **séparateur d'air** à brides constitué d'un corps en acier soudé, avec séparateur de microbulles en acier inox, d'un purgeur automatique à grand débit et d'une vanne manuelle ¼ de tour en partie basse.

Le raccordement du collecteur Retour sera équipé :

- Un **filtre à boues magnétique** à barreaux aimantés, marque ALTANTIC ou équivalent type MAG'NET EVO, compris toutes sujétions et accessoires,
- Une vanne d'isolement en fonte, type papillon PN 16 avec joints EPDM, une poignée crantée en composite et des oreilles taraudées,
- Un thermomètre vertical à plongeur, y compris doigt de gant,
- Une vanne débit métrique en fonte permettant le réglage et la lecture du débit (avec mesureur portatif non prévu au CCTP), avec clapet et joints EPDM,
- Un **manostat de manque d'eau**, y compris doigt de gant, raccordé à l'armoire coupant l'alimentation électrique des pompes en cas de baisse de niveau de l'eau dans l'installation, compris témoins lumineux de défaut, alarme sonore et de report d'alarme sur le régulateur,
- Un manomètre à cadran gradué de 0 à 6 bars avec vanne d'isolement,
- D'un **vase d'expansion** statique neuf ayant les caractéristiques suivantes :
  - o Capacité d'expansion : 200 L,
  - o Vase vertical en acier soudé,
  - o Vessie en caoutchouc butyle II R résistante et stable dans le temps qui stocke l'eau d'expansion à l'abri de l'air, évitant le contact de l'eau avec les parois métalliques du vase afin d'en éliminer la corrosion prématurée,
  - o Un socle pour pose sur le sol,
  - o Garantie 5 ans.
  - o Raccordement du vase avec vanne d'isolement ¼ de tour sans clé de manœuvre (clé à accrocher dans la chaufferie avec étiquette de repérage) + robinet de purge côté vase.

Le circuit primaire comprendra des collecteurs Aller et Retour de type basse vitesse (déterminés pour une vitesse comprise entre 0.2 et 0.4 m/s) comprenant chacun :

- 1 piquage d'alimentation,
- **3 piquages « Radiateurs »,**
- 1 piquage DN50 pour vanne de chasse avec vanne d'isolement taraudée type ¼ de tour DN50,
- 1 ensemble support.

Les collecteurs seront entièrement calorifugés suivant l'article correspondant.

Repérage : dans la chaufferie, il sera prévu un schéma de principe en couleur sur support inaltérable avec nomenclature détaillée. Les circuits et réseaux seront clairement identifiés par étiquettes gravées sur supports.

### 3.4.5 CIRCUITS ET ACCESSOIRES

Chaque circuit de chauffage sera équipé de deux pompes de circulation à haut rendement et vitesse variable. Le présent lot devra dès que besoin un bouclage aux extrémités des circuits permettant le passage du débit minimum de fonctionnement de la pompe (en cas de fermeture de l'ensemble des organes de régulation).

**Nota :** Le présent lot devra sur chaque circuit la fourniture et pose d'un compteur d'énergie, afin de suivre les consommations de chauffage.

#### 3.4.5.1 Circuits régulés - RADIATEURS

Il sera prévu, raccordé aux collecteurs basse vitesse, 3 circuits régulés « Radiateurs » comprenant :

- Une pompe double à **variation de vitesse, pression constante**, avec protection ipso-thermiques intégrées, y compris accessoires de contrôle de la pression différentielle du réseau, circulateur à rotors noyé, moteur électronique commuté, régulateur intégré, **EEL<0.23 et IE5**, marque WILO ou équivalent type YONOS MAXO D avec sa panoplie :
- un kit de prise de pression différentielle robuste avec vannes d'isolement ¼ de tour,
- un jeu de 4 vannes d'isolement,
- deux thermomètres verticaux à plongeur y compris doigt de gant,
- une vanne débit métrique d'équilibrage à fonctions multiples,
- un robinet à soupape de réglage sur le by-pass V3V,
- deux vannes de vidange type ¼ de tour DN 20 à écoulement visible raccordés sur réseau EU,
- un filtre à tamis inox sur le retour en amont de la vanne 3 voies,
- un clapet anti-retour.

#### Circuit « Radiateurs Bâtiment 49 » - 60/40°C :

- Puissance : 25.9 kW
- Débit : 1.12 m3/h
- Pertes de charge : -

#### Circuit « Radiateurs Bâtiment 50 » - 60/40°C :

- Puissance : 26.3 kW
- Débit : 1.13 m3/h
- Pertes de charge : -

#### Circuit « Radiateurs Bâtiment 54 » - 60/40°C :

- Puissance : 26.3 kW
- Débit : 1.13 m3/h
- Pertes de charge : -

### 3.4.6 REGULATION

En chaufferie, il sera prévu une régulation par circuit afin d'optimiser les températures de départ d'eau, ainsi qu'en fonction des modes d'occupation : continue, ralentie, inoccupation.

Dans l'armoire électrique « **CHAUFFAGE / PRODUCTION ECS** », il sera prévu par le présent lot, la fourniture et pose d'automates de régulation. Les régulateurs seront munis d'horloges et de programmes horaires. Ils seront prévus avec leds bicolores de signalisation.

**Un écran 15 pouces installé en façade de l'armoire électrique « CHAUFFAGE / PRODUCTION ECS »** permettra de lire, de modifier les paramètres, d'afficher les alarmes ou visualiser les graphes.

Le présent lot devra toutes sujétions de fourniture, pose et raccordement de liaison BUS entre les régulateurs.

Le présent lot devra toutes sujétions de mise en œuvre des installations de régulation, celles-ci devront être livrées en ordre de marche, suivant les asservissements souhaités.

Le fabricant de l'appareillage de régulation devra la mise en service des installations avec rédaction d'un procès-verbal.

**Sur le projet, il n'est pas prévu en base de créer une GTB. Les équipements de régulation devront être communicants et pouvoir être raccordés ultérieurement sur un système GTB.**

#### Pour la régulation de la cascade de chaudières, il sera prévu :

- Une sonde de température extérieure commune (1 au total),

- Une sonde de température sur le départ de chaque chaudière (à plongeur),
- Une sonde de température sur le retour de chaque chaudière (à plongeur),
- Un manostat manque d'eau sur le collecteur retour (prévu article précédent).

#### Asservissement à prévoir

- Gestion de fonctionnement des chaudières,
- Gestion de fonctionnement des brûleurs (modulation des brûleurs),
- Optimisation température de départ,
- Gestion des différents défauts.

#### Pour la régulation de chaque circuit RADIATEURS, il sera prévu :

- Une sonde de température extérieure commune (1 au total),
- Une sonde de température à plongeur,
- Une sonde de température ambiante sans réglage,
- Une vanne 3 voies PN 16 débrayable manuellement avec motorisation associée type 0-10V rapide.

#### Asservissements à prévoir

- Régulation de la température de départ en fonction de la température extérieure par action sur la vanne 3 voies,
- Réduit de nuit par abaissement de la courbe de chauffe,
- Maintien hors gel des bâtiments,
- Programme horaire hebdomadaire et annuel,
- Permutation automatique des pompes sur temps de fonctionnement et sur défaut,

**Nota :** Le présent lot devra le raccordement des sondes de températures ambiantes des bâtiments 50 et 54 depuis la chaufferie du bâtiment 49 via des liaisons enterrées notamment.

#### Pour la régulation de chaque circuit PREPARATION ECS, il sera prévu :

- ➔ Voir chapitre Régulation de la production ECS.

### 3.4.7 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

#### 3.4.7.1 Chaufferie

Depuis le coffret de coupure extérieur FORCE, fourni et posé par le lot Electricité, le présent lot devra toutes sujétions d'alimentation et de raccordement des appareillages installés en chaufferie.

Le présent lot devra la fourniture et la pose d'une armoire électrique métallique "CHAUFFAGE / PRODUCTION ECS" IP 55, fermant à clé, renfermant les protections et commandes des nouveaux appareillages installés en chaufferie.

#### 3.4.7.2 Dispositions communes

Chaque armoire sera composée :

- Protection parafoudre,
- Protection surtension,
- Disjoncteurs de protection des éléments installés dans le local,
- Disjoncteur de protection des équipements : chaudières, etc,
- Disjoncteur de protection des pompes,
- Les différents relais et asservissements,

- Régulateurs et accessoires,
- Le câblage intérieur de l'armoire avec repérage des fils et étiquettes,
- Un sectionneur général avec voyant de mise sous tension et coupure par coup de poing en face avant de l'armoire, à accrochage avec déverrouillage à clé,
- Une réglette éclairage intérieure raccordée à un contact de position de porte,
- Une prise de courant mono.

Le régime de neutre sera le régime TT (neutre à la terre).

Chaque armoire comportera en façade les interrupteurs de commande avec voyants lumineux marche-arrêt, défaut et étiquettes de repérage de type dilophanes gravées (lettres blanches sur fond noir), ainsi qu'une commande test led.

Les voyants seront de type à Led.

Chaque armoire sera prévue de façon à recevoir 30% d'extension sans modification de l'implantation des appareils et de la filerie.

Un schéma électrique sous pochette plastique sera disposé à l'intérieur de l'armoire électrique.

Les câbles devront répondre aux normes en vigueur et seront posés sur chemin de câbles et sous conduits rigides type IRL.

Le présent lot aura à sa charge les raccordements électriques de tous les appareils, l'installation de chauffage devant être livrée en ordre de marche.

Ces raccordements seront exécutés conformément aux règles de l'art et aux règlements en vigueur (notamment la norme C 15.100 et les décrets relatifs à la protection contre les courants électriques).

**Nota : L'éclairage des locaux techniques, y compris éclairage de sécurité et bloc portable sera à la charge du lot ÉLECTRICITÉ.**

Le présent lot mettra à disposition des contacts sur bornier pour raccordement sur système de régulation.

Le présent lot devra la mise à disposition d'une information de défaut général sur chaque armoire, que le lot Electricité reprendra sur la centrale d'alarme.

#### Localisation des armoires :

- Armoire CHAUFFAGE / PRODUCTION ECS :                      Chaufferie (RDC Bât. 49).

### 3.4.8 CONDUIT DE FUMÉE – VB – VH

#### 3.4.8.1 Conduits de fumées

Dans la chaufferie, le présent lot devra toutes sujétions de fourniture et pose du conduit d'évacuation des gaz brûlés.

L'évacuation des produits de combustion des chaudières sera effectuée par un conduit modulaire double peau.

Chaque chaudière sera raccordée au conduit principal vertical, par l'intermédiaire d'un carneau de collecte horizontal.

L'ensemble de l'installation, de marque DINAK ou équivalent, sera construite de façon suivante :

- Paroi intérieure en acier inox 316 L,
- Isolation constituée par 30 mm de laine minérale,
- Paroi extérieure en acier inox 304, épaisseur 6/10ème brillant,
- Un té de raccordement à 135°,
- Un tampon de purge raccordé sur réseau E.U,
- Un cône de finition,
- Une trappe de visite,



- Des percements avec bouchons sur le CF pour faire des mesures de contrôle de combustion.

La cheminée sera boulonnée sur des platines de fixation.

L'intégralité du conduit devra bénéficier d'une garantie décennale.

Les traversées de toitures seront assurées au travers de fourreaux en acier galvanisé.

Le titulaire du lot devra toutes sujétions d'étanchéité des fourreaux, ainsi que toutes sujétions de supportage et de fixation en façade pour assurer la stabilité mécanique des conduits en extérieur.

Le conduit et les sujétions de mise en œuvre seront conformes à la législation en vigueur.

Le conduit s'élèvera au minimum à une hauteur de 0,40 m au-dessus de l'obstacle le plus élevé (faîtage) à moins de 8 m de son débouché, compris toutes sujétions de fixation au présent lot, et sera équipé d'un cône de finition.

#### Section du conduit de fumée : F

- **Surface libre F :** **2.55 dm<sup>2</sup>**
- Diamètre intérieur : 180 mm

#### 3.4.8.2 Ventilation basse

La VB de la chaufferie sera réalisée sur la façade ou la porte d'accès extérieure par une grille pare pluie avec grillage anti volatile (hors lot).

Le présent lot devra les dimensions de ces grilles au lot concerné.

#### Section de la ventilation basse

- **VB (dm<sup>2</sup>) = P (kW) / 23 = 230 / 23 = 10 dm<sup>2</sup>**

#### 3.4.8.3 Ventilation haute

La ventilation haute de la chaufferie sera réalisée en toiture de l'extension par une sortie de toiture pare pluie avec grillage anti-volatile. Le présent lot devra la fourniture de cette sortie de toiture. La pose et l'étanchéité seront réalisées par le lot Etanchéité.

#### Section de la ventilation haute

- **VH (dm<sup>2</sup>) = F (dm<sup>2</sup>) / 2 = 2.55 / 2 = 1.28 dm<sup>2</sup> → 2.5 dm<sup>2</sup>**

avec F, la section totale des conduits de fumée.

### 3.4.9 EVACUATIONS EAUX USEES

Le présent lot devra en chaufferie la vidange des circuits et accessoires de chauffage et notamment les éléments suivants :

- Un collecteur de vidange diamètre 50 en tube PVC « haute température » et résistant aux agents agressifs
- Un entonnoir en tôle d'acier dans lequel se raccorderont les décharges des soupapes de sécurité et groupes de sécurité (la décharge des soupapes pourra être vérifiée visuellement),
- Un entonnoir dans lequel se raccorderont les vidanges des différents circuits.
- Le collecteur s'évacuera sur des attentes EU spécifiques.

