

PROJET DE RENOVATION DE L'UNITE EDUCATIVE D'HEBERGEMENT COLLECTIF DE VILLIERS-SUR-MARNE

DOSSIER DCE DESRIPTIF LOT N°10 CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE



aklaarchitecte

AKLA ARCHITECTES
60 rue des Vignoles
75020 - Paris
T. 01 43 71 71 71

ARCHITECTE
MANDATAIRE


GEC ingénierie

Groupe d'étude et de coordination pour le bâtiment et l'

GEC INGENIERIE
Tour D'Asnières
4, avenue Laurent Cely
92600 ASNIERES-SUR-SEINE
T. 01 55 20 93 50

INGENIERIE
TCE



RISK CONTROL
19 Boulevard du Mont d'Est
93160 Noisy le Grand
P. 06 64 38 84 39

**BUREAU DE
CONTROLE**

		EMETTEUR	CODE AFFAIRE	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE
REFERENCE DOCUMENT	DU	GEC	3620	Notice	1	Mai 2026

Table des matières

PARTIE A - CHAUFFAGE - VENTILATION.....	8
CHAPITRE 0 - GÉNÉRALITÉS	8
Art. 0. 1 - Objet du document	8
Art. 0. 2 - Règlements et normes	8
Art. 0. 3 - Contenu du prix et pièces à fournir par l'entreprise titulaire	9
0.3.1 - Caractère complet du prix global et forfaitaire	9
0.3.2 - Pièces à fournir avant le commencement des travaux	9
0.3.3 - Pièces à fournir pendant la phase d'exécution des travaux :	10
0.3.4 - Pièces à rendre avant la réception des travaux :	10
0.3.5 - Prix	10
Art. 0. 4 - Responsabilité de l'entreprise	11
Art. 0. 5 - Brevets	11
Art. 0. 6 - Contacts avec les services publics et privés	11
Art. 0. 7 - Renseignements sur les autres corps d'état	11
Art. 0. 8 - Réception des installations.....	11
0.8.1 - Période d'essai	11
0.8.2 - Demande de réception.....	11
0.8.3 - Visite de réception	11
0.8.4 - Réception avec réserves	12
0.8.5 - Entrée en possession par le maître d'ouvrage	12
0.8.5.1 - Garantie de l'entreprise.....	12
Art. 0. 9 - Responsable de l'exécution	12
Art. 0. 10 - Qualité et origine des matériaux	12
Art. 0. 11 - Réglementation thermique	13
Art. 0. 12 - Données de base	14
Art. 0. 13 - Bilan thermique	15
Art. 0. 14 - Règles et données à respecter	15
Art. 0. 15 - Dispositifs à prendre contre les nuisances sonores.....	17
0.15.1 - Généralités.....	17
0.15.2 - Silencieux.....	18
CHAPITRE 1 - DESCRIPTION DES OUVRAGES	19
Art. 1. 1 - Chauffage des locaux par radiateurs	19
Art. 1. 2 - Ventilation simple flux.....	19
Art. 1. 3 - Ventilation de la cuisine et de la laverie	22
Art. 1. 4 - Ventilation mécanique simple flux locaux divers	24
Art. 1. 5 - Ventilation double flux	26
Art. 1. 6 - Désenfumage des circulations horizontales.....	28
CHAPITRE 2 - PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE CHALEUR	30
Art. 2. 1 - Production de chaleur chaufferie.....	30
Art. 2. 2 - Alimentation GAZ	31
Art. 2. 3 - Conduit de fumées	31
Art. 2. 4 - Ventilations de la chaufferie	32
Art. 2. 5 - Régulation des circuits de chaleur en chaufferie	32
Art. 2. 6 - Distribution de chaleur depuis la chaufferie et la PAC chauffage	33

Art. 2. 7 - Electricité	33
Art. 2. 8 - Prix	34
Art. 2. 9 - Production de chaleur par PAC	35
CHAPITRE 3 - ESSAIS ET CONTROLES	37
Art. 3. 1 - Essais	37
Art. 3. 2 - Vérifications en cours de travaux	37
Art. 3. 3 - Equilibrage des réseaux hydrauliques	37
Art. 3. 4 - Contrôles d'étanchéité des réseaux VMC	38
Art. 3. 5 - Vérification et contrôle du matériel	38
CHAPITRE 4 - ETIQUETAGE ET REPERAGE	40
Art. 4. 1 - Appareillage	40
Art. 4. 2 - Tuyauteries et gaines	40
CHAPITRE 5 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES MATERIELS	41
Art. 5. 1 - Tuyauteries	41
5.1.1 - Tubes en acier noir	41
5.1.2 - Tubes en cuivre	43
Art. 5. 2 - Robinetterie	45
Art. 5. 3 - Purge d'air	46
5.3.1 - Domaine d'utilisation	46
5.3.2 - Principe de purge	46
Art. 5. 4 - Appareils de contrôle	47
5.4.1 - Thermomètres	47
5.4.2 - Manomètres	47
Art. 5. 5 - Vidanges	47
Art. 5. 6 - Pompes	47
Art. 5. 7 - Caissons simple flux	48
5.7.1 - Enveloppes	48
5.7.2 - Ventilateurs centrifuges	48
5.7.3 - Manchettes souples	49
Art. 5. 8 - Gainex métalliques en tôle galvanisée	49
5.8.1 - Gaine rectangulaire basse pression : pression statique inférieure ou égale à 50 mm CE vitesse maximale 10 m/s	50
5.8.2 - Gaine rectangulaire moyenne et haute pression : pression statique comprise entre 50 et 250 mmCE	50
5.8.3 - Gaine circulaire basse et haute pression	51
5.8.4 - Accessoires : pièces de transformation, coudes, piquages sur les gaines	51
5.8.5 - Etanchéité des gaines	51
5.8.6 - Accessoires	51
Art. 5. 9 - Registres d'équilibrage	52
5.9.1 - Domaine d'emploi	52
5.9.2 - Construction	52
Art. 5. 10 - Silencieux	52
5.10.1 - Silencieux à éléments parallèles	52
5.10.2 - Silencieux circulaires	52
Art. 5. 11 - Isolation thermique	52
5.11.1 - Généralités	52
5.11.2 - Circuits hydrauliques	53
5.11.3 - Circuits aérauliques	53
Art. 5. 12 - Conduits souples	54
Art. 5. 13 - Conduits avec protection coupe-feu	54

5.13.1 - Généralités	54
5.13.2 - Agrément	54
5.13.3 - Constitution	54
5.13.4 - Etanchéité	55
Art. 5. 14 - Dilatation des tuyauteries	55
5.14.1 - Compensateurs de dilatation	55
Art. 5. 15 - Clapets coupe-feu	55
5.15.1 - Description	55
5.15.2 - Installation	56
5.15.3 - Repérage	56
Art. 5. 16 - Conditionnement	56
Art. 5. 17 - Matériel de régulation	57
5.17.1 - Généralités	57
5.17.2 - Electrovanes modulantes de régulation des batteries	57
5.17.3 - Structure fonctionnelle de la régulation	57
5.17.4 - Fonctionnalités des régulateurs/automates	57
Art. 5. 18 - Régulation	59
5.18.1 - Principes généraux	59
5.18.2 - Descriptif des systèmes de régulation	59
5.18.2.1 - Régulateurs	59
5.18.2.2 - Télécomptages	60
5.18.2.3 - Sondes	61
5.18.3 - Analyse fonctionnelle pour le chauffage	61
5.18.3.1 - Séquences de démarrage et d'arrêt à vérifier	61
5.18.3.2 - Sécurités primaires à vérifier	61
5.18.3.3 - Sécurités secondaires à vérifier	62
5.18.3.4 - Comptages à créer	62
5.18.3.5 - Boucles de régulation à créer sur chaque CTA	63
5.18.3.6 - Boucles de régulation à vérifier en sous station	63
5.18.3.7 - Asservissements électromécaniques à vérifier	63
5.18.4 - Analyse fonctionnelle pour les centrales d'air	63
5.18.4.1 - Séquences de démarrage et d'arrêt	63
Comptages	65
Boucles de régulation	66
Asservissements électromécaniques	66
Art. 5. 19 - Armoires électriques	66
5.19.1 - Généralités	66
5.19.2 - Conception et installation	67
5.19.3 - Châssis et supports	67
5.19.4 - Habillages tôle :	67
5.19.5 - Matériel général et appareillage :	67
5.19.6 - Repérage général	68
5.19.7 - Raccordements et câblage	68
5.19.7.1 - Nature des câbles	68
5.19.7.2 - Cheminement et répartition des câbles	68
5.19.7.3 - Technologie du matériel	69
5.19.7.4 - Prises de courant	69

5.19.8 - Moteurs	69
5.19.8.1 - Modes de démarrage	69
5.19.8.2 - Automaticité	70
5.19.8.3 - Secours	70
PARTIE B – PLOMBERIE - SANITAIRES	71
CHAPITRE 6 - GÉNÉRALITÉS	71
Art. 6. 1 - Objet du document	71
Art. 6. 2 - Règlements et normes	71
Art. 6. 3 - Contenu du prix et pièces à fournir par l'entreprise titulaire	72
6.3.1 - Caractère complet du prix global et forfaitaire	72
6.3.2 - Pièces à fournir avant le commencement des travaux :	72
6.3.3 - Pièces à fournir pendant la phase d'exécution des travaux :	72
6.3.4 - Pièces à rendre avant la réception des travaux :	73
6.3.5 - Prix	73
Art. 6. 4 - Responsabilité de l'entreprise	73
Art. 6. 5 - Brevets	73
Art. 6. 6 - Contacts avec les services publics et privés	73
Art. 6. 7 - Renseignements sur les autres lots	74
Art. 6. 8 - Réception des installations.....	74
6.8.1 - Période d'essai	74
6.8.2 - Demande de réception.....	74
6.8.3 - Visite de réception	74
6.8.4 - Réception avec réserves	74
6.8.5 - Entrée en possession par le maître d'ouvrage	74
6.8.6 - Garantie de l'entreprise.....	74
6.8.7 - Responsable de l'exécution	75
Art. 6. 9 - Qualité et origine des matériaux de plomberie.....	75
Art. 6. 10 - Calcul des installations	75
Art. 6. 11 - Distribution de l'eau	76
Débits unitaires et diamètres minimaux :	76
Vitesse de l'eau dans les conduites :	76
Art. 6. 12 - Installation d'évacuation d'eaux usées – eaux vannes :	76
Art. 6. 13 - Installation d'évacuation d'eau pluviale :	77
Art. 6. 14 - Choix et qualité des canalisations d'alimentation	77
6.14.1 - Tube en cuivre	77
6.14.2 - Tubes PVC pression	77
6.14.3 - Tuyauteries en polyéthylène haute densité (PEHD).....	78
6.14.4 - Accessoires sur les canalisations d'alimentation.....	78
Art. 6. 15 - Choix et qualité des canalisations d'évacuation.....	80
6.15.1 - Canalisations en fonte	80
6.15.2 - Canalisations en matière plastique	80
Art. 6. 16 - Dispositifs à prendre contre les nuisances sonores.....	80
6.16.1 - Généralités	80
CHAPITRE 7 - DESCRIPTION DES OUVRAGES	82
Art. 7. 1 - Distribution d'eau froide sanitaire	82
7.1.1 - Préambule.....	82
7.1.2 - Canalisations et robinetteries	82
7.1.3 - Robinetterie du réseau d'eau froide.....	82

7.1.4 - Raccordement aux appareils sanitaires.....	83
7.1.5 - Calorifugeage du réseau eau froide	83
7.1.6 - Attentes pour cuisine et local poubelle	84
7.1.7 - Attentes pour Lave-linges et fontaine à eau	84
7.1.8 - Robinet de puisage avec raccord au nez cannelé.....	84
7.1.9 - Stérilisation du réseau eau froide	84
7.1.10 - Repérage - Etiquetage.....	85
7.1.11 - Peinture antirouille	85
Art. 7. 2 - Distribution d'eau chaude sanitaire	86
7.2.1 - Préambule.....	86
7.2.2 - Production d'eau chaude sanitaire par PAC.....	86
7.2.3 - Canalisations d'alimentation d'eau chaude sanitaire.....	89
7.2.4 - Robinetterie.....	89
7.2.5 - Raccordement aux appareils sanitaires.....	90
7.2.6 - Calorifugeage du réseau ECS et retour ECS	90
7.2.7 - Attentes pour cuisine	90
7.2.8 - Stérilisation du réseau eau chaude	91
7.2.9 - Repérage et étiquetage	91
7.2.10 - Peinture antirouille	91
Art. 7. 3 - Appareils sanitaires	92
7.3.1 - WC suspendus.....	92
7.3.2 - WC sur pied	92
7.3.3 - Vasques pour chambres.....	92
7.3.4 - Vasques autres locaux.....	93
7.3.5 - Lave mains d'angle PMR.....	93
7.3.6 - Evier	93
7.3.7 - Cuve céramique.....	93
7.3.8 - Timbre d'office	94
7.3.9 - Douche avec receveur extra plat	94
7.3.10 - Poste d'eau local entretien	95
Art. 7. 4 - Evacuations des EU/EV/EP et ventilation primaire	95
7.4.1 - Raccordement des appareils sanitaires aux E.U. et E.V.....	95
7.4.2 - Chutes et collecteurs d'eaux usées et d'eaux vannes et eaux pluviales	95
7.4.3 - Ventilation primaire	96
7.4.4 - Attentes EU siphonnées pour la cuisine et buanderie	96
7.4.5 - Siphon de sol en fonte	96
7.4.6 - Isolation phonique des évacuations.....	97
CHAPITRE 8 - NETTOYAGE, CONTROLES ET ESSAIS.....	98
Art. 8. 1 - Contrôles	98
Art. 8. 2 - Essais	98
Art. 8. 3 - Essais des canalisations d'eau sous pression	98
Art. 8. 4 - Essais des canalisations d'évacuations	98
Art. 8. 5 - Essais relatifs aux bruits.....	98

Prévoir un article avec accessoires sanitaires :
- dérouleur de papier hygiénique tous sanitaires
- barre surport serviette toutes salles d'eau
etc.

PARTIE A - CHAUFFAGE - VENTILATION

CHAPITRE 0 - GÉNÉRALITÉS

Art. 0. 1 - Objet du document

Le présent cahier des charges a pour objet de définir les travaux de Chauffage et de ventilation nécessaires à la réhabilitation et l'extension à réaliser dans le cadre du projet de rénovation de l'unité éducative d'hébergement collectif de Villiers-sur-Marne.

Art. 0. 2 - Règlements et normes

Les installations décrites seront exécutées en fonction :

- Des arrêts et décrets en vigueur notamment :
 - 13/09/1978 (MàJ 04/10/04) Règlement sanitaire départemental type,
 - 23/06/1978 : relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public (ERP). Version consolidée au 30 janvier 2017
 - 06/10/1978 (MàJ 30/05/96 et 30/06/1999) : relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation (Nouvelle Réglementation Acoustique),
 - 24/03/1982 (MàJ 28/10/1983) – article 4 : Relatif à l'aération des logements,
 - 31/01/1986 (MàJ 18/08/86 et 19/06/15): relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation,
 - 05/04/1988 : relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques des bâtiments d'habitation – Règles Th-G et annexes.
 - 22/03/2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétiques des bâtiments existants,
 - 13/06/2008 modifié le 1^{er} mars 2012 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants,
 - 26/10/2010 modifié relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.
- Des normes françaises et notamment :
 - NFC 15-100 (MàJ 10/12/2004) et interprétation UTE sur la protection électrique en salle de bains,
 - Norme NF EN 1506 : Ventilation des bâtiments, conduits en tôle et accessoires à section circulaire (Dimensions),
 - Norme NF EN 10142 : Qualité de galvanisation,
 - Norme NF EN 10346 : Produits plats en acier à bas carbone revêtus en continu par immersion à chaud - Conditions techniques de livraison,
 - Norme NFP 50.401 : Distribution d'air Conduits droits circulaires en tôle d'acier galvanisé,
 - Norme NF EN 12097 : Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits,
 - Norme NF EN 12237 : Résistance et étanchéité des réseaux circulaires en tôle.
 - Norme NF EN 12831 : Systèmes de chauffage dans les bâtiments : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base et complément NF P52-612 N
- Des documents techniques unifiés (D.T.U.) :
 - DTU 68.3 : Installations de ventilation mécanique,
 - DTU 60.1 : Plomberie sanitaire pour bâtiments,
 - DTU 60.11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales,

- Du règlement sanitaire départemental TYPE,
- Du plan climat de la ville de Paris de mars 2018,
- Du label Effinergie+ 2013,
- A la certification BEE+ mention habitat qualité profil Paris,
- Des documents techniques de contrôle des installations de l'AQC (anciennement COPREC) notamment :
 - VMC1 – Ventilation mécanique contrôlée simple flux
 - CH-H – Réseaux hydraulique
 - CH-PAC E – Pompe à chaleur Air / Eau
 - CH-RE – Radiateur à eau chaude
- et selon les règles de l'Art...

Si, en cours de travaux de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au Maître de l'Ouvrage. Les textes de base énoncés dans les chapitres suivants ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

Art. 0. 3 - Contenu du prix et pièces à fournir par l'entreprise titulaire

0.3.1 - Caractère complet du prix global et forfaitaire

Les documents généraux de l'appel d'offres, en particulier, les documents définis dans les généralités communes à tous les corps d'état, et l'Acte d'Engagement, précisent les conditions, et délais dans lesquels les entreprises doivent remettre leurs propositions, ainsi que les principales pièces à fournir.

La proposition de l'entreprise est réputée conforme au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, et la décomposition du prix global et forfaitaire sera rigoureusement conforme au modèle joint.

Intégration du prix des études d'exécution :

L'entreprise devra intégrer aux prix unitaires des matériaux constituant son marché le coût de toutes les études d'exécution (y compris les calculs RE 2020 et fichier xml pour certification de fin de chantier) relatives à son corps d'état et y compris les D.O.E.

En complément des prescriptions du CCAP et du CCTC, l'entrepreneur devra les prestations ci-après énoncées.

0.3.2 - Pièces à fournir avant le commencement des travaux

L'entreprise remettra à l'approbation du Maître d'œuvre les documents suivants, conformément au planning d'exécution :

- Les notes de calculs suivantes :
 - RT existante et RE2020 comprenant :
 - les hypothèses des parois, menuiseries, ponts thermiques et générateurs,
 - le contrôle de la saisie pour le bâtiment, chaque zone et chaque groupe,
 - le calcul détaillé du coefficient Ubât,
 - les résultats RE existante (Cep; Bbio ; TIC ; exigences de moyens etc...) pour la partie existante rénovée,
 - les résultats RE2020 (Cep, Cep_enr ; Bbio ; DH ; exigences de moyens etc...) pour les extensions,
 - Déperditions pièce par pièce avec pour chaque pièce les calculs suivants :
 - Déperditions par les parois,
 - Déperditions par renouvellement d'air,
 - Déperditions par infiltrations.
 - Les pertes de charge aérauliques pour chaque ventilateur (Extracteurs VMC)
 - Les pertes de charge hydrauliques du réseau de chauffage,
 - Acoustique,
 - Etc...
- Les plans d'exécution de cheminement des réseaux aérauliques, hydrauliques, des terminaux et les locaux techniques,

- Les plans de réservations et de percements (non visés par la maîtrise d'œuvre),
- Les plans de préfabrication et de détails des installations,
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments (CSTB, etc.),
- Les plannings d'études, de commandes et d'approvisionnements,
- Les schémas électriques et de régulation avec les analyses fonctionnelles,
- Les fiches de renseignement sur les caractéristiques environnementales des produits mis en œuvre (et notamment les fiches de données de sécurité pour les produits ou adjuvants qui le justifient)

0.3.3 - Pièces à fournir pendant la phase d'exécution des travaux :

Sont à la charge de l'Entreprise :

- L'amenée, l'installation et le repliement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des travaux et aux réglages de l'installation.
- Tous les travaux annexes tels que percements, scellements, saignées, raccords, fourreaux, vidanges, remplissages, purges, etc...
- L'enlèvement des gravats et emballages divers, avec nettoyage complet des lieux en fin de chantier jusqu'aux bennes mise à disposition,
- La mise en service des installations de traitement d'air avec traitement de l'eau,
- La mise en chauffe dès le 15 septembre si nécessaire et à la demande du Maître d'Ouvrage,
- Toutes les démarches administratives auprès des concessionnaires publics ou privés, et les dépenses qui en découleraient,
- Les réservations non fournies en temps utiles au corps d'état Gros œuvre, dans les ouvrages en B.A. (planchers - voûtes - poutres) ainsi que dans les maçonneries pour les dimensions supérieures à 0,20 x 0,20.
- Le rebouchage des réservations non fournies en temps utiles au corps d'état Gros Œuvre.
- Les scellements des supports ou colliers nécessaires à la mise en place des matériels.
- Les garnissages et joints d'étanchéité nécessaire à une parfaite finition des ouvrages.
- Le nettoyage de tous les matériels et installations à la fin des travaux.
- La protection des ouvrages des autres corps d'état livrés terminés avant l'intervention du présent corps d'état.
- La protection des matériels jusqu'à leur réception.
- Les analyses d'eau aux diverses phases des travaux.

L'Entreprise ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ni omission aux plans et aux textes du CCTP, qui seront réputées être signalées par l'entreprise lors de la présente offre.

Durant cette phase de l'exécution, l'entreprise présentera les échantillons des matériels.

0.3.4 - Pièces à rendre avant la réception des travaux :

- Tous les plans et schémas des installations conformes aux installations exécutées, sur plans papier et copie sur support informatique,
- Les nomenclatures de tous les matériels installés avec fiches techniques et indication de la provenance,
- Le carnet des résultats d'essais, conformément au programme défini,
- Les notices d'entretien et de conduite des installations, avec les schémas renseignés (températures, pressions, débits, puissances, points de consigne, plages de réglage, etc.),
- Les listes des pièces de rechange et matériels consommables,
- Les adresses des fournisseurs, numéros de téléphone, nom de la ou des personnes à contacter,
- En fin de chantier, les DOE, les DIUO et un dossier regroupant l'ensemble des mesures d'entretien, de maintenance et de remplacement sur les éléments mis en œuvre (liste des interventions, fréquences conseillée ou probable, qualification et matériel nécessaire, consommables dépensés).

0.3.5 - Prix

Inclus dans les prix unitaires du présent lot.

Art. 0. 4 - Responsabilité de l'entreprise

L'acceptation par la maîtrise d'ouvrage du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques et courbes s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Il appartient à ce dernier d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indiquera soient calculés en tenant compte des difficultés d'exécution et des impératifs du Maître d'Ouvrage.

En toute circonstance, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers, lors ou par suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de son personnel.

Art. 0. 5 - Brevets

L'entrepreneur garantira qu'il a la propriété des systèmes, procédés ou objets qu'il emploie et à défaut s'engager auprès du Maître d'Ouvrage, à acquérir toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les couvrent.

Art. 0. 6 - Contacts avec les services publics et privés

L'entreprise sera chargée d'établir à ses frais tous les contacts avec les services publics et privés, afin d'assurer une parfaite réalisation des installations.

Ces démarches s'effectueront sous le contrôle et en accord avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Art. 0. 7 - Renseignements sur les autres corps d'état

L'entreprise est réputée être au courant des ouvrages incombant aux autres entreprises et avoir pris connaissances des plans et des C.C.T.P. de chacun des corps d'état de travaux pouvant avoir une incidence sur le présent corps d'état. Elle communiquera les incidences de marché aux autres corps d'état.

Faute de se conformer aux prescriptions qui précèdent, l'entrepreneur adjudicataire restera seul responsable des erreurs qu'il pourra commettre et des conséquences qu'elles entraîneront tant pour lui-même que pour les entrepreneurs des autres corps d'état.

Art. 0. 8 - Réception des installations

0.8.1 - Période d'essai

Une période de 1 mois sera prévue pour les réglages et essais avant réception ; cette phase s'effectuera en dehors des périodes de fonctionnement des installations relatives aux besoins du chantier. Durant cette phase tous les frais de main d'œuvre et d'entretien seront à la charge de l'entreprise, à l'exception de ceux concernant la fourniture de l'eau et de l'électricité.

0.8.2 - Demande de réception

Elle sera adressée par l'entreprise au Maître d'Œuvre qui signalera par lettre recommandée avec avis de réception, que les ouvrages peuvent être réceptionnés. Le Maître d'Œuvre fixera la date de réception dans le cadre de la réception tous corps d'état.

0.8.3 - Visite de réception

Elle aura lieu en présence du Maître d'Œuvre, de ses représentants et de l'Entrepreneur. Durant cette visite, il sera procédé aux essais et à la vérification des performances de l'installation, selon le programme défini par le Bureau d'Etudes.

Procès-verbal :

A l'issue de la visite, la décision (réception avec ou sans réserve, ou refus de réception), sera consignée sur un procès-verbal, la date de réception étant celle du dernier jour de la visite.

0.8.4 - Réception avec réserves

Si le procès-verbal fait état des réserves motivées par des omissions ou imperfections, l'entrepreneur disposera d'un délai, sauf accord commun, de 10 jours, à compter du jour de la réception du procès-verbal pour exécuter les travaux demandés ; passé ce délai, le Maître d'Ouvrage fera exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entreprise défaillante.

A l'achèvement des travaux, l'entrepreneur demandera la suppression des réserves.

0.8.5 - Entrée en possession par le maître d'ouvrage

Le Maître d'Ouvrage entrera en possession des ouvrages, dès notification favorable du procès-verbal de réception.

L'entreprise devra assurer pendant 3 jours à plein temps après la réception la présence d'un technicien qualifié ayant participé à l'étude du projet, afin d'informer le personnel chargé de l'exploitation.

0.8.5.1 - Garantie de l'entreprise

La période de garantie de parfait achèvement est de 1 an à compter de la date de réception, la période de garantie de bon fonctionnement est de 2 ans.

Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de procéder pendant la période de garantie de bon fonctionnement à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaire après avoir averti l'entreprise en temps utile.

Pendant la garantie de parfait achèvement, l'entreprise sera tenue de remédier, sous 48 heures, à tous désordres nouveaux y compris dans les menus travaux ; elle devra procéder à ses frais (pièces et main d'œuvre) au remplacement de tout élément défectueux de l'installation.

Chaque mois, l'entreprise procédera sous le contrôle de l'utilisateur à une visite des équipements relevant de son marché.

Elle établira, à l'intention du Maître de l'Ouvrage, un procès-verbal détaillé des éventuelles anomalies qu'elle aura constatées, ayant un rapport avec la conduite et l'entretien des installations.

Elle notera clairement dans son rapport les indications nécessaires pour que les corrections soient apportées par le personnel d'exploitation.

L'entreprise disposera d'un délai de 7 jours au maximum sauf accord contraire avec le Maître de l'Ouvrage pour remédier aux désordres constatés.

Toutefois ces garanties ne couvriront pas :

- les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usages,
- les dommages causés par les tiers,
- la conduite des installations.