### 3.4.10 TUYAUTERIE

Le présent lot devra toutes sujétions de mise en œuvre et de raccordement des réseaux, depuis la chaufferie, jusqu'aux émetteurs de chaleur.

**Nota :** A l'issue des travaux, le présent lot devra l'équilibrage complet de l'ensemble des installations avec fourniture des positions l'équilibrage.

L'équilibrage des débits des émetteurs sera calculé, préréglé et ajusté sur place par action sur le dispositif de réglage de chaque émetteur.

L'entreprise devra garantir dans les locaux, les températures demandées aux prescriptions techniques avec la température extérieure de base considérée.

La note de calcul à fournir au Bureau d'Etudes fera apparaître le débit d'eau de chaque émetteur.

**Ajustement des réglages, si nécessaire, jusqu'à l'obtention de la température requise ; l'entreprise devra faire le report sur les plans des valeurs réglées.**

#### 3.4.10.1 Principe de distribution

La distribution de chauffage est prévue de la manière suivante :

- En réseaux enterrés en sortie de chaufferie pour les bâtiments 50 et 54.
- Horizontalement, par des collecteurs en faux plafond du RDC,
- Verticalement, dans les niveaux par des colonnes dans chacune des gaines techniques des chambres,
- La distribution terminale sera réalisée en faux-plafond, encastrée en cloison ou ponctuellement en apparent.

Aucune canalisation ne sera encastrée en dalle.

#### 3.4.10.2 Réseaux aériens

Les réseaux seront prévus en tube acier sans soudure tarif 10 suivant la norme NFA 49-112 et tarif 1 suivant la norme NFA 49-145.

**Nota : Les réseaux terminaux apparents (verticaux ou horizontaux) alimentant les radiateurs seront prévus en tube cuivre écroui.**

Les changements de direction seront réalisés par coudes à souder de type 3D ou 5D ou par cintrages jusqu'au 50/60.

Le cintrage plissé est interdit.

Les changements de section seront réalisés par cône du commerce.

En point haut sur les canalisations seront prévues des bouteilles d'air avec purgeurs automatiques et purges manuelles.

Les canalisations seront fixées sur colliers isophoniques.

Les éléments des réseaux seront systématiquement désolidarisés des supports (planchers, parois) par l'intermédiaire d'éléments de fixation munis de système anti-vibratiles.

Les compensateurs de dilatation seront réalisés à l'aide de lyres.

A chaque traversée de plancher les canalisations seront prévues fourreautées avec un PVC lisse remontant de 2 cm du sol fini.

Chaque colonne ou antenne sera équipée de vannes d'isolement type ¼ de tour et d'une vanne d'équilibrage à fonction multiple.

Le présent lot devra la peinture antirouille sur les canalisations acier calorifugées (2 couches impérativement) avant pose et retouches après pose.

Le titulaire du lot Peinture devra la peinture définitive sur les tuyauteries et accessoires apparents.

**Nota 1 : Toutes les alimentations terminales apparentes de radiateur réalisées depuis une traversée de plancher bas équipé d'un sol souple seront protégées mécaniquement par des profilés métalliques en U (ht 10 cm) avec finition epoxy blanche à la charge du présent lot.**

**Nota 2 : Toutes les alimentations terminales apparentes de radiateur réalisées depuis une traversée de plancher bas carrelé seront réalisées par l'intermédiaire de surbots maçonnés et carrelés (hors lot).**

#### 3.4.10.3 Réseaux enterrés

Les réseaux enterrés seront de type pré-isolés en version monotube, type THERMO SINGLE de marque UPONOR ou techniquement équivalent. Les réseaux bénéficieront d'un avis technique et seront garantis 10 ans.

- Température de service de 80 °C
- Pression de service de 6 bars
- Gaine extérieure annelée en polyéthylène haute densité
- Tube caloporteur en polyéthylène (PE-Xa avec barrière anti-oxygène)
- Isolant en mousse de PUR à haute performance énergétique
- Couche en mousse de polyéthylène garantie de bonne flexibilité
- Couche en aluminium anti-vieillessement
- Classe d'isolation 5 ou 6 selon diamètre

Toutes les pièces de raccordement (manchons, tés, coudes, ...) seront assemblées par raccords électrosoudables.

La continuité de l'isolant sera assurée par injection de mousse polyuréthane avec mise en place de manchettes thermorétractables.

La réalisation des tranchées, y compris lits de sable, grillage avertisseur et toutes sujétions de remblaiement et de compactage seront à la charge du lot VRD, sous surveillance constante de l'adjudicataire du présent lot (la génératrice supérieure des tubes sera prévue à 80 cm du sol minimum).

**Nota : Le remblaiement ne sera autorisé qu'après essais de mise sous pression des réseaux.**

La pénétration dans le bâtiment se fera sous fourreaux PVC scellés au mortier. Les espaces entre fourreau et tube seront assurés en matériau élastique avec joint silicone.

Parallèlement aux réseaux enterrés, le présent lot devra la fourniture et pose de fourreaux aiguillés, annelés à l'extérieur, lisses à l'intérieur, afin de réaliser les raccordements électriques nécessaires.

**Nota : Les pénétrations des réseaux de chauffage dans les bâtiments 50 et 54 seront réalisées dans un placard technique. Dans ce placard il sera prévu des vannes d'isolement générales pour isoler le bâtiment si nécessaire.**

### 3.4.11 CALORIFUGE

Il sera prévu une continuité des isolants au droit des colliers de fixation.

L'ensemble du calorifuge sera de présentation très soignée et d'une résistance suffisante aux chocs.

En préalable du calorifugeage, les canalisations seront revêtues par le présent lot de deux couches de peinture anti-rouille (teneur en COV limitée à 40g/l).

À l'issue du calorifuge, des étiquettes de repérage en plastique sérigraphié seront mises en place sur les différents appareils : vannes et organes de réglage et contrôle, pompes.

**Attention : Le présent lot devra régulièrement le repérage et l'identification des réseaux avec fléchage de couleurs, ainsi que les indications apparentes sur faux-plafond des équipements (vannes, organes de réglage et contrôle, pompes...).**

- Toutes les canalisations d'eau chaude dans les locaux techniques et locaux situés en dehors de l'enveloppe isolée, compris les collecteurs basses vitesses et bouteille de découplage hydraulique, seront calorifugées par des coquilles de laine de verre (classe M0), épaisseur d'isolant suivant diamètre des canalisations (**classe 3 minimum**).

Sur l'ensemble de ces réseaux, il sera prévu une protection du calorifuge, par feuilles de P.V.C. couleur gris clair, fixées par collage avec languettes de recouvrement.

- Toutes les autres canalisations d'eau chaude chauffage dans les faux-plafonds et gaines techniques (y compris colonnes montantes) seront calorifugées par des gaines isolantes **type manchon non fendu**, marque ARMSTRONG ou équivalent, type ARMAFLEX HT M1, épaisseur d'isolant suivant diamètre des canalisations (**classe 2 minimum**).

Tableau des épaisseurs minimales en fonction du diamètre extérieur et de la conductivité thermique de l'isolant :

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe1					Classe2				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.25	1	3	6	11	0.23	2	5	8	14
20	0.29	5	7	11	16	0.25	7	12	19	27
30	0.32	8	12	17	23	0.28	11	17	25	36
40	0.35	10	14	20	28	0.3	14	21	30	42
60	0.42	12	18	26	37	0.36	17	26	37	50
80	0.48	14	22	31	41	0.41	20	29	41	54
100	0.55	15	23	32	44	0.46	22	32	43	57

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	26	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

En chaufferie, tous les points singuliers type vannes d'arrêt et de réglage, les accessoires, les filtres, les clapets, les corps de pompe, etc. seront calorifugés avec boîtiers aisément démontables, avec finition PVC et clips de maintien.



### 3.4.12 RADIATEURS EAU CHAUDE

Le présent lot devra aux implantations définies sur plans, la fourniture et la mise en œuvre de radiateurs neufs en acier de type horizontaux ou verticaux.

Les radiateurs seront livrés revêtus de leur teinte définitive (RAL 9010). Ils seront posés sur consoles en priorité, sur pieds ponctuellement. **Ils seront déterminés pour un régime d'eau moyenne température 60/40°C, avec 15% de surpuissance, par rapport aux déperditions réelles.**

Le choix des radiateurs sera impérativement soumis à l'architecte, pour accord.

**Nota :** Pour les chambres, chaque radiateur EC sera dimensionné pour couvrir les besoins de la zone sommeil et de la salle d'eau. Le sèche-serviette servira uniquement d'appoint.

### 3.4.12.1 Radiateurs panneaux

Radiateurs panneaux horizontaux (H) ou verticaux (V), marque FINIMETAL type **REGGANE T6 3010** et **REGGANE VERTICAL** ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

- Acier laminé à froid de 1.25mm d'épaisseur,
- 6 orifices de raccordement,
- Couche de fond antirouille par cataphorèse,
- Revêtement de finition en poudre époxy-polyester appliquée par électrophorèse cuite au four,
- Garantie 5 ans (corps de chauffe), 2 ans pour la peinture,
- Estampillé NF.



### 3.4.12.2 Sèche-serviettes

Sèche-serviettes verticaux mixte eau chaude / électrique, aux tubes horizontaux droits, marque FINIMETAL type **TAHITI RACCORD CENTRAL MIXTE** ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

- Matériau : Acier
- Tubes émetteurs horizontaux : Cintrés & ronds  $\varnothing$  22 mm
- Tubes collecteurs verticaux : En D 40 x 30 mm
- Fixations : 3 fixations indépendantes du sèche-serviettes
- Dimensions : 1309 x 500 mm
- Puissance électrique : 750 W
- Puissance EC (delta 30°C) : 292 W
- Fluide caloporteur
- Thermostat type Advanced thermostat
  - Programme hebdomadaire,
  - Auto/Confort/Eco/Hors Gel/Arrêt/Boost,
  - Détection de fenêtre ouverture et détection de présence.



Le présent lot devra toutes sujétions de raccordement électrique sur les attentes prévues à proximité par l'électricien.

### 3.4.12.3 Robinetterie

Chaque radiateur sera équipé des accessoires suivants :

- Un robinet thermostatique,
- Un robinet de vidange,
- Une vis de purge,
- Corps auto-équilibrant, de réglage et maintien de débit.

Le corps de chaque robinets thermostatiques ou robinet simple réglage, permettra aussi le réglage et le maintien du débit initial de chaque radiateur : corps auto-équilibrants à filtration intégrée de marque Oventrop type Série\_AQ (Q-tech) ou équivalent.

Les corps seront installés en équerre, droit ou équerre inversée en fonction de la configuration de chaque local. Ils seront à régulateur de pression différentielle intégré avec mécanisme remplaçable réseau sous pression sans nécessité de vidanger l'installation.

Ils devront être d'encombrement standard selon EN215 avec une graduation du débit réglé, directement indiqué en l/h (1/10) sur la couronne supérieure (de 10 à 170 l/h).

Tous les radiateurs seront équipés de robinets thermostatiques neufs de type collectivité avec **bagues d'involabilité renforcées**, marques OVENTROP, DANFOSS ou équivalent. La **variation temporelle des robinets devra être certifiée  $\leq 0,21$  K**.

Le réglage de chaque bague à la température de consigne souhaitée, ainsi que le réglage des butées hautes/basses seront à la charge de l'entreprise.

**Nota 1 :** Les têtes thermostatique seront prévues dans l'alignement du radiateur, et non perpendiculairement avec un débord, pour éviter les chocs.

**Nota 2 :** Les têtes thermostatiques des radiateurs verticaux raccordés hydrauliquement en partie haute seront prévues avec un capteur déporté (cas des radiateurs situés au RDC).

### 3.5 VENTILATION MECANIQUE CONTROLEE DOUBLE FLUX

Le renouvellement d'air hygiénique des chambres d'hébergement et des autres locaux sera assuré par une ventilation double flux à fonctionnement permanent avec récupération d'énergie.

Les installations répondront au point 1 de l'article 60 de l'arrêté du 31 janvier 1986 – Fonctionnement permanent du ventilateur.

Il sera prévu 2 installations de ventilation par bâtiment.

#### 3.5.1 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR DOUBLE FLUX

Suivant les indications sur plans, le présent lot devra toutes sujétions de fourniture et mise en œuvre des centrales double flux **C4 agréée 400°C – ½ heure** avec échangeurs à contre-courant

Chaque centrale assurera les fonctions suivantes :

- Le soufflage d'air neuf hygiénique,
- L'extraction d'air vicié,
- La récupération énergétique sur l'air extrait.

Chaque centrale, de marque ALDES ou équivalent type VEX 500-C4, sera construite de la façon suivante :

- Carrosserie double peau autoportant laqué avec 50 mm d'isolation de laine de roche,
- Portes d'accès latérales sur charnières, avec poignées affleurantes à double sécurité,
- Un châssis support.
- Classement EN 1886 : D1 / L2 / F7 / T3 / TB2



Chaque CTA sera composée des éléments suivants :

- Récupérateur d'énergie contre flux à plaques aluminium haut rendement (80% minimum) certifié Eurovent, avec by-pass, secteur de purge,
- Filtration type M5 + F7 sur air neuf et pressostat permettant le contrôle d'encrassement,
- Filtration type M5 sur air extrait et pressostat permettant le contrôle d'encrassement,
- 2 ventilateurs (sur air neuf et air repris) à faible niveau sonore, avec moteur haut rendement EC à commutation électronique basse consommation, compris protection ipsothermique ou équivalent,

Chaque CTA sera équipée des éléments suivants :

- Manchettes souples M0 aux aspirations et refoulements,
- Un coffret de coupure de proximité cadenassable,
- De filtres de rechange à la réception,
- Piège à sons en matériau M0 au soufflage et à la reprise selon préconisations notice acoustique,
- Piège à sons en matériau M0 sur air neuf et sur air extrait selon préconisations notice acoustique,
- Raccordement des condensats sur réseau EU,
- Une structure métallique de supportage ou une dalle avec plots antivibratiles (au présent lot).

**Attention : prévoir version droite ou gauche suivant l'aménagement du local.**

La régulation assurera les fonctions suivantes :

- Dégivrage par déséquilibre du débit de soufflage,
- Programmation de façon exacte des débits d'air,
- Auto-ajustement des débits aux pertes de charges réseau,
- Maintien des débits constant en fonction de l'encrassement filtre,
- Permutation automatique été/hiver intégrée,
- Possibilité de variation des débits,
- Exploitation de la fraîcheur nocturne,
- Alarmes de contrôles : défauts, encrassement filtre...
- Report d'alarmes asservissement sur armoire « VENTILATION »

**Le présent lot devra toutes sujétions de raccordements et d'alimentation électrique de la centrale depuis l'attente électrique en câble CR1 laissées à proximité par le lot « ELECTRICITE ». Les câbles d'alimentation seront de type CR1 résistants au feu.**

Toutes les sujétions seront retenues pour limiter les niveaux sonores aux valeurs admissibles dans les locaux.

Chaque centrale sera mise en service par le fabricant avec rédaction d'un procès-verbal. La certification EUROVENT est exigée.

Repérage : dans chaque local technique, il sera prévu un schéma de principe en couleur sur support inaltérable avec nomenclature détaillée.

### **Caractéristiques :**

#### **CTA-49 N – Bâtiment 49 Nord**

Type :	VEX 525-C4 ou équivalent
Débit air neuf :	960 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Débit air extrait :	960 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),



Batterie eau chaude :	Sans objet
Localisation :	Local CTA R+1, au sol, voir plans
<u>CTA-49 S – Bâtiment 49 Sud</u>	
Type :	VEX 525-C4 ou équivalent
Débit air neuf :	1 215 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Débit air extrait :	1 215 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Batterie eau chaude :	Sans objet
Localisation :	Local CTA R+1, au sol, voir plans
<u>CTA-50 N – Bâtiment 50 Nord</u>	
Type :	VEX 525-C4 ou équivalent
Débit air neuf :	900 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Débit air extrait :	900 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Batterie eau chaude :	Sans objet
Localisation :	Local CTA R+1, au sol, voir plans
<u>CTA-50 S – Bâtiment 50 Sud</u>	
Type :	VEX 525-C4 ou équivalent
Débit air neuf :	1 290 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Débit air extrait :	1 290 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Batterie eau chaude :	Sans objet
Localisation :	Local CTA R+1, au sol, voir plans
<u>CTA-54 N – Bâtiment 54 Nord</u>	
Type :	VEX 525-C4 ou équivalent
Débit air neuf :	1 230 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Débit air extrait :	1 230 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Batterie eau chaude :	Sans objet
Localisation :	Local CTA R+1, au sol, voir plans
<u>CTA-54 S – Bâtiment 54 Sud</u>	
Type :	VEX 525-C4 ou équivalent
Débit air neuf :	960 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Débit air extrait :	960 m3/h (consommation électrique max = 0.32 W/m3/h),
Batterie eau chaude :	Sans objet
Localisation :	Local CTA R+1, au sol, voir plans

### 3.5.2 GAINES ET ACCESSOIRES

Le présent lot devra toutes sujétions de mise en œuvre et de raccordement des réseaux aérauliques neufs.

#### 3.5.2.1 Généralités

Il sera prévu un matériau résilient entre les conduits et parois, dépassant de part et d'autre (2cm) y compris toutes sujétions de rebouchage et de calfeutrement.

L'ensemble des gaines sera M0.

Le montage des gaines et les finitions seront soignés et particulièrement les réseaux restant apparents.

Sur chaque antenne, il sera prévu des registres de dosage ou régulateurs de débit d'air.

Toutes les gaines seront fixées par l'intermédiaire de systèmes antivibratoires ou supportées avec l'interposition d'une garniture résiliente.

Les supports des gaines seront prévus au présent lot, ils seront en nombre suffisant pour éviter toutes flèches.

Toutes sujétions seront retenues pour limiter les niveaux sonores aux valeurs admissibles dans les locaux.

**Attention :** le présent lot devra régulièrement le repérage et d'identification des réseaux avec fléchage de couleur, ainsi que les indications apparentes sur faux plafonds des équipements (clapets, modules de régulation,...).

### 3.5.2.2 Gains

Les gaines seront intégralement réalisées en tôle d'acier galvanisé, rigide, circulaires du type « agrafées en spirale » ou rectangulaire avec cadres et contre cadres de fixation, y compris accessoires et supports divers et leur assemblage assurera une parfaite étanchéité. L'entreprise prévoira un test d'étanchéité en fin de travaux.

- **L'étanchéité à l'air entre les conduits et les accessoires apparents sera réalisée à l'aide d'accessoires à joints.**
- L'étanchéité à l'air sur le reste du réseau sera réalisée à l'aide de mastic et de bande adhésive.

Le présent lot devra toutes sujétions de mise en œuvre des gaines, y compris utilisation de gaines oblongues ou réalisation de pièces spécifiques, compte tenu des cheminements et des poutres existantes.

Les gaines seront équipées de trappes de visite étanche pour l'entretien et le nettoyage.

Les trappes seront clairement repérées et identifiées.

Le présent lot devra toutes sujétions de raccordement des gaines sur les souches, chapeaux ou les grilles prévues à cet effet, y compris réalisation de plenums de raccordement.

Les gaines apparentes seront supportées par collier rigide isophonique.

**Nota :** Le présent lot devra la fourniture et la pose pour chaque sèche-linge (locaux Laverie) d'une gaine de rejet d'air DN 125mm, double peau avec 25mm de laine minérale. Les gaines seront raccordées sur des grilles pare-pluie en façade (hors lot) et laissées en attente à proximité des sèche-linges en partie basse du local. Les gaines en attente seront bouchonnées.

### 3.5.2.3 Calorifugeage

Les gaines de prise d'air neuf et de rejet d'air vicié seront calorifugées par matelas de **laine minérale M0, épaisseur 50 mm**, avec revêtement Kraft-alu.

Les gaines de soufflage et d'extraction transitant dans les combles seront calorifugées par matelas de **laine minérale M0, épaisseur 50 mm**, avec revêtement Kraft-alu.

Les gaines de soufflage et d'extraction transitant verticalement dans les gaines techniques et les locaux CTA seront calorifugées par matelas de **laine minérale M0, épaisseur 25 mm**, avec revêtement Kraft-alu.

Les autres gaines de soufflage et d'extraction ne seront pas calorifugées.

### 3.5.2.4 Régulation / modulation du débit

#### Registre de réglage

Des registres de réglages seront mis en œuvre sur les antennes principales de façon à faciliter le fonctionnement des modules de régulations. Ces registres de réglage à iris seront placés sur les branches des réseaux les plus favorisés de façon à éviter qu'une pression différentielle trop importante soit appliquée sur les modules autoréglables dans les tronçons concernés.

#### Modules autoréglables

Les grilles et bouches seront équipées en amont d'un module de régulation autoréglable (MR) permettant de garantir le débit nominal sur chaque terminal, complété d'une manchette de visite étanche sur le conduit pour les opérations d'entretien si le module est déporté de la bouche ou du diffuseur. Ces modules de régulation de débit auto réglables en plastique de haute qualité (UL 94 V2) seront positionnés en amont (distance minimale à respecter selon prescriptions du fournisseur) des diffuseurs de soufflages, des grilles reprises et des bouches d'extraction VMC.

- Système mécanique autorégulant avec clapet de réglage, lamelle ressort et élément de régulation sans friction
- Type VFL de chez TROX ou équivalent
- Plage de pression différentielle : 30 à 300 Pa
- Précision de mesure :  $\pm 10\%$  Vmax
- Débits réglables sur site.



#### 3.5.2.5 Raccordements terminaux

Ponctuellement (80 cm maxi), le raccordement de chaque grille et diffuseur sera réalisé au moyen de flexible insonorisé constitués :

- D'une enveloppe intérieure alu perforé
- Laine de verre
- D'une enveloppe alu extérieure
- Flexible de marque ALDES ou équivalent, type ALFEX ALU – INSONORISE (classement M0).

#### 3.5.2.6 Clapets coupe-feu

Sans objet.

### 3.5.3 DIFFUSEURS DE SOUFFLAGE / REPRISE

Le présent lot devra toutes sujétions de fourniture et pose des diffuseurs de soufflage et de reprise, y compris sujétions de finition.

Les bouches seront situées à 2,10 m du sol minimum.

Pour une bonne efficacité et un contrôle des débits, au moyen d'appareils de mesure, les rebords des bouches seront prévus au moins à 10 cm des murs et plafonds.

Les vitesses d'air au niveau des utilisateurs seront inférieures à 0.2 m/s. Le présent lot fournira dans le cadre de son carnet d'échantillons, les diagrammes des vitesses correspondant aux fiches de sélection des diffuseurs.

#### Repère A : Bouche d'extraction autoréglable

Ces bouches circulaires seront du type ventilation mécanique contrôlée, au diamètre 125 mm, à placer en plafonds. Fonctionnement continu à débit variable.

Ces bouches circulaires seront en plastique. Elles seront avec un **RAL au choix de l'architecte**, de conception acoustique performante.

Elles devront être accessibles et déposables (sans démontage de la liaison bouche/conduit) afin d'en assurer l'entretien.

- Marque : ATIB ou équivalent
- Type : ALIZE
- Finition : RAL au choix de l'architecte
- Dimensions : 125 mm ou 160 mm
- Fixation : Contre cadre en acier galvanisé M0



#### Repère B : Bouche de soufflage/reprise circulaire

Des bouches circulaires (soufflage et reprise) réglables seront prévus en plafonds ou parois verticales. Elles seront réalisées en acier laqué.

Elles devront être accessibles et déposables (sans démontage de la liaison bouche/conduit) afin d'en assurer l'entretien.

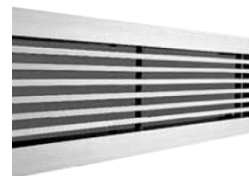
- Marque : ATIB ou équivalent
- Type : KE
- Finition : RAL au choix de l'architecte dans la gamme du fabricant
- Dimensions : 125 mm, 160 mm ou 200 mm
- Fixation : Contre cadre en acier galvanisé M0 (pour une pose murale)



### **Repère C : Grille de soufflage**

Des diffuseurs simple déflexion seront sur parois verticales et faux-plafond. Ils seront réalisés en aluminium extrudé et seront composés de ailettes horizontales fixes. Ils seront conçus pour être utilisés dans des systèmes de ventilation et climatisation.

- Marque : ATIB ou équivalent
- Type : LMT-15
- Finition : RAL au choix de l'architecte
- Dimensions : 350x75 mm ou 500x75 mm
- Accessoires : plénum en tôle



## **3.5.4 GRILLES EXTERIEURES**

### **3.5.4.1 VB/VH en façade**

Les ventilations naturelles en façade seront réalisées par l'intermédiaire de grilles pare-pluie avec ailettes inclinées et grillage anti-volatile (à la charge du lot Serrurerie).

Le présent lot devra :

- Le dimensionnement de la surface libre de ces grilles.

Le dimensionnement des grilles sera impérativement soumis à l'architecte pour accord.

Désignation	Surface utile mini (m²)	Quantité
VB chaufferie	0.10	1 u

### **3.5.4.2 Rejets d'air en façade**

Les rejets d'air vicié des sèche-linges en façade seront réalisés par l'intermédiaire de grilles pare-pluie avec ailettes mobiles et grillage anti-volatile (à la charge du lot Serrurerie).

Le présent lot devra :

- Les plénums de raccordement des gaines aérauliques sur ces grilles.
- Le dimensionnement de la surface libre de ces grilles.

Le dimensionnement des grilles sera impérativement soumis à l'architecte pour accord.

Désignation	Surface utile mini (m²)	Quantité
Rejet d'air des sèche-linges	0.02	6 u

### 3.5.5 SORTIES DE TOITURE

#### 3.5.5.1 Sorties sur couvertures

Les prises d'air et rejets d'air seront réalisés sur les couvertures par l'intermédiaire de chapeaux pare-pluie compris grillage anti-volatiles (à la charge du lot Couverture). Dimensionnement et fourniture à la charge du présent lot, pose à la charge du lot Couverture. Les rejets et prises d'air seront espacés de 8 mètres à minima.

Le présent lot devra :

- Les plénums de raccordement et gaine aéraulique pour raccordement sur les caissons,
- Le dimensionnement de la surface libre des sorties.

Le dimensionnement des sorties de toiture sera impérativement soumis à l'architecte pour accord.

Désignation	Surface utile mini (m²)	Quantité
Prise d'air neuf CTA	0.20	6 u
Rejet d'air vicié CTA	0.15	6 u

#### Hypothèses

- Vitesse de passage en prise d'air : 2.0 m/s
- Vitesse de passage en rejet d'air : 3.0 m/s

### 3.5.6 REGULATION ET ACCESSOIRES

Chaque CTA sera équipée d'une régulation embarquée communicante type ALDES SMART CONTROL ou équivalent.

Un écran tactile propre à chaque CTA permettra de lire, de modifier les paramètres, d'afficher les alarmes ou visualiser les graphes.

Le présent lot devra toutes sujétions de fourniture, pose et raccordement de liaison BUS entre les régulateurs, sondes, accessoires et CTA.