Art. 0. 9 - Responsable de l'exécution

L'Entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants du Maître d'œuvre.

Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, et ceci, pendant la DURÉE INTÉGRALE des études d'exécution et des travaux.

Art. 0. 10 - Qualité et origine des matériaux

L'entreprise adjudicataire devra présenter un échantillonnage complet des matériaux utilisés.

Pour le matériel spécifique, l'entrepreneur fournira pour chaque appareil, une documentation complète, accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine ; si nécessaire le Maître d'Œuvre pourra exiger dans le cadre du marché et sans supplément de prix la réception en usine des gros matériels.

L'emploi de matériaux, procédés, éléments ou équipements nouveaux sera subordonné à l'avis technique d'organismes officiels tels que : C.S.T.B. etc. ...

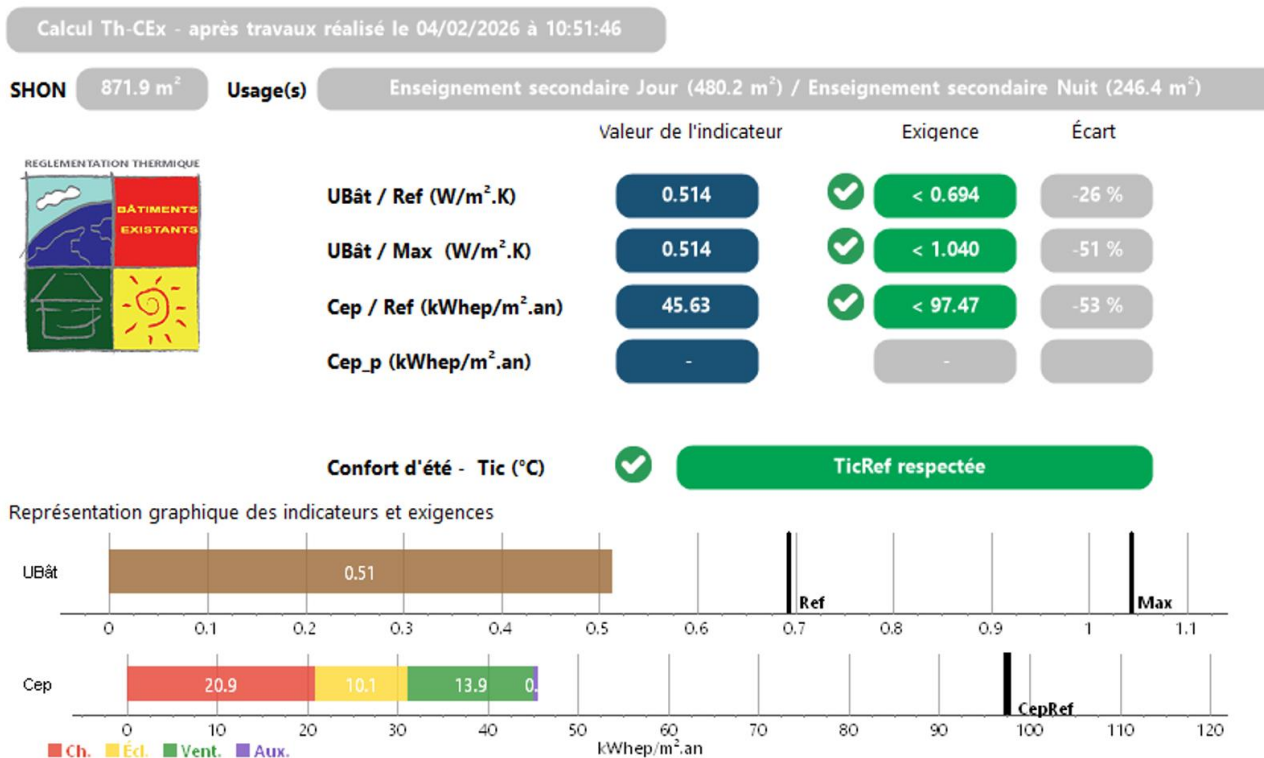
Les marques de fabricant désignées dans le descriptif, sont données à titre indicatif. Cependant, la qualité, les caractéristiques et l'aspect devront correspondre au minimum aux marques et types indiqués. Attention, les critères environnementaux entrent en jeu dans la notion d'équivalence de matériel.

En cas de litige entre le Maître d'Œuvre et l'entreprise, les marques et types de matériels indiqués lui seront imposés, sans supplément de prix.

Art. 0. 11 - Réglementation thermique

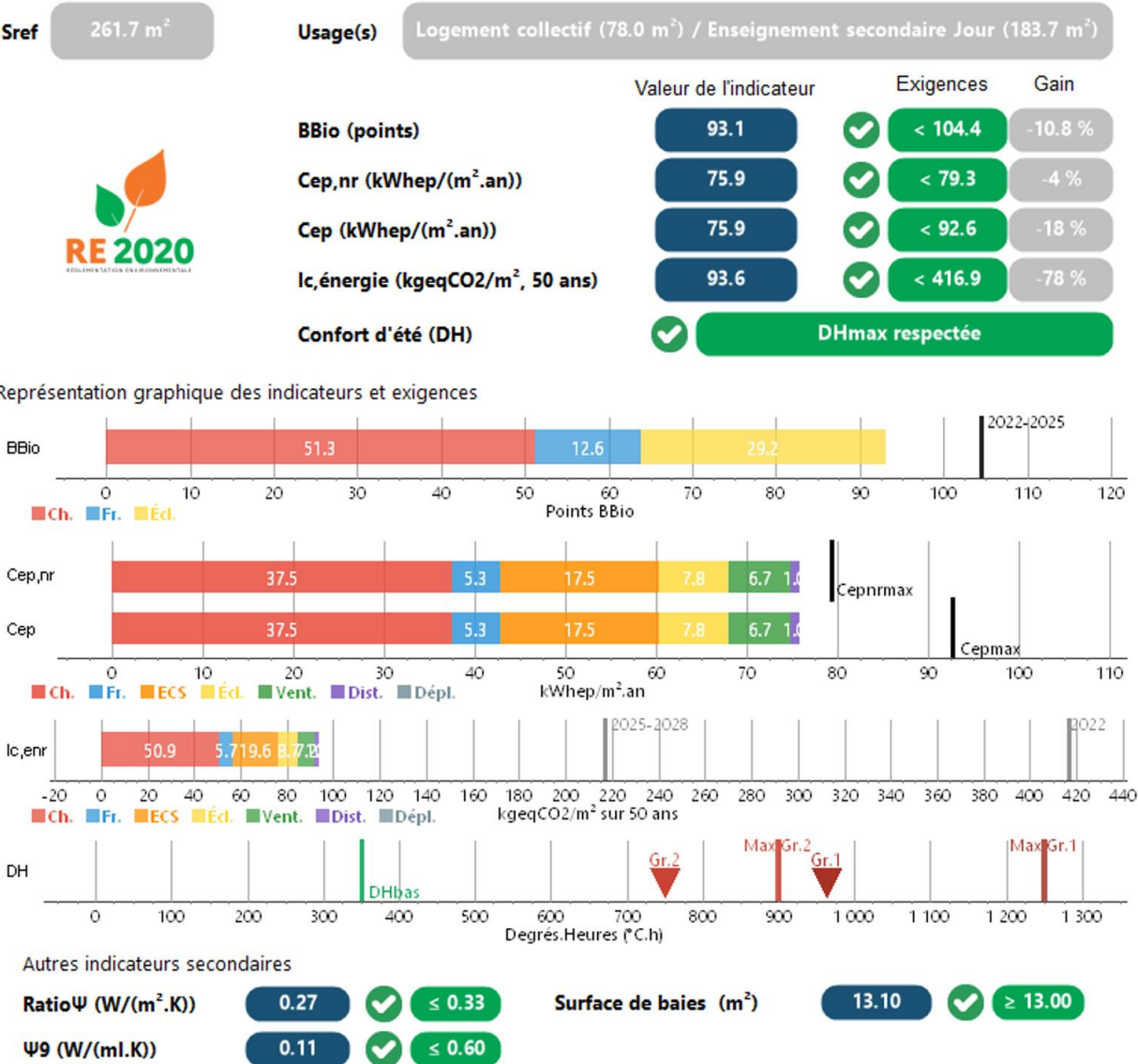
Le bâtiment est constitué d'une partie existante et de différentes extensions qui se répartissent en différentes zones réglementaires :

1. Partie rénovée (sous-sol, RDC, R+1, R+2) : la surface de référence étant inférieure à 1000 m², c'est la réglementation thermique RT Elément par élément qui s'applique à cette zone. Le programme définit les objectifs thermiques suivants en RT Existante :
 - Bâtiment en réhabilitation : $U_{bat} < U_{batmax} - 30 \%$
 - Bâtiment en réhabilitation : $Cep \leq Cep_{ref} - 40\%$



2. Extension chambres (R+2) : c'est la réglementation thermique RT 2012 Enseignement partie nuit qui s'applique, mais la surface de référence étant inférieure à 150 m² et à 30% de la surface existante, c'est la réglementation thermique RT Elément par élément qui s'applique à cette zone.

3. Extension locaux de vie et logements, bureaux (RDC, R+1) : la surface de référence étant supérieure à 150 m², c'est la réglementation thermique RE 2020 qui s'applique à cette zone.



Art. 0. 12 - Données de base

Lieu : VILLIERS SUR MARNE
Zone climatique : H1a

Paramètres	Hiver	Eté
Température sèche en °C	-7	+32

Art. 0. 13 - Bilan thermique

La puissance nécessaire au chauffage des locaux et à la production d'eau chaude sanitaire est de :

Désignation	Puissance
Bâtiment rénové	
. Déperditions	50 kW
. Secours ECS	20 kW
Bâtiment extension	
. Déperditions	15 kW

Art. 0. 14 - Règles et données à respecter

Les installations seront conformes aux indications énumérées ci-après, tout cas particulier sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Les calculs devront satisfaire simultanément aux critères de vitesse et de perte de charge qui suivent :

Circuits d'eau :

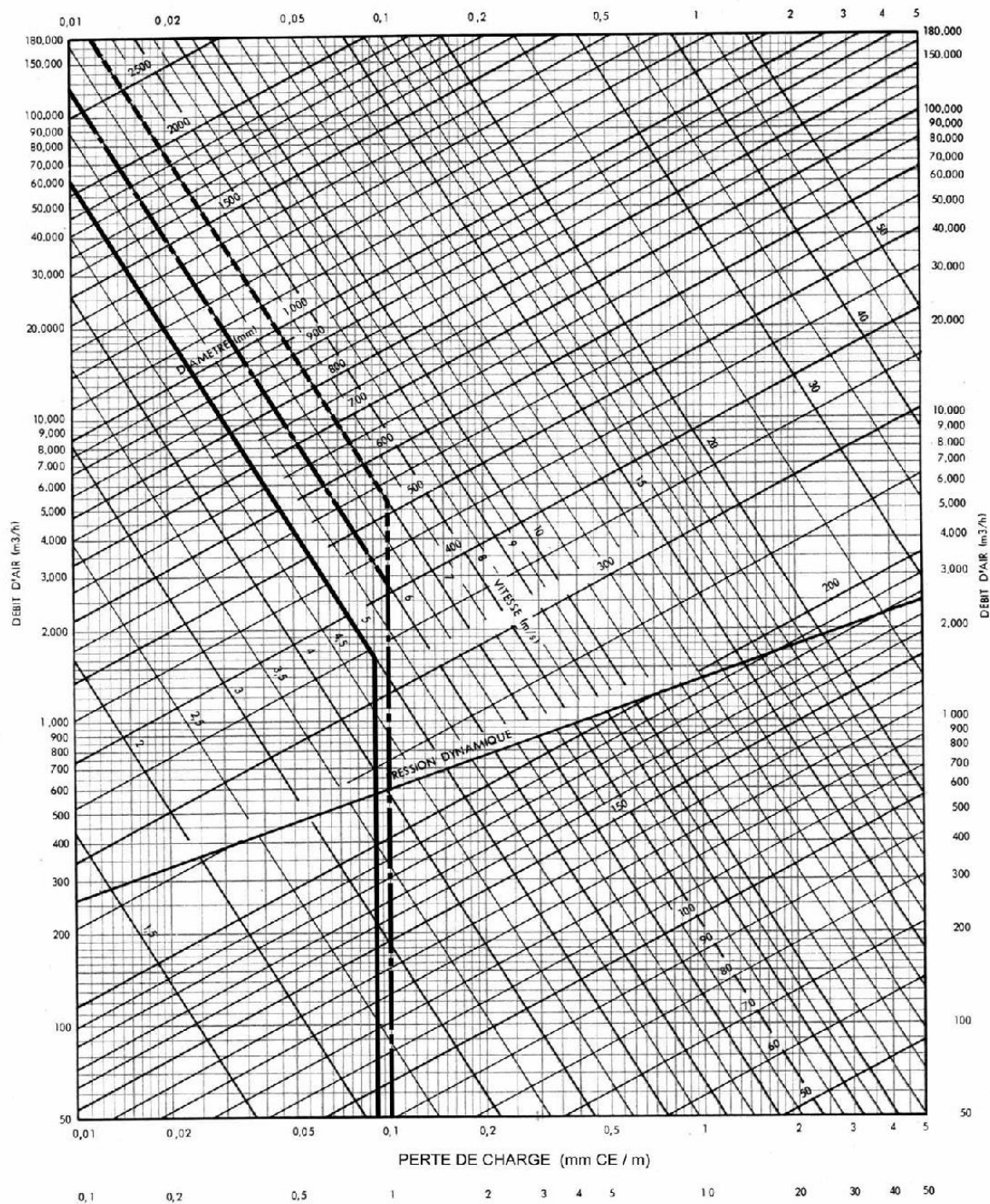
Les pertes de charge linéaire sur les circuits défavorisés n'excéderont pas 15 mm CE par mètre.

Néanmoins, sur les dérivations, il sera toléré une perte de charge supérieure avec une limite de 20 mm CE par mètre. Les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglage.

Conduit d'air à basse pression des équipements :

Les vitesses et pertes de charge n'excéderont pas celles délimitées par les zones figurant sur le diagramme ci-joint.

PERTES DE CHARGE DANS LES GAINES CIRCULAIRES ET RECTANGULAIRES



- Conduits d'air dans les logements,
- . - . - Conduits d'air dans conduits collectifs verticaux et horizontaux,
- - - - - Conduits d'air dans les locaux techniques, parking, et toiture technique.

Conduits d'air à basse pression des VMC :

Les pertes de charges respecteront les contraintes du fabricant de ventilation hygiénique choisi.

Ventilateurs :

Les vitesses maximales des ventilateurs au refoulement seront les suivantes :

Pression statique mm CE	Vitesse à la sortie du ventilateur m/s
<12	4
13 à 20	5
21 à 25	6
26 à 40	7
41 à 50	8
51 à 65	9
66 à 75	10
76 à 100	11.50
101 à 150	14
151 à 200	16
201 à 250	18

Diffusion de l'air :

La vitesse résiduelle de l'air dans les zones d'occupation sera inférieure ou égale à 0.20 m/s pour la ventilation des locaux.

Surpuissance des équipements :

- Radiateurs eau chaude
 - Le calcul des surfaces de chauffe sera effectué à partir des rendements établis par la NORME EN12831 – la surpuissance calculée permettra un abaissement de la température de 2°C et d'un temps de relance de 2 heures.
 - Les photocopies des procès-verbaux d'essais du laboratoire seront exigées.
- Ventilateurs
 - Le débit des ventilateurs sera majoré afin de tenir compte des fuites des circuits, tel que défini par les normes du CETIAT. La majoration ne devra jamais être inférieure à 5%.
- Pompes
 - Les pompes ne seront jamais sélectionnées pour un diamètre de roue maximal, elles disposeront des surpuissances nécessaires aux batteries et appareils terminaux.
- Moteurs électriques et accouplements
 - Les puissances nominales au point d'utilisation seront majorées de 10%.

Art. 0. 15 - Dispositifs à prendre contre les nuisances sonores

0.15.1 - Généralités

Avant le commencement des travaux, l'entreprise titulaire du marché devra soumettre à l'approbation du Bureau d'Etudes, du bureau de contrôle et de l'acousticien les éléments suivants :

- Les caractéristiques des plots antivibratoires et autres dispositifs acoustiques ;
- Les notes de calcul concernant le bruit créé par les installations techniques et la définition des pièges à son ;
- Les spécifications acoustiques des matériaux absorbants utilisés ;

0.15.2 - Silencieux

Généralités

En fonction des notes de calculs des niveaux sonores prévisionnels effectués par l'entreprise, si des silencieux sont nécessaires dans les différentes gaines de climatisation, ils répondront aux deux fonctions essentielles suivantes :

- Limiter le bruit produit par l'installation.
- Éviter les ponts phoniques entre les espaces.

Dans le premier cas, il s'agit de respecter la norme de bruit requis tant à l'extérieur que dans les différents locaux. Pour se faire, des précautions doivent être prises au niveau des vitesses d'air dans les gaines, les coudes, les grilles, etc. et au niveau de la production sonore du ventilateur.

Dans le second cas, il y a création d'un pont phonique par les gaines entre les espaces. De ce fait, et en fonction de l'isolement de la gaine, une certaine partie de l'énergie sonore est transmise à l'intérieur de la gaine puis à la salle, via celle-ci. Il faut par conséquent que l'isolement de cette voie de transmission secondaire ne soit pas inférieur à l'isolement du reste de la construction.

Préconisations générales

Les silencieux seront déterminés de façon à limiter la perte de charge et les vitesses d'écoulement de l'air. Ces paramètres sont liés au phénomène de régénération de bruit par le silencieux lui-même, qui limite son efficacité dynamique.

Nous avons retenu une vitesse maximale de 8 m/s pour les silencieux situés dans les locaux techniques et de 5 m/s à l'entrée des locaux. Cette vitesse correspond à la section libre de passage de l'air et non à la section totale du silencieux.

Les pièces de raccord entre gaines et silencieux doivent être exécutées de façon à ce que l'écoulement soit le plus aérodynamique possible. L'augmentation (diminution) de section doit être progressive et non pas brusque. Cette augmentation (diminution) doit être uniforme sur tout le périmètre de la gaine. La répartition de l'air au niveau des voies d'air des silencieux doit être uniforme de façon à ce que les vitesses précisées ci-dessus correspondent à une valeur minimale et non une moyenne de valeurs mesurées en différents points des voies d'air.

Les silencieux ne devront pas être placés à proximité immédiate d'un accident de parcours (coude, clapets coupe-feu, registres, etc....). Dans le cas où cette disposition est impossible, toutes précautions devront être prises pour limiter les incidences sur le niveau sonore.

CHAPITRE 1 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

Art. 1. 1 - Chauffage des locaux par radiateurs

Description :

Les locaux seront chauffés par radiateur panneau à eau de chauffage sélectionnés pour :

- un régime de température de 80/60°C pour -7°C extérieure pour les locaux existant raccordés à la chaufferie.
- un régime de température de 50/40°C pour -7°C extérieure pour les locaux de l'extension raccordée à la pompe à chaleur chauffage.

Les radiateurs seront fixés sur les parois en contact avec l'extérieur. Dans le cas d'un élément chauffant monté sur une paroi non maçonnée, il sera prévu tous les renforts nécessaires au montage.

L'installation comprendra :

- Les radiateurs panneau pré laqué au four du type Reganne 3010 PLAN de chez Finimétal ou équivalent, avec une pression d'épreuve de 8 bars mini. Chaque radiateur sera équipé :
 - Chaque radiateur sera alimenté en bitube acier noir depuis les colonnes montantes à créer ou les réseaux horizontaux,
 - D'une console de fixation anti-soulèvement,
 - robinet thermostatique (1/radiateur) certifié du type GIACOMINI référence R469H ou équivalent et ayant une variation temporelle **certifiée de 0.20°C** et un marquage Keymark ou CENCER,
 - Un purgeur d'air à clef,
 - Un té d'équilibrage,
 - Certifié NF Radiateur
- Toute la robinetterie nécessaire au fonctionnement de l'installation.
- Chaque départ vers un radiateur pourra être isolé du reste de l'installation par des vannes ¼ de tour.
- Le radiateur le plus haut de chaque colonne sera équipé d'un purgeur automatique (pour radiateur).

Localisation :

Pour tous les locaux déperditifs.

Prix :

A l'unité, pour les radiateurs panneau y compris robinetterie.

Art. 1. 2 - Ventilation simple flux

Description :

La ventilation des logements, buanderies et salles de convivialité sera conforme à l'arrêté du 24 mars 1982 modifié et respectera les normes NF P 50.410 (DTU 68.1) et NF P 50.411-1 et 2 (DTU 68.2).

Le niveau de pression acoustique normalisé, LnAT, du bruit engendré par l'installation de ventilation mécanique en position de débit minimal ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines de chaque logement, bouches d'extraction comprises. Le type de ventilateur, le choix du point de fonctionnement du ventilateur à débit maximal, la constitution du réseau, le type de bouches utilisées et les réglages de l'installation seront réalisés en ce sens.

Une note de calcul acoustique est à réaliser obligatoirement pour vérifier les niveaux de puissance acoustique maximum Lw pour chaque extracteur d'air et pour les bouches d'extraction.

La ventilation des logements sera réalisée par une installation du type VMC autoréglable comprenant les éléments suivants :

- Les entrées d'air autoréglables :
 - . Elles auront les capacités d'affaiblissement acoustiques requises par le classement de la façade et selon la notice acoustique (mini 30dB).
 - . Elles seront positionnées dans les châssis des menuiseries selon le classement acoustique des façades par interposition d'un silencieux haut de fenêtre SHF45 de chez France Air ou équivalent.
 - . Les dispositifs d'occultation (volets roulants, etc...) des fenêtres en position fermée ne devront pas empêcher le bon fonctionnement des entrées d'air.
- Les bouches d'extraction VMC autoréglable :
 - . Les bouches seront :
 - Réalisées en matière plastique,
 - Chaque bouche associée au module autoréglable (débit permanent) un autre module actionné par cordelette (débit complémentaire pour les cuisines) qui permet d'assurer les débits requis par la réglementation du 24 mars 1982.
 - Cet ensemble s'emboîte sur un socle en matière plastique à fixer sur le conduit flexible piquage cuisine du réseau d'extraction et sur paroi verticale.
 - La bouche sera montée par simple emboîtement sur manchette avec joint à lèvre (cadre diamètre 125), les caractéristiques de maintien du débit et acoustiques seront testées en laboratoire. Débits d'extraction modulés selon l'humidité relative de la pièce et le type de logement.
- Conduits d'air semi-rigide

Toutes les bouches d'extraction seront reliées au conduit d'extraction VMC rigide par l'intermédiaire d'un conduit semi-rigide du type NU ALU de chez France Air ou équivalent.

Le diamètre sera au minimum de 125mm.
- Les conduits d'air rigide

Les conduits d'air sont réalisés en acier galvanisé spiralé aux diamètres normalisés suivant NFP 50.401 ou de section carrée. Les joints sont exécutés au mastic avec ruban adhésif. Il sera prévu tous les accessoires nécessaires à la bonne réalisation de l'installation (coudes, tés, réductions, collecteurs, souches, piquages, registres, bouchons etc..).

Tous les piquages, coudes, transformations etc... seront réalisés par des éléments préfabriqués équipés de joint d'étanchéité.

Pour le réseau collectif et les piquages individuels, la totalité des éléments (trappe de visite, bouchon de pied de colonne, etc.) permettront de réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations.
- Les pièges à son circulaires (aspiration et rejet)
- Le caisson d'extraction

Le caisson d'extraction sera situé en toiture du bâtiment :

 - . Le châssis en tôle d'acier galvanisé,
 - . Le caisson d'extraction sera agréé 400°C 1/2h, catégorie 4,
 - . Moto-ventilateur avec moteur à commutation électronique (ECM) et ventilateur à entraînement direct avec une roue à réaction,
 - . Isolation acoustique double peau avec laine minérale de 25 mm,
 - . Carte de régulation des débits avec potentiomètre de réglage intégré, permettant le réglage des paramètres de fonctionnement du caisson sur site, calculés par ailleurs lors de l'étude réalisée par le bureau d'étude sur le logiciel d'aide à la conception,
 - . Pressostats déportés avec flexible et lest,
 - . Clavier de commande,
 - . Classe IP55.
 - . Plots antivibratoires.
 - . D'une alimentation électrique en monophasé 230V y compris son raccordement depuis l'attente électrique.
 - . D'un coffret électrique avec interrupteur monté en usine et cadenassable.
- Les accessoires

- . Il sera prévu sur les conduits collectifs et les piquages individuels tous les éléments et accessoires nécessaires au bon fonctionnement et la bonne maintenance du réseau avec notamment :
 - . Les trappes de visite permettant le nettoyage des conduits sans avoir à démonter les liaisons entre les conduits,
 - . Les bouchons en pieds de colonne,
 - . Les Tés de souche en toiture,
 - . Les pieds de fixation réglable en hauteur ou supports à la charpente,
 - . Le flochage coupe-feu au besoin et selon le cas de figure.
 - . Les pièges à son circulaire, OCTA simple ou OCTA à baffle de chez ALDES ou équivalent, seront installés sur le réseau d'extraction horizontal si le bruit rayonné du ventilateur le nécessite (cf. calcul prévisionnel acoustique due par l'entreprise).
- Etanchéité à l'air

Les réseaux de VMC devront justifier d'une étanchéité de classe A sur l'intégralité de l'installation.

Les dispositions suivantes seront respectées pour l'entretien et la maintenance de la ventilation mécanique contrôlée :

- . Une manchette par emboîtement pour la liaison conduit de ventilation /bouche d'extraction d'air est installée (Module démontable nettoyable au lave-vaisselle) ;
- . Le nettoyage du module d'extraction des bouches d'extraction d'air est réalisable sans démontage de la liaison bouche d'extraction d'air / conduit ;
- . La bouche d'extraction d'air n'est pas positionnée derrière un élément ou des conduits ;
- . L'emplacement de la totalité des éléments d'accès aux réseaux de ventilation collectif et aux piquages individuels permet de réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les conduits ;
- . Le caisson de ventilation sera accessible pour l'entretien et la maintenance. Son démontage ne nécessite pas la déconnexion du réseau aéraulique.

L'entreprise réalisera un autocontrôle de l'ensemble du système de ventilation basé sur le Protocole Promevent (ou équivalent).

Acoustique

L'entreprise sélectionnera l'extracteur (et PAS) pour limiter les émissions sonores perçues en limite de propriété conformément à l'article R. 1336-7, code de la santé publique.