Le présent lot devra toutes sujétions de mise en œuvre des installations de régulation, celle-ci devant être livrée en ordre de marche, suivant les asservissements souhaités.

Le fabricant de l'appareillage de régulation devra la mise en service des installations avec rédaction d'un procès-verbal.

**Les équipements de régulation devront être communicants et pouvoir être raccordés sur un éventuel système GTB.**

Pour la mise en route, le maître d'Ouvrage fournira les horaires d'occupation/inoccupation pour la programmation des périodes de fonctionnement.

#### Pour la régulation de chaque CTA, il sera prévu au minimum :

- 1 sonde de température sur l'extraction
- 1 sonde de température sur le soufflage

#### Asservissements à prévoir :

- Gestion de fonctionnement du dégivrage (fermeture et ouverture du by-pass de l'échangeur)
- Gestion du défaut encrassement filtre (reports de signalisation sur CTA)
- Gestion du défaut manque de débit (reports de signalisation sur CTA)

- Gestion du by-pass de l'échangeur en cas d'élévation anormale la température de reprise.

### 3.5.7 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

#### 3.5.7.1 Raccordements électriques

Depuis les câbles laissés en attente par le lot Electricité, le présent lot devra toutes sujétions d'alimentation et de raccordement des équipements de ventilation.

Les alimentations et commandes des extracteurs et centrales seront à prévoir sous fourreaux, en encastré. Le présent lot devra toutes sujétions de pose des fourreaux.

Le présent lot aura à sa charge les raccordements électriques de tous les appareils, l'installation de ventilation devant être livrée en ordre de marche.

Les raccordements seront exécutés conformément aux règles et aux règlements en vigueur (notamment la norme C15.100 et les décrets relatifs à la protection contre les courants électriques).

Le présent lot devra des contacts sur bornier pour raccordement des différentes alarmes techniques des équipements raccordés sur l'armoire.

#### 3.5.7.2 Armoire électrique

Le présent lot devra la fourniture et pose d'armoires électrique VENTILATION à positionner dans les locaux techniques concernés.

Chaque armoire métallique, IP 65 fermera à clé, et comprendra les protections et commandes des appareillages de ventilation :

- Une protection surtension
- Une protection parafoudre
- Les disjoncteurs de protection des extracteurs, caissons,
- Les disjoncteurs de protection des centrales de traitement d'air
- Les variateurs de vitesse
- Les transformateurs
- Les horloges
- Les différents relais et asservissements
- Régulateurs et accessoires
- Le câblage intérieur de l'armoire avec repérage des fils et étiquettes
- Un sectionneur général avec voyant de mise sous tension et coupure par coup de poing en face avant de l'armoire, à accrochage avec déverrouillage à clé.

Le régime de neutre sera le régime TNS (mise à la terre).

Chaque armoire comportera en façade les interrupteurs de commande avec voyants lumineux marche-arrêt, défaut et étiquettes de repérage de type dilophanes gravées (lettres blanches sur fond noir), ainsi qu'une commande test lampes.

Les voyants seront de type à diode.

Chaque armoire sera prévue de façon à recevoir 30% d'extension sans modification de l'implantation des appareils et de la filerie.

Un schéma électrique sous pochette plastique sera disposé à l'intérieur de chaque armoire électrique.

Les câbles devront répondre aux normes en vigueur et seront posés sur chemin de câbles et sous conduits rigides type IRL.

Le présent lot devra toutes sujétions de supportage de l'armoire électrique compris structure secondaire de supportage avec montant métalliques si nécessaire.

**Nota :** Le présent lot pourra, s'il le désire, utiliser les chemins de câble du lot Electricité, il devra au préalable lui transmettre ses besoins.

Le présent lot devra la mise à disposition d'une information de défaut général sur chaque armoire, que le lot Electricité reprendra sur la centrale d'alarme.

#### Localisation des armoires VENTILATION :

- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| - Armoire VENTILATION Bâtiment 49 : | Bâtiment 49, Local CTA, R+1 |
| - Armoire VENTILATION Bâtiment 50 : | Bâtiment 50, Local CTA, R+1 |
| - Armoire VENTILATION Bâtiment 54 : | Bâtiment 54, Local CTA, R+1 |

### 3.6 BRASSEURS D'AIR

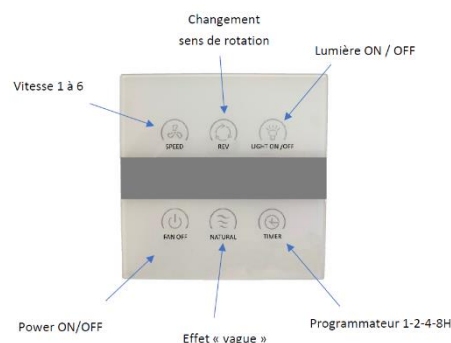
Des brasseurs d'air à effet vortex marque EXHALE FANS ou équivalent seront prévus pour le rafraîchissement des chambres.

Conformément à la norme CEI 60335-2-80, les brasseurs d'air sont installés de façon telle que la distance entre le sol et les pales soit de 2,30 m au minimum.

Ils seront installés en sous-face des faux-plafonds, compris toutes sujétions au présent lot de **supportage par tiges filetées depuis la dalle haute en béton**.

#### Caractéristiques :

- Brasseur d'air de plafond sans pales avec moteur à courant continu pour maintenir une vitesse de rotation maximale (plus de 300 tours/mn),
- 6 vitesses,
- Puissance :  $\leq 50$  W,
- Alimentation : 220 V, 50 Hz, 1.5 mm<sup>2</sup>
- Moteur courant continu sans balai (Brushless / DC),
- Dimensions : Hauteur 180 mm - Diamètre 864 mm,
- Poids : 11.4 kg,
- Niveau de bruit :  $\leq 40$  dB en vitesse maximale,
- Volume d'air brassé  $\geq 6900$  m<sup>3</sup>/h,
- Sans luminaire,
- Garanties : ventilateur à vie, moteur électrique 5 ans,
- Commande filaire murale dotée d'un programmeur (alimentation 230V sur secteur),
- Option : commande marche/arrêt temporisée obligatoire (**temporisation 1h**).



Le présent lot devra les raccordements électriques depuis les attentes électriques à proximité.

#### Localisation :

- Chambres

### 3.7 PLOMBERIE SANITAIRE

#### 3.7.1 ADDUCTION AEP

Depuis un nouveau piquage sur le réseau AEP existant sous la voie engins centrale, le présent lot devra toutes sujétions d'alimentation de la nouvelle chaufferie centrale du bâtiment 49.

Les piquages AEP enterrés existants des bâtiments 50 et 54 seront en majeure partie conservés. Les pénétrations sous les bâtiments de ces réseaux enterrés seront reprises à neuf suivant le nouvel aménagement des locaux.

Le présent lot devra toutes sujétions d'alimentation des appareillages sanitaires depuis ces 3 adductions AEP.



### 3.7.1.1 Dépose / Consignation

Les tuyauteries AEP enterrées ne concourant pas dans la future configuration seront déposées (hors lot). Sont notamment déposés les éléments suivants :

- L'antenne terminale enterrée alimentant actuellement le 49 depuis la voie engins centrale,
- Les pénétrations AEP existantes des bâtiments 50 et 54.

L'entreprise devra également toutes sujétions de consignation, de neutralisation et de bouchonnage des réseaux devant être déposés avant dépose par le lot VRD.

Les équipements déposés par le présent lot seront évacués du chantier par le présent lot.

### 3.7.1.2 Réseaux enterrés

Le présent lot devra toutes sujétions d'alimentation et de raccordement de chaque bâtiment.

Depuis les piquages sur les réseaux existants, jusqu'à la pénétration dans chaque bâtiment, les réseaux d'alimentation AEP seront prévus en tubes PEHD à bande bleue de qualité NF « distribution Eau Potable ». Les raccords en polyéthylène seront électrosoudables. Cette description est valable pour tous les réseaux enterrés du projet.

Il sera prévu, par le présent lot, un fourreau en PVC pour passage de la canalisation dans l'emprise du terre-plein, entre l'extérieur et le bâtiment.

La réalisation des tranchées, y compris lits de sable, grillage avertisseur et toutes sujétions de remblaiement et de compactage seront à la charge du Lot VRD, sous surveillance constante de l'adjudicataire du présent lot (la génératrice supérieure du tube sera prévue à 80cm du sol minimum).

**Nota :** Sur le nouveau piquage du bâtiment 49, il sera prévu par le présent lot une vanne d'isolement manœuvrable depuis le niveau fini.

### 3.7.1.1 Réseaux aériens – Bâtiment 49

#### **A la pénétration dans la chaufferie, il sera prévu :**

- Une vanne d'isolement en fonte, type papillon (PN 16) avec joints EPDM et poignée crantée en composite avec étiquette de repérage gravée,
- Un filtre à brides en fonte avec tamis inox et robinet de rinçage laiton,
- Un clapet antipollution contrôlable, à brides agréé NF avec cuve fonte, revêtue époxy, siège et clapet bronze, deux bossages avec robinets de contrôle, un bossage avec bouchon de purge, ressort en acier inox et porte de visite,
- Un réducteur de pression réglable, avec corps en bronze et marquage NF. Le réducteur de pression sera équipé de vannes d'isolement en amont et aval,
- Un jeu de 2 manomètres à cadran gradué de 0 à 6 bars avec vannes d'isolement,
- Une vanne pour prise d'essai,
- Un thermomètre.

Dans le local EAU, la nourrice d'alimentation desservira les réseaux suivants :

- Départ « EFS bâtiment 49 »,
- Départ « EFS vers production d'eau adoucie ».

#### **Dans la CHAUFFERIE, le départ « EFS bâtiment 49 » sera équipé :**

- Une vanne d'isolement,
- Un clapet anti-pollution agréé NF avec cuves en laiton, ressort en acier inoxydable et 2 brossages,
- Un compteur d'eau communicant (M-BUS, sur secteur) à lecture directe.

#### **Dans la CHAUFFERIE, le départ « EFS vers production d'eau adoucie » sera équipé :**

- Une vanne d'isolement,

- Un clapet anti-pollution agréé NF avec cuves en laiton, ressort en acier inoxydable et 2 brossages.

Sur l'arrivée AEP générale, le présent lot devra une manchette de contrôle démontable équipée de vannes d'isolement et de purges, pour le suivi de l'entartrage et la corrosion des installations d'eau froide (manchette dans le matériau que la tuyauterie, située dans le coude de la tuyauterie et réalisée dans une portion avec un coude à 90° du réseau).

Chaque départ sera identifié avec plaque plastique sérigraphiée lettres blanches sur fond bleu.

### 3.7.1.2 Réseaux aériens – Bâtiments 50 et 54

#### **A la pénétration dans chaque bâtiment, il sera prévu :**

- Une vanne d'isolement en fonte, type papillon (PN 16) avec joints EPDM et poignée crantée en composite avec étiquette de repérage gravée,
- Un filtre à brides en fonte avec tamis inox et robinet de rinçage laiton,
- Un clapet antipollution contrôlable, à brides agréé NF avec cuve fonte, revêtue époxy, siège et clapet bronze, deux bossages avec robinets de contrôle, un bossage avec bouchon de purge, ressort en acier inox et porte de visite,
- Un réducteur de pression réglable, avec corps en bronze et marquage NF. Le réducteur de pression sera équipé de vannes d'isolement en amont et aval,
- Un jeu de 2 manomètres à cadran gradué de 0 à 6 bars avec vannes d'isolement,
- Un compteur d'eau communicant (M-BUS, sur secteur) à lecture directe.
- Une vanne pour prise d'essai,
- Un thermomètre.

Chaque départ sera identifié avec plaque plastique sérigraphiée lettres blanches sur fond bleu.

### 3.7.2 PRODUCTION D'EAU ADOUCIE

Le titre hydrotimétrique de l'eau distribué sur la ville de POITIERS est de 25°F. Ce titre correspond à une eau très dure et risquerait d'endommager les équipements.

Pour les besoins des équipements de production d'eau chaude sanitaire et du remplissage des installations techniques, il sera prévu un adoucissement de l'eau brute.

La production d'eau froide adoucie sera installée dans la CHAUFFERIE.

L'adoucisseur permettra de ramener le TH de l'eau à 7 °F pour tous les usages.

Les besoins finaux estimés sont les suivants :

- Eau froide adoucie :
  - o Besoins instantanés eau 7°F : 3.14 l/s – 11.3 m3/h,

**Nota : il n'est pas prévu au projet de production d'eau chaude adoucie.**

#### 3.7.2.1 Traitement de l'eau froide

Le matériel installé sera composé de :

- Un filtre à tamis autonettoyant 90µ à lavage à contre-courant en amont de l'adoucisseur,
  - o Filtre marque BWT modèle INFINITY AUTOMATIQUE ou techniquement équivalent,
  - o Filtre à tamis lavable,
  - o Finesse de filtration : 90/110 µm,
  - o Lavage du tamis automatique par pression,
  - o Différentielle et horloge,
  - o Tête en bronze, raccords filetés,

- Un adoucisseur complet avec régénérations volumétriques, de marque BWT gamme BWT Perla PRO L 50 ou techniquement équivalent. L'adoucisseur sera dimensionné pour assurer la totalité des besoins estimés. Il sera livré complet avec :
  - o Une vanne en polymère (Noryl) avec compteur et mitigeur intégré,
  - o Un raccordement en DN 50/2",
  - o Un corps polyester armé fibre de verre : aucun risque de corrosion,
  - o Un coffret électronique de commande,
  - o Une résine agréée alimentaire,
  - o Un système de raccordement SIMPLY CONNECT : compteur, by-pass, mitigeur, flexibles intégrés,
  - o Un bac à sel,
  - o Un capteur manque de sel, raccordable sur une GTB,
- Kit de chloration résine SANIRESINE :
  - o Sonde d'électro-chloration permettant la désinfection de la résine par électrolyse de saumure aspirée pendant les phases de régénérations de l'adoucisseur,
- SEL PAST.INDUS/COLLECT.25KG/KG
  - o Sel BWT Haute pureté,
  - o Livré par sac de 25 KG,

La résine sera agréée pour l'adoucissement de l'eau destinée à la consommation humaine.

L'adoucisseur sera équipé d'un microprocesseur permettant l'acquisition d'un historique de mesure du TH et de la conductivité.

Le poste comportera les compteurs, les vannes d'isolement, de mélange (remitigeage) et les robinets d'échantillons, nécessaires au suivi des traitements.

Le filtre sera équipé d'un manomètre de contrôle d'encrassement avec vannes ¼ de tour amont et aval.

La distribution sera identique aux descriptions du chapitre distribution d'eau froide.

La mise en service et le réglage seront réalisés par le fournisseur. Une charge de sel de 50kg sera due par le présent lot.

### 3.7.2.2 Distribution

L'adoucisseur desservira les réseaux suivants :

- Départ « EFA vers production ECS »,
- Départ « EFA remplissage des installations techniques »

#### **Dans le local CHAUFFERIE, le départ « EFA vers production ECS » sera équipé :**

- Une vanne d'isolement,
- Un clapet anti-pollution agréé NF avec cuves en laiton, ressort en acier inoxydable et 2 brossages,
- Un compteur d'eau communicant (M-BUS, sur secteur) à lecture directe.

#### **Dans le local CHAUFFERIE, le départ « EFA remplissage des installations techniques » sera équipé :**

- Une vanne d'isolement,
- Un disconnecteur à zone de pression réduit non contrôlable, raccordé par écoulement visible sur réseau EU,
- Un compteur d'eau communicant (M-BUS, sur secteur) à lecture directe.
- Un filtre à tamis inox avec robinet de rinçage,
- Un pot d'introduction de produit réactif avec vannes d'isolement, vanne de by-pass et vanne de chasse raccordée par écoulement visible sur réseau EU ?

Chaque départ sera identifié avec plaque plastique sérigraphiée lettres blanches sur fond bleu.

### 3.7.2.3 Raccordements électriques

L'entreprise du présent lot devra l'ensemble des équipements et accessoires électriques nécessaires au bon fonctionnement de son installation.

L'ensemble du matériel sera installé en CHAUFFERIE. Il sera alimenté depuis l'armoire électrique décrite dans le chapitre Chauffage.

En façade de l'armoire seront ramenés les commandes, les voyants et les étiquettes signalétiques pour chacun des matériels installés, à l'identique de la description dans le chapitre chauffage.

Voir Article 3.4.7.

## 3.7.3 PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE

La production d'eau chaude sanitaire sera installée dans la CHAUFFERIE.

La production d'eau chaude est assurée par les 2 chaudières gaz « Tank in tank » prévues précédemment et sera du type semi-accumulée avec un ballon de stockage ECS.

Le système permettra d'assurer les besoins ECS des 3 bâtiments, soit 95 chambres :

- Besoins journalier moyen par résident : 50 litres à 60° C,
- Nombre de résidents max : 95 personnes,
- Besoins journalier totaux : 4 750 litres d'eau à 60°C.

Le besoin de pointe à 10 minutes à 60°C sera égal à  $61 \times n^{0,503}$  (en L) avec n le nombre de douche. Les besoins de pointe de 1 heure à 8 heures en litre à 60°C seront calculés comme indiqué ci-après :

- Sur 1h :  $83 \times n^{0,708}$
- Sur 2h :  $108 \times n^{0,773}$
- Sur 3h :  $116 \times n^{0,815}$
- Sur 4h :  $162 \times n^{0,789}$
- Sur 5h :  $189 \times n^{0,784}$
- Sur 6h :  $241 \times n^{0,758}$
- Sur 7h :  $277 \times n^{0,750}$
- Sur 8h :  $294 \times n^{0,762}$

La distribution d'eau chaude sera maintenue à 60° C avec une température à plus de 55° C en tout point du réseau.

La production E.C.S. permettra de maintenir une température de 70° C pendant au moins 30 minutes en tout point des réseaux (déclenchement manuel).

Le présent lot prévoira des sondes de température placées sur le départ d'eau chaude sanitaire et sur le recyclage, raccordées sur un automate pour le contrôle en continu des températures avec possibilité de report d'alarme limite basse 50 °C.

### 3.7.3.1 Ballons de stockage ECS

#### Hypothèses

- Température d'arrivée EFS : 10°C,
- Température de stockage ECS : 65 °C,
- Puissance sur le primaire : **160 kW**

#### Production

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par une installation semi-accumulée comprenant :

- Deux chaudières gaz « Tank in tank » décrites à l'Article 3.4.3.
- Un ballon de stockage ECS de 1500 litres, marque ACV type LCT 1500 TB ou techniquement équivalent,
  - o Intérieur émaillé selon la DIN 4753/3, résistance aux chocs thermiques et températures élevées, résistance aux agents de nettoyage chimiques compatibles avec la potabilité de l'eau.
  - o Extérieur peint antirouille bleu.
  - o Sortie eau chaude au point le plus haut de la cuve.
  - o 4 manchons 1/2" F prévus pour l'installation de sondes de température en façade et thermomètres.
  - o 4 piquages raccordement sanitaire latéraux 1"1/2 M (de 500 à 1000L) 2" M (de 1500 à 3000L).
  - o Protection par anodes magnésium :
    - o 1 anode de série
    - o Bride standard latérale en Ø 400 mm
    - o Entrée E.F.S./Vidange centrale permettant une chasse totale.
    - o Jaquettes d'isolation standard M1 (non-inflammables) - Euroclass B.
    - o Laine de verre d'épaisseur 100 mm.
    - o Enveloppe PVC souple ignifugée de couleur grise

Le réseau primaire en amont du ballon ECS :

- Une panoplie hydraulique compris circulateur à débit constant, avec protection ipso-thermique intégrés, y compris accessoires de contrôle de la pression différentielle du réseau, circulateur à rotors noyé, moteur électronique commuté, régulateur intégré, **EEL<0.23 et IE5**, marque WILO ou équivalent type YONOS MAXO D
- Une vanne de vidange bouchonnée,
- Des vannes d'isolement type ¼ de tour à boisseau sphérique,

L'installation comprendra en complément :

- Un aquastat de sécurité haute et basse température avec alarme,
- Un purgeur d'air grand débit sur le ballon avec vanne de démontage,
- Une vanne de chasse et de vidange bouchonnée au point bas du ballon DN 50,
- Un **mitigeur** avec filtre et clapets anti-retour limitant la température à 60°C,
- Une sonde de température sur le départ ECS général en sortie de ballon ECS, avec doigts de gant et plongeur démontable. Les doigts de gant seront remplis de liquide conducteur,
- Des thermomètres hauteur (150 mm) avec doigt de gant et plongeur démontable. Les doigts de gants seront remplis de liquide conducteur pour une meilleure lecture,
- Des vannes d'arrêt ¼ de tour,
- Deux **manchette de contrôle démontable** équipée de vannes d'isolement et de purges seront à mettre en place sur le réseau de bouclage ECS, sur l'aller et le retour, pour le suivi de l'entartrage et la corrosion des installations d'eau chaude sanitaire (manchette dans le même matériau que la tuyauterie, située dans un coude de la tuyauterie et réalisée dans une portion avec un coude à 90° du réseau),
- Un ensemble comprenant un doigt de gant, une vanne de prélèvement d'échantillon pour analyse d'eau et une vanne d'injection de produit bouchonnée DN 20.

Les vannes de prélèvement seront de type Robinet de soutirage marque OVENTROP type Aquastrom P, inflammable DN10 3/8", avec coude de décharge en acier inoxydable, pour un contrôle hygiénique microbiologique selon DVGW W551 et l'ordonnance pour eau potable.

Les vannes d'isolement seront de type ¼ de tour à boisseau sphérique, série lourde, passage intégrale, PN 25, ACS.

Dans la chaufferie, il sera prévu un réseau collecteur des différentes vidanges des réseaux et organes de sécurité. Le collecteur sera prévu en tube cuivre écroui  $\varnothing 70$  et sera raccordé sur une évacuation EU haute température en CPVC type HTA-E de marque GIRPI ou techniquement équivalent.

Toutes les vidanges seront raccordées par entonnoirs à écoulement visible.

**Nota :** le présent lot devra la fourniture et pose d'un compteurs d'énergie communicant sur l'installation de production ECS en sortie de chaudières.

### 3.7.3.2 Départs secondaires

La production ECS desservira les réseaux suivants :

- Départ « ECS Bâtiment 49 » ;
- Départ « ECS Bâtiment 50 » ;
- Départ « ECS Bâtiment 54 ».

### 3.7.3.3 Bouclage ECS

Les tuyauteries de distribution ECS et leur bouclage seront réalisés conformément à l'Article 3.7.4.

Une attention particulière est exigée à l'entreprise pour la réalisation d'une installation permettant de lutter contre la légionellose.

- Les installations de bouclage seront dimensionnées pour maintenir une vitesse minimale de 0,20m/s dans les canalisations (vitesse minimale permettant d'obtenir un régime turbulent pour limiter les risques de développement des biofilms), mais limitée à 1.5m/s.
- Les bras morts d'une longueur supérieure à 8ml ou 3 litres ne sont pas autorisés,
- Le recyclage d'eau chaude sera conçu pour maintenir l'eau au départ à 60°C pour avoir au moins jusqu'aux points d'usage une température d'eau à 55° C avec pour chaque panoplie prévue :
  - 2 pompes simples de recyclage à haut rendement énergétique avec moteur à aimant permanent et affichage de la consommation électrique par LED installées dans la chaufferie.
  - Thermomètre et une sonde à applique pour report de la température sur un module de régulation communicant seront prévues sur chaque départ et retour bouclage.
  - Une vanne pour prise d'essai sur le retour de bouclage,
  - Un ensemble de réseaux de recyclage calorifugé réalisé selon Article 3.7.5, de diamètre approprié (vitesse limitée à 1.5 m/s sans jamais être inférieure à 0.20 m/s,

Sur chaque antenne de retour, une vanne d'équilibrage de marque TACONOVA ou équivalent modèle TACO SETTER bypass pour assurer le bon équilibrage des installations et ainsi la bonne circulation de l'eau. Elles permettront la lecture des débits par le biais d'un cadran gradué directement dans l'élément de mesure dans une dérivation. Elles seront équipées d'une enveloppe isolante.

### 3.7.3.4 Régulation

Pour la régulation de la production ECS, il sera prévu :

- Une sonde de température à plongeur inox dans le ballon de stockage ECS,
- Une sonde de température sur le départ ECS du ballon ECS,
- Une sonde de température à plongeur sur chaque départ de bouclage ECS,
- Une sonde de température à plongeur sur chaque retour de bouclage ECS,

Asservissements à prévoir :

- Maintenir une température de stockage du ballon ECS à 65°C,
  - o par mise en fonctionnement des chaudières gaz,
  - o par action sur la pompe primaire,
- Programme anti-légionellose permettant la montée en température du stockage et du bouclage ECS en tout point du réseau (>70°C) pour des traitements des réseaux par chocs thermiques, sur une durée programmable,

- Maintenir une température de départ de chaque boucle à 60°C par action du mitigeur,
- Maintenir une température de chaque retour bouclage supérieure à 55°C,
- Permutation automatique des pompes de charge sur temps de fonctionnement et sur défaut,
- Permutation automatique des pompes de bouclage sur temps de fonctionnement et sur défaut,
- Priorité eau chaude sanitaire.

#### 3.7.3.5 Raccordements électriques

L'entreprise du présent lot devra l'ensemble des équipements et accessoires électriques nécessaires au bon fonctionnement de son installation.

L'ensemble du matériel sera installé en CHAUFFERIE. Il sera alimenté depuis l'armoire électrique décrite dans le chapitre Chauffage.

En façade de l'armoire seront ramenés les commandes, les voyants et les étiquettes signalétiques pour chacun des matériels installés, à l'identique de la description dans le chapitre chauffage.

Voir Article 3.4.7.

### 3.7.4 TUYAUTERIE

Le présent lot devra toutes sujétions d'alimentation et de raccordement des équipements sanitaires neufs depuis les arrivées AEP de chaque bâtiment.

La distribution intérieure se fera :

- Pour la distribution principale, par des collecteurs en faux plafond du RDC,
- Pour la distribution terminale, en encastré en cloison et ponctuellement en apparent en cas d'impossibilité d'encastrement. Aucune canalisation ne sera encastrée en dalle.

#### 3.7.4.1 Réseaux enterrés

##### 3.7.4.1.1 Réseaux EFS enterrés

Le présent lot devra l'alimentation en eau froide des pédiluves prévus par le lot GO. Pour chaque pédiluve, la tuyauterie enterrée sera réalisée en PEHD bandes bleues depuis le bâtiment associé. Une vanne d'isolement et un clapet anti-pollution sera prévue sur chaque départ enterré.

Voir article 3.7.1.

##### 3.7.4.1.2 Réseaux ECS enterrés

Les réseaux enterrés seront de type pré-isolés en version monotube, type ECOFLEX AQUA de marque UPONOR ou techniquement équivalent. Les réseaux bénéficieront d'un avis technique et seront garantis 10 ans.