Localisation :

- Locaux d'hébergement (chambres et logements),
- Sanitaires communs,
- Locaux ménage,
- Locaux de stockage,
- Laverie
- Buanderie,
- Vestiaires,
- Espace parental.
- Salle d'accueil des familles

Prix :

Poste	Unité
Entrées d'air	U/type
Bouches d'extraction cuisine	U
Bouche d'extraction salle de bain / WC	U
Bouche d'extraction salle de bain	U
Bouche d'extraction WC	U

Bouche d'extraction autre local	U
Conduits terminales semi-rigides ou rigides	ml/Ø/type
Conduits ronds	ml
Caisson d'extraction y compris manchettes	U
Accessoires réseaux VMC	U/type
Pièges à son	U/taille

Art. 1. 3 - Ventilation de la cuisine et de la laverie

Description :

Principe de fonctionnement :

L'ensemble Cuisine-plonge-laverie- sera traité par une hotte et un capteur en extraction associés à une compensation d'air réalisée par une centrale.

La cuisine sera équipée d'hotte d'extraction à jet de captation complétées par une bouche de soufflage plafonnière.

La plonge sera équipée d'un capteur pour l'extraction des buées à jet de captation.

La laverie sera équipée d'un capteur placé au-dessus de la machine à laver pour l'extraction des buées.

Les autres locaux annexes cuisine seront équipés d'une extraction simple flux (voir article ventilation mécanique simple flux locaux divers).

Description de l'extracteur cuisine type DEFUMAIR de chez France Air ou équivalent :

Caractéristiques

- Moteur 2 vitesses Dalander,
- Interrupteur de proximité,
- Support moteur par plaque en acier galvanisé, reliée à l'embase par 4 pieds en profil d'aluminium et grillage en acier galvanisé conforme à la norme NF E 51190
- Agrément F400 - 120.

Implantation

- Terrasse technique,

Description de la CTA cuisine type NOVATYS ECM de chez France Air ou équivalent :

Enveloppe

- Isolation laine minérale : 25 mm,

Introduction

- 1 registre air neuf en amont des filtres,
- 1 Section de filtration sur l'air neuf en amont de l'échangeur
- 1 Section de filtration au soufflage en aval de l'échangeur
- 1 Batterie de chauffage raccordée sur le réseau chauffage
- 1 Ventilateur de soufflage type EC à vitesse variable

Implantation

- Local technique ventilation au R-1,

La régulation est assurée par l'automate placé dans l'armoire électrique dédiée au LT Ventilation.

Description de distribution d'air :

- Les conduits d'air en tôle d'acier galvanisé rond ou façonnés pour les réseaux :
 - de soufflage,
 - d'extraction,
 - de rejet,
 - de prise d'air neuf.
- Le calorifuge des conduits de soufflage sur tout leur parcours,
- Les pièges à son respectivement en amont et en aval de la centrale d'air,
- Les pièges à son sur les conduits d'air neuf et de rejet,
- La hotte inox cuisine, type KVF de chez Halton ou équivalent,
- Le capteur inox laverie de chez Halton ou équivalent,
- Les bouches de soufflage type LFU de chez Halton ou équivalent,

Description de la régulation et du raccordement hydraulique

- La régulation numérique de la CTA avec programmation par horloge pour les réduits de nuit, vanne 3 voies (soufflage à température neutre), le contrôle des filtres, les alarmes.
- Raccordement hydraulique sur le réseau CTA issu de la chaufferie.

Description de l'électricité

- L'alimentation électrique la CTA depuis l'armoire électrique placée en local technique,
- Le report de défaut de synthèse au coffret d'alarme du corps d'état Electricité.
- Les installations de ventilation devront pouvoir être coupées par un arrêt d'urgence ventilation convenablement repéré, placé dans le hall d'accès du bâtiment.

Acoustique

L'entreprise sélectionnera les pièges à son sur l'air neuf pour limiter les émissions sonores perçues en limite de propriété conformément à l'article R. 1336-7, code de la santé publique.

Localisation :

Cuisine, laverie.

Prix :

Poste	Unité
- Centrale d'air neuf y compris manchettes	U.
- Grille extérieur Air Neuf	U.
- Grillage anti-volatiles	m²
- Conduits de soufflage (galvanisé) + trappes :	
- Ronds	ml/Ø
- Façonnés	kg
- Trappes de nettoyage	U.
- Calorifuge anti-condensation	m²
- Pièges à sons	U./taille
- Clapets de dosage	U./type
- Conduits souples	ml/Ø
- Registres	U./type
- Hotte cuisine	U.

- Capteur laverie	U.
- Conduits d'extraction (acier noir) + trappes	kg
- Coffret ORDINYS	U.
- Grille extérieur Rejet	U.
- Grillage anti-volatiles	m ²
- Régulation	Ens.
- Electricité	Ens.

Art. 1. 4 - Ventilation mécanique simple flux locaux divers

Description :

Principe de fonctionnement

Pour la zone sous-sol et cuisine RDC, une extraction simple flux par local sera créée avec une bouche d'extraction, les entrées d'air seront placées sur les châssis. Ces extractions seront raccordées à un extracteur simple flux placé en local technique R-1.

L'installation comprendra :

La ventilation des locaux sera réalisée par une installation du type VMC autoréglable comprenant les éléments suivants :

- Les entrées d'air autoréglables :
 - . Elles auront les capacités d'affaiblissement acoustiques requises par le classement de la façade et selon la notice acoustique (mini 30dB).
 - . Elles seront positionnées dans les châssis des menuiseries selon le classement acoustique des façades par interposition d'un silencieux haut de fenêtre SHF45 de chez France Air ou équivalent.
 - . Les dispositifs d'occultation (volets roulants, etc...) des fenêtres en position fermée ne devront pas empêcher le bon fonctionnement des entrées d'air.
- Les bouches d'extraction VMC autoréglable:
 - . Les bouches seront :
 - Réalisées en matière plastique,
 - Chaque bouche associée au module autoréglable (débit permanent) un autre module actionné par cordelette (débit complémentaire pour les cuisines) qui permet d'assurer les débits requis par la réglementation du 24 mars 1982.
 - Cet ensemble s'emboîte sur un socle en matière plastique à fixer sur le conduit flexible piquage cuisine du réseau d'extraction et sur paroi verticale.
 - La bouche sera montée par simple emboîtement sur manchette avec joint à lèvres (cadre diamètre 125), les caractéristiques de maintien du débit et acoustiques seront testées en laboratoire.
- Conduits d'air semi-rigide

Toutes les bouches d'extraction seront reliées au conduit d'extraction VMC rigide par l'intermédiaire d'un conduit semi-rigide du type NU ALU de chez France Air ou équivalent.

Le diamètre sera au minimum de 125mm.
- Les conduits d'air rigide

Les conduits d'air sont réalisés en acier galvanisé spiralé aux diamètres normalisés suivant NFP 50.401 ou de section carré. Les joints sont exécutés au mastic avec ruban adhésif. Il sera prévu tous les accessoires nécessaires à la bonne réalisation de l'installation (coudes, tés, réductions, collecteurs, souches, piquages, registres, bouchons etc..).

Tous les piquages, coudes, transformations etc... seront réalisés par des éléments préfabriqués équipés de joint d'étanchéité.

Pour le réseau collectif et les piquages individuels, la totalité des éléments (trappe de visite, bouchon de pied de colonne, etc.) permettront de réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations.

- Les pièges à son circulaires
- Le caisson d'extraction

Le caisson d'extraction sera situé en local technique R-1 :

- . Le châssis en tôle d'acier galvanisé,
 - . Le caisson d'extraction sera agréé 400°C 1/2h, catégorie 4,
 - . Moto-ventilateur avec moteur à commutation électronique (ECM) et ventilateur à entraînement direct avec une roue à réaction,
 - . Isolation acoustique double peau avec laine minérale de 25 mm,
 - . Carte de régulation des débits avec potentiomètre de réglage intégré, permettant le réglage des paramètres de fonctionnement du caisson sur site, calculés par ailleurs lors de l'étude réalisée par le bureau d'étude sur le logiciel d'aide à la conception,
 - . Pressostats déportés avec flexible et lest,
 - . Clavier de commande,
 - . Classe IP55.
 - . Plots antivibratoires.
 - . D'une alimentation électrique en monophasé 230V y compris son raccordement depuis l'attente électrique.
 - . D'un coffret électrique avec interrupteur monté en usine et cadenassable.
- Les accessoires
 - . Il sera prévu sur les conduits collectifs et les piquages individuels tous les éléments et accessoires nécessaires au bon fonctionnement et la bonne maintenance du réseau avec notamment :
 - . Les trappes de visite permettant le nettoyage des conduits sans avoir à démonter les liaisons entre les conduits,
 - . Les bouchons en pieds de colonne,
 - . Le flocage coupe-feu au passage de la chaufferie.
 - . Les pièges à son circulaire, OCTA simple ou OCTA à baffle de chez ALDES ou équivalent, seront installés sur le réseau d'extraction horizontal si le bruit rayonné du ventilateur le nécessite (cf. calcul prévisionnel acoustique due par l'entreprise).
 - Etanchéité à l'air

Les réseaux de VMC devront justifier d'une étanchéité de classe A sur l'intégralité de l'installation.

Les dispositions suivantes seront respectées pour l'entretien et la maintenance de la ventilation mécanique contrôlée :

- . Une manchette par emboîtement pour la liaison conduit de ventilation /bouche d'extraction d'air est installée (Module démontable nettoyable au lave-vaisselle) ;
- . Le nettoyage du module d'extraction des bouches d'extraction d'air est réalisable sans démontage de la liaison bouche d'extraction d'air / conduit ;
- . La bouche d'extraction d'air n'est pas positionnée derrière un élément ou des conduits ;
- . L'emplacement de la totalité des éléments d'accès aux réseaux de ventilation collectif et aux piquages individuels permet de réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les conduits ;
- . Le caisson de ventilation sera accessible pour l'entretien et la maintenance. Son démontage ne nécessite pas la déconnexion du réseau aéraulique.

L'entreprise réalisera un autocontrôle de l'ensemble du système de ventilation basé sur le Protocole Promevent (ou équivalent).

Acoustique

L'entreprise sélectionnera les extracteurs (et PAS) pour limiter les émissions sonores perçues en limite de propriété conformément à l'article R. 1336-7, code de la santé publique.

Localisation :

RdC, sous-sol.

Prix :

Poste	Unité
Entrées d'air	U/type
Bouche d'extraction	U
Conduits souples	ml
Conduits ronds	ml
Clapets CF	U
Protections CF	m²
Caisson d'extraction y compris manchettes	U
Accessoires réseaux VMC	Ens
Pièges à son	U/taille
Entrées d'air	U/type

Art. 1. 5 - Ventilation double flux

Description :

La ventilation hygiénique de ces locaux sera assurée par une centrale d'air neuf double flux spécifique implantée en local technique ventilation au R-1.

Ventilation hygiénique double flux :

Mise en place en local technique d'une centrale d'air neuf type POWER BOX UP de chez France Air ou équivalent équipée de :

Enveloppe

- Modèle juxtaposée monté sur plots antivibratoires,
- Isolation laine minérale : 25 mm,

Extraction

- 1 Section de filtration sur l'extraction en amont de l'échangeur,
- 1 Ventilateur d'extraction type EC à vitesse variable
- 1 Récupérateur à plaques avec by-pass sur l'air neuf

Introduction

- 1 registre air neuf en amont des filtres,
- 1 Section de filtration sur l'air neuf en amont de l'échangeur
- 1 Section de filtration au soufflage en aval de l'échangeur
- 1 Batterie de chauffage raccordée sur le réseau CTA
- 1 Ventilateur de soufflage type EC à vitesse variable

La régulation est assurée par l'automate placé dans l'armoire électrique en local technique.

Description de distribution d'air :

- Les conduits d'air en tôle d'acier galvanisé rond ou façonnés pour les réseaux :
 - de soufflage,
 - d'extraction,
 - de rejet,
 - de prise d'air neuf.
- Le calorifuge des conduits de soufflage sur tout leur parcours,
- Les pièges à son respectivement en amont et en aval de la centrale d'air,
- Les pièges à son sur les conduits d'air neuf et de rejet,
- Les bouches de soufflage avec plénum, flexible et MR, de type HALTON ALU ou ALE ou équivalent
- Les clapets coupe-feu
- Les grilles d'extraction avec plénum, flexible et MR, de type HALTON ALU ou ALE ou équivalent
- Le flocage coupe-feu au passage dans le local poubelles

Description de la régulation et du raccordement hydraulique

- La régulation numérique de la CTA avec programmation par horloge pour les réduits de nuit, vanne 3 voies (soufflage à température neutre), le contrôle des filtres, les alarmes.
- Les taux minimums de renouvellement d'air seront conformes au règlement sanitaire départemental selon le degré d'occupation.
- Raccordement hydraulique sur le réseau CTA issu de la chaufferie.

Description de l'électricité

- L'alimentation électrique la CTA depuis l'armoire électrique placée en local technique,
- Le report de défaut de synthèse au coffret d'alarme du corps d'état Electricité.
- Les installations de ventilation devront pouvoir être coupées par un arrêt d'urgence ventilation convenablement repéré, placé dans le hall d'accès du bâtiment.

Acoustique

L'entreprise sélectionnera les pièges à son sur l'air neuf et sur le rejet pour limiter les émissions sonores perçues en limite de propriété conformément à l'article R. 1336-7, code de la santé publique.

L'entreprise sélectionnera les pièges à son sur le soufflage et sur la reprise pour limiter les émissions sonores perçues dans les locaux conformément à la notice acoustique.

Localisation :

- Bureaux,
- Salle d'activité bruyante,
- Salle à manger
- Salle de sport
- Activité périscolaire
- Salle d'activités polyvalente
- Salle d'activité calme,
- Salle de réunion

Prix :

Poste	Unité
Centrale d'air neuf	U
Plots antivibratoires	Ens.
Pièges à son	U./type

Conduits :	
. Façonnés en tôle d'acier galvanisé	Kg.
. Ronds en tôle d'acier galvanisé,	ml/Ø.
Clapets coupe-feu	U
Calorifuge	m²
Protection CF	m²
Régulateurs de débit	U
Conduits souples	ml./type.Diam.
Les bouches de soufflage	U./type
Les grilles de reprise	U./type
Grilles pare pluie	U.
Grillage anti-volatile	m²
Régulation	Ens.
Electricité	Ens.
PSE ventilation modulée par sondes CO²	Ens

Art. 1. 6 - Désenfumage des circulations horizontales

Description :

L'installation sera conforme à l'arrêté du 31 janvier 1986, l'installation devra avoir obtenu le visa du bureau de contrôle avant commencement des travaux.

Les circulations horizontales communes de la résidence seront équipées de ventilations basses et de ventilations hautes naturelles (chacune ayant une section intérieure libre de 20dm²).

Le fonctionnement d'un détecteur dans la circulation sinistrée, entraînera simultanément l'ouverture des volets à ce niveau et le non-fonctionnement automatique des volets des autres étages. Cette disposition sera assurée par une centrale de détection à impulsions.

Le déclenchement manuel des volets sera obtenu par des boîtiers bris de glace à partir de chaque palier d'escalier et relié à la centrale (au rez-de-chaussée le boîtier bris de glace sera placé dans le hall d'entrée).

L'installation comprendra :

- Les grilles de prise d'air neuf en façade du type GEA de chez France Air ou équivalent, couleur au choix de l'architecte,
- Les trainasses et conduits (apport d'air neuf et d'extraction) en matériaux coupe-feu 4 faces du type Promatec – L500 de chez PROMAT ou équivalent, y compris supports et fixations – ces conduits seront en matériau coupe-feu de degré 400°C 1h00,
- Les volets de désenfumage (VB et VH) de type portillon à 1 ou 2 vantaux du type KAMOUFLAGE de chez HELIOS équivalent, scellées sur contre-cadre dans le conduit coupe-feu (y compris étiquetage avec identification), chaque volet sera conforme à la norme NFS 61.937 et équipé d'une ventouse électromagnétique à impulsion 24V ou 48V commandée par la centrale incendie du bâtiment.
- Le raccordement des volets sur les attentes du corps d'état électricité mis à disposition.

- L'ensemble Volet + grille d'habillage sera de classement EI60.
- Edicules pare-pluie en toiture pour coiffer les conduits VH type CTAET de chez CAIROX ou équivalent

Localisation :

Circulations horizontales.

Prix :

Poste	Unité
Grilles de prise d'air neuf	U/taille
Trainasses et conduits(apport d'air neuf et d'extraction)	m²
Volets de désenfumage (VB et VH)	U/taille
Edicules pare-pluie en toiture	Ens
Raccordements électriques	Ens

CHAPITRE 2 - PRODUCTION ET DISTRIBUTION DE CHALEUR

Art. 2. 1 - Production de chaleur chaufferie

Description :

La production de chaleur en chaufferie existante sera assurée par une chaufferie GAZ.

Cette chaufferie sera composée d'une chaudière gaz à condensation, équipées d'un brûleur modulant et d'une évacuation des fumées par conduit de fumée.

La puissance utile minimale de la chaufferie permettra le chauffage des locaux existants rénovés, d'eau chaude sanitaire.

L'installation comprendra :

- La chaudière murale du type VARFREE 70 de chez ATLANTIC GUILLOT ou équivalent et ayant les caractéristiques suivantes :
 - Fonction chauffage,
 - Type : Mural GAZ à condensation,
 - Corps de chauffe : INOX
 - Puissance utile à 80/60 °C Pn (mode chauffage) : 69,9 kW,
 - Puissance utile à 50/30 °C Pn (mode chauffage) : 76,8 kW,
 - Rendement utile sur PCI à 100% de charge : 97,0%
 - Rendement utile sur PCI à 30% de charge : 108,1%,
 - Volume en eau : 9 Litres
 - Brûleur inox équipé d'un silencieux, allumage électronique et contrôle de flamme par ionisation,
- La neutralisation des condensats des chaudières et du conduit de fumées par un équipement de neutralisation pour installations à plusieurs chaudières de marque Wiessmann référence 7226 141 ou équivalent avant le rejet aux eaux usées. L'entreprise prévoira également le neutralisant en granulés (référence 9521 702 chez Wiessmann ou équivalent),
- Les filtres à tamis (facilement accessibles et démontables),
- Un traitement d'eau filmogène constitué par un pot d'injection et une première charge de produit (la nature du produit sera en correspondance avec l'analyse d'eau),
- Le remplissage de l'installation et les appoints d'eau se feront par vannes manuelles ¼ de tour. Depuis l'attente sur vanne d'arrêt Eau Froide Adoucie TH0° laissée en chaufferie, réalisation de l'alimentation en eau froide de l'installation de chauffage avec disconnecteur hydraulique, filtre, vannes d'isolement quart de tour et prise de pression amont – aval du filtre et compteur.
- Les vases d'expansion gonflé à l'azote et taré en usine pour les réseaux de chauffage,
- Toute la robinetterie nécessaire au fonctionnement de l'installation selon le schéma de principe avec notamment :
 - Les vannes d'arrêt,
 - Les robinets 4 fonctions de type TA : équilibrage à prise de pression différentielle, purge, vidange et arrêt,
 - Les purges et vidanges de la chaudière et du conduit de fumées en tube acier jusqu'au neutralisateur de condensats,
 - Les manomètres et thermomètres de type à plongeur avec doigt de gant,
 - Les purgeurs d'air automatique aux points hauts de l'installation,
 - Un dispositif d'évacuation en partie basse pour la décantation.
 - Les clapets anti-retour au refoulement des pompes,
 - Les manchons antivibratoires à l'aspiration et au refoulement de chaque pompe.
 - Un pot à boue.
 - Un séparateur d'air à microbulle,
- La tuyauterie en local technique chaufferie réalisée en tube acier noir soudé y compris coudes, raccords, supports et fixations,
- Deux couches de peinture antirouille de deux couleurs différentes,

- Le calorifuge par coquille de laine de roche et protection par membrane PVC,
- La pompe puisard à raccorder sur le réseau EU,
- Le pupitre métallique conforme aux normes NFX 50010 et NFX 50011 pour consultation des documents de maintenance – dimensions : 400 x 155 x 330 – référence p.0543 de chez CGR ou équivalent.
- Le conditionnement des réseaux de chauffage comprenant :
 - Les rinçages des installations,
 - Le remplissage des réseaux en eau adoucie TH 0°,
 - Les produits de conditionnement des réseaux tenant compte de la nature des canalisations, terminaux etc...
 - L'analyse physicochimique des circuits fait par un laboratoire agréé compatible avec la qualité d'eau demandé par les fabricants des matériels (chaudières, échangeurs, ballon ECS, pompes etc...)

Art. 2. 2 - Alimentation GAZ

Description :

Le combustible utilisé sera le gaz naturel de ville.

L'alimentation GAZ existante jusqu'à la pénétration dans le bâtiment sera réutilisée.

L'alimentation est réalisée en tube cuivre à une pression de 21mbar.

L'installation comprendra :

- Le réseau GAZ en tube cuivre peint à la couleur réglementaire cheminant en apparent en plancher haut du sous-sol.
- Les vannes de coupure gaz réglementaires,
 - A la pénétration dans le bâtiment
 - A l'entrée de la chaufferie,
 - Au niveau du brûleur
- La capacité tampon intérieure sur la tuyauterie gaz (1/1000 du débit) et équipée :
 - D'un manomètre gaz isolable par vanne,
 - D'un pressostat manque de pression gaz isolable par vanne pour la future télégestion,
 - D'une purge avec vanne d'isolement dont la mise à l'air sera ramenée à l'extérieur. Une fois la purge effectuée, celle-ci sera bouchonnée et la poignée sera enlevée.

NOTA : les canalisations de Gaz seront en acier noir de tarif 3 pour le diamètre inférieur à 50/60 et de tarif 10 pour les diamètres supérieurs ou égal à 50/60.

Art. 2. 3 - Conduit de fumées

Description :

L'évacuation des fumées sera réalisée par tirage naturel avec un conduit de fumée sur toute sa hauteur jusqu'en toiture du bâtiment.

L'installation comprendra :

- La réalisation d'un conduit de fumée verticale en double peau inox 316, épaisseur 6/10mm. Les sections du conduit de fumée seront calculées selon le DTU "Règles et processus de calcul des cheminées fonctionnant en tirage naturel" pour le respect de l'antipollution et selon la notice technique M430 de Gaz de France.
- Le carneau double peau en tôle inox 316 du type Therm-inox TI de chez Poujoulat ou équivalent, épaisseur 6/10, pente 3 % et équipés d'un coupe-tirage et d'un orifice avec bouchon fileté pour contrôle des fumées à la sortie de chaque générateur

- Le Té de raccordement en pied de conduit avec orifice pour récupération des condensats et tubes PVC diamètre 50 mm ramenés jusqu'au puisard de la chaufferie.
- Les coudes, transformations, colliers de fixation et tous les autres matériels nécessaires à l'achèvement complet de l'installation.
- La sortie en toiture aura une apparence soignée.

Art. 2. 4 - Ventilations de la chaufferie

Description :

Création de la VB en partie basse de la chaufferie, dimensions suivant réglementation. Création de la VH par conduit jusqu'en toiture du bâtiment.

La chaufferie sera également équipée d'un raccord ZAG débouchant au rez-de-chaussée du bâtiment.

Art. 2. 5 - Régulation des circuits de chaleur en chaufferie

Description :

L'eau chaude sera distribuée par 3 réseaux en tubes acier noir calorifugés et ayant les caractéristiques suivantes :

- Pour le circuit radiateur :
 - Le circuit sera dimensionné pour un régime de température de 80/60°C pour -7°C
 - Régulation à température variable suivant une loi linéaire fonction de la température extérieure,
 - Pompe Grundfos ou équivalent à vitesse variable
 - Vanne pressostatique de décharge
 - Vanne 3 voies de régulation
- Pour le circuit CTA :
 - Le circuit sera dimensionné pour un régime de température de 80/60°C constant,
 - Régulation à température constante,
 - Pompe Grundfos ou équivalent à vitesse variable
 - Vanne pressostatique de décharge
- Pour la production ECS (Fonction secours) :
 - Le circuit sera dimensionné pour un régime de température de 80/60°C en régime constant
 - Pompe Grundfos ou équivalent à vitesse constante et fonctionnement asservi aux besoins
 - Fonctionnement de la pompe asservi sur sonde de température interne au ballon ECS
 - Commutation manuelle

L'installation comprendra :

- Les pompes de distribution secondaires,
- Les vannes 3 voies,
- Les sondes et capteurs de température et de pression,
- Les vannes pressostatiques,
- Les câbles de raccordement,
- Le régulateur numérique et communicant de chez SIEMENS ou équivalent

Art. 2. 6 - Distribution de chaleur depuis la chaufferie et la PAC chauffage

Description :

L'installation comprendra :

- Les réseaux de chaleur à l'intérieur des locaux en tube acier noir,
- La protection des canalisations par deux couches de peinture antirouille de deux couleurs différentes,
- Le calorifuge des canalisations de chauffage par coquille de laine de roche fibre multidirectionnelles liées par une résine thermdurcissable et revêtues avec une membrane PVC du type Coquille PVC AUTOPACK de chez Ouest Isol ou équivalent.
- Pour chaque colonne :
 - En pieds :
 - . D'une vanne d'arrêt sur l'allée et sur le retour,
 - . D'une vanne d'équilibrage sur le retour
 - . D'un robinet de purge
 - En tête
 - . D'un purgeur d'air automatique
- Le raccordement équipotentiel des réseaux.

Art. 2. 7 - Electricité

Description :

L'installation comprendra :

- La fourniture et la pose d'une armoire électrique pour la chaufferie. Cette armoire sera alimentée depuis une attente électrique en courant triphasé 410 V + N + T laissée à disposition par le corps d'état électrique.
- L'armoire électrique comprendra :
 - les départs protégés par différentiel des différents matériels composant le local technique,
 - la signalisation (étiquettes, leds) en façade de l'armoire,
 - les commandes,
 - les asservissements et la régulation,
 - les alarmes et le bornier sur contact sec pour alarme de synthèse à disposition pour l'électricité,
 - L'éclairage intérieur de l'armoire commandé par l'ouverture de la porte,
 - Une prise courant fort située à l'extérieure de l'armoire,
 - Une prise courant fort située à l'intérieure de l'armoire,
 - L'arrêt d'urgence par coup de poing en façade de l'armoire avec réarmement de l'armoire à l'extérieure de celle-ci.
- Le raccordement depuis cette armoire de tous les matériels (pompes, moteurs de vanne, capteurs, actionneurs, l'automate etc...) installé par le présent corps d'état dans le local technique.
- Coupures électriques puissance et éclairage ramenées à l'extérieur de la chaufferie près de l'accès.
- L'alarme sonore et visuelle sur défaut de synthèse. Acquiescement manuel de l'alarme sonore ramenée à l'accueil du bâtiment, l'acquiescement visuel sera effectif qu'après la disparition du défaut.

L'entreprise fournira un détail de la façade de l'armoire électrique qui sera validé par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage. L'armoire comprendra au minimum les indications suivantes :

- Test lampes,
- Présence tension,
- Manque d'eau,

- Commutateur Auto/Arrêt/marche et Pompe1/Pompe2 pour chaque pompe,
- Etat Marche/Défaut pour chaque matériel y compris pour la pompe puisard,
- Etc...