- Température de service de 70 °C
- Pression de service de 10 bars
- Gaine extérieure annelée en polyéthylène haute densité
- Tube caloporteur en polyéthylène (PE-Xa)
- Isolant en mousse de PUR à haute performance énergétique
- Couche en mousse de polyéthylène garantie de bonne flexibilité
- Couche en aluminium anti-vieillessement
- Classe d'isolation maximum (5 ou 6 selon diamètre)

Toutes les pièces de raccordement (manchons, tés, coudes, ...) seront assemblées par raccords électrosoudables.

La continuité de l'isolant sera assurée par injection de mousse polyuréthane avec mise en place de manchettes thermorétractables.

La réalisation des tranchées, y compris lits de sable, grillage avertisseur et toutes sujétions de remblaiement et de compactage seront à la charge du lot VRD, sous surveillance constante de l'adjudicataire du présent lot (la génératrice supérieure des tubes sera prévue à 80 cm du sol minimum).

**Nota : Le remblaiement ne sera autorisé qu'après essais de mise sous pression des réseaux.**

La pénétration dans le bâtiment se fera sous fourreaux PVC scellés au mortier. Les espaces entre fourreau et tube seront assurés en matériau élastique avec joint silicone.

Parallèlement aux réseaux enterrés, le présent lot devra la fourniture et pose de fourreaux aiguillés, annelés à l'extérieur, lisses à l'intérieur.

#### 3.7.4.2 Tuyauterie apparente

##### Tuyauterie DN ≤ 52 mm

Les réseaux avec un DN ≤ 52 mm seront prévus en tube cuivre écroui, ou en tube recuit sous fourreaux pour les réseaux encastrés, de 10/10<sup>ème</sup> d'épaisseur, garantie 30 ans (marquage NFA 51.120 exigé).

##### Tuyauterie DN > 52 mm

Les réseaux avec un DN > 50 mm seront prévus en tube CPVC de marque GIRPI ou équivalent type HTA.

Les tubes CPVC seront teintés dans la masse. Leurs couleurs seront différenciées de façon à discerner l'eau froide (orange) de l'eau chaude (marron).

La gamme de tube pour l'eau froide sera :

- Série 4 diamètre 16 à 63 (dimensionnement PN25).
- Série 6.3 du diamètre 75 à 160 (dimensionnement PN16)

Plage de température jusqu'à 90°C en pression.

Le système sera titulaire d'une certification de qualité ATEC du CSTB pour les tubes et raccords pour les diamètres 16 à 160 couvrant les domaines d'emploi suivant :

- Distribution d'eau chaude et d'eau froide sanitaire classe 2 (EN ISO 15877 et de la garantie écrite du fabricant).

#### 3.7.4.3 Accessoires

Les installations seront dimensionnées en tenant compte des contraintes du site, et notamment la dilatation des tubes.

Des vannes d'arrêt et clapets anti-pollution NF EA seront prévues sur chaque pied de colonne, groupe d'appareils sanitaires ou appareil isolé.

Des dispositifs anti-bélier seront installés aux extrémités des circuits d'eau sous pression et notamment en tête des colonnes. Ces anti-béliers seront du type à ressort.

Des robinets de purge seront installés aux points bas des réseaux. Des vannes de coupure seront prévus sur chaque colonne neuve.

Les canalisations seront posées sur colliers isophoniques.

Les éléments des réseaux seront systématiquement désolidarisés des supports (planchers, parois) par l'intermédiaire d'éléments de fixation munis de systèmes anti-vibratiles.

L'entreprise du lot peinture devra la peinture des canalisations et accessoires apparents.

##### Diamètres minimum d'alimentation des appareils :

- |                                |         |
|--------------------------------|---------|
| - WC avec réservoir de chasse  | φ 10/12 |
| - WC à chasse directe          | φ 26/28 |
| - Vasque / Lavabo / Lave-mains | φ 12/14 |
| - Évier                        | φ 12/14 |
| - Douche                       | φ 14/16 |
| - Déversoir                    | φ 14/16 |
| - Robinet de puisage           | φ 20/22 |



- Attente spécifique Voir tableau

**Nota :** pour les canalisations encastrées en cloisons, le présent lot devra la fourniture et pose de rosaces d'habillage en inox au niveau des pénétrations.

#### 3.7.4.4 Nourrices

Chaque chambre sera équipée de nourrices de répartition EFS et ECS implantées dans la gaine technique et accessible depuis la circulation. Il sera prévu une vanne d'isolement en amont de chaque nourrice.



Ces nourrices comporteront autant de départs que d'appareils sanitaires à alimenter dans le logement.

Chaque départ sera équipé d'une vanne d'arrêt (directement intégrée au collecteur), cf. modèle ci-dessus.

### 3.7.5 CALORIFUGE

Il sera prévu une continuité des isolants au droit des colliers de fixation.

L'ensemble du calorifuge sera de présentation très soignée et d'une résistance suffisante aux chocs.

**Attention :** Le présent lot devra régulièrement le repérage et l'identification des réseaux avec fléchage de couleurs, ainsi que les indications apparentes sur faux-plafond des équipements (vannes, organes de régulation,...).

#### 3.7.5.1 Eau froide

- Toutes les canalisations d'eau froide neuves situées en extérieur (alimentation des pédiluves) seront calorifugées par des coquilles de laine de verre (classée M0), épaisseur d'isolant suivant diamètre des canalisations (**classe 3 minimum**).

Sur l'ensemble de ces réseaux, il sera prévu une protection du calorifuge, par tôle type ISOXALE.

- Toutes les canalisations d'eau froide neuves dans les locaux techniques et locaux situés en dehors de l'enveloppe isolée seront calorifugées par des coquilles de laine de verre (classée M0), épaisseur d'isolant suivant diamètre des canalisations (**classe 3 minimum**).

Sur l'ensemble de ces réseaux, il sera prévu une protection du calorifuge, par feuilles de P.V.C. couleur gris clair, fixées par collage avec languettes de recouvrement.

- Toutes les canalisations d'eau froide neuves dans des faux-plafond et gaines techniques situées dans le volume isolé seront calorifugées au moyen de gaines isolantes **type manchon non fendu**, marque ARMSTRONG ou équivalent, type ARMAFLEX HT M1, épaisseur d'isolant suivant diamètre des canalisations (**classe 1 minimum**).

#### 3.7.5.2 Eau chaude

- Toutes les canalisations d'eau chaude neuves dans les locaux techniques et locaux situés en dehors de l'enveloppe isolée seront calorifugées par des coquilles de laine de verre (classée M0), épaisseur d'isolant suivant diamètre des canalisations (**classe 3 minimum**).

Sur l'ensemble de ces réseaux, il sera prévu une protection du calorifuge, par feuilles de P.V.C. couleur gris clair, fixées par collage avec languettes de recouvrement.

- Toutes les canalisations d'eau chaude neuves dans des faux-plafond et gaines techniques situées dans le volume isolé seront calorifugées au moyen de gaines isolantes **type manchon non fendu**, marque ARMSTRONG ou équivalent, type ARMAFLEX HP M1, épaisseur d'isolant suivant diamètre des canalisations (**classe 2 minimum**).

Tableau des épaisseurs minimales en fonction du diamètre extérieur et de la conductivité thermique de l'isolant :

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe1					Classe2				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.25	1	3	6	11	0.23	2	5	8	14
20	0.29	5	7	11	16	0.25	7	12	19	27
30	0.32	8	12	17	23	0.28	11	17	25	36
40	0.35	10	14	20	28	0.3	14	21	30	42
60	0.42	12	18	26	37	0.36	17	26	37	50
80	0.48	14	22	31	41	0.41	20	29	41	54
100	0.55	15	23	32	44	0.46	22	32	43	57

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	26	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

### 3.7.6 TRACAGE ELECTRIQUE

Les réseaux EF transitant en extérieur et d'une manière générale dans les locaux soumis aux risques de gel seront mis hors gel à 5° C par un traçage électrique autorégulant comprenant :

- Des rubans chauffants constitués d'un polymère conducteur réticulé, d'une tresse de mise à la terre, d'un pare-vapeur et d'une gaine de protection.
- Raccordements électriques rapides, ne nécessitant pas de dénudage.
- Thermostat avec sonde de température, dispositif différentiel (30mA), boîte de raccordement, ...

Les installations seront mises en œuvre et repérées (par étiquettes de signalisation) suivant les prescriptions du fabricant.

L'ensemble des équipements devra bénéficier d'un avis technique.

L'entreprise du présent lot devra les essais et contrôles suivants :

- La vérification visuelle des rubans et des raccordements
- La mesure de la résistance d'isolation de chaque circuit
- La mise sous tension des rubans pour le test de chauffe

Le présent lot devra toutes sujétions d'alimentation et raccordements électriques depuis les attentes mise à disposition par le lot Electricité.

Le présent lot aura à sa charge les raccordements électriques de tous les équipements, chaque installation de traçage devant être livrée en ordre de marché.

Ces raccordements seront exécutés conformément aux règles de l'art et aux règlements en vigueur (notamment la norme C15.100 et les décrets relatifs à la protection contre les courants électriques).

#### **Localisation :**

- Alimentations EFS des pédiluves extérieurs (x3).

### **3.7.7 EVACUATIONS**

#### **3.7.7.1 Evacuations EU / EV**

##### **3.7.7.1.1 Evacuations secondaires**

Les appareils sanitaires seront raccordés :

- Sur des chutes ou collecteurs en FP,
- Directement sur les attentes du Gros œuvre / VRD.

Les raccordements seront réalisés par l'intermédiaire de tubes PVC Compact Me NF de diamètre approprié, y compris bouchons de dégorgement raccords et accessoires.

#### **Diamètres minimum de raccordement des appareils :**

- WC	φ int mini : 94 mm	DN 100
- Douche	φ int mini : 34 mm	DN 40
- Vasque / Lavabo	φ int mini : 26 mm	DN 32
- Déversoir	φ int mini : 57 mm	DN 63
- Attente spécifique		Voir tableau

#### **Siphons de sol :**

Pour les planchers sur terre-plein ou sur les sols carrelés, les siphons de sol et/ou caniveaux seront fournis posés par les lots Revêtements de sol et Gros Œuvre.

Le présent lot devra le raccordement des siphons aériens sur le réseau EU le plus proche.

**Nota 1 :** le présent lot devra l'ensemble des raccordements des évacuations EU-EV aérien jusqu'aux attentes (au sol ou verticales).

**Nota 2 :** pour les canalisations encastrées en cloisons et murs, le présent lot devra la fourniture et pose de rosaces d'habillage en inox au niveau des pénétrations.

**Nota 3 :** Il sera prévu une attente pour l'évacuation des condensats de chaque CTA équipée d'un échangeur à plaques, batterie froide ou unité de climatisation.

**Nota 4 :** Les réseaux horizontaux apparents en partie haute du local Bagagerie 1 (RDC) des bâtiments 50 et 54 seront protégés mécaniquement par des profilés métalliques en U avec finition epoxy blanche à la charge du présent lot.

##### **3.7.7.1.2 Evacuations primaires**

Les chutes et collecteurs seront en système séparatif, chutes et collecteurs EU et EV.

Les raccordements des évacuations EU et EV seront réalisés en tubes PVC COMPACT Me NF, de diamètre approprié. Ils seront prévus avec bouchons de dégorgement, raccords et accessoires.

Les collecteurs horizontaux passant dans les plafonds apparents et les faux plafonds, ainsi que les chutes verticales, seront calorifugés phoniquement par coquille laine de roche épaisseur 30 mm et revêtement PVC type ISOGENOPAK.

Les réseaux neufs seront raccordés sur les attentes laissées par le lot Gros œuvre / VRD.

Les fourreaux de traversée dans les zones où est réalisée une étanchéité sont à prévoir au présent lot en fourniture et pose. Cette prescription vaut également pour les attentes eau froide et eau chaude.

**Nota : Les réseaux situés dans la chaufferie et issus du R+1 seront réalisés en tube fonte SMU.**

#### 3.7.7.1.3 Ventilations secondaires

Elles seront installées partout où un risque d'aspiration ou de refoulement des siphons pourrait exister.

Ces ventilations seront reliées en partie haute aux installations primaires correspondantes et en partie base aux collecteurs.

#### 3.7.7.1.4 Ventilations primaires

Les chutes et collecteurs E.U., E.N.C. et E.V. seront prolongées jusqu'en toiture par des canalisations de même diamètre et de même nature portant en partie supérieure un chapeau pare pluie adapté à nature de la toiture. Lorsque deux ventilations seront regroupées, le diamètre de la sortie sera le diamètre immédiatement supérieur au plus grand des diamètres des deux ventilations.

La fourniture et la pose des ventilations primaires est respectivement à la charge des lots Etanchéité et Couverture. Le présent lot transmettra aux lots concernés l'implantation et les sections libres des ventilations primaires.

#### 3.7.7.1.5 Fourreaux de traversées

Pour les traversées de dalle, les conduits seront placés dans un fourreau PVC M1 dépassant dans le plan inférieur d'une fois le diamètre de la conduite : cette application vaut pour tous les conduits de diamètre inférieur ou égal à 125 mm.

#### 3.7.7.1.6 Pentes

Les pentes des collecteurs EU, EV seront de 2 et 1.5 cm/m minimum.

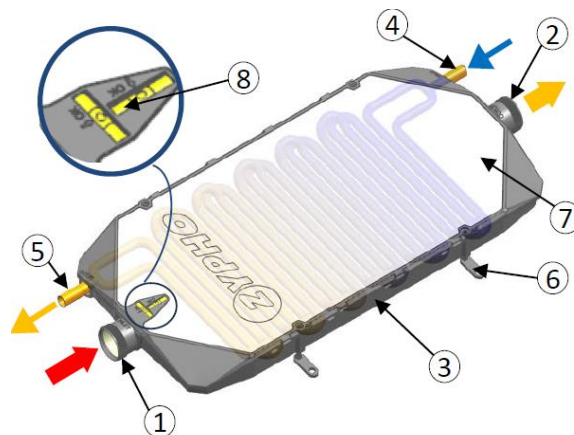
#### 3.7.7.2 Evacuations Eaux pluviales

Aucune prestation n'est prévue au présent lot.