Art. 2. 8 - Prix

Postes	Unité
Production de chaleur	
La chaudière	U
Neutralisation des condensats	Ens
Filtres à tamis	U/type
Traitement d'eau	Ens
Remplissage	Ens
Vase d'expansion chauffage	U
La robinetterie en chaufferie	U/type
Le séparateur d'air à microbulle	U
Tuyauteries acier noir en chaufferie	ml/DN
Peinture antirouille	m ²
Calorifuge	m ²
Pompe puisard	U
Le pupitre	U
Conditionnement des réseaux	Ens
Alimentation GAZ	
Réseau GAZ en acier	ml/DN
Peinture réglementaire	m ²
Vannes réglementaires	U/type
Capacité tampon + purge + mano	Ens
Evacuation des fumées	Ens
Régulation des circuits	
Pompes doubles	U/taille
Vanne 3 voies	U/taille
Vannes pressostatiques	U/taille
Sondes	Ens
Régulateur	Ens
Ventilation de la chaufferie et raccord ZAG	Ens
Distribution	
Canalisation acier noir	ml/DN
Peinture antirouille	m ²
Calorifuge	m ²
Robinetteries sur distribution	U/type
Electricité	Ens

Art. 2. 9 - Production de chaleur par PAC

Description :

La production de chaleur des locaux des extensions sera assurée par une pompe à chaleur Air / Eau positionnée terrasse technique.

Les installations comprendront :

La pompe à chaleur (PAC) du type ERABA ACCES HT de chez CIAT ou équivalent pour le chauffage des locaux des extensions. La PAC aura les caractéristiques suivantes :

- Réfrigérant R-410A
- Compresseur SCROLL vitesse fixe
- Echangeur à eau à plaques brasées
- Echangeur à air batterie cuivre/aluminium
- Ventilateurs bi-vitesse
- Module hydraulique complet intégré avec pompe simple à vitesse fixe
- Certification Eurovent
- SCOP de 3,2 (minimum à respecter)
- Plage de fonctionnement pour des températures extérieure de -15°C à +40°C en mode chaud
- **Sélection de la PAC pour une production d'eau de chauffage à +50°C pour des températures extérieure de -7°C**
- Fonctionnement silencieux
- Installation facile et rapide plug & cool grâce au module hydraulique intégrée de série
- Terminal de commande à distance avec accès rapide aux fonctions principales
- Plots antivibratoires
- Programmation des horaires de fonctionnement, périodes d'occupation journalières, hebdomadaires et les vacances scolaires.

Le remplissage des installations depuis le réseau EF du présent lot avec mise en place en aval du disconnecteur, d'un filtre à tamis, d'une vanne ¼ de tour d'isolement, d'un manomètre,

Les canalisations en acier noir soudé y compris coudes, supports et fixations entre les modules intérieurs et les terminaux (radiateurs, panneaux rayonnants)

Deux couches de peinture antirouille,

Le calorifuge des canalisations de chauffage par coquille de laine de roche fibre multidirectionnelles liées par une résine thermdurcissable et revêtues avec une membrane PVC du type Coquille PVC AUTOPACK de chez Ouest-Isol ou équivalent – Le calorifuge des réseaux sera de classe 3 pour tous les cheminements non apparents. Finition par membrane PVC pour les parcours en faux plafonds, combles et gaines techniques,

Toute la robinetterie nécessaire au fonctionnement de l'installation intégrant notamment :

- Les vannes d'isolement,
- Les vannes d'équilibrage,
- Les thermomètres et manomètre,
- Les soupapes de sécurité,
- Les purgeurs d'air automatiques,
- Les robinets de purge,
- Les filtres,
- Etc...

Raccordement électrique avec coupure de proximité depuis l'attente électrique du lot Electricité.

Localisation :

Suivant plans CVC.

Prix :

Désignation	Unité
Pompe à chaleur	U
Raccordement en EF	Ens
Tuyauteries en acier noir (y cps peinture)	ml
Calorifuge	m ²
Robinetterie	Ens
Electricité	Ens/CTA

CHAPITRE 3 - ESSAIS ET CONTROLES

Art. 3. 1 - Essais

Description :

Lors des essais et contrôles, l'installateur devra fournir tout le matériel nécessaire, les instruments de mesure et de contrôle, (thermomètres, anémomètres, sonomètres, enregistreurs divers, compte-tours, voltmètres etc. ...) ainsi que le personnel qualifié.

Les essais ne pourront être effectués qu'après la remise des notices de conduite et d'entretien de l'installation.

Référence des essais et procès-verbaux AQC.

Art. 3. 2 - Vérifications en cours de travaux

Description :

Elle aura lieu avant le calorifugeage, le rebouchage des trémies, la fermeture des gaines techniques.

Elle s'effectuera en présence, du bureau d'études et de l'installateur.

Il sera procédé à la vérification :

- De la mise en œuvre du matériel,
- de la conformité des installations en fonction des Prestations figurant au cahier des charges et selon les modifications éventuelles approuvées en cours de chantier,
- de l'état du matériel,
- tous les essais pourront être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou de leur mise en œuvre ne sera pas acceptée.

Art. 3. 3 - Equilibrage des réseaux hydrauliques

Description :

La méthode d'équilibrage sera conforme aux exigences de la fiche d'opération standardisée CEE BAR-SE-104.

Il sera procédé à la vérification :

- De la mise en œuvre du matériel,
- De la conformité des installations en fonction des Prestations figurant au cahier des charges et selon les modifications éventuelles approuvées en cours de chantier, de l'état du matériel,
- Tous les essais pourront être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou de leur mise en œuvre ne sera pas acceptée.
- Du repérage des organes de réglages en sous station et dans le bâtiment (pieds de colonnes, CTA, ...)
- Réalisation d'un nettoyage des réseaux de chauffage (chasses, désembouage, ...)
- Réalisation de l'équilibrage proportionnel des réseaux hydrauliques avec le protocole suivant :
 - Ouvrir en grand l'ensemble des vannes d'équilibrage statiques des antennes à équilibrer.
 - Faire l'état des lieux des différents débits circulant dans chaque antenne du circuit à équilibrer.
 - Calculer le pourcentage d'irrigation de chacune des branches.

- L'antenne ayant le plus faible pourcentage d'irrigation deviendra l'antenne de référence (noté R) pour l'équilibrage hydraulique. Ainsi, l'équilibrage se fera de l'antenne la plus éloignée (noté E) à l'antenne la plus Proche (noté P) de la pompe par augmentation successive de 10 % de la valeur du pourcentage d'irrigation calculé sur l'antenne de référence. L'antenne de référence restera grande ouverte et ne subira pas de réglage. L'équilibrage des autres antennes permettra l'équilibrage.
- Pour optimiser le résultat d'équilibrage, une 2e passe sera réalisée en réappliquant le mode opératoire mais en diminuant le coefficient de 1,1 à 1,05.

- Réglage de la courbe de chauffe pour le réseau radiateurs

Art. 3. 4 - Contrôles d'étanchéité des réseaux VMC

Description :

Pour l'équilibrage des réseaux aéraulique, l'entreprise suivra le protocole suivant :

PROMOVENT : L'entreprise titulaire du lot ventilation devra réaliser un autocontrôle de l'ensemble de l'installation basé sur la méthode PROMOVENT (protocole de diagnostic des installations de ventilation mécanique résidentielles » d'Octobre 2016, validant la conformité et le bon fonctionnement des ouvrages. Pour ce faire, la fourniture d'un rapport d'autocontrôle, dans lequel figure le détail des différents points vérifiés (Vérifications visuelles et fonctionnelles des installations, mesures des débits aux bouches etc...), est à fournir en fin de chantier.

Les installations de ventilation feront l'objet d'un contrôle visuel par l'entreprise en présence du maître d'œuvre suivant les recommandations du guide technique validé par le ministère chargé de la construction et publié sur son site internet.

Les réseaux de VMC devront justifier d'une étanchéité de classe A.

Les tests d'étanchéité des réseaux sont à la charge du présent lot et seront à fournir avant la fermeture des gaines techniques.

Art. 3. 5 - Vérification et contrôle du matériel

Description :

La vérification et le contrôle porteront sur les points suivants :

Ventilateurs (caissons VMC) :

- La vitesse de rotation,
- Les débits d'air,
- Les pressions statiques,
- Les puissances électriques absorbées,
- Le niveau sonore.

Conduits de ventilation :

- Les débits d'air,
- Les essais fumigènes par tronçon,
- Le supportage,
- Le contrôle de l'isolation thermique (épaisseur, mise en œuvre).
- Le contrôle de l'étanchéité à l'air de l'installation de VMC

Diffuseurs -Bouches de soufflage de reprise d'extraction :

- La mesure de débit des bouches choisies par le Bureau d'Etudes,
- La diffusion de l'air avec essais fumigènes,
- Les niveaux sonores.

Clapets coupe-feu :

- Le contrôle des clapets choisis par le bureau d'études,
- L'armement,
- Les essais de déclenchement thermiques,
- Le fonctionnement des contacts auxiliaires agissant sur la signalisation, l'alarme,
- Les motorisations.

Appareils électriques :

- Les mises à la terre et les isollements,
- Les tensions, les intensités,
- Les sens de rotation,
- L'équilibrage des phases,
- Les reports d'alarmes,
- Les dispositifs de démarrage et de leur efficacité,
- Les asservissements temporisation et cascades.

Régulation – Contrôle :

- Le fonctionnement des appareillages automatiques,
- Les asservissements et temporisation,
- Les fonctions des automates,
- Les lois d'asservissement ou de correspondance affichées sur les automates.

Notice de conduite et d'entretien :

- La conformité des documents (pièces à fournir par l'Entreprise, avant réception des travaux),
- Le nombre d'exemplaires,
- L'affichage des schémas de principe dans les locaux techniques.

Prix :

Poste	Unité
Test installations de chauffage	Ens
Tests installations de VMC	Ens
Tests d'étanchéité des réseaux VMC (classe A)	Ens

CHAPITRE 4 - ETIQUETAGE ET REPERAGE

Art. 4. 1 - Appareillage

Chaque appareil portera une étiquette gravée, fixée sur support métallique indiquant la désignation de l'appareil et sa fonction.

Elles seront exécutées en Plexiglas avec lettres majuscules ou chiffres de couleur noire sur fond jaune.

Leur fixation s'effectuera par vis. Elles ne devront pas être collées.

La dimension et la position des étiquettes seront soumises à l'agrément du Bureau d'Etudes ainsi que leur libellé.

Toutes les indications de repérage de la robinetterie et des dispositifs d'équilibrage (hydraulique et aéraulique) seront reportées sur les plans définitifs mis à jour à la réception.

Art. 4. 2 - Tuyauteries et gaines

Le repérage des tuyauteries découlera de la norme NFX 08 100.

Les teintes seront les mêmes pour un circuit, que ce soit l'aller ou le retour. Le sens de circulation du fluide sera indiqué à l'aide des flèches NOIRES SUR FOND BLANC.

Les anneaux auront une largeur de 50 MM et seront espacés de 50 mm maxi (cas de tuyauteries d'eau, d'air comprimé ... etc...). Le nombre de tours à effectuer sur la tuyauterie sera de 1,5 à 2 tours minimum.

Les anneaux auront une largeur de 100 MM pour les gaines de ventilation lorsque le plus grand côté aura une longueur supérieure ou égale à 1 mètre et de 50 mm inférieure à 1 mètre.

Les écartements seront les mêmes que pour les tuyauteries précédentes.

Les anneaux seront constitués de bandes adhésives entoilées.

La distance entre ensemble de repérage n'excédera pas 5 mètres ; cette distance pourra être réduite en fonction des tracés des circuits.

Avant la pose, le support devra être dégraissé (revêtement métallique ou calorifuge), puis revêtu d'un vernis avant collage.

Chaque local technique et alvéole technique (y compris pour les armoires) comportera un schéma commun hydraulique et aéraulique plastifié et affiché.

Tableau des teintes conventionnelles :

FLUIDE	TEINTE DE FOND	TEINTE IDENTIFICATION	TEINTE ETAT
- Eau chaude primaire	1 anneau vert	1 anneau noir	1 anneau rouge
- Eau chaude batteries terminales	1 anneau vert	1 anneau noir	3 anneaux rouges
- Eau chaude chauffage statique	1 anneau vert	1 anneau noir	3 anneaux orange
- Production frigorifique			
Fluide frigorifique	1 anneau vert	1 anneau noir	1 anneau brun
- Circuits air de ventilation			
Air neuf	bleu clair		vert
Air chaud	bleu clair		violet
Air de rejet-air vicié	bleu clair		2 anneaux bleu foncé brun
Désenfumage		3 anneaux rouges	

Prix :

A l'ensemble.

CHAPITRE 5 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES MATERIELS

Art. 5. 1 - Tuyauteries

5.1.1 - Tubes en acier noir

Domaine d'emploi

Selon leurs différentes applications, leurs qualité et mise en œuvre seront conformes aux :

- DTU n° 65.3 sous station d'échange à eau chaude sous pression.
- DTU n° 60.1 et additifs Plomberie sanitaire, installations de distribution d'eau en tube d'acier à l'intérieur des bâtiments.
- "REGLEMENTATION "CANALISATIONS D'USINES" (J.O. du 23.1.1962).
- REGLES PROFESSIONNELLES UCH 24-79 : CANALISATIONS DE CHAUFFAGE CENTRAL A L'INTERIEUR DES BATIMENTS.
- NORMES FRANCAISES ENONCEES DANS LE TABLEAU SUIVANT :

NORMES	TARIFS	NATURE	PRESSIONS DE SERVICE MAXIMALES D'UTILISATION		TEMPERATURE	USAGES
			Filetés	Lisses		
NFA 49.140 NFA 49.110 Avril 1972	1 et 2 3	Tubes soudés Tubes sans soudures "filetables"	10 bars 16 bars	16 bars 25 bars	-10 à 110°C -10 à 110°C	Tube fer noir : eau chaude B.P. Voir tableau ci-dessus
NFA 49.141 Avril 1972	19	Tubes soudés à extrémités lisses	36 bars à la température ambiante		-10 à 200°C	Tube fer noir : eau chaude BP - eau glacée
NFA 49.111 Avril 1972	10	Tubes sans soudures à extrémités lisses	36 bars à la température ambiante		-10 à 200°C	Tuber fer noir : eau glacée - eau chaude BP et HP

NOTA : Dans tous les locaux techniques, les vidanges et les évacuations condensats seront collectées par entonnoirs puis prolongées en tuyauterie jusqu'aux siphons de sol puisards ou cunettes.

Les évacuations des condensats seront toutes équipées de siphons avec garde d'eau suffisante pour résister au désamorçage par la pression des ventilateurs.

Assemblage - Pièces de raccordement et de dérivations « TUBES NOIRS »

PN	DN	Mode d'Assemblage
> 10 B	< 40	Par raccords à visser en fonte malléable ou soudure
	> 40	Par brides ou par soudure
> 10 B	tous diamètres	Par brides ou par soudure

- Chaque coupe ou découpe de tube sera soigneusement ébarbée avant raccordement.
- Le 12/17 sera interdit – Minimum 15/21.
- Lorsque deux tronçons seront soudés bout à bout, les extrémités seront chanfreinées (épaisseur du tube > 4 mm).
- Les assemblages vissés seront faits par filetage conique. L'étanchéité s'effectuera à l'aide de tresse de filasse avec pâte ou de rubans de Téflon. Tout joint fileté devra être facilement accessible.
- Les assemblages par brides seront réalisés à l'aide de brides conformes aux normes françaises et seront du type à collerette à souder en bout. Pour les PN 10 et 16, les brides pourront être à portée de joint, pour les PN 25 et au-dessus, elles seront à emboîtement (simple ou double).
- Les brides seront utilisées sur la robinetterie, sur les appareils tels que, échangeurs, batteries, groupes frigorifiques etc. et partout où un démontage fréquent sera demandé.
- Les soudures sur des tubes d'un diamètre supérieur ou égal à 150 mm seront obligatoirement réalisées à l'arc électrique.
- Au-dessous, elles pourront être exécutées au chalumeau oxyacétylénique.
- Les assemblages par soudures seront conformes aux prescriptions de l'office central de la soudure. Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire contrôler par cet office, et aux frais de l'entreprise, la qualification de ses soudeurs notamment pour l'intervention sur le réseau vapeur HP (CPCU).
- L'utilisation de raccords du type VICTAULIC sera soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre.
- Les changements de section s'effectueront soit par réductions du commerce fileté (diamètre inférieur à 40 mm), soit par cônes de réduction du commerce ou forgés (longueur supérieure ou égale à 4 fois la différence des diamètres à assembler).

Pièces de dérivation

- Les coudes pourront être réalisés à la cintreuse pour les diamètres inférieurs ou égaux à DN 40, ou par coudes du commerce en fonte malléable à grand rayon de courbure (PN inférieur ou égal à 10 bars). L'utilisation de coudes "courts" à 90° devra être évitée.
- Les coudes à souder auront un rayon minimal de 3 D.
- Les piquages de dérivation soudés seront réalisés en "pied de biche" avec cintrage dans le sens de la circulation du fluide.

Supports

- Les écartements des supports n'excéderont pas les valeurs suivantes :

Inférieur	à 27	à 42,4	à 70	à 101,6	à 168,3	à 323,9
Ecartement en mètres	1,5	2,25	3,00	3,5	4,00	5,00

- Ces écartements devront être réduits
 - à proximité des coudes,
 - à proximité de la robinetterie,
- Tous les dispositifs de supportage devront permettre la libre dilatation et la continuité de l'isolation thermique.
- Il sera interposé entre les tubes, supports et colliers des bagues isolantes.

Types de supports

- Chaque type de support adopté sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre. Sur les murs cuvelés, toutes les chevilles seront de type Chimique. On discernera :
 - Les colonnes apparentes de $\varnothing$ inférieur à 50 et raccords d'appareils terminaux.
 - Ils seront du type colliers "atlas" avec rosace conique et patte à vis ou à scellement.
 - Les colonnes :
 - Elles seront supportées par les points fixes. Ces points fixes seront solidement ancrés dans la structure à l'aide de profilés.

- Les tuyauteries horizontales :
 - Elles pourront être supportées :
 - par des profilés du commerce (fer U ou cornière) avec suspentes par tige filetée et fixation au béton par cheville auto foreuse (cas de plusieurs tuyauteries),
 - par des suspentes à "anse" avec fer rond soudé sur le tube et fixation à la structure par tige filetée (diamètre inférieur ou égal à 101,6 X 3,6),
 - par des suspentes à collier,
- Les canalisations seront posées avec interposition d'un matériau résilient.
- Sauf spécifications contraires, les canalisations horizontales auront une pente dans le sens de l'écoulement.
- Chaque réseau comportera sur les canalisations aller et retour un doigt de gant disponible à disposition du service maintenance.

Peinture antirouille

- Toutes les tuyauteries, supports et accessoires en acier noir seront recouverts de deux couches de peinture antirouille sans métaux lourds.
- Les surfaces traitées seront préalablement brossées et dégraissées.

Fourreaux

- Ils seront prévus à chaque franchissement de plancher, de mur, de cloison.
- Ils pourront être constitués soit par du tube acier ou tôle d'acier, soit par du tube plastique (selon règlement de sécurité). **Dans tous les cas ils seront « non fendus »**
- Ils dépasseront de part et d'autre de la paroi traversée de 3 à 4 centimètres environ ; ils seront arasés ensuite à la côte choisie par les architectes.

Pression d'épreuve

- Les canalisations seront éprouvées hydrauliquement à 1,5 fois la pression de service de l'installation. Lorsque l'installateur effectuera les essais, celui-ci veillera à ce que la robinetterie encaisse la pression.
- Tous les points hauts des installations seront équipés de purgeur et tous les points bas de vidange.

5.1.2 - Tubes en cuivre

Domaine d'emploi

UTILISATION	
CLIMATISATION	L'épaisseur sera égale ou supérieure à 1 mm selon les pressions d'utilisation. Les diamètres courants utilisés seront les suivants : 14x1 - 16x1 - 18x1 - 20x1 - 22x1 - 28x1 - 32x1.
PLOMBERIE SANITAIRE ALIMENTATION	L'épaisseur sera égale ou supérieure à 1 mm selon les pressions d'utilisation. Les diamètres courants utilisés seront les suivants : 14x1 - 16x1 - 18x1 - 22x1.

Assemblage - Pièces de raccordement et de dérivations

- Toutes les jonctions devront être visibles ou placées dans des zones facilement accessibles.
- Après chaque coupe les tubes seront soigneusement ébavurés.
- Les brasures seront faites à base d'argent, les soudures à l'étain ne seront pas admises.
- Les assemblages de tubes de même diamètre s'effectueront par emboîture.
- Les raccords entre tuyaux cuivre et tuyaux acier se feront par l'intermédiaire de raccords laiton mixtes démontables avec collet battu sur cuivre. L'assemblage avec la robinetterie s'effectuera par collet battu.

- Les jonctions par joint rapide, joint américain et joint à bagues sont proscrits.
- Les cintrages et déformations du cuivre se feront à chaud et non à froid.
- Brasure forte pour la plomberie et brasure argent pour le gaz.

Lessivage et rinçage de l'installation

- Durant le déroulement du chantier, les tubes restants provisoirement ouverts seront protégés par des obturateurs temporaires destinés à lutter contre l'introduction de corps étrangers.
- Avant la mise en route de l'installation, il sera procédé à un lessivage et un rinçage des circuits hydrauliques.

Art. 5. 2 - Robinetterie

Elle sera conforme :

- aux normes Françaises,
- au D.T.U. N° 65.3,
- à la réglementation "Canalisations d'usines" J.O. du 23/01/1962.

Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN, le nom du fabricant et le sens du fluide.

La robinetterie en acier et en fonte se différenciera l'une de l'autre par une peinture différente du corps.

Le PN minimal admis sera le PN 16.

A l'intérieur d'un bâtiment et sur une même colonne de distribution le PN des vannes, robinets, etc. aux différents piquages sera le même et égal au PN le plus important.

Ces vannes d'isolement seront du type ¼ de tour à bille à portée en inox, à passage intégral, corps en cupro alliage, bras de manœuvre amovible pour les $\varnothing \leq 40$. Pour les $\varnothing$ supérieurs, elles seront du type ¼ de tour et tige en inox corps en cupro alliage ou fonte, siège en élastomère pour montage entre brides. Au-dessus du $\varnothing 200$ elles seront équipées d'un démultiplicateur.

Les vannes ou robinets à orifices taraudés seront montés sur les tuyauteries avec raccords démontables (Union).

Les robinets de vidange à orifices taraudés comporteront un bouchon mâle, ceux à brides seront munis d'une contrebride pleine boulonnée.

D'une manière générale toute la robinetterie devra pouvoir être facilement accessible.

Elle devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou à la dilatation des tuyauteries.

Tous les robinets de réglage seront à 4 services (arrêt, réglage, mesure de débit, vidange) sur chaque pied de colonne, antenne de plus de 4 radiateurs, sur chaque batterie EC ou EG, ainsi que sur le collecteur de retour de chaque réseau en sous station et en local froid.

Seuls les diamètres nominaux spécifiés ci-après seront à prendre en considération.

DN BRIDE	DIAMETRE TUYAUTERIE mm	EXT
15	21.3	
20	26.9	
32	42.4	
40	48.5	
50	60.3	
65	70	
	76.1	
80	88.9	
100	108	
	114.3	
125	133	
	139.7	
150	159	
200	219.1	
250	273	
300	323.9	
350	355.6	
400	406.4	

Sauf indications contraires, toute la robinetterie sera issue du même fabricant.

Les brides utilisées seront à face de joint surélevé :

- les brides taraudées pour les tuyauteries filetées (tube galvanisé),
- les brides à collerette à souder en bout (tube acier noir).

Toutes les vannes d'isolement et de purge, seront du type quart de tour à boisseau installées entre brides.

Art. 5.3 - Purge d'air

5.3.1 - Domaine d'utilisation

- aux points hauts des installations,
- selon le montage des batteries.

5.3.2 - Principe de purge

IMPLANTATION DISPOSITIF DE PURGE	DISPOSITIF DE PURGE
Batteries radiateurs	Manuel par purgeur à carré
Aux points hauts de l'installation	Par bouteille de purge d'air avec robinet à soupape (avec ou sans cache entrée)
(Ex. : Têtes de colonnes, collecteurs horizontaux...)	Par bouteille d'accumulation avec purgeur automatique à flotteur

Tous les points de purge d'air seront équipés de purgeurs automatiques avec robinet d'isolement et doublés d'une purge manuelle.

Art. 5. 4 - Appareils de contrôle

5.4.1 - Thermomètres

Ils seront à lecture directe.

Chaque thermomètre sera du type à plongeur avec doigt de gant incorporé sur la tuyauterie.

Leur précision devra être de $\pm 1,5$ % sur toute l'étendue de l'échelle de graduation.

Ils seront du type droit ou équerre, grand modèle à lecture prismatique avec une plage de : 10 à 100°C sur l'eau chaude.

5.4.2 - Manomètres

Ils seront conformes aux normes françaises NF E 15.011 à 013.

L'échelle de graduation sera environ égale à 1,5 fois la pression de service (en BAR).

Leur précision sera de + 1 % sur toute l'étendue de la graduation.

Le diamètre du cadran ne sera pas inférieur à 100mm.

Art. 5. 5 - Vidanges

Les différents points de vidange dans les locaux techniques seront raccordés sur un collecteur commun jusqu'au siphon de sol avec interposition d'un entonnoir ou l'écoulement sera visible.

Les vidanges des batteries et des circuits hors locaux techniques seront équipées de robinet à boisseau $\frac{1}{4}$ de tour avec joints pleins et pas de vis pour raccorder un tuyau souple de diamètre 25.

Art. 5. 6 - Pompes

Leur fonctionnement devra être silencieux et leur vitesse de rotation n'excédera pas 1450 tours/minute.

Leur raccordement à la tuyauterie s'effectuera par cône :

Sur l'aspiration au minimum 4 fois la différence des diamètres (diamètre tuyauterie et diamètre pompe),

Sur le refoulement au minimum 7 fois la différence des diamètres.

L'équipement de chaque pompe sera le suivant :

- 1 jeu de manchettes anti-vibratiles sur l'aspiration et le refoulement,
- 1 filtre à tamis sur l'aspiration,
- 1 clapet anti-retour au refoulement,
- 2 vannes d'isolement à passage direct (1 sur l'aspiration, 1 sur le refoulement),
- 1 manomètre avec vannes d'isolement amont aval.

Toute cette robinetterie sera obligatoirement dans le diamètre nominal de la tuyauterie.

Les moteurs équipant les pompes seront équipés de paliers lisses pour les puissances inférieures ou égales à 15 chevaux, au-dessus les paliers seront à roulements.

Toutes les pompes doubles seront à permutation automatique, en cas de défaut ainsi que pour égaliser le nombre d'heures de fonctionnement des moteurs.

Les pompes d'alimentation des radiateurs et du plancher chauffant seront à débit variable du type Grundfos Magna 3 avec courbe auto-adaptative ou équivalent.

Art. 5. 7 - Caissons simple flux

5.7.1 - Enveloppes

Elles seront constituées par assemblage de blocs standards renfermant : les registres, les filtres, les ventilateurs, les portes et les caissons vides, nécessaires à l'accès des matériels et aux espaces de mélange d'air.

Chaque bloc comprendra une double enveloppe ; peau intérieure et peau extérieure en tôle d'acier galvanisée à chaud avec fond, d'une épaisseur minimum de 12/10e mm.

Les enveloppes et matériels internes seront fixés sur des profilés renforcés.

Le fond des caissons sera surélevé par un châssis en tôle galvanisée de forte épaisseur pour supporter les matériels, et largement perforé sur toute sa périphérie de façon à assurer la circulation d'air.

Les panneaux ne comportant pas de raidisseurs naturels seront raidis par "pointes de diamant".

Les portes ou trappes d'accès devront être particulièrement étanches. Elles seront à double paroi avec isolation thermique ; leur ouverture s'effectuera soit vers l'intérieur (surpression) soit vers l'extérieur (dépression). Leur mise en place se fera sur charnières avec poignées de manœuvre et dispositif de sécurité, permettant l'ouverture de l'intérieur. La largeur minimale sera de 500 mm.

Au droit des traversées de parois par les tuyauteries et leur isolation, une plaque de recouvrement obstruera l'espace laissé libre avec interposition de mastic d'étanchéité. Ces plaques seront fixées à la paroi de la centrale par rivets pop. L'isolation thermique des tuyauteries traversera en totalité l'enveloppe et l'isolation du groupe de traitement d'air.

Chaque élément de centrale comportant une visite, sera muni d'un éclairage interne du type étanche, sous une tension de 24 volts.

5.7.2 - Ventilateurs centrifuges

Les caractéristiques de chaque ventilateur devront impérativement être garanties par le CETIAT.

L'installateur communiquera au Maître d'Œuvre les niveaux sonores globaux ainsi que les spectres acoustiques de puissance et de pression.

Ils seront du type à simple ou double ouïe.

La turbine sera à réaction avec aubes en profil d'aile d'avion (courbe des caractéristiques inclinée).

Chaque turbine devra être équilibrée statiquement et dynamiquement à toutes les vitesses de fonctionnement sur équilibrage électronique. Les résultats seront transmis au Maître d'Œuvre.

Ils comprendront :

- une enveloppe en tôle d'acier renforcée de manière à éviter toutes vibrations avec porte de visite,
- une turbine avec pavillon d'aspiration en acier,
- un arrangement mécanique avec arbre à rouleaux coniques,
- un châssis en profilé,
- un grillage en fil d'acier boulonné sur les aspirations à faible perte de charge (ventilateurs à double ouïe).
- un ensemble de transmissions avec carter de protection. les courroies trapézoïdales seront en nombre suffisant et pour un même accouplement elles devront toutes avoir la même tension. (Nombre minimal : deux). Leur capacité ne devra en aucun cas être inférieure à 150 % de la puissance du moteur. Toutes dispositions seront prises pour permettre les mesures au compte-tours. Toutes les pièces tournantes recevront un capot de protection.
- le réglage de la tension des courroies et de l'alignement des poulies sera possible grâce au déplacement du moteur dans les 2 sens sur rails de guidage. Il ne sera pas utilisé de poulies à diamètre variable.

- un jeu de manchettes souples avec cadres de fixation (refoulement),
- un ensemble de plots antivibratoires,
- un revêtement de protection par deux couches de peinture,
- une plaque signalétique comportant les indications suivantes :
 - Nom du fabricant ; série et numéro d'identification de série, vitesse maximale de rotation.

Chaque ventilateur s'adaptera à l'emplacement prévu et devra pouvoir être installé (ou démonté) sans détérioration du bâtiment, des équipements (gaines, panneaux de centrales de traitement d'air autres que les panneaux latéraux...) et du ventilateur lui-même.

Chaque ventilateur sera entraîné par un moteur.

5.7.3 - Manchettes souples

Domaine d'emploi

Elles seront prévues :

En amont et en aval des ventilateurs des centrales d'air et caissons d'extraction,

Aux passages des joints de dilatation, et en général sur tous les réseaux de gaines soumis, soit à des dilatations, ou vibrations, soit à des tassements de bâtiments (rappel important pour une zone sismique).

Conception :

Elles devront être :

- Etanches à l'air,
- Imputrescibles,
- Non inflammables,
- Non détériorables par l'humidité et la chaleur,
- Résistantes dans le temps,
- Hygrophobes.

Installation :

La toile constituant la manchette sera maintenue sur chacune des extrémités de gaines à raccorder à l'aide de fers plats boulonnés comportant des vis parker distantes de 300 mm maxi avec interposition avant assemblage, de mastic d'étanchéité. Les bords de tôle devront être rabattus au préalable.

La longueur de la partie souple ne devra pas être inférieure à 0,10 mètre. Aucun faux alignement de plus de 5 mm ne sera toléré en un point quelconque des raccordements entre les deux extrémités de tôle.

Chaque manchette souple sera équipée d'une liaison équipotentielle.

Art. 5. 8 - Gainés métalliques en tôle galvanisée

Les gaines seront fabriquées à partir de tôle galvanisée à chaud.

Tous les accessoires constituant les gaines (cornières, plats...) seront en acier noir avec protection anticorrosion.

5.8.1 - Gaine rectangulaire basse pression : pression statique inférieure ou égale à 50 mm CE vitesse maximale 10 m/s

DIMENSION DU PLUS GRAND COTE DE LA GAINE - mm	EPAISSEUR MINIMALE DE LA TOLE - mm	AGRAFAGES LONGITUDINAUX	JONCTIONS	DETAILS DE CONSTRUCTION
INFERIEUR OU EGAL A 600 mm	6/10		Par coulisseau simple	Distance maxi. de 2400 mm entre joints
601 A 1000	8/10		Par coulisseau simple avec renfort	Cornière de renfort de 25x25x3 espacée de 1200 mm maxi
1001 A 1400	10/10	AGRAFAGES D'ANGLE	Par coulisseau double	Cornière de renfort de 40x40x3 à mi-distance des joints, distance maxi 1200 mm
1401 A 2000	12/10	et	Par coulisseau double ou agrafe	Cornière de renfort de 40x40x3 espacée de 600 mm maxi distance entre joints d'assemblage 2400 mm
2001 A 2500	15/10	AGRAFAGES PLATS	Par coulisseau double ou agrafe	Dito mais cornière de 40x40x4
AU-DELA DE 2500	20/10		Par coulisseau double agrafe	Dito mais cornière de 50x50x5

Les cotes de gaines ayant une dimension supérieure ou égale à 450 mm, seront raidies par pointes de diamant ; les plis seront formés vers l'intérieur pour les gaines de soufflage, vers l'extérieur pour les gaines en dépression (reprise, extraction). L'angle formé par chaque pli, et constituant la pointe de diamant sera de 30° maxi dans le sens d'écoulement de l'air.

(1) N.B. : L'entreprise peut proposer toute autre technique d'agrafage et de raidisseur (épaisseurs en conséquence) sous réserve de performances identiques et de l'approbation du Maître d'Œuvre.

5.8.2 - Gaine rectangulaire moyenne et haute pression : pression statique comprise entre 50 et 250 mmCE

DIMENSION DU PLUS GRAND COTE DE LA GAINE - mm	EPAISSEUR MINIMALE DE LA TOLE - mm	AGRAFAGES LONGITUDINAUX	JONCTIONS	DETAILS DE CONSTRUCTION
INFERIEUR OU EGAL A 600 mm	8/10		Par cornières soudées ou rivetées Cornière de 30x30x3	Renforts par cornière soudée ou rivetée sur les gaines de 25x25x3 Espacement maxi. de 800 mm
601 A 1200	10/10	AGRAFAGES D'ANGLE	Cornière de 30x30x3	Renfort par cornière de 30x30x3. Espacement maxi. 800 mm
1201 A 1600	12/10	et	Cornière de 40x40x4	Renfort par cornière de 40x40x4. Espacement maxi. 600 mm
1601 A 2000	15/10	AGRAFAGES PLAT	Cornière de 50x50x5	Dito avec raidissage supplémentaire par entretoise intérieure
AU-DELA DE 2000	20/10		Cornière de 50x50x5 jusqu'à 2500. Cornière de 60x60x5 au-delà	Dito ci-dessus

(1) N.B. : L'entreprise peut proposer toute autre technique d'agrafage et de raidisseur (épaisseurs en conséquence) sous réserve de performances identiques et de l'approbation du Maître d'Œuvre.

5.8.3 - Gaine circulaire basse et haute pression

Les gaines seront constituées par des tôles galvanisées enroulées en spirales et agrafées.

DIAMETRE mm	EPAISSEUR mm	DETAILS DE CONSTRUCTION	
		RENFORTS	ASSEMBLAGES
INFERIEUR OU EGAL A 150	6/10	Non exigé	Par emboîtement simple sur accessoires Double manchon mâle/mâle Dégraissage préalable des assemblages Fixation par rivets ou vis parker avec enrobage de mastic (Espace maxi 10 cm) Etanchéité obtenue par encollage de raccords avant emboîtement
175 A 500	8/10	Non exigé	Etanchéité finale par bande adhésive de largeur minimale de 5 cm
550 A 800	10/10	Non exigé	Longueur mini emboîtements : Ø inférieur ou égal à 350 mm 40 mm 400 à 600 mm 80 mm Au-delà 100 mm
AU-DELA	12/10	Cornière galvanisée de 40x40x3 espacée de 1800 mm maxi	Par brides constituées par des cornières galvanisées avec boulons Ø 10 mm espacés de 15 cm environ, étanchéité par mastic dimensions mini des cornières : Ø 900 à 1200 40x40x4 Au-delà 50x50x5

5.8.4 - Accessoires : pièces de transformation, coudes, piquages sur les gaines

Les coudes et les éléments de gaine comportant des piquages, transformations, ouvertures, bouches seront réalisés en tôle d'une épaisseur immédiatement supérieure à celle fixée dans les tableaux qui précèdent.

Les angles de transformation seront de 15 degrés maxi par rapport à l'axe de la gaine. Dans le cas de valeurs supérieures, la transformation sera équipée d'aubes directrices.

Le rayon intérieur minimal des coudes sera au minimum égal aux 3/4 de la largeur de la gaine. Dans le cas contraire, le coude comportera des aubes directrices.

La position des aubes sera déterminée à partir du manuel CARRIER (2ème partie) ; leur nombre sera tel (1, 2 ou 3) que la perte de charge soit sensiblement égale à un coude normal sans aube directrice.

Les gaines seront équipées sur leur parcours d'orifices destinés aux prises de pression et de température. Chaque orifice sera équipé d'un bouchon vissé avec chaînette.

5.8.5 - Etanchéité des gaines

Tous les assemblages seront obstrués à l'aide de mastic (M1).

5.8.6 - Accessoires

Le rayon des coudes sera au minimum égal à 1,5 fois de diamètre à l'axe. Ils seront constitués de secteurs au nombre de :

- coudes à 30° ou 45° 2 éléments
- coudes à 60° 3 éléments
- coudes à 90° 5 éléments.

Les coudes à 90° pourront être emboutis jusqu'à un diamètre de 300mm.

Les piquages s'effectueront de la façon suivante :

- basse pression : par tés simples à 90° (cas de la VMC), ou à 45° (cas usuels),
- haute pression : par tés coniques à 90°, tés simples à 90° (exceptionnel), tés simples à 45°.

Les réductions seront excentriques ou concentriques, leur pente sera la suivante :

- basse pression : $\frac{1}{4}$,
- haute pression : $\frac{1}{7}$.

L'utilisation pour les jonctions de gaine de manchettes thermorétractables sera soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Des trappes de visite à chaque changement de direction et tous les 8 mètres seront installés sur tous les réseaux de ventilation (soufflage et extraction).

Art. 5. 9 - Registres d'équilibrage

5.9.1 - Domaine d'emploi

Réglage de débit : ils seront à lames opposées.

5.9.2 - Construction

Les registres en position de fermeture devront être étanches et le débit de fuite sera inférieur à 5% du débit nominal sous la pression de fonctionnement maximale.

Leur fabrication s'effectuera à partir d'acier galvanisé avec cadre en tôle liée. Les paliers seront réalisés en nylon ou en Téflon. Les volets constitués de lames profilées devront être rigides et exempts de toutes vibrations, ils comporteront s'il y a lieu une garniture d'étanchéité (caoutchouc) sur les bords.

Chaque registre possédera un secteur avec écrou à oreilles de blocage et repère permettant de visualiser la position du (ou des) volets.

Les registres d'équilibrage pour les gaines circulaires seront à Iris avec prise de pression amont et aval.

Art. 5. 10 - Silencieux

Les silencieux seront installés partout où il sera nécessaire de réduire la propagation des bruits et d'obtenir ainsi les critères imposés dans la notice acoustique ou le CCTP. Voir notice acoustique.

5.10.1 - Silencieux à éléments parallèles

Les baffles seront constitués de panneaux absorbants ininflammables M0 (laine de verre) avec protection contre l'érosion, dont les épaisseurs seront de 100, 150 ou 200 mm suivant notice acoustique. En atmosphère humide, les baffles seront recouverts sur toutes leurs faces d'un film de plastique, avec protection externe par feuille ou métal expansé.

Si les baffles du piège à son primaire sont verticales, celles du piège à son secondaire seront horizontales afin d'optimiser les performances.

Les éléments d'insonorisation seront fixés dans des caissons en tôle d'acier galvanisé. Le raccordement aux gaines se fera par brides.

5.10.2 - Silencieux circulaires

Ils comprendront une virole en tôle galvanisée avec revêtement intérieur en matériaux absorbant, ininflammable avec tôle perforée galvanisée. Ils seront munis éventuellement, d'un bulbe central absorbant. Leur raccordement aux gaines se fera par brides.

NOTA : Dans tous les cas, l'entreprise devra fournir la note de calcul pour la sélection des silencieux.

Art. 5. 11 - Isolation thermique

5.11.1 - Généralités

Les matériaux utilisés devront être :

- Imputrescible dans le temps,
- Non détériorable par la chaleur et l'humidité,
- Non inflammable (M1),

Le calorifuge des canalisations ne pourra se faire qu'après les essais hydrauliques d'étanchéité.

5.11.2 - Circuits hydrauliques

Domaine d'utilisation :

Recevront une isolation thermique :

- Toutes les tuyauteries d'eau chaude, d'eau glacée, d'eau froide (sauf spécifications contraires du BE),
- Les générateurs d'eau chaude,
- Les réservoirs : d'expansion,
- Les échangeurs, évaporateurs.
- L'appareillage divers sur les circuits d'eau glacée : les pompes, la robinetterie, compensateurs.

Les surfaces en acier noir recevant l'isolation devront être revêtues au préalable d'une protection anticorrosion.

Epaisseurs minimales de l'isolant :

Coquilles pour tuyauteries

- Diamètres inférieurs ou égaux à 33/42 épaisseur : 25 mm
- Diamètre 40/49 à 70 x 2,9 épaisseur : 30 mm
- Diamètre 88,9 x 3,2 à 139,7 x 4 épaisseur : 40 mm
- Diamètre 159 x 4,5 et au-delà épaisseur : 50 mm

Matelas pour générateurs, réservoirs échangeurs, tuyauteries de diamètres supérieurs à 400 mm épaisseur minimale : 50 mm

Nature de l'isolant et mise en œuvre pour les tuyauteries d'eau chaude :

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de fibres de verre imprégnées. Le Coefficient LAMBDA devra être inférieur ou égal à 0,035 W m °C.

Les coquilles seront maintenues sur les tubes par des feuillards galvanisés.

La finition sera la suivante :

- A l'intérieur du bâtiment par entoilage par enroulement d'une toile de verre et application d'une enveloppe PVC M1, avec embouts de finition par manchette aluminium au droit des brides,
- A l'extérieur (toiture pour les réseaux PAC) par enroulement d'une toile de verre et application d'une enveloppe en tôle isoxal,

Nature de l'isolant et mise en œuvre : tuyauteries et appareils de diamètre supérieurs à 273 mm parois planes (eau chaude) :

L'isolation sera réalisée au moyen de matelas de fibres de verre. Marque ROCLAIN ou équivalent

Le Coefficient LAMBDA devra être inférieur ou égal à 0,035 w m °C.

La pose du matelas s'effectuera par embouchage sur des fers plats garnis d'aiguilles ceinturant la surface à calorifuger. L'isolant comportera des entretoises et armatures galvanisées, sur lesquels reposera la protection extérieure. Ce revêtement sera constitué par une enveloppe PVC M1.

Robinettes – pompes :

Le mode d'isolation sera identique à ce qui est décrit précédemment.

5.11.3 - Circuits aérauliques

Le matériau sera réalisé en fibre de verre.

L'isolant se présentera sous forme de matelas constitué de fibres de verre (ou de roche) imprégnées et revêtu extérieurement d'un kraft aluminium lisse, armé formant pare vapeur.

Le Coefficient LAMBDA sera inférieur à 0,030 W m °C.

La pose de l'isolant sur les gaines s'effectuera de la façon suivante : le matelas sera empalé sur des aiguilles métalliques collées ou soudées sur le support. (Nombre d'aiguilles minimum :

6 au m²). Toutes précautions seront prises afin que la protection pare vapeur assure ses fonctions sur toute la surface.

La gaine circulaire sera ceinturée à espaces réguliers par des feuillards en acier galvanisé afin de maintenir l'isolant en place.

Pour les gaines extérieures, il sera réalisé un enduit bitumineux de protection par-dessus. Ces gaines seront double peau.

Les gaines de soufflage ou d'air neuf en fibres de verre.

Le matériau sera en fibre de verre.

L'isolant se présentera sous forme de panneaux rigides constitués de fibres de verre (ou de roche) imprégnées, revêtu intérieurement d'un matériau résistant à l'érosion de l'air MO et revêtu extérieurement d'une feuille aluminium lisse 100 microns.

Dans tous les cas, la mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions du fabricant.

Art. 5. 12 - Conduits souples

Ils devront être incombustibles et pare flamme ½ heure – PV à fournir

Conduits souples pour reprise et extraction :

Les conduits souples seront utilisés comme raccords aux bouches d'extraction.

Ils seront fabriqués en aluminium plissé et comporteront intérieurement un revêtement acoustique constitué d'un matériau isolant non inflammable (épaisseur 5 mm minimum).

La longueur de montage n'excédera pas 0,5 mètre.

Le rayon de cintrage (à l'axe du tube) devra être égal ou supérieur à deux fois le diamètre extérieur.

Art. 5. 13 - Conduits avec protection coupe-feu

5.13.1 - Généralités

Les gaines devront être construites de façon à comporter des parois ayant un degré coupe-feu de 2 heures dans les cas suivants :

- . gaines traversant un local lorsqu'elles n'auront ni clapet coupe-feu au droit des parois, ni ouverture débouchant dans le local,
- . les portions de gaines comprises entre une paroi coupe-feu 2 heures et un clapet coupe-feu 2 heures lorsqu'il n'est pas possible d'installer celui-ci directement au droit de la paroi,
- . toutes les gaines verticales traversant deux planchers, si elles ne sont pas munies de clapets coupe-feu, devront être coupe-feu 2 heures sur toute la hauteur de l'étage traversée,
- . toutes les gaines tôle qui, par suite d'une impossibilité quelconque, ne peuvent être interrompues par des clapets coupe-feu et qui, de par leur tracé présentent des risques de transmission d'incendie,
- . et tout cas précité dans le descriptif ou sur les plans.

5.13.2 - Agrément

Les matériaux employés devront avoir reçu les agréments correspondants des organismes suivants :

- . du Laboratoire du CSTB ou
- . du Laboratoire du CTICM

Les PV devront être conformes aux modalités des essais précisés dans l'arrêté du 21 avril 1983.

5.13.3 - Constitution

Les conduits devront répondre aux exigences en vigueur à savoir :

- . réaction au feu : classement MO
- . résistance au feu : coupe-feu 1h ou 2h suivant les prescriptions réglementaires

Les conduits seront réalisés par assemblage de plaques genre coupe-feu (ayant un PV sur les 4 faces d'un conduit).

Leur réalisation sera conforme aux prescriptions du fournisseur et devront respecter l'ensemble des exigences formulées sur le Procès-Verbal d'agrément, à savoir en outre :

- . paroi de 40 mm d'épaisseur constituée de 2 épaisseurs à joints croisés (coupe-feu 2h)
- . assemblage par agrafage tous les 200 mm
- . supportage par traverse U de 40 x 20 x 5
- . tiges filetées de 8 mm de diamètre avec chevilles métalliques et écrous
- . suspentes tous les 1,20 m (protégées par matériaux coupe-feu de 200 mm de largeur).

Les tronçons seront emboîtés et collés.

5.13.4 - Etanchéité

Dans le cas de réalisation de joints d'étanchéité de traversée de parois, il devra être employé des mastics intumescents extrudables.

Art. 5. 14 - Dilatation des tuyauteries

La dilatation des tuyauteries sera absorbée soit par les coudes des dérivations des réseaux, soit par des lyres soit par des compensateurs.

L'entreprise transmettra une note de calcul détaillé de la dilatation des réseaux (pour chaque fluide) et des systèmes d'absorption retenus.

5.14.1 - Compensateurs de dilatation

Ils seront de type axiaux à soufflets.

Ils comporteront un chemisage interne, les soufflets seront réalisés en acier.

Pour les diamètres inférieurs ou égaux à DN 40, les raccords se feront à visser avec raccord union et pour des PN 16.

Pour les diamètres supérieurs à DN 40, les raccords s'effectueront par brides et pour tous les PN.

Lorsque le DN sera inférieur à 40 et de PN supérieur à PN 16, le raccordement se fera par brides.

L'implantation des compensateurs devra être telle qu'elle permette un accès aisé.

Sur les fluides "chauds", ils seront installés avec une pré-tension de 50 % de la course, pour les fluides "froids", c'est l'inverse qui sera réalisé. Néanmoins, le calcul de cette prétention devra se faire en collaboration avec le fournisseur.

De part et d'autre des compensateurs, il sera prévu des colliers de guidage dont l'écartement sera défini par le fournisseur, sans toutefois excéder.

- . 1er guidage : 4 DN
- . 2ème guidage : 14 DN
- . 3ème guidage : écartement normal

La répartition des points fixes devra être soigneusement étudiée et leur conception sera telle qu'elle puisse encaisser les forces résultant des réactions des compensateurs. Les efforts sur les ancrages seront communiqués au bureau d'études chargé de l'étude du Gros-Œuvre.

Art. 5. 15 - Clapets coupe-feu

5.15.1 - Description

Les clapets coupe-feu devront avoir reçu l'agrément d'un laboratoire agréé.

Les clapets coupe-feu montés en cloisons légères devront posséder un P.V. d'essai au feu pour ce type de montage.

Le choix de leurs caractéristiques de tenue au feu (pare flammes, coupe-feu) correspondra à la réglementation en vigueur.

Ils comprendront :

- . Un volet étanche incombustible constitué par une âme en amiante (ou autre isolant adéquat) avec enveloppe métallique,
- . Une virole en tôle galvanisée,
- . Un levier de déclenchement manuel,
- . Un indicateur de position apparent,
- . Un dispositif de réarmement manuel avec trappe éventuelle,
- . Un contact de fin de course (report de signalisation),
- . Un système de déclenchement par fusible thermique (calibré à 70° C) pour ceux situés dans une zone de mise en sécurité ou par ventouse électromagnétique à impulsion pour ceux situés en limite de zone de mise en sécurité.

5.15.2 - Installation

Ils ne devront pas être générateurs de bruit ou de vibrations incompatibles avec les niveaux sonores imposés (vitesse d'air inférieure ou égale à 6 m/s).

Leur implantation devra permettre au passage de la gaine d'assurer la continuité coupe-feu ou pare flammes de la paroi ou du plancher traversé, ils posséderont leur propre supportage, leur assurant la stabilité nécessaire au feu.

Leur mode de raccordement avec les gaines s'effectuera par emboîtement ou par brides avec mastic d'étanchéité. Le plan de fermeture du volet devra se trouver au droit de la paroi.

Ils devront convenir aux pressions des circuits aérauliques sur lesquels ils seront installés (basse ou haute pression).

5.15.3 - Repérage

Pour les clapets à fusible thermique situés dans une zone de mise en sécurité :

- . Les contacts fin de course des clapets coupe-feu seront ramenés individuellement sur l'armoire ou le coffret électrique dont dépendent ces matériels,
- . chaque fermeture d'un clapet sera matérialisée sur le coffret ou l'armoire correspondante par un LED de couleur rouge repérée.
- . Toute la filerie de polarisation et de signalisation est à prévoir au marché.

Pour les clapets à ventouse électromagnétique situés en limite de zone de mise en sécurité :

- . Les borniers pour raccordement par le SSI avec mise à disposition d'un contact de position de mise en sécurité et un de position d'attente et télécommande à impulsion pour les zones de mise en sécurité.

De plus, tous les clapets coupe-feu seront numérotés et repérés individuellement. Ce repérage sera réalisé sur les plans de chantier, les schémas, les faux plafonds éventuels et les clapets eux-mêmes.

Art. 5. 16 - Conditionnement

Conditionnement du circuit d'eau de chauffage

Le produit de conditionnement comprendra :

- . Un dispersant stable à la température,
- . Un réactif alcalin,
- . Un réducteur d'oxygène

Les caractéristiques de l'eau d'alimentation des circuits devront être les suivantes :

- . Dureté inférieure à 1°f,
- . pH compris entre 9,6 et 11,
- . TA compris entre 5 et 30.

Ce mode de traitement s'applique uniquement à des installations comportant de l'acier ou de la fonte.

Le point d'injection se fera sur la boucle de circulation et non sur la tuyauterie de remplissage.

A la mise en remise des installations, le remplissage s'effectuera en eau avec injection du produit de conditionnement en forte concentration.

Des prises d'échantillons d'eau en amont sur l'eau d'appoint et en aval sur le circuit avec robinet à soupape diamètre 1/4.

Art. 5. 17 - Matériel de régulation

5.17.1 - Généralités

Le fournisseur de régulation fera la mise en service des systèmes de sa fabrication, et l'assistance technique durant les essais.

5.17.2 - Electrovanes modulantes de régulation des batteries

Constructions et conditions d'utilisation des vannes en général.

Les électrovannes modulantes seront du type à clapet équilibré.

- . PN 16 filetées ou à brides
- . Corps Bronze ou fonte
- . Siège Laiton ou crNi
- . Tige de Cde Acier inox

Les caractéristiques de débit des électrovannes modulantes 3 voies seront linéaires à l'exception des vannes tout ou rien (vannes papillons) caractéristiques dites à ouverture ou à fermeture rapide.

Caractéristiques particulières des électrovannes modulantes :

Les électrovannes modulantes comporteront une membrane d'étanchéité en Néoprène ou en viton.