#### 3.7.7.3 Récupérateur de chaleur sur eau grise

Chaque receveur de douche surélevé sera équipé d'un récupérateur de chaleur sur eau grise qui permettra de préchauffer l'eau froide sanitaire du mitigeur. Chaque récupérateur de chaleur marque NICOLL ou équivalent type SLIM 50 sera de type extra plat et présentera les caractéristiques suivantes :

- Echangeur double paroi en cuivre permettant d'isoler l'eau froide du réseau et les eaux usées (comme recommandé par la norme EN-1717).
- Corps en matériau plastique, insensible à la corrosion.
- Large section d'évacuation de l'entrée jusqu'à la sortie afin d'éviter l'encrassement et permettre une circulation rapide et sans stagnation des eaux usées.
- Bonde de douche et accessoires de vidage spécifiques au récupérateur de chaleur.
- Raccordements EU en PVC  $\varnothing$  40 mm.
- Équipé de quatre pieds réglables pour ajuster la pente d'écoulement.
- Hauteur : 70 mm max



Le présent lot devra prévoir un clapet anti-retour EA et une vanne d'isolement sur le raccordement de l'arrivée EFS du récupérateur.

Le système devra présentera une certification ACS,

Le système devra et devra faire l'objet d'un titre V (RT2012) et devra être conforme à la RE2020.

### 3.7.8 DESINFECTION DES RESEAUX

Avant la mise en service, les réseaux de distribution seront désinfectés.

Le titulaire du présent lot devra toutes sujétions de désinfection des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaire neufs, conformément aux règles du DTU.

### 3.7.9 APPAREILS SANITAIRES

L'ensemble des appareils sanitaires sera en céramique de couleur blanche, sauf indication contraire au CCTP. Les appareils seront conformes à la marque NF appareils sanitaires.

La fourniture et la pose des appareils sanitaires compris toutes pièces de fixations font partie des prestations du présent lot.

L'entreprise devra fournir au lot cloisons sèches la localisation et le nombre de tasseaux à prévoir pour la fixation des accessoires. Elle devra s'assurer de la bonne mise en œuvre conforme à ses demandes par le lot concerné.

Les robinetteries auront les classements "E.C.A.U" et NF suivant :

- Douches	E1	C2	A2	U3,
- Lavabos	E0	C2	A3	U3,
- Eviers	E0	C2	A2	U3.

Elle devra avoir une garantie de 10 ans pour la robinetterie temporisée et 5 ans pour le reste et sera de marque N.F.

Les robinetteries seront équipées de brise jet étoile, les mousseurs seront interdits.

L'ensemble de la robinetterie sera à tête céramique ½ ou ¾ de tour.

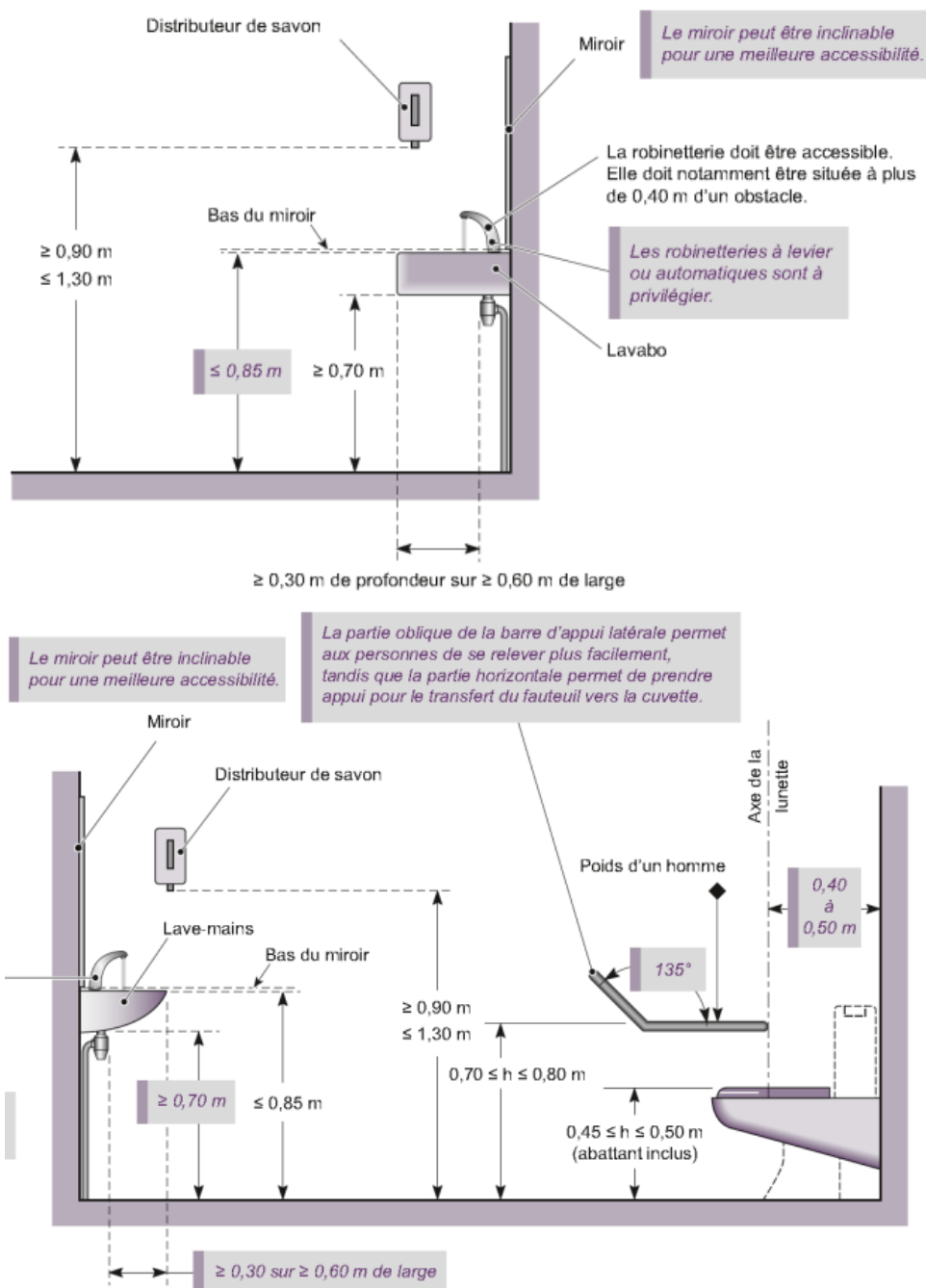
Les robinetteries auront le classement NF robinetterie et seront équipées de butées de limitation de température pour éviter le risque de brûlure (l'eau étant distribuée à 60°C) :

- 50°C maximum pour les mitigeurs dans les locaux du Personnel,
- 45°C maximum pour les mitigeurs dans les locaux accessibles aux résidents et au public.

Dans un souci de maintenance les équipements suivants devront être respectés.

- Tous les lavabos, vasques, évier, bacs et autres appareils sanitaires seront équipés de vannes d'isolement eau froide et eau chaude pour démontage des robinetteries.

**Nota :** les équipements accessibles PMR devront respecter les normes PMR (arrêtés du 01/08/2006 et 30/04/2007). Les lavabos, vasques, lave-mains pour PMR devront présenter un vide en partie inférieure d'au moins 0,30 m de profondeur, 0,60 m de largeur et 0,70 m de hauteur. **Dans les cabinets d'aisance adaptés, les robinetteries seront installées à plus de 0.40m de tout angle rentrant et le plan supérieur du lave-mains sera à une hauteur maximale de 0,85m.**



### 3.7.9.1 Repère 1a : WC Adulte suspendu

- Cuvette à fond creux, en porcelaine vitrifiée de marque PORCHER ou équivalent type MATURA ref R0034, sans bride.
  - o Dimensions 52.0 x 35.5 cm,
  - o Hauteur de pose 40 cm du sol fini avec abattant.
- Fixation de la cuvette par tige filetée, écrou, contre-écrou, cache écrous chromés sur bâti support auto portant avec cadre métallique prémonté de coloris bleu, pour montage en cloison légère ou en applique sur mur porteur ou non. Comprenant un réservoir encastré, deux pieds autobloquants galvanisés et un collier de fixation multi positions, marque GEBERIT ou équivalent modèle DUOFIX SIGMA 12 cm autoportant réf.111.333.00.5,

- Réservoir moulé en une seule pièce et isolé contre la condensation, pour installation en gaine technique avec mécanisme double chasse 3/6 L, robinet flotteur de classe acoustique 1 et titulaire de la marque NF, plaque de déclenchement et d'accès direct au mécanisme matière synthétique, couleur blanc de marque GEBERIT modèle UP320 réf.109.300.00.5,
- Plaque de déclenchement et d'accès direct au mécanisme type SIGMA finition blanche,
- Abattant de couleur blanche en THERMODUR avec frein de chute.



### 3.7.9.2 Repère 1b : WC Adulte suspendu PMR

- Cuvette rallongée à fond creux, en porcelaine vitrifiée de marque PORCHER ou équivalent type MATURA ref P098201, sans bride.
  - o Dimensions 70.0 x 35.5 cm,
  - o Hauteur de pose 47 cm du sol fini avec abattant.
- Fixation de la cuvette par tige filetée, écrou, contre-écrous, cache écrous chromés sur bâti support auto portant renforcé avec cadre métallique prémonté de coloris bleu, pour montage en cloison légère ou en applique sur mur porteur ou non. Comprenant un réservoir encastré, deux pieds autobloquants galvanisés et un collier de fixation multi positions, marque GEBERIT ou équivalent modèle DUOFIX SIGMA 12 cm autoportant réf.111.380.00.5,
- Réservoir moulé en une seule pièce et isolé contre la condensation, pour installation en gaine technique avec mécanisme double chasse 3/6 L, robinet flotteur de classe acoustique 1 et titulaire de la marque NF, plaque de déclenchement et d'accès direct au mécanisme matière synthétique, couleur blanc de marque GEBERIT modèle UP320 réf.109.300.00.5,
- Plaque de déclenchement et d'accès direct au mécanisme type SIGMA finition blanche,
- Abattant de couleur blanche en THERMODUR avec frein de chute.

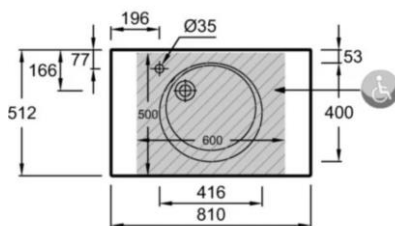


### 3.7.9.3 Repère 2a : Vasque à poser (EFS + ECS)

- Plan vasque en céramique à poser, marque JACOB DELAFON ou équivalent type Odeon Rive réf. EXAW112-00, percé 1 trou central, avec trop plein. Configuration gauche ou droite selon aménagement.
  - o Dimensions : 81 x 51 cm,



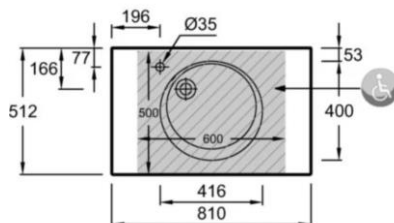
- Mitigeur de lavabo, marque PORCHER ou équivalent type ULYSSE réf. D0790AA. Bec fixe. Aérateur avec limiteur de débit max 5 L/min.
- Vidage avec bonde à grille inox et siphon polypropylène à culot démontable.



**Nota :** L'entreprise devra garantir la mise en œuvre d'un modèle de vasque identique pour les 3 bâtiments malgré le phasage des travaux dans le temps. Elle devra en outre prendre toutes les précautions nécessaires pour garantir la disponibilité de ce modèle sur la durée des travaux (engagement fournisseur, stockage durant les travaux, ou autre..).

#### 3.7.9.4 Repère 2b : Vasque autoportant (EFS + ECS)

- Plan vasque en céramique autoportant, marque JACOB DELAFON ou équivalent type Odeon Rive réf. EXAW112-00, percé 1 trou central, avec trop plein. Configuration gauche ou droite selon aménagement. Toutes sujétions de supportage murales suivant préconisations fournisseur.
  - o Dimensions : 81 x 51 cm,
- Mitigeur de lavabo, marque PORCHER ou équivalent type OLYOS réf. D2508AA. Bec fixe. Aérateur avec limiteur de débit max 5 L/min, commande rallongée au coude.
- Vidage avec bonde à grille inox et siphon polypropylène à culot démontable. **Le siphon sera déporté pour permettre l'accessibilité aux P.M.R.**



**Nota :** L'entreprise devra garantir la mise en œuvre d'un modèle de vasque identique pour les 3 bâtiments malgré le phasage des travaux dans le temps. Elle devra en outre prendre toutes les précautions nécessaires pour garantir la disponibilité de ce modèle sur la durée des travaux (engagement fournisseur, stockage durant les travaux, ou autre..).

#### 3.7.9.5 Repère 3a : Douche avec receveur (EFS + ECS)

- Receveur de douche extra-plat sur-mesure et surélevé, en céramique avec revêtement anti-glisse, avec siphon intégré, compris toutes sujétions de pose sur plots et structure de supportage :
  - o Dimensions : 150 x 90 cm,
- Paroi de douche fixe, marque PORCHER ou équivalent type CONNECT 2. Verre trempé certifié EN 14428. Epaisseur du verre 6 mm. Hauteur 195 cm. Profilés aluminium finition Argent brillant. Profilés de compensation fournis pour ajustement jusqu'à 25 mm. Poignées intégrées. Fermeture magnétique. Profilés cache-vis toute hauteur fournis.
  - o Porte pivotante : Largeur 80 cm,
  - o Partie fixe : Largeur 70 cm.