Sélection des électrovannes modulantes :

Les électrovannes modulantes seront calculées de façon à ce que leur autorité soit comprise entre 0,5 et 1, en conséquence les pertes de charges des électrovannes, au débit maximal, seront au minimum égales à la perte de charge du circuit à débit variable.

Caractéristiques des organes de régulation :

Dans un but de centralisation, de bonne mise en service et d'entretien facile, les capteurs ne devront comporter aucun réglage sur eux-mêmes.

Les automates seront insensibles à la température et à l'humidité ambiante. Ils seront normalement résistants aux conditions de corrosion rencontrées dans les installations de CVC.

Les capteurs immergés seront placés dans les gaines d'immersion en laiton ou d'acier inox.

5.17.3 - Structure fonctionnelle de la régulation

Toutes les installations seront régulées automatiquement.

La régulation des installations de Chauffage - Ventilation sera réalisée par des unités locales numériques implantées par zone.

Ces unités locales seront constituées de régulateur/automate numérique avec écran intégré implantés par armoire pour la gestion des caissons de ventilation.

5.17.4 - Fonctionnalités des régulateurs/automates

- Régulation P - PI - PID
- Automatismes de fonctionnement
- Programmes d'économies d'énergie
 - Optimisation du démarrage du chauffage,
 - Optimisation de l'arrêt,
 - Balayage nocturne,

- Zone de non consommation d'énergie,
- Analyse de charge de la puissance de production en fonction de la charge,
- Délestage électrique.

- Gestion des comptages fluides/énergie,
 - Calcul de rendements,
 - Comptage du temps de fonctionnement.
- Gestion des alarmes par programmes réactifs,
- Gestion des discordances,

- Mise à disposition dans les armoires électriques.
 - Des alarmes,
- Auto diagnostic de bon fonctionnement :
 - Sonde HS,
 - Manque E.D.F,
 - Chien de garde.
- Marche manuelle disponible pour l'ensemble des matériels.

Art. 5. 18 - Régulation

5.18.1 - Principes généraux

Le système de régulation sera homogène et prendra en charge l'ensemble des fonctions liées au chauffage (eau / air) et à l'eau chaude sanitaire.

L'emploi de régulateurs de marques différentes pour le chauffage statique d'une part et le chauffage dynamique d'autre part est proscrit.

5.18.2 - Descriptif des systèmes de régulation

5.18.2.1 - Régulateurs

Principe :

- Le système de régulation est basé sur un concept d'ensemble intégré et cohérent dont les domaines d'intervention portent sur les installations techniques du site.
- Le système de régulation devra assurer les fonctions de contrôle et de commande de l'ensemble des équipements de génie climatique. Il devra être conçu un ensemble cohérent de systèmes fédérés par un réseau de communication.
- Le système de régulation sera composé d'un système principal et de sous-systèmes.
- Le régulateur principal sera installé en chaufferie et les sous-systèmes à proximité des équipements gérés.
- Les sous-systèmes doivent être autonomes et ainsi assurer le fonctionnement des équipements qu'ils gèrent. Ils doivent être modulaires et pouvoir s'adapter en entrées et en sorties aux besoins de chaque équipement. Ils sont paramétrés à partir du régulateur maître.
- Les sous-systèmes seront connectés entre eux via un protocole modbus et reliés au régulateur.
- Le régulateur principal de commande sera équipé d'un élément de commande avec un écran LCD. Il permettra d'effectuer toutes les opérations nécessaires à l'exploitation du régulateur, notamment le réglage de paramètres, la lecture des valeurs et états.
- Le régulateur principal et l'ensemble des sous unités éventuelles disposent d'une alimentation de secours intégré.

Fonctions générales du régulateur et des sous-systèmes :

Le régulateur et ses sous-systèmes devront répondre aux exigences suivantes :

- Paramétrage des régimes d'ambiance : Auto, Confort, Economie, Protection Antigél.
- Paramétrages des fonctions horaires :
- Programmation hebdomadaire
- Paramétrages des périodes de vacances
- Fonction de régulation :
- Régulation de la température de départ en fonction des conditions atmosphériques par commande de l'hydroéjecteur, avec consignes réglables pour les régimes Confort,

Economie, Antigél :

- Commutation automatique sur le régime d'été.
- Paramétrage de la courbe de chauffe.
- Mise en service automatique.
- Permutation automatique des pompes.
- Dégommage de pompe et des vannes mélangeuses (évite le grippage des pompes et vannes en période d'arrêt prolongée).

Fonctions de limitation :

- Limitation minimale et maximale de la température de départ.
- Limitation minimale et maximale de la température de retour.
- Entrées et sorties suffisantes à la réception et la réalisation des informations.
- Traitement des défauts.
- Relais d'alarme.
- Historique des mesures, des défauts et alarmes

Spécifications de mise en œuvre :

L'entreprise fournira au titre des accessoires annexes aux boîtiers de régulation :

- Les modules d'entrée/sortie, convertisseurs et relayages ;
- Les capteurs et actionneurs ;
- Les alimentations et raccordements compris les liaisons informatiques, câblages et transformation de courant ;
- L'établissement des analyses fonctionnelles ;
- Les schémas de câblage complets ;
- La programmation, le paramétrage et la mise en service de la régulation par le constructeur ;
- La formation du personnel d'exploitation de l'entreprise de chauffage ainsi que des responsables désignés par le Maître d'Ouvrage (dans une limite maximum de 5 personnes).

Cette formation devra décrire et permettre les manipulations de l'ensemble des fonctions de la régulation.

5.18.2.2 - Télécomptages

Il sera mis en œuvre des modules pour la reprise des informations issues de compteurs de type communicant pour permettre les télé comptages suivant :

- Les comptages calories ;
- Le comptage ECS ;

- Le comptage alimentation eau froide ;
- Le temps de fonctionnement des pompes.
- Le comptage de consommation électrique pour chacun des compteurs prévus au niveau des armoires électriques du présent corps d'état.

5.18.2.3 - Sondes

Principe :

- Les sondes hydrauliques seront à plongeur.
- Les sondes de température extérieures seront placées impérativement sur la façade nord du bâtiment, selon les préconisations du constructeur.

Spécifications de mise en œuvre :

- Elles seront placées à contre-courant du sens de circulation et inclinées d'un angle de 45°, l'extrémité de la sonde sera localisée au centre du conduit.
- Dans le cas d'une sonde servant à la régulation, une distance maximale de 3 mètres par rapport à l'hydroéjecteur sera adoptée.
- Si les sondes nécessitent un paramétrage sur site, celui-ci est dû par l'entreprise du corps d'état chauffage et les paramètres seront reportés dans les notices de maintenance et d'exploitation.

Spécifications techniques :

- Toutes les sondes seront adaptées au matériel de régulation et de télétransmission.

5.18.3 - Analyse fonctionnelle pour le chauffage

5.18.3.1 - Séquences de démarrage et d'arrêt à vérifier

Distribution des réseaux de chauffage

Les réseaux de distribution sont asservis à des programmes horaires.

- Mode normal pour le chauffage en occupation : permanent hors nuit et WE.
- Mode réduit pour le chauffage en inoccupation : Réduit de nuit, WE.

Pompes réseaux

- Asservissement à un programme horaire.
- Possibilité de forcer en marche ou à l'arrêt chaque pompe depuis le commutateur «AutoArrêt-P1-P2» installé en façade de l'armoire électrique.
- Une pompe est en secours avec permutation automatique sur défaut ou sur temps de fonctionnement.

5.18.3.2 - Sécurités primaires à vérifier

Défaut Manque d'eau

Cause :

- Déclenchement du pressostat de contrôle

Effet :

- Mise à l'arrêt de la pompe réseaux
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel en façade de l'armoire électrique
- Signalisation synthèse défaut général

Défaut Pompe recyclage ECS

Cause :

- Synthèse des défauts thermiques, ipso et variateur

Effet :

- Mise à l'arrêt de la pompe
- Basculement sur la pompe de secours
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel en façade de l'armoire électrique
- Signalisation synthèse défaut général

Défaut Pompe réseaux chauffage

Cause :

- Synthèse des défauts thermiques, ipso

Effet :

- Mise à l'arrêt de la pompe
- Basculement sur la pompe de secours
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel en façade de l'armoire électrique
- Signalisation synthèse défaut général

5.18.3.3 - Sécurités secondaires à vérifier

Position autre qu'automatique du commutateur de forçage (par commutateur)

Cause :

- Mise en position autre qu'automatique du commutateur

Effet :

- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel
- Signalisation synthèse défaut général

Défaut Adoucisseur

Cause :

- Déclenchement de la protection thermique

Effet :

- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel en façade de l'armoire
- Signalisation synthèse défaut général

5.18.3.4 - Comptages à créer

- Comptage de calories sur le réseau Batterie CTA (en sous station)
- Comptage de calories sur le réseau Radiateurs (en sous station)
- Comptage de calories sur le réseau Production ECS (en sous station)
- Comptage de calories sur chaque Batterie CTA (en local)

5.18.3.5 - Boucles de régulation à créer sur chaque CTA

Régulation de la température de départ réseau Batterie CTA (pour chaque CTA)

Mesure :

- Sonde de T° air soufflé
- Sonde de T° de départ réseau

Consigne :

- 22°C / Paramétrable depuis afficheur en façade de l'automate programmable

Effet :

- Action sur l'hydroéjecteur

5.18.3.6 - Boucles de régulation à vérifier en sous station

Régulation de la température de départ Radiateurs

Mesure :

- Sonde de T° de départ réseau

Consigne :

- Loi linéaire en fonction de la T° extérieure / Paramétrable depuis afficheur en façade de l'automate programmable

Effet :

- Action sur la vanne trois voies

5.18.3.7 - Asservissements électromécaniques à vérifier

- Asservissement des pompes réseaux chauffage au pressostat manque d'eau réseaux chauffage

5.18.4 - Analyse fonctionnelle pour les centrales d'air

Ces CTA contrôlent une température de soufflage.

5.18.4.1 - Séquences de démarrage et d'arrêt

L'ensemble fonctionnel est commandé à l'arrêt ou en marche en mode automatique par un programme horaire modifiable depuis l'afficheur en façade de l'automate programmable.

Ce programme est paramétré en base en :

Mode occupation : programme journalier paramétrable pour chaque jour de la semaine.

Mode inoccupation : programme journalier paramétrable pour chaque jour de la semaine.

Chaque moteur peut être forcé en marche ou à l'arrêt depuis les commutateurs en façade de l'armoire électrique.

La séquence de démarrage est la suivante :

- Ouverture du registre d'air neuf
 - Fin de course
- Démarrage du ventilateur de soufflage
 - Retour de marche du ventilateur de soufflage
- Lancement des boucles de régulation
- Démarrage du ventilateur d'extraction
 - Retour de marche du ventilateur d'extraction

Si la température extérieure est inférieure à 6°C, l'hydroéjecteur eau chaude est ouvert à 50 % (paramétrable) avant le démarrage de la CTA. Celui-ci ne régule alors qu'après une temporisation de 3 minutes (paramétrable). Ceci a pour but d'éviter le déclenchement du thermostat antigel sur température extérieure basse.

Sécurités primaires

Les points de téléalarmes primaires câblés sur l'automate sont les suivants :

Défaut ventilateur de soufflage

Cause :

- Synthèse des défauts thermiques, ipso

Effet :

- Mise à l'arrêt de la CTA
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel
- Signalisation synthèse défaut général

Défaut discordance ventilateur de soufflage

Cause :

- Non enclenchement du retour de marche (pressostat) après ordre de démarrage et temporisation

Effet :

- Mise à l'arrêt de la CTA
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel
- Signalisation synthèse défaut général

Défaut Ventilateur d'extraction

Cause :

- Synthèse des défauts thermiques, ipso

Effet :

- Mise à l'arrêt de la CTA
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel Signalisation synthèse défaut général

Défaut discordance ventilateur d'extraction

Cause :

- Non enclenchement du retour de marche (pressostat) après ordre de démarrage et temporisation

Effet :

- Mise à l'arrêt de la CTA
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel
- Signalisation synthèse défaut général

Défaut thermostat antigel CTA

Cause :

- Déclenchement du thermostat antigel batterie

Effet :

- Mise à l'arrêt de la CTA
- Fermeture du registre d'air neuf
- Ouverture 100% de l'hydroéjecteur batterie chaude
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel
- Signalisation synthèse défaut général

Défaut Surpression soufflage

Cause :

- Déclenchement du pressostat HP

Effet :

- Mise à l'arrêt de la CTA
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel
- Signalisation synthèse défaut général

Défaut Surpression extraction (Pour les CTA Double flux)

Cause :

- Déclenchement du pressostat HP

Effet :

- Mise à l'arrêt de la CTA
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel
- Signalisation synthèse défaut général

Sécurités secondaires

Les points de téléalarmes secondaires câblés sur l'automate sont les suivants :

Défaut encrassement filtres CTA (par filtre)

Cause :

- Déclenchement du pressostat de contrôle d'encrassement des filtres

Effet :

- auto maintien Soft dans l'automate
- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel
- Signalisation synthèse défaut général

Position autre qu'automatique du commutateur de forçage (par commutateur)

Cause :

- Mise en position autre qu'automatique du commutateur

Effet :

- Signalisation synthèse défaut ensemble fonctionnel
- Signalisation synthèse défaut général

Comptages

Les points de télé comptages établis en soft par l'automate sont les suivants :

- Comptage de temps de fonctionnement de chaque moteur

Boucles de régulation

Régulation de la température de soufflage CTA

Consigne :

- 22°C
- Paramétrable depuis afficheur en façade de l'automate programmable

Effet :

- Action en cascade sur :
 - En demande de chaud : Le récupérateur de chaleur puis la batterie à eau chaude

Pour les CTA Double flux, le récupérateur de chaleur n'est pas bipassé que si :

- La régulation est en demande de chaud ET la température d'air repris est supérieure à la température d'air neuf d'au moins 2°C (paramétrable)

Asservissements électromécaniques

Asservissements venant en plus des asservissements programmés :

- Asservissement des ventilateurs aux pressostats HP au soufflage et à l'extraction
- Asservissement de la CTA au thermostat antigel batterie
- Asservissement du registre d'air neuf au thermostat antigel batterie
- Asservissement de la CTA au CMSI selon scénarii

Art. 5. 19 - Armoires électriques

Tous les matériels électriques de l'opération devront être uniformisés et seront toutes fixées en point haut (dispositif anti-basculement).

5.19.1 - Généralités

Les armoires seront conçues suivant le principe suivant :

. tout le matériel force et relayage sera installé sur un ensemble de châssis en cornières boulonnées ou soudées, fixées solidement au sol ou au mur,

. une enveloppe sera réalisée en tôle d'acier pliée soudée et habillera les châssis. Un certain nombre de portes sera prévus qui comporteront des organes de commande, de contrôle et de signalisation à hauteur pédestre.

Toutes les commandes électriques et les protections des moteurs seront rassemblées dans les armoires principales.

Lorsque l'installation comportera des appareils munis de leur propre coffret de contrôle et de sécurité, il devra être reporté sur l'armoire électrique :

- . Chacune des commandes,
- . Chacune des alarmes ou groupes d'alarmes.

Ces armoires comprendront les contacteurs disjoncteurs des différents moteurs, les L.E.D. de signalisation (marche - dérangement), les commutateurs "manuel - arrêt", ainsi que les compteurs horaires enregistrant le temps de fonctionnement de chaque moteur.

Il sera prévu un éclairage interne.

Chaque armoire sera munie d'un interrupteur général, d'un arrêt d'urgence par coup de poing en façade de l'armoire et d'un réarmement général des installations à l'extérieur des armoires.

Toute la signalisation s'effectuera en 24 V.

L'alimentation électrique sera réalisée à partir d'une alimentation générale.

La mise à la terre devra de même manière, être raccordée à la prise de terre générale dans les mêmes conditions que l'alimentation électrique. Elle sera conforme à la norme C. 15.100.

Contacteurs : les contacteurs associés avec des disjoncteurs seront équipés d'une protection contre la marche en monophasé.

5.19.2 - Conception et installation

Le présent lot devra avoir la même conception d'armoire électrique que celle du lot électricité.

5.19.3 - Châssis et supports

Le châssis général sera constitué de deux parties :

- . Un châssis regroupant tout le matériel force (discontacteurs, disjoncteurs, sectionneurs, interrupteurs, etc...),
- . Un châssis accolé au premier et regroupant tout le relaying propre à l'armoire.

Ces deux châssis seront séparés par une cloison métallique avec accessibilité indépendante (portes séparées).

Description des châssis et supports d'appareillage :

- . Châssis en profilés soudés et boulonnés,
- . Supports de discontacteurs, de disjoncteurs ou de têtes de câbles, par des rails DIN boulonné sur le châssis,
- . Supports des relais : plaques en tôle perforées aux dimensions des embases des relais et vissées sur le châssis,
- . Supports des bornes force et contrôle : profilés spéciaux.

Toutes ces parties métalliques seront protégées par une couche de peinture antirouille et deux couches de peinture aluminium, après brossage et dégraissage.

5.19.4 - Habillages tôle :

Il comprendra plusieurs éléments réalisés en tôle d'acier de 20/10 minimum, boulonnés entre eux et scellés au sol ou au mur.

Les panneaux ouvrants seront équipés de fermeture à crémone à poignée chromée, verrouillés par serrure.

Chaque porte comportera une tresse de cuivre souple pour sa mise à la terre. Les charnières seront invisibles.

L'ensemble de cet habillage sera protégé par une couche de peinture antirouille et une couche de finition de peinture martelée cuite au four, après brossage et dégraissage (la couleur sera définie ultérieurement par le Maître d'Œuvre).

Le jeu de barres devra être fabriqué en cuivre électrolytique et protégé contre toute mise à la masse directe accidentelle.

Les supports seront réalisés en permali et prévus pour maintenir le jeu de barres suffisamment rigide.

5.19.5 - Matériel général et appareillage :

Le collecteur de terre s'exécutera en trolley de cuivre 60/10.

Les liaisons force s'obtiendront en câbles semi-rigide, A 1000 V série :

. U 1.000 R 02 V.

Les extrémités seront équipées de cosses serties ou soudées.

Les borniers force et borniers contrôles devront être installés à des hauteurs convenables pour faciliter le raccordement des câbles.

La filerie de contrôle se fera par l'intermédiaire de goulottes plastiques, en conducteurs cuivre de 1,5 mm² série :

. U 500 SV ou

. U 500 V.

Les discontacteurs, disjoncteurs, contacts et relais de protection se détermineront en fonction des puissances de réception et suivant les cadences de fonctionnement.

Relais clignoteurs,

Transformateurs annexes

400/230 V - Télé-commande,

400/24 V - Signalisation,

400/24 V - Régulation.

Voyants lumineux constitués par des LED.

Commutateurs de choix type cyclique à contacteurs tenus.

5.19.6 - Repérage général

L'installateur prévoira :

. Le repérage des têtes de câbles,

. Le repérage des plaques à bornes et de chacune des bornes,

. Le repérage de tous les embouts de filerie,

. Le repérage de l'appareillage (les étiquettes seront posées le plus près possible de ce matériel, mais pas sur le matériel lui-même),

. Le repérage de l'affectation du matériel, en face avant des armoires.

Les embouts de filerie comporteront des porte-étiquettes spéciaux.

Toute la boulonnerie et la visserie seront prévues en acier cadmié.

5.19.7 - Raccordements et câblage

5.19.7.1 - Nature des câbles

Canalisations principales

Câbles unipolaires de la série :

. U 1.000 R 2 V.

Câbles de puissance

Ils seront constitués par des conducteurs ronds en cuivre étamé, isolés au caoutchouc butylvulcanisé, gaine de bourrage Néoprène.

Si le chemin de câbles est métallique, il sera obligatoirement raccordé à la terre tous les 10 m environ quelque soient la nature et le type de câbles.

Le circuit de puissance entre le jeu de barres et les discontacteurs ainsi que le câblage de télécommande seront en fils de la série :

. U 500 V ou

. U 50 SV.

Pour leurs caractéristiques, le nombre de conducteurs, la section, l'installateur normalisera une série câbles en fonction de la puissance des divers récepteurs en tenant compte également que la chute de tension aux bornes des récepteurs soit inférieure à 5 %.

5.19.7.2 - Cheminement et répartition des câbles

A partir des armoires, la répartition des câbles se fera sur un chemin de câbles dont les supports seront fixés solidement.

Dans les locaux technique tous les câbles seront sur chemin de câble – pas de colliers.

Il sera prévu un chemin de câbles à partir de 3 câbles, les colliers étant utilisés par 1 ou 2 câbles seulement.

Les sorties se feront sur les parties latérales des tableaux et seront protégées par une gaine métallique sur une longueur allant de 0,5 m à 1 m en fonction de l'emplacement de l'armoire.

Les traversées des plafonds ou des murs se feront dans des fourreaux en acier.

Les récepteurs seront alimentés en fonction de leur situation dans le local : soit par un câble descendant du chemin de câbles et empruntant un tracé contre une cloison, par câble sous tube d'acier fixé par des colliers (si le récepteur est près de la dite cloison), soit par un câble descendant directement sur le récepteur dans un tube acier fixé verticalement, soudé à un fer U servant de support au bouton-poussoir de commande de verrouillage local.

Tous les percements de cloisons et de planchers, tous les scellements et tous les raccords seront à la charge de l'entreprise.

5.19.7.3 - Technologie du matériel

. Condition de tension des moteurs 380 - 50 hz.

. Tension de commande : 220 V - 50 hz.

. Signalisation : 24 V - 50 hz.

Il sera prévu à proximité de chaque moteur non visible de l'armoire correspondante, un dispositif de coupure composé d'un sectionneur sans fusibles avec un contact de précoupure sur la ligne bobine.

5.19.7.4 - Prises de courant

Les armoires comporteront en façade 1 prise de courant 1x10 +T protégées par disjoncteurs différentiels 30 mA réarmable en façade.

5.19.8 - Moteurs

Les moteurs fournis au titre du marché avec tous les matériels tournants devront être conformes aux dispositions des normes C 51.115 - C. 15.100. Les vitesses de rotation devront être égales ou inférieures à 1.450 tr/mn. Dans le cas contraire, les vitesses retenues devront faire l'objet d'accord du Bureau d'Etudes.

Ils comporteront une protection isothermique en fonction de la réglementation en vigueur.

Chaque moteur comprendra une plaque signalétique indiquant avec précision les caractéristiques. Tous les dispositifs permettant une manutention aisée devront être prévus.

5.19.8.1 - Modes de démarrage

Les machines tournantes entraînées par courroies trapézoïdales seront prévues avec des dispositifs de réglage de tension et en alignement. Ces mêmes dispositions de réglage et alignement seront retenues pour les accouplements directs, afin d'éviter les phénomènes de bridages et les usures anormales.

Jusqu'à 8 ch	- Tous moteurs	- court-circuit,
8 à 20 ch	- Utilisation normale, ventilateurs en charge etc.	- Etoile triangle, centrifuge ou résistance liquide tel que ID --< 4 IN
20 à 50 ch	- Toutes utilisations	- Centrifuges ou résistances statorique
50 à 100 ch	- Tous moteurs	- Démarrage rotorique
au-delà de 100 ch	- Tous moteurs	- Démarrage sur autotransformateur

Chaque armoire sera équipée d'un combinateur cyclique assurant le démarrage des différents moteurs en cascade, en tenant compte des intensités de démarrage compatibles avec les caractéristiques de l'alimentation et des protections amenées l'électricité.

Automaticité

En cas d'interruption de courant quel qu'en soit la cause, les installations devront pouvoir redémarrer automatiquement dès le retour du courant.

Ceci n'est pas valable pour le déclenchement d'un système de sécurité interne aux installations de chauffage ventilation climatisation.

Secours

Les synthèses de report d'alarmes, mises à disposition du corps d'état Electricité sur contacts secs, seront séparés entre CCF et TCP et les autres.

5.19.8.2 - Automaticité

En cas d'interruption de courant quelqu'en soit la cause, les installations devront pouvoir redémarrer automatiquement dès le retour du courant.

Ceci n'est pas valable pour le déclenchement d'un système de sécurité interne aux installations de chauffage ventilation.

5.19.8.3 - Secours

Aucun matériel excepté ceux contribuant au désenfumage mécanique n'est secouru.

Les synthèses de report d'alarmes, mises à disposition sur contacts secs, seront séparées entre CCF et TCP et les autres.

PARTIE B – PLOMBERIE - SANITAIRES

CHAPITRE 6 - GÉNÉRALITÉS

Art. 6. 1 - Objet du document

Le présent CCTP a pour objet de définir les travaux de Plomberie Sanitaires nécessaires à la réhabilitation et l'extension à réaliser dans le cadre du projet de rénovation de l'unité éducative d'hébergement collectif de Villiers-sur-Marne.

Art. 6. 2 - Règlements et normes

Les installations décrites seront exécutées en fonction des arrêtés et décrets en vigueur notamment :

- Arrêté 30/12/2022 relatif à l'évaluation des risques liés aux installations intérieures de distribution d'eau destinée à la consommation humaine
- Arrêté 1/2/2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude
- Arrêté 30/11/2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public
- Circulaire interministérielle n°DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/126 du 3 avril 2007 relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 novembre 2005
- Arrêté 02/08/1977 : relatif aux règles techniques et de sécurité applicable aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances 13/09/1978 (MàJ 04/10/04) Règlement sanitaire départemental type,
- 13/09/1978 (MàJ 04/10/04) Règlement sanitaire départemental type
- Arrêté 23/06/1978 : relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public (ERP). Version consolidée au 30 janvier 2017
- Arrêté 06/10/1978 (MàJ 30/05/96 et 30/06/1999) : relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation (Nouvelle Réglementation Acoustique),
- Arrêté 31/01/1986 (MàJ 18/08/86 et 19/06/15): relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation,
- Arrêté 22/03/2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétiques des bâtiments existants,
- Arrêté 13/06/2008 modifié le 1er mars 2012 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants,
- Arrêté 26/10/2010 modifié relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.

Des normes françaises et notamment :

- NFC 15-100 (MàJ 10/12/2004) et interprétation UTE sur la protection électrique en salle de bains,
- Norme NF EN 10142 : Qualité de galvanisation,
- Norme NF EN 10346 : Produits plats en acier à bas carbone revêtus en continu par immersion à chaud - Conditions techniques de livraison,

Des documents techniques unifiés (D.T.U.) :

- DTU 68.3 : Installations de ventilation mécanique,
- DTU 60.1 : Plomberie sanitaire pour bâtiments,
- DTU 60.11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales,

Des documents techniques de contrôle des installations de l'AQC (anciennement COPREC) notamment :

- ECS – Production et distribution d'eau chaude sanitaire
- PB1 – Evacuation intérieures au bâtiment
- PB2 – Réseaux d'eau intérieurs au bâtiment

et selon les règles de l'Art...

Si, en cours de travaux de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au Maître de l'Ouvrage. Les textes de base énoncés dans les chapitres suivants ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

Art. 6.3 - Contenu du prix et pièces à fournir par l'entreprise titulaire

6.3.1 - Caractère complet du prix global et forfaitaire

Les documents généraux de l'appel d'offres, en particulier, les documents définis dans les généralités communes à tous les lots, et l'Acte d'Engagement, précisent les conditions, et délais dans lesquels les entreprises doivent remettre leurs propositions, ainsi que les principales pièces à fournir.

La proposition de l'entreprise est réputée conforme au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, et la décomposition du prix global et forfaitaire sera rigoureusement conforme au modèle joint.

Intégration du prix des études d'exécution :

L'entreprise devra intégrer aux prix unitaires des matériaux constituant son marché le coût de toutes les études d'exécution relatives à son lot et y compris les D.O.E.

En complément des prescriptions du CCAP et du CCTC, l'entrepreneur devra les prestations ci-après énoncées.

6.3.2 - Pièces à fournir avant le commencement des travaux :

L'entreprise remettra à l'approbation du Maître d'œuvre les documents suivants, conformément au planning d'exécution :

Les notes de calculs suivantes :

- Alimentation d'eau froide et dimensionnement de l'adoucisseur,
- Distribution d'eau chaude sanitaire
- Perte de charge et de chaleur du réseau bouclé,
- Evacuation des eaux usées et eaux vannes,
- Evacuation des eaux pluviales...

Les plans d'exécution de cheminement des réseaux hydrauliques d'alimentation et d'évacuation,

Les plans de réservations et de percements (non visés par la maîtrise d'œuvre),

Les plans de préfabrication et de détails des installations,

Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments (CSTB, etc.),

Les plannings d'études, de commandes et d'approvisionnements,

Les schémas électriques et de régulation avec les analyses fonctionnelles le cas échéant,

Les fiches de renseignement sur les caractéristiques environnementales des produits mis en œuvre (et notamment les fiches de données de sécurité pour les produits ou adjuvants qui le justifient).

6.3.3 - Pièces à fournir pendant la phase d'exécution des travaux :

Sont à la charge de l'Entreprise :

- L'amenée, l'installation et le repliement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des travaux et aux réglages de l'installation.
- Tous les travaux annexes tels que percements, scellements, saignées, raccords, fourreaux, vidanges, remplissages, purges, etc...
- L'enlèvement des gravats et emballages divers, avec nettoyage complet des lieux en fin de chantier jusqu'aux bennes mise à disposition,
- La mise en service des installations de traitement d'air avec traitement de l'eau,
- Toutes les démarches administratives auprès des concessionnaires publics ou privés, et les dépenses qui en découleraient,

- Les réservations non fournies en temps utiles au lot Gros œuvre, dans les ouvrages en B.A. (planchers - voûtes - poutres) ainsi que dans les maçonneries pour les dimensions supérieures à 0,20 x 0,20.
- Le rebouchage des réservations non fournies en temps utiles au lot Gros Œuvre.
- Les scellements des supports ou colliers nécessaires à la mise en place des matériels.
- Les garnissages et joints d'étanchéité nécessaire à une parfaite finition des ouvrages.
- Le nettoyage de tous les matériels et installations à la fin des travaux.
- La protection des ouvrages des autres lots livrés terminés avant l'intervention du présent lot.
- La protection des matériels jusqu'à leur réception.
- Les analyses d'eau aux diverses phases des travaux.

L'Entreprise ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ni omission aux plans et aux textes du CCTP, qui seront réputées être signalées par l'entreprise lors de la présente offre.

Durant cette phase de l'exécution, l'entreprise présentera les échantillons des matériels.

6.3.4 - Pièces à rendre avant la réception des travaux :

Tous les plans et schémas des installations conformes aux installations exécutées, sur plans papier et copie sur support informatique,

Les nomenclatures de tous les matériels installés avec fiches techniques et indication de la provenance,

Le carnet des résultats d'essais, conformément au programme défini,

Les notices d'entretien et de conduite des installations, avec les schémas renseignés (températures, pressions, débits, puissances, points de consigne, plages de réglage, etc.),

Les listes des pièces de rechange et matériels consommables,

Les adresses des fournisseurs, numéros de téléphone, nom de la ou des personnes à contacter,

En fin de chantier, les DOE, les DIUO et un dossier regroupant l'ensemble des mesures d'entretien, de maintenance et de remplacement sur les éléments mis en œuvre (liste des interventions, fréquences conseillée ou probable, qualification et matériel nécessaire, consommables dépensés).

6.3.5 - Prix

Inclus dans les prix unitaires du présent lot.

Art. 6. 4 - Responsabilité de l'entreprise

L'acceptation par la maîtrise d'ouvrage du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques et courbes s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Il appartient à ce dernier d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indiquera soient calculés en tenant compte des difficultés d'exécution et des impératifs du Maître d'Ouvrage.

En toute circonstance, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers, lors ou par suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de son personnel.

Art. 6. 5 - Brevets

L'entrepreneur garantira qu'il a la propriété des systèmes, procédés ou objets qu'il emploie et à défaut s'engager auprès du Maître d'Ouvrage, à acquérir toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les couvrent.

Art. 6. 6 - Contacts avec les services publics et privés

L'entreprise sera chargée d'établir à ses frais tous les contacts avec les services publics et privés, afin d'assurer une parfaite réalisation des installations.

Ces démarches s'effectueront sous le contrôle et en accord avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Art. 6. 7 - Renseignements sur les autres lots

L'entreprise est réputée être au courant des ouvrages incombant aux autres entreprises et avoir pris connaissances des plans et des C.C.T.P. de chacun des lots de travaux pouvant avoir une incidence sur le présent lot. Elle communiquera les incidences de marché aux autres lots.

Faute de se conformer aux prescriptions qui précèdent, l'entrepreneur adjudicataire restera seul responsable des erreurs qu'il pourra commettre et des conséquences qu'elles entraîneront tant pour lui-même que pour les entrepreneurs des autres lots.

Art. 6. 8 - Réception des installations

6.8.1 - Période d'essai

Une période de 1 mois sera prévue pour les réglages et essais avant réception ; cette phase s'effectuera en dehors des périodes de fonctionnement des installations relatives aux besoins du chantier.

Durant cette phase tous les frais de main d'œuvre et d'entretien seront à la charge de l'entreprise, à l'exception de ceux concernant la fourniture de l'eau et de l'électricité.

6.8.2 - Demande de réception

Elle sera adressée par l'entreprise au Maître d'Œuvre qui signalera par lettre recommandée avec avis de réception, que les ouvrages peuvent être réceptionnés.

Le Maître d'Œuvre fixera la date de réception dans le cadre de la réception tous les lots.

6.8.3 - Visite de réception

Elle aura lieu en présence du Maître d'Œuvre, de ses représentants et de l'Entrepreneur. Durant cette visite, il sera procédé aux essais et à la vérification des performances de l'installation, selon le programme défini par le Bureau d'Etudes.

Procès-verbal :

A l'issue de la visite, la décision (réception avec ou sans réserve, ou refus de réception), sera consignée sur un procès-verbal, la date de réception étant celle du dernier jour de la visite.

6.8.4 - Réception avec réserves

Si le procès-verbal fait état des réserves motivées par des omissions ou imperfections, l'entrepreneur disposera d'un délai, sauf accord commun, de 10 jours, à compter du jour de la réception du procès-verbal pour exécuter les travaux demandés ; passé ce délai, le Maître d'Ouvrage fera exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entreprise défaillante.

A l'achèvement des travaux, l'entrepreneur demandera la suppression des réserves.

6.8.5 - Entrée en possession par le maître d'ouvrage

Le Maître d'Ouvrage entrera en possession des ouvrages, dès notification favorable du procès-verbal de réception.

L'entreprise devra assurer pendant 3 jours à plein temps après la réception la présence d'un technicien qualifié ayant participé à l'étude du projet, afin d'informer le personnel chargé de l'exploitation.

6.8.6 - Garantie de l'entreprise

La période de garantie de parfait achèvement est de 1 an à compter de la date de réception, la période de garantie de bon fonctionnement est de 2 ans.

Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de procéder pendant la période de garantie de bon fonctionnement à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaire après avoir averti l'entreprise en temps utile.

Pendant la garantie de parfait achèvement, l'entreprise sera tenue de remédier, **sous 48 heures**, à tous désordres nouveaux y compris dans les menus travaux ; elle devra procéder à ses frais (pièces et main d'œuvre) au remplacement de tout élément défectueux de l'installation.

Chaque mois, l'entreprise procédera sous le contrôle de l'utilisateur à une visite des équipements relevant de son marché.

Elle établira, à l'intention du Maître de l'Ouvrage, un procès-verbal détaillé des éventuelles anomalies qu'elle aura constatées, ayant un rapport avec la conduite et l'entretien des installations.

Elle notera clairement dans son rapport les indications nécessaires pour que les corrections soient apportées par le personnel d'exploitation.

L'entreprise disposera d'un délai de 7 jours au maximum sauf accord contraire avec le Maître de l'Ouvrage pour remédier aux désordres constatés.

Toutefois ces garanties ne couvriront pas :

- . les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usages,
- . les dommages causés par les tiers,
- . la conduite des installations.

6.8.7 - Responsable de l'exécution

L'Entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants du Maître d'œuvre.

Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, et ceci, pendant la DURÉE INTÉGRALE des études d'exécution et des travaux.

Art. 6. 9 - Qualité et origine des matériaux de plomberie

L'emploi de matériaux, procédés, éléments ou équipements nouveaux sera subordonné à l'avis technique d'organismes officiels tels que : C.S.T.B., etc...

Toute la robinetterie sanitaire du projet sera certifiée NF 077 Robinetterie (ou équivalent et disposera d'un classement ECAU minimal suivant :

	Mitigeurs
▪ Eviers :	E0 C3 A2 (ou A3) U3
▪ Lavabo, Lave mains :	E0 C3 A2 (ou A3) U3
▪ Douche :	E1 C3 A2 (ou A3) U3

Les robinets flotteurs des WC auront le classement NF 1.

L'ensemble des cuvettes, réservoir, mécanisme de vidage et robinet d'alimentation des WC auront un classement NF.

Les marques de fabricant désignées dans le descriptif, et les références des appareils sont données à titre indicatif. Cependant la qualité, les caractéristiques et l'aspect devront correspondre, au minimum, aux marques et types indiqués.

En cas de litige entre le Maître d'Œuvre et l'entreprise, les marques et types de matériels indiqués lui seront imposés, sans supplément de prix.

Art. 6. 10 - Calcul des installations

Les installations de plomberie sanitaire et d'évacuation des eaux pluviales seront calculées suivant les prescriptions du DTU n° 60-11 intitulé "Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales", pour tous les sanitaires.

Art. 6. 11 - Distribution de l'eau

Tous les calculs tiendront compte d'une majoration sur les pertes de charge pour tenir compte des accessoires sur les tuyauteries.

Débits unitaires et diamètres minimaux :

Désignation des appareils	Débit eau froide ou mélangée en l/s	Débit eau chaude en l/s	Diamètre intérieur minimum des canalisations d'alimentation en mm
Evier / Lavabo	0.20	0.20	12
Vasques	0.20	0.20	12
Douches	0.20	0.20	12
Lave mains	0.10	0.10	10
WC avec réservoir de chasse	0.12	-	10

Vitesse de l'eau dans les conduites :

La vitesse de l'eau dans les conduites ne devra pas dépasser :

- . 2 m/s pour les tuyauteries en sous-sol.
- . 1.5 m/s pour les colonnes montantes.
- . 1 m/s pour les raccords d'appareils sanitaires d'un débit probable égal ou supérieur à 0.5 l/s.
- Sans limite pour les raccords d'appareils d'un débit probable inférieur à 0.5 l/s.

Pour le réseau ECS, les diamètres et le débit des pompes bouclages ECS respecteront les prescriptions du DTU 60.11 (révisé en 2013) en matière de vitesse pour le dimensionnement des diamètres des réseaux ECS.

Pression :

Pression minimale au point de puisage : 1.5 bars

Pression maximale au point de puisage : 3 bars

Les réseaux d'eau froide et d'ECS seront dimensionner pour que la pression minimale à chaque point de puisage soit de 0,3 bars à l'heure de pointe.

La distribution générale sera établie d'autre part, de façon à éviter bruits, et coups de bélier, dans les canalisations (application stricte des NF acoustiques et selon notice acoustique jointe au marché).

Art. 6. 12 - Installation d'évacuation d'eaux usées – eaux vannes :

Les débits de base des appareils en évacuation seront conformes aux prescriptions du DTU 60.11.

Les vitesses choisies devront être comprises entre 1.00 m/s et 1.50 m/s, afin de conserver l'auto-curage des tuyauteries.

Le remplissage sera prévu à 5/10^{ème} en ce qui concerne les eaux usées et les eaux vannes.

Les évacuations seront séparatives EU/EV jusqu'aux réseaux enterrés existants et/ou relevage existant.

Les chutes EU et EV seront également séparatives, les systèmes d'évacuation du type « Chutunic » ne seront pas admis.

Art. 6. 13 - Installation d'évacuation d'eau pluviale :

Les descentes d'eau pluviales auront pour diamètre minimum 80 mm extérieur et seront conformes au DTU 60.11

Les évacuations depuis les descentes jusqu'aux collecteurs seront dimensionnées à partir d'un débit de 0.05 l/s/m². Il est entendu qu'une canalisation horizontale sera d'un diamètre au moins égal à celui de la chute qu'elle reprend. **(Les moignons seront de forme tronconique)**

Le remplissage des canalisations sera prévu à 7/10^{ème} en ce qui concerne le débit probable et sera conforme au DTU 60.11 et à la formule de BAZIN relative à l'écoulement des eaux.

Art. 6. 14 - Choix et qualité des canalisations d'alimentation

Les prescriptions décrites dans cet article sont les généralités à appliquer aux produits décrits dans les chapitres « Distribution d'Eau froide » et « Distribution d'Eau chaude sanitaire » qui suivent.

6.14.1 - Tube en cuivre

Les tubes seront de type étiré à froid, sans soudure, légèrement écroui.

Les épaisseurs minima pour la série pression seront de 1 mm jusqu'à 20 mm de diamètre, de 1.6 mm jusqu'à 34 mm et de 2 mm au-dessus.

Les jonctions seront réalisées par raccords à collets battus ou par soudure capillaire.

Dans le cas de soudure, les installations seront éprouvées pendant deux heures à une pression double de la pression de service.

Pour les gros diamètres, l'entrepreneur pourra réaliser les raccordements par des emboîtures longues avec brasures fortes.

L'écart entre les supports sera conforme aux valeurs suivantes :

Pose horizontale :

- DN ≤ 22 : **1.25m**
- 22 < DN ≤ 42 : **1.80m**
- DN > 42 : **2.50m**

Pose verticale :

- Tous les diamètres : **2.50m**

Mise en œuvre selon DTU 60.5

Les types de matériaux différents sur un même réseau ne devront pas entraîner de couples électrolytiques.

6.14.2 - Tubes PVC pression

Tube de canalisation en matériau de synthèse de type PVC C de classement au feu M1, de pression nominale 25 bars (PN 25) des diamètres 12 à 63 mm et de pression nominale 16 bars (PN 16) des diamètres 32 à 160 mm

Les raccords seront du même fabricant que les tubes et bénéficieront d'un classement au feu M1, et seront collés suivant les prescriptions du fabricant et des D.T.U. n° 60-31 et 60-33.

Les supports seront de quantités suffisantes et conformes aux DTU. Ils seront de marque MUPRO ou équivalent.

L'écart entre les supports sera conforme aux valeurs suivantes :

Pose horizontale :

- 12 ≤ DN ≤ 20 : **0.75m**
- 25 ≤ DN ≤ 32 : **1.00m**
- 40 ≤ DN ≤ 50 : **1.50m**
- 63 ≤ DN ≤ 160 : **2.00m**

Pose verticale :

- $12 \leq DN \leq 20$: **1.00m**
- $25 \leq DN \leq 32$: **1.50m**
- $40 \leq DN \leq 50$: **2.00m**
- $63 \leq DN \leq 160$: **2.00m**

Mise en œuvre selon DTU 60.31.

Les canalisations seront fixées sur un mur de masse surfacique $ms > 200\text{kg/m}^2$ et désolidarisées au passage des planchers. Dans le cas où cette disposition serait impossible à réaliser, la fixation de l'ensemble des canalisations se fera au niveau de la traversée de plancher par un procédé équipé de découplage vibratoire.

6.14.3 - Tuyauteries en polyéthylène haute densité (PEHD)

Adduction d'eau extérieure

Les canalisations extérieures seront exécutées en polyéthylène (PEHD) et seront prévues pour une pression de service de 10 bars (PN 10).

Pose des canalisations d'alimentation en terre

Les canalisations d'alimentation passant en terre seront posées en fond de tranchée sur lit de sable à 0.70 m minimum par rapport au sol.

Le calage et la couverture seront effectués au sable fin jusqu'à 0.10 m au-dessus de l'arête supérieure des canalisations.

Le remblai sera effectué à l'aide de terre exempte de cailloux. Un grillage de signalisation sera placé à 0.30 m au-dessus de la canalisation.

6.14.4 - Accessoires sur les canalisations d'alimentation

Robinetterie de bâtiment :

Toutes les robinetteries seront conformes aux Normes Françaises, leur pression d'épreuve étant au moins de 1.5 fois la pression de service.

Robinetts d'arrêt pour réseaux généraux :

Jusqu'au diamètre 50/60 les robinets d'arrêt seront du type à boule à passage intégral.

Ils seront toujours équipés de raccords union permettant leur démontage.

Au-delà du diamètre 50/60, les vannes seront du type à papillon avec brides (passage intégral) de marque EUROVALVE ou équivalent.

Toutes les vannes présenteront l'indication de la pression maximale de service pour laquelle elles sont prévues.

Robinetts de puisage :

Ils seront en laiton brossé à tête à potence ou carré de manœuvre, fermeture à soupape, et équipé d'un clapet anti-pollution type EA, pose sur patère applique à scellement.

Pour les robinets extérieurs il sera prévu une vanne d'arrêt et une vidange en milieu hors gel.

Robinetts de purge :

Ils seront en laiton brossé avec tête à carrée, fermeture à soupape et nez porte caoutchouc. Ils seront de diamètre 12 mm pour les canalisations maîtresses de diamètre inférieur à 33/42, de diamètre 15 mm pour les canalisations de diamètre compris entre 40/49 & 66/76 et de 26 mm au-delà.

Clapets anti-retours :

Ils seront de type silencieux à ogive avec robinet de contrôle de fonctionnement et purge, type EA de marque SOCLA ou équivalent.

Ils seront à raccord fileté, jusqu'au diamètre 50/60 et à brides au-delà.

Ils seront toujours placés entre deux vannes afin de permettre leur démontage.

Anti-béliers :

Les Anti-béliers seront de type oléo pneumatique des Etablissements OLAER placée en haut de chaque colonne d'eau froide. Leur calibre sera calculé en fonction du diamètre et de la longueur des tubes dont ils amortissent le coup de bélier.

Chaque anti-bélier sera isolé par vanne permettant la dépose pour réparation éventuelle.

Réducteurs de pression :

Selon la pression disponible et nécessaire en fin de réseau pour le type de robinetterie utilisé et aux pertes de charges des circuits.

L'excédent de pression éventuel ne pourra en aucun cas être absorbé par les robinets d'isolement ou de réglage.

Eventuellement, l'appareil de détente général sera du type à prise d'impulsion (type BLACWELL des Etablissements SERGOT), la tubulure de prise d'impulsion principale et équipée d'une vanne d'isolement. Des manomètres amont et aval permettront de vérifier les écarts de pression.

Filtres :

Les filtres installés sur les canalisations d'eau seront du type SARCO 1705 jusqu'au diamètre 50 mm, type SARCO 1730 pour les diamètres de 65 à 150 mm, type SARCO 1718 pour les diamètres supérieurs. Les mailles seront de 0,36 mm au maximum.

Tous ces accessoires devront être certifiés NF.

Art. 6. 15 - Choix et qualité des canalisations d'évacuation

Les prescriptions décrites dans cet article sont les généralités à appliquer aux produits décrits dans le chapitre « Evacuation des EU/EV et EP ».

6.15.1 - Canalisations en fonte

Les canalisations en fonte utilisées pour évacuations des eaux usées et eaux pluviales seront conformes aux Normes en vigueur.

La pose et les assemblages seront réalisés suivant les normes et D.T.U en vigueur.

6.15.2 - Canalisations en matière plastique

Les canalisations en matière plastique utilisées pour l'évacuation des eaux usées des sanitaires seront en PVC ou polyéthylène basse densité, classement au feu M1 (épaisseur 3,2 mm).

La pose et les assemblages de ces canalisations étant conformes aux normes et DTU en vigueur.

Art. 6. 16 - Dispositifs à prendre contre les nuisances sonores

6.16.1 - Généralités

Avant le commencement des travaux, l'entreprise titulaire du marché devra soumettre à l'approbation du Bureau d'Etudes, du bureau de contrôle et de l'acousticien les éléments suivants :

- Les caractéristiques des plots antivibratoires et autres dispositifs acoustiques ;
- Les notes de calcul concernant le bruit créé par les installations techniques et la définition des pièges à son ;
- Les spécifications acoustiques des matériaux absorbants utilisés ;

Le dimensionnement des installations de plomberie seront réalisées afin que le niveau de bruit reçu ne dépasse pas :

- $L_{n,AT} \leq 30 \text{ dB(A)}$ en pièces principales,
- $L_{n,AT} \leq 35 \text{ dB(A)}$ en cuisines fermées.

Pour les chutes EU, EV et EP en PVC certifiées NF : Il sera prévu au niveau des éventuels dévoiements un alourdissement réalisé par l'adjonction d'un matériau viscoélastique par collage et ligature avec $m \geq 5 \text{ kg/m}^2$, sur 1 mètre de part et d'autre des coudes.

Pour les chutes EU, EV et EP « acoustiques » sous avis technique : l'avis technique impose des niveaux de bruit L_{an} inférieurs ou égaux à 53dB pour les chutes droites et 59dB pour les dévoiements horizontaux. En complément, ils devront justifier de niveaux inférieurs ou égaux à 60dB pour les dévoiements obliques. Les mesures seront réalisées selon les principes de la norme NF EN 14366. L'alourdissement par un viscoélastique n'est pas nécessaire dans ce cas.

Pour les chutes EU, EV et EP en fonte certifiées NF : L'alourdissement par un viscoélastique n'est pas nécessaire dans ce cas.

Fixations des chutes :

Dans le cas de gaines possédant 4 faces visibles dans la pièce de $m_s \leq 200 \text{ kg/m}^2$, les canalisations devront être totalement indépendantes des parois de la gaine et fixées aux planchers par le biais d'un support anti-vibratile.

En présence d'une gaine technique accolée à un doublage intérieur de façade, la gaine traversera le doublage jusqu'au mur lourd de façade, les canalisations seront fixées au travers du doublage jusqu'à la façade.

Désolidarisation des évacuations à la traversée de parois :

Une désolidarisation des chutes d'eaux est requise au niveau de la traversée de plancher et de paroi verticale par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5mm minimum), qui doit dépasser largement (100mm minimum) de part et d'autre du plancher ou de la paroi traversé.

Une désolidarisation du conduit de raccordement du WC à la chute d'eau verticale est requise au niveau de la traversée des parois verticales de gaines techniques, par un matériau résilient d'une épaisseur suffisante (5mm minimum), qui doit dépasser 10mm minimum de part et d'autre de la paroi concernée.

CHAPITRE 7 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

Art. 7. 1 - Distribution d'eau froide sanitaire

7.1.1 - Préambule

L'alimentation en eau froide des installations sanitaires et de production d'eau chaude sanitaire seront issues l'AEP existante située au R-1.

7.1.2 - Canalisations et robinetteries

Description :

La distribution principale d'eau sera réalisée en tube multicouche calorifugé pour :

- Cheminement en locaux techniques, gaines techniques et faux plafonds.

Localisation :

Selon plans plomberie.

Prix :

Au ml, pour les tubes multicouches.

7.1.3 - Robinetterie du réseau d'eau froide

Description :

Chaque circuit, chaque colonne, sera muni d'une vanne d'arrêt NF facilement accessible avec dispositif de vidage au point bas, afin de permettre l'arrêt partiel de chacun des circuits et chaque logement, sans interruption de l'ensemble de la distribution.

Toutes les robinetteries sur le réseau d'eau froide seront ACS.

Les robinetteries des parties collectives placées sur des canalisations collectives d'Eau Froide seront certifiées NF 079 robinetterie de réglage et de sécurité.

L'installation comprendra :

En pieds de colonne montante :

- Une vanne d'isolement ¼ de tour,
- Un robinet de purge avec dispositif de vidage type raccord symétrique,

En gaine technique avant distribution dans le logement :

- Une vanne d'isolement ¼ de tour sur le piquage de la colonne,
- Un clapet anti-retour NF type EA (NF 13959),

En tête de de colonne montante :

- Un anti-bélier pneumatique ACS avec vanne d'arrêt,

Les alimentations des bloc sanitaires collectifs ou isolés seront équipées :

- Une vanne d'isolement ¼ de tour sur le piquage de la distribution principale,
- Un clapet anti-retour NF type EA (NF 13959),
- Un robinet de purge avec dispositif de vidage type raccord symétrique,

La pression d'alimentation aux robinets des appareils sanitaires sera limitée à 3 Bars. Mise en place de réducteurs de pression possédant la marque NF si nécessaire.

Exigence CERQUAL :

- En cas de travaux, un clapet anti-retour NF Type EA (NF EN 13959) est présent à l'arrivée d'eau froide et d'eau chaude sanitaire collective de chaque logement.

Localisation :

Dans tout le bâtiment.

Prix :

Postes	Unité
Vanne d'isolement ¼ de tour	U
Robinet de purge	U
Anti-bélier	U
Clapet de non-retour antipollution NF	U

7.1.4 - Raccordement aux appareils sanitaires

Description :

Le raccordement des appareils sanitaires sera réalisé en tube cuivre avec brasure, en encastré sous fourreaux avant sortie au plus proche des raccordements et en apparent pour le raccordements finaux (objectif : limiter les canalisations apparentes), colliers et accessoires nécessaires, à partir des vannes d'arrêt prévues dans les gaines techniques pour chaque bloc sanitaire ou sanitaire isolé.

Les canalisations seront munies de fourreaux à chaque traversée de murs, cloisons.

Localisation :

Raccordements terminaux des appareils sanitaires et attentes EF.

Prix :

Au ml, pour les tubes cuivre.

7.1.5 - Calorifugeage du réseau eau froide

Description :

Toutes les tuyauteries en locaux techniques, en parking, en sous-sol et dans les autres niveaux y compris gaines techniques et faux plafond recevront une protection par calorifuge. L'isolation sera réalisée par un isolant souple du type ARMAFLEX anti-condensation classé M1 ou équivalent. L'isolant aura les caractéristiques suivantes :

- Matériaux utilisés imputrescibles dans le temps, non détériorables par la chaleur et l'humidité et non inflammables,
- Classement au feu : M1,
- Les certificats d'agrément du CSTB seront à fournir
- Classe de l'isolant : Classe 2 minimum
- Le coefficient lambda sera inférieur ou égal à 0.04W/m/°C.