- Mitigeur de douche thermostatique, marque DELABIE ou équivalent type SECURITHERM ref. H9741. Sécurité antibulbure : arrêt immédiat de l'eau chaude en cas de coupure d'eau froide. Cartouche thermostatique antitartre pour le réglage de la température. Tête céramique 1/4 de tour pour le réglage du débit. Possibilité de réaliser un choc thermique. Corps en laiton chromé. Sortie de douche M1/2. Filtres et clapets antiretour intégrés sur arrivées M3/4
  - Débit réglé : 9 l/min à 3 bar
- Barre de douche chromée, marque DELABIE ou équivalent ref. 821. Avec porte savon et collier anti-chute.
- Douchette Ø 100 mm 5 fonctions, système anticalcaire manuel à picots, marque DELABIE ou équivalent réf. 813,
- Flexible inox 1,50 m, avec écrou conique, marque DELABIE ou équivalent type INOX.



**Nota :** Les receveurs seront surélevés de 15cm afin de pouvoir mettre en œuvre sous chaque receveur un récupérateur de chaleur sur eaux grises (voir Article 3.7.7.3).

#### 3.7.9.6 Repère 3b : Douche à l'italienne (EFS + ECS)

- Mitigeur de douche thermostatique, marque DELABIE ou équivalent type SECURITHERM ref. H9741. Sécurité antibulbure : arrêt immédiat de l'eau chaude en cas de coupure d'eau froide. Cartouche thermostatique antitartre pour le réglage de la température. Tête céramique 1/4 de tour pour le réglage du débit. Possibilité de réaliser un choc thermique. Corps en laiton chromé. Sortie de douche M1/2. Filtres et clapets antiretour intégrés sur arrivées M3/4
  - Débit réglé : 9 l/min à 3 bar
- Douchette Ø 100 mm 5 fonctions, système anticalcaire manuel à picots, marque DELABIE ou équivalent réf. 813,
- Flexible inox 1,50 m, avec écrou conique, marque DELABIE ou équivalent type INOX.

**Nota :** Douche à l'italienne et siphon de sol prévus au lot Revêtement de sol.



#### 3.7.9.7 Repère 4 : Evier inox (EFS + ECS)

- Evier en inox 18/10 à encastrer réversible, marque BLANCO ou équivalent type TIPO 45S Mini, avec 2 trous percés pour robinetterie monotrou et commande de bonde, comprenant une cuve et un égouttoir, compris toutes sujétions d'encastrement sur plan de travail du lot Menuisier,
  - Dimensions : 60 x 50 cm,
  - 1 cuve : 35 x 40 cm,

- Version gauche ou droite selon aménagement.
- Mitigeur mécanique monotrou à bec orientable H.277 L.221mm, marque JACOB DELAFON ou équivalent ref. E5243, avec brise-jet hygiénique, cartouche céramique, bague-limiteur de température, corps et bec à intérieur lisse, fixation renforcée par 2 tiges inox,
  - Débit réglé : 10 l/min à 3 bar
- Bonde Ø 90 à panier inox commandé par bouton rotatif chromé, une bonde Ø 90 à panier inox amovible, trop-plein avec grille en ABS chromé, tubulure de raccordement entre bondes, siphon décalé avec prise pour machine à laver (bouché),



### 3.7.9.8 Repère 5 : Déversoir (EFS + ECS)

- Déversoir avec grille porte seau mobile en acier inoxydable, marque GEBERIT ou équivalent type PUBLICA réf. 04750000000,
  - Dimensions : 45 x 33,5 cm, profondeur 17,5 cm,
- Mitigeur lavabo mural marque PORCHER réf. D2356, bec tube orientable, brise jet étoilé anti bactérien et anticalcaire fourni, corps monobloc en laiton chromé, manette métal pleine verticale fixée par vis pointeau anti-desserrage et isolateur thermique, indicateur eau chaude eau froide par inserts plastique sur le dessus de la manette, cartouche 47 mm à 2 disques céramique Click Technology équipée d'un limiteur de température réglable, axe de commande de la cartouche en inox, capot de protection de cartouche, raccords muraux excentriques et rosaces métal, entraxe 150 mm ± 13 mm,
  - débit : 14 l/min sous 3 bar.
- Bec évier Aérateur et brise-jet F20/27, longueur 150 mm, réf. D0077,
- Vidage complet avec bonde à grille inox et siphon propylène blanc.



### 3.7.9.9 Repère 6 : Robinet de puisage (EFS)

Robinet de puisage extérieurs antigel ¼ de tour à boisseau sphérique avec :

- Raccord au nez, 15-20,
- Disconnecteur d'extrémité type HA,
- Applique murale laiton nickelé.

#### Localisation :

- Chaufferie (x1),

### 3.7.9.10 Repère 7 : Hotte casquette

Hotte visière sur filtre de marque SIEMENS, BOSCH ou équivalent comportant :

- Débit d'air : 350 m³/h,
- 3 vitesses d'aspiration,
- Puissance acoustique en grande vitesse < 60 dB (A),
- Fonctionnement en recyclage d'air,
- Eclairage LED incorporé,
- Filtres à graisses métalliques lavables en lave-vaisselle,
- Filtres à charbon actif,
- Bandeau de commande incorporé sur l'appareil (extraction et éclairage séparés),
- Largeur de 55 cm et profondeur de 50 cm maxi afin de recouvrir l'espace cuisson,
- Finition inox.

La hotte sera fixée au niveau inférieur de 2,00 m du sol fini.

Le présent lot devra toutes sujétions de fixation de la hotte. Tous les éléments seront prévus en inox (tirants, écrous, rondelles, etc.). Aucun élément de fixation ne devra être apparent.

Le présent lot devra les raccordements électriques des hottes depuis l'attente électrique fournie par le lot Electricité à proximité. Les raccordements électriques seront conformes à la norme NFC 15.100.

**Localisation :**

- Chambres
- Chambres PSH

### 3.7.9.11 Repère 8 : Plaque de cuisson

Plaques de cuisson en verre à encastrer comportant :

- Classe énergétique A+,
- 2 foyers électriques (NF) à induction de puissance totale maximum 3000 W avec bilame de sécurité,
- Commutateur tactile individuel par plaque 6 positions et témoins lumineux,
- Marquage CE.
- Dimensions 51 x 29 cm.

Le présent lot devra les raccordements électriques des fours depuis l'attente électrique fournie par le lot Electricité à proximité. Les raccordements électriques seront conformes à la norme NFC 15.100.

**Nota : Les plaques seront à poser sur plan de travail du menuisier (ou sur évier inox avec découpe), y compris joint d'étanchéité.**

**Localisation :**

- Chambres
- Chambres PSH

### 3.7.9.12 Repère 9 : Four micro-ondes

Four micro-ondes à poser comportant :

- Volume mini 20 litres,
- Construction époxy,
- Porte vitrée,
- Plateau tournant,
- Cloche en verre,
- Touches automatiques,
- Durée du cycle réglable,

- Réglage puissance,
- Puissance restituée : 900 W minimum,
- Marquage CE.

Le présent lot devra les raccordements électriques des réfrigérateurs depuis l'attente électrique fournie par le lot Electricité à proximité. Les raccordements électriques seront conformes à la norme NFC 15.100.

**Nota :** Le présent lot devra la pose de ces équipements dans les niches prévues dans les étagères menuisées.

**Localisation :**

- Chambres
- Chambres PSH

### 3.7.9.13 Repère 10a : Réfrigérateur ht 85 cm

Réfrigérateur 1 porte table top comportant :

- Volume mini réfrigérateur 80 litres,
- Volume mini freezer 15 litres,
- **Classe énergétique D,**
- Dégivrage automatique,
- Niveau acoustique < 39 dB
- 2 clayettes verre,
- Bac à légumes,
- Eclairage LED,
- Façade avec poignée,
- Finition blanc ou silver au choix de l'architecte,
- Dimensions 85 x 50 x 55 cm (HxLxP) (dimensions adaptées aux meubles).

Le présent lot devra les raccordements électriques des réfrigérateurs depuis l'attente électrique fournie par le lot Electricité à proximité. Les raccordements électriques seront conformes à la norme NFC 15.100.

**Nota :** Le présent lot devra la pose de ces équipements dans les niches prévues sous les plans de travail menuisés.

**Localisation :**

- Chambres

### 3.7.9.14 Repère 10b : Réfrigérateur ht 75 cm

Réfrigérateur 1 porte table top comportant :

- Volume mini réfrigérateur 60 litres,
- Volume mini freezer 5 litres,
- **Classe énergétique D,**
- Dégivrage automatique,
- Niveau acoustique < 39 dB
- 2 clayettes verre,
- Bac à légumes,
- Eclairage LED,
- Façade avec poignée,
- Finition blanc ou silver au choix de l'architecte,

- Dimensions 75 x 50 x 55 cm (HxLxP) (dimensions adaptées aux meubles).

Le présent lot devra les raccordements électriques des réfrigérateurs depuis l'attente électrique fournie par le lot Electricité à proximité. Les raccordements électriques seront conformes à la norme NFC 15.100.

**Nota :** Le présent lot devra la pose de ces équipements dans les niches prévues sous les plans de travail menuisés.

**Localisation :**

- Chambres PSH

### 3.7.9.15 Repère 11 : Robinet des pédiluves

Robinet mural temporisé :

- Robinet simple EF mural temporisé à bouton poussoir saillie 65 mm, marque PRESTO ou équivalent, ref 62200, avec mécanisme à rubis auto-nettoyé par fil frein, réglage de débit interne, sécurité interdisant le blocage en écoulement continu, repère par point de couleur.
  - o Débit réglé : 3 l/min à 3 bar
  - o Temporisation : 15 secondes

Le présent lot devra la pose et le raccordement des robinets de puisage EFS sur les pédiluves extérieurs (hors lot). Il sera prévu 2 robinets par pédiluves.

**Localisation :**

- Pédiluves extérieurs

## 3.7.10 ACCESSOIRES SANITAIRES

### 3.7.10.1 Repère BAR 01 : Barre de relevage WC PMR

- Barre de relevage murale en tube lisse en acier anti-corrosif et protection nylon (coloris au choix architecte suivant nuancier fabricant), coude à 135°, Ø 32mm, marque DELABIE ou équivalent ref. 5081N.
- Dimensions 400 x 400 mm. Installation à gauche ou à droite, avec rosaces Ø 70 mm à fixation invisible lot, sous-rosaces et vis en inox. Structures métalliques de renforts réalisés dans les cloisons légères ou murs à la charge du présent.



**Localisation :** 1 unité par WC PMR.

### 3.7.10.2 Repère BAR 02 : Barre d'appui douche PMR

- Barre d'appui murale en tube lisse acier anti-corrosif et protection nylon (coloris au choix architecte suivant nuancier fabricant), barre en L, Ø 32mm, de marque DELABIE ou équivalent réf. 5070N.
- Dimensions 750 x 450 mm. Installation à gauche ou à droite, avec rosaces Ø 70 mm à fixation invisible, sous-rosaces et vis en inox. Structures métalliques de renforts réalisés dans les cloisons légères ou murs à la charge du présent.
- Support de douchette pour barre de diamètre 32 mm. De type Delabie (réf. 510110) ou techniquement équivalent. Polyamide haute résistance (Nylon HR) blanc brillant.
- Porte-savon pour barre de douche, coulissant et clipsable translucide en polyamide haute résistance (Nylon) blanc brillant. De type Delabie (réf. 510120N) ou techniquement équivalent.



**Localisation :** 1 unité par douche PMR.

### 3.7.10.3 Repère SIE 03 : Siège de douche

- Siège de douche relevable en position fixe et descente freinée, avec tube en aluminium et lattes en plastique, finition blanche, pied escamotable (charge max : 200 kg), marque DELABIE ou équivalent ref 510400.
- Les sièges seront fixés par le présent lot (fixations invisibles) sur les structures métalliques de renforts réalisés dans les cloisons légères ou murs à la charge du présent lot.
- Dimensions 407 x 360 x 480 mm



**Localisation** : 1 unité par douche PMR.

### 3.7.10.4 Repère BAL 04 : Porte balayette et balayette WC

- Porte balayette à poser au sol en inox adapté aux collectivités,
- Balayette avec manche inox.

**Localisation** : 1 unité par WC.

### 3.7.10.5 Repère DIS 05 : Distributeur de papier toilette mural

- Distributeur mural de papier toilette en inox adapté aux collectivités,
- Diamètre 310 mm.

**Localisation** : 1 unité par WC.

### 3.7.10.6 Equipements non prévus au présent lot

- Distributeurs de savon, de papier essuie-mains,
- Miroirs, patères, poubelles.

## 3.7.11 ATTENTES

Le présent lot devra la pose et raccordement d'attentes (eau froide et eaux usées) au droit des équipements suivants :

Repère	Désignation	Locaux	Attentes à prévoir par appareil
A	Lave-linge	Laveries (x6)	1 alimentation EF $\phi$ 12/14 sur robinet d'arrêt $\frac{1}{4}$ de tour DN 15 à 520 mm du sol fini, 1 attente EU bouchonnée avec siphon DN50 à 520 mm du sol fini,
B	Sèche-linge	Laveries (x6)	1 attente EU bouchonnée avec siphon DN50 à 520 mm du sol fini,