Nota :

L'isolation thermique des circuits hydrauliques et de l'appareillage s'effectuera après les contrôles et essais d'étanchéité

Localisation :

Toutes les canalisations d'eau froide.

Prix :

Au ml, pour le calorifuge des réseaux E.F.

7.1.6 - Attentes pour cuisine et local poubelle

Description :

Attente EF DN20 avec robinet d'arrêt et clapet anti-retour positionnée à 40cm du sol fini.

Localisation :

Suivant plan cuisiniste.

Prix :

A l'unité.

7.1.7 - Attentes pour Lave-linges et fontaine à eau

Description :

Fourniture et pose des robinets d'alimentation eau froide en DN12 estampillé NF pour l'alimentation des lave-linges. Les robinets seront positionnés à 40cm du sol fini.

Localisation :

Suivant plan plomberie

Prix :

A l'unité.

7.1.8 - Robinet de puisage avec raccord au nez cannelé

Description :

Robinet de puisage diam. 15 mm, fixation murale.

Bec fixe avec raccord au nez diam. 20 mm avec dispositif anti-siphonage.

Vanne d'isolement côté intérieur pour la mise hors gel des robinets de puisages situés en extérieur

Localisation :

Sur façades extérieures en RDC

Pour les locaux techniques : Chaufferie, local CTA au sous-sol

Prix :

A l'unité.

7.1.9 - Stérilisation du réseau eau froide

Description :

Conformément aux prescriptions du service de contrôle des eaux, le réseau d'eau froide sera stérilisé au permanganate de potassium par l'entreprise titulaire du présent lot, **pour chacune des phases de travaux.**

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

Une analyse de l'eau en sortie de robinetterie après travaux et rinçage (analyse D1) est réalisée (cf. annexe, partie analyse de l'eau). Les tests sont effectués par bâtiment, sur le logement le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment ainsi que sur un logement choisi aléatoirement. En cas d'écarts constatés dans les analyses, l'entreprise mène les actions nécessaires pour les lever. Ces résultats doivent être communiqués aux futurs occupants.

Cette stérilisation sera réalisée suivant la notice du service du contrôle des Eaux. L'entreprise transmettra **une analyse complète** de l'eau auprès d'un laboratoire agréé avant la mise à disposition

des locaux. Cette analyse d'eau sera réalisée par un laboratoire agréé et avant la mise à disposition des locaux.

Il sera prévu un minimum de trois points de contrôle par réseau et par phase de travaux.
Des actions seront à entreprendre par l'entreprise pour lever les écarts avec l'analyse de l'eau avant compteur EF du bâtiment.

Les résultats devront être communiqués aux futurs occupants.

Nota : Le rinçage des réseaux de distribution d'eau est réalisé après leur mise en œuvre et avant la pose des robinetteries.

Localisation :

Tous les réseaux d'eau froide du bâtiment.

Prix :

A l'ensemble, pour la désinfection des réseaux d'eau + analyse + certificat de potabilité.

7.1.10 - Repérage - Etiquetage

Description :

Toutes les canalisations générales comporteront un dispositif linéaire de repérage et la signalétique du sens des fluides, avec sa structure. Ce repérage sera réalisé sur toute la longueur des canalisations par bandes de couleur suivant normes NFX 08-100.

Tous les robinets d'arrêt seront munis d'étiquettes en matière plastique rigide, à lettres bleues sur fond blanc. Chaque étiquette sera parfaitement lisible et devra permettre sans hésitation, ni erreur, les manœuvres de sectionnement et de vidage. Tous les repérages et étiquetages seront reportés sur les POE.

Localisation :

Tous les réseaux d'eau froide du bâtiment.

Prix :

A l'ensemble, pour l'étiquetage et le repérage.

7.1.11 - Peinture antirouille

Description :

Tous les ouvrages métalliques qui ne seraient pas protégés d'origine par le fabricant seront recouverts de 2 couches de peinture antirouille sans métaux lourds après travaux préparatoires.

Localisation :

Tous les réseaux d'eau froide du bâtiment.

Prix :

A l'ensemble, pour la peinture antirouille.

Art. 7. 2 - Distribution d'eau chaude sanitaire

7.2.1 - Préambule

La production d'eau chaude sanitaire est réalisée dans la chaufferie existante située au R-1.

7.2.2 - Production d'eau chaude sanitaire par PAC

Description :

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par & pompe à chaleurs Air/Eau associée à & ballon de stockage situé en chaufferie au R-1.

La pompe à chaleur sera positionnée en terrasse du bâtiment.

La température du ballon de stockage ECS sera fixée à 60°C et la température de la boucle ECS sera maintenue à 55°C minimum en tous points.

Le couple Capacité / Puissance minimum pour une production en semi accumulation et selon les règles COSTIC 2019 :

- Besoins journaliers 484 Litres pour les chambres et appartements,
- Besoins journaliers 200 Litres pour la cuisine,
- Couple 25kW / 750 Litres. La production d'ECS sera dimensionnée pour la quantité d'appartement suivante :

L'installation comprendra :

La pompe à chaleur de type HRC70 Air/eau de chez INTUIS ou équivalent, d'une puissance unitaire de 25 kW et ayant les caractéristiques suivantes :

- Pompe à chaleur Haute température modulante 70°C à Haut Rapport de compression,
- Certifiée Eurovent,
- Modulation de la puissance grâce à une combinaison de deux compresseurs afin d'optimiser le COP saisonnier,
- Démarrage étagé et progressif de la puissance,
- Compresseurs Scroll type 3D,
- Fonctionnement 100% thermodynamique jusqu'à -20°C extérieur,
- Ventilateur à vitesse modulante en fonction de la puissance demandée,
- Utilisation d'un gaz vert écologique en très faible quantité,
- Pas d'entretien frigorifique annuel obligatoire,
- Pompes à chaleur non soumises au test d'étanchéité obligatoire annuel,
- Pilote hydraulique,
- Marquage NF PAC ou équivalent (Eurovent ou Ecolabel Européen Pompe à chaleur), et de coefficients de performance (COP) au sens de la norme NF EN 14-511 au moins égaux aux valeurs décrites dans le tableau PAC1[1], suivant les différentes technologies

Caractéristiques techniques de l'unité extérieure HRC70.

- Température maxi : 70°C
- Fluide frigorigène R290 : 1,6 kg
- Plage d'air extérieur : -20°C à + 65°C
- Carrosserie : tôle galvanisée 225g/m² de 12/10 mm
- Peinture poudre polyester pour excellente tenue en extérieur.
- Dimension (H x L x P) mm : 1805 X 1235 X 650
- Poids sans eau : 295 kg
- Débit d'eau nominal : 2500 L / h
- Raccordement hydraulique : 33/42 mm
- Pression maximale hydraulique : 2.5 bar
- Ø écoulement des condensats : 20/25 mm
- Débit d'air : 6000 à 12000 m³/h
- Puissance acoustique : 66 dBA
- Kit de liaison hydraulique souple (durites) 1.5m

- Plots anti-vibratiles réglables inclus
- Câble blindé (2 fils) de liaison pompe à chaleur / pilote (lg = 10m)
- Alimentation électrique : 400 V triphasé
- Intensité maximale appelée : 26 A
- Intensité de démarrage : 60 A
- Protection de tête : 32 A
- Section mini de câble de puissance : 10 mm² par phase
- Nombre de conducteurs : 4 x 10 mm² + T

Caractéristiques techniques du pilote intérieur

- Le découplage hydraulique et la régulation de l'installation de chauffage sera réalisé par un pilote hydraulique intérieur. Ce pilote couplé à une bouteille de découplage assurera le dégazage de l'air, la décantation des boues et la sécurité de fonctionnement de l'installation de chauffage.
- Le secours électrique de 6kW,

Performances

- COP (7/35°C) selon EN 14511 : 4,3
- Puissance calorifique maximale (7/35°C) : 35,1kW
- COP (-7/70 C): 1,85
- Puissance calorifique maximale [kW] : 23,1kW

Régulation de température

- 1 circuit direct sanitaire
- 1 horloge hebdomadaire
- Sonde extérieure
- Fonction anti-légionellose
- Fonction optimiseur (relance du chauffage par anticipation en fonction de la température extérieure)
- Vacances
- Priorité sanitaire ou partage

Les préparateurs d'eau chaude sanitaire du type VS de chez AUER à échangeur immergé ou équivalent d'une capacité unitaire de 750 Litres et ayant les caractéristiques suivantes :

- Capacité de 750 Litres
- Pression d'épreuve : 10 bars,
- Pression de service : 7 bars maxi,
- Protection interne émaillée,
- Protection externe fine couche émail et peinture de finition,
- Piquage de recyclage sanitaire,
- Protection par deux ou trois anodes magnésium selon capacité,
- Crochets de manutention,
- Trou de visite diamètre 110 mm,
- Isolation épaisseur 100 mm laine de verre sous PVC souple,
- Classement au feu M1,
- Pieds de rehausses,

Les canalisations en acier noir soudé entre la pompe à chaleur extérieur et le pilote ainsi qu'entre le pilot et les ballons de stockage,

2 couches de peinture antirouille de deux couleurs différentes après travaux préparatoires de nettoyage et de dégraissage,

Le calorifuge en coquille de laine de roche – performance classe 5 pour les parcours situés hors volumes chauffés (extérieur) et de classe 3 pour les parcours situés en volumes chauffés (gainés techniques logement) - revêtu PVC pour les canalisations à l'intérieur du bâtiment et tôle « Isoxal » pour les canalisations extérieures soumises aux intempéries,

Le cordon chauffant sur les canalisations extérieures,

Le remplissage du réseau PAC depuis l'arrivée en eau adoucie dans le local,

Le détendeur sur l'alimentation en eau froide de la production ECS,

Les robinetteries d'isolement, soupapes, vidange et purgeurs,

Le vase d'expansion sur le réseau P.A.C.

Le vase d'expansion A.C.S. sur le réseau sanitaire

Le mitigeur thermostatique du type ULTRA MIX de chez WATTS Industrie ou équivalent en sortie de production avec réglage de la température de l'eau mitigée.

Des prises d'échantillons par robinets à bec lisse inflammables sur :

- L'arrivée d'eau froide en amont de l'adoucisseur,
- A la sortie de la production ECS,
- Au retour de boucle.

Les manchettes témoin en série avec vanne en amont / aval et manchette de rechange en réserve pour :

- Le départ ECS avant mitigeur,
- Le retour ECS,
- L'alimentation EF adoucie de la production ECS

Les deux pompes simples de bouclage ECS du type Magna de chez GRUNDFOS ou équivalent,

L'alimentation en Eau Froide adoucie avec vannes d'isolement, compteur d'eau, manomètre,

Toutes les canalisations d'eau froide nécessaire à la production seront réalisées en tubes PVC-Pression collés description identique à la distribution d'eau froide,

Toutes les canalisations d'eau chaude sanitaire nécessaire à la production seront réalisées en tubes cuivre brasé, description identique à la distribution ECS du bâtiment,

Le calorifuge des canalisations d'ECS par coquille de laine de roche fibre multidirectionnelles liées par une résine therm durcissable et revêtues avec une membrane PVC du type Coquille PVC AUTOPACK de chez Ouest-Isol ou équivalent – Le calorifuge des réseaux d'eau chaude sanitaire sera de classe 3 pour les cheminements en local technique.

Le calorifuge de l'alimentation en eau froide en Armaflex.

Le raccordement électrique depuis l'armoire électrique du présent lot de tous les appareils constituant la production d'ECS.

Prix :

Poste	Unité
la pompe à chaleur	U
Le préparateur 750L stockage ECS	U
Cordon chauffant	ml
Remplissage	Ens
Détendeurs	U
Robinetterie en local technique	U/type
Vase d'expansion	U
Le mitigeur thermostatique	U
Les prises d'échantillon	U
Les manchettes témoins	U
Raccordement électrique	U
Pompe simple de bouclage ECS	U
Canalisation ECS et EF en cuivre	MI/DN
Calorifuge des réseaux EF	M²
Calorifuge des réseaux ECS	M²

TOTAL	
-------	--

7.2.3 - Canalisations d'alimentation d'eau chaude sanitaire

Description :

La distribution principale d'eau sera réalisée en tube multicouche calorifugé pour :

- Cheminement en locaux techniques, gaines techniques et faux plafonds.

Le retour d'eau chaude sanitaire sera réalisé en tube Multicouches calorifugé. Le cheminement du réseau suivra le réseau d'eau chaude sanitaire allé dans les gaines techniques, le sous-sol, le rez de jardin et le rez-de-chaussée jusqu'à la sous station CPCU.

Les bras morts de plus de 8 ml sont interdits.

Localisation :

Selon plans plomberie.

Prix :

Au ml, pour les tubes multicouches.

7.2.4 - Robinetterie

Description :

Chaque circuit, chaque colonne, sera muni d'une vanne d'arrêt NF facilement accessible avec dispositif de vidage au point bas, afin de permettre l'arrêt partiel de chacun des circuits et chaque logement, sans interruption de l'ensemble de la distribution.

Toutes les robinetteries sur le réseau d'eau froide seront ACS.

Les robinetteries des parties collectives placées sur des canalisations collectives d'Eau Froide seront certifiées NF 079 robinetterie de réglage et de sécurité.

L'installation comprendra :

En pieds de colonne montante :

- Une vanne d'isolement ¼ de tour sur Aller ECS et retour ECS,
- Un robinet de purge avec dispositif de vidage type raccord symétrique sur Aller ECS et retour ECS,
- Une vanne d'équilibrage sur retour ECS, avec doigt de gant pour thermomètre, présence débit résiduel en position fermée, thermomètre,

En gaine technique avant distribution dans le logement :

- Une vanne d'isolement ¼ de tour sur le piquage de la colonne,
- Un clapet anti-retour NF type EA (NF 13959),
- Un régulateur thermostatique de sécurité type PREMIX COMPACT de chez Delabie ou équivalent.

En tête de de colonne montante :

- D'un purgeur automatique ACS en tête de colonne montante
- Un anti-bélier pneumatique ACS avec vanne d'arrêt,

Les alimentations des bloc sanitaires collectifs ou isolés seront équipées :

- Une vanne d'isolement ¼ de tour sur le piquage de la distribution principale,
- Un robinet de purge avec dispositif de vidage type raccord symétrique,

La pression d'alimentation aux robinets des appareils sanitaires sera limitée à 3 Bars. Mise en place de réducteurs de pression possédant la marque NF si nécessaire.

Localisation :

Dans tout le bâtiment.

Prix :

Postes	Unité
Vanne d'isolement ¼ de tour	U
Vanne d'équilibrage	U
Robinet de purge	U
Anti-bélier	U
Purgeur d'air automatique ACS	U

7.2.5 - Raccordement aux appareils sanitaires

Description :

Le raccordement des appareils sanitaires sera réalisé en tube cuivre avec brasure, en encastré sous fourreaux avant sortie au plus proche des raccordements et en apparent pour le raccordements finaux (objectif : limiter les canalisations apparentes), colliers et accessoires nécessaires, à partir des vannes d'arrêt prévues dans les gaines techniques pour chaque bloc sanitaire ou sanitaire isolé.

Les canalisations seront munies de fourreaux à chaque traversée de murs, cloisons.

Localisation :

Raccordements terminaux des appareils sanitaires et attentes ECS.

Prix :

Au ml, pour les tubes cuivre.

7.2.6 - Calorifugeage du réseau ECS et retour ECS

Description :

Même préconisation que le calorifuge eau froide mais épaisseur de l'isolant Classe 3.

Localisation :

Tous les réseaux d'ECS et retour ECS.

Prix :

Au ml, pour le calorifuge réseau E.C.S.

7.2.7 - Attentes pour cuisine

Description :

Attente EF DN20 avec robinet d'arrêt et clapet anti-retour positionnée à 40cm du sol fini.

Localisation :

Suivant plan cuisiniste.

Prix :

A l'unité.

7.2.8 - Stérilisation du réseau eau chaude

Description :

Conformément aux prescriptions du service de contrôle des eaux, le réseau d'eau froide sera stérilisé au permanganate de potassium par l'entreprise titulaire du présent lot, **pour chacune des phases de travaux**.

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

Une analyse de l'eau en sortie de robinetterie après travaux et rinçage (analyse D1) est réalisée (cf. annexe, partie analyse de l'eau). Les tests sont effectués par bâtiment, sur le logement le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment ainsi que sur un logement choisi aléatoirement. En cas d'écarts constatés dans les analyses, l'entreprise mène les actions nécessaires pour les lever. Ces résultats doivent être communiqués aux futurs occupants.

Cette stérilisation sera réalisée suivant la notice du service du contrôle des Eaux. L'entreprise transmettra **une analyse complète** de l'eau auprès d'un laboratoire agréé avant la mise à disposition des locaux. Cette analyse d'eau sera réalisée par un laboratoire agréé et avant la mise à disposition des locaux.

Il sera prévu un minimum de trois points de contrôle par réseau et par phase de travaux.

Des actions seront à entreprendre par l'entreprise pour lever les écarts avec l'analyse de l'eau avant compteur EF du bâtiment.

Les résultats devront être communiqués aux futurs occupants.

Nota :

Le rinçage des réseaux de distribution d'eau est réalisé après leur mise en œuvre et avant la pose des robinetteries.

Localisation :

Tous les réseaux ECS du bâtiment.

Prix :

A l'ensemble, pour la désinfection des réseaux d'eau + analyse + certificat de potabilité.

7.2.9 - Repérage et étiquetage

Description :

Même préconisation que le repérage du réseau d'eau froide.

Localisation :

Réseau ECS et retour ECS.

Prix :

A l'ensemble, pour l'étiquetage et le repérage.

7.2.10 - Peinture antirouille

Description :

Même préconisation que la peinture anticorrosion du réseau d'eau froide.

Localisation :

Réseau ECS et retour ECS.

Prix :

A l'ensemble, pour la peinture antirouille.

Art. 7. 3 - Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires décrits ci-après seront fournis en blanc,

La robinetterie portera le classement NF - Robinetterie et les caractéristiques de classement IA - IB - IC seront respectées suivant destination des appareils.

7.3.1 - WC suspendus

Description :

Fourniture et pose des cuvettes WC suspendus neufs sur bâti support de type Renova Comfort de chez GEBERIT avec :

- cuvette rallongé, adapté PMR, sans bride
- Bâti support de type Duofix de chez GEBERIT (avec réservoir double chasse 3/6 litres et plaque de déclenchement Sigma01 à encastrer)
- Un abattant double blanc.
- D'un robinet d'arrêt ¼ de tour sur l'alimentation d'eau froide
- Certifié NF
- Barres de relevage pour PMR

Localisation :

Suivant plans architecte.

Prix :

A l'unité.

7.3.2 - WC sur pied

Description :

Fourniture et pose des cuvettes WC neufs sur pieds avec réservoir apparent de type Renova Comfort de chez GEBERIT avec :

- cuvette sans bride
- Un réservoir double chasse 3/6 litres, à bouton poussoir et à mécanisme silencieux et réglable
- Un abattant double blanc.
- D'un robinet d'arrêt ¼ de tour sur l'alimentation d'eau froide
- Certifié NF
- Barres de relevage pour PMR pour tous les WC même non PMR

Localisation :

Suivant plans architecte.

Prix :

A l'unité.

7.3.3 - Vasques pour chambres

Description :

Fourniture et pose de vasque encastrée dans le plan vasque sur meuble du lot Menuiserie type Ulysse 56 x 46 cm, couleur blanche de chez PORCHER ou équivalent.

- D'une robinetterie mitigeuse et temporisée pour lavabo type TEMPOMIX 2 de chez DELABIE ou équivalent,
- D'une bonde à clapet chromé,
- D'un siphon chromé,
- D'un renfort dans la cloison en coordination avec le lot concerné.
- Joint silicone entre lavabo et faïence

Localisation :

Salle d'eau des chambres.

Prix :

A l'unité.

7.3.4 - Vasques autres locaux

Description :

Fourniture et pose de vasque encastrée dans le plan vasque sur meuble du lot Menuiserie type Ulysse 56 x 46 cm, couleur blanche de chez PORCHER ou équivalent.

- D'une robinetterie mitigeuse de type Eurosmart taille M réf. 23 393 10E de chez GROHE ou équivalent,
- D'une bonde à clapet chromé,
- D'un siphon chromé,
- D'un renfort dans la cloison en coordination avec le lot concerné.
- Joint silicone entre lavabo et faïence

Localisation :

Suivants plans architecte pour les meubles et plans de travail selon nomenclature du mobilier cahier A53.

Prix :

A l'unité.

7.3.5 - Lave mains d'angle PMR

Description :

Fourniture et pose des Lave-mains d'angle de type Renova Compact de chez Geberit (32/32cm) :

- Robinet de lavabo temporisé type Tempostop 4 (pose sur vasque) de chez DELABIE,
- D'une bonde à clapet chromé,
- D'un siphon chromé,
- D'un renfort dans la cloison en coordination avec le lot concerné.
- Joint silicone entre lavabo et faïence

Localisation :

Suivants plans architecte, pour tous les sanitaires.

Prix :

A l'unité.

7.3.6 - Evier

Description :

Fourniture et pose de l'évier en inox 18/10 de chez FRANKE Inox ou équivalent comprenant une cuve, un égouttoir, il sera encastré par le dessus dans plan stratifié au lot «menuiserie intérieures» et sera équipé :

- D'une robinetterie mitigeuse monocommande à col de cygne de marque Ideal standard type Okiris référence D0580AA ou équivalent. La robinetterie aura le classement E0C3A2U3 avec buté d'économie d'eau,
- Une bonde à grille + bouchons en caoutchouc et chaînettes,
- D'un siphon en PVC blanc accessible par le dessous.

Localisation :

Suivants plans architecte pour les meubles et plans de travail selon nomenclature du mobilier cahier A53 et y compris local infirmerie.

Prix :

A l'unité.

7.3.7 - Cuve céramique

Description :

Fourniture et pose d'une cuve céramique à encastrer type VEZELAY 50x45cm de chez GEBERIT ou équivalent, comprenant une cuve, un égouttoir, à encastrer par le dessus dans plan de travail posé par le lot «menuiserie intérieures» et sera équipé :

- D'une robinetterie mitigeuse monocommande à col de cygne de marque Ideal standard type Okiris référence D0580AA ou équivalent à poser sur le plan de travail (y compris renforcement pour une bonne tenue de la robinetterie). La robinetterie aura le classement E0C3A2U3 avec buté d'économie d'eau,
- Une bonde à grille + bouchons en caoutchouc et chaînettes,
- D'un siphon en PVC blanc accessible par le dessous.

Localisation :

Suivants plans architecte pour les meubles et plans de travail selon nomenclature du mobilier cahier A53, repères MO 1.01

Prix :

A l'unité.

7.3.8 - Timbre d'office

Description :

Fourniture et pose d'un timbre d'office type PUBLICA avec égouttoir en céramique de chez GEBERIT ou équivalent, à poser sur meuble, dimension 120 x60cm.

- D'une robinetterie mitigeuse monocommande à col de cygne de marque Ideal standard type Okiris référence D0580AA ou équivalent à poser sur le plan de travail (y compris renforcement pour une bonne tenue de la robinetterie). La robinetterie aura le classement E0C3A2U3 avec buté d'économie d'eau,
- Une bonde à grille + bouchons en caoutchouc et chaînettes,
- D'un siphon en PVC blanc accessible par le dessous.

Localisation :

Suivants plans architecte pour les meubles et plans de travail selon nomenclature du mobilier cahier A53, repère MO 1.04

Prix :

A l'unité.

7.3.9 - Douche avec receveur extra plat

Description :

Bac à douche extra-plat et antidérapant pour pose surélevées, avec écoulement linéaire (sans bonde), format 90x90 ou 90x120 (PMR). Type FLIGHT AIR de chez JACOB DELAFOND ou équivalent.

La douche sera équipée d'un ensemble de douche temporisé TEMPOMIX 3 Réf. 794450 avec pommeau fixe :

- Mitigeur TEMPOMIX 3 monocommande 3/4".
- Installation murale en applique.
- Réglage de température et déclenchement sur le croisillon.
- Butée de température maximale (réglable par l'installateur).
- Temporisation pré-réglée à ~30 secondes, ajustable de 20 à 30 secondes.
- Débit 6 l/min à 3 bar, ajustable, jet pluie confort.
- Pommeau de douche TONIC JET chromé et inviolable.
- Filtres et clapets antiretour intégrés.
- Croisillon en métal chromé.
- Colonne de liaison Ø 16 et collier renforcés (fixation par pattes à vis fournies).
- D'une bonde à grille démontable uniquement par une clé à bonde,
- D'un siphon cloche encastré, finition chromée,

- Synthèse avec le lot Gros Œuvre à prévoir avec en particulier une pose désolidarisée par rapport aux parois verticales et horizontales (supports, systèmes de fixation, siphon et réseaux)

Localisation :

Suivant plans architecte

Prix :

A l'unité.

7.3.10 - Poste d'eau local entretien

Description :

Fourniture et pose d'un poste d'eau de marque PORCHER référence S593901 ou équivalent et équipé :

- D'une grille porte seau inox,
- D'une bonde à grille avec siphon polypropylène,
- D'un mélangeur mural du type DELABIE réf : G6679 à bec télescopique ou équivalent, alimenté en eau froide et eau chaude sanitaire - alimentation en encastrée sous fourreau.

Localisation :

Locaux ménage des RDC, R+1, R+2

Prix :

A l'unité/taille, pour le poste d'eau y compris vidage.

A l'unité, pour le mélangeur mural.

Art. 7. 4 - Evacuations des EU/EV/EP et ventilation primaire

7.4.1 - Raccordement des appareils sanitaires aux E.U. et E.V.

Description :

Les raccordements des vidanges des appareils sanitaires seront réalisés en tube PVC de classement au feu M1.

- Diamètre 30 mm pour vasques, lavabo, poste d'eau,
- Diamètre 40 mm pour douche,
- Diamètre 63 mm pour les siphons de sol,
- Diamètre 100 mm pour WC,
- Diamètre 125mm pour les caniveaux cuisine.

Les raccordements des vidanges des caniveaux cuisine seront réalisés en tube en fonte du type SMU-PLUs de PONT A MOUSSON ou équivalent, Diamètre 125mm.

Assemblage par raccords filetés ou collés, bouchons de dégorgement à chaque changement de direction et en tête des collecteurs.

Les évacuations des appareils se faisant obligatoirement par raccord pied de biche et seront encastrées dans la cloison (aucune canalisation apparente).

Fixation par collier à contrepartie à deux vis acier cadmié.

Manchette diamètre 100 PVC pour raccordement des cuvettes WC, y compris toutes sujétions de raccordement.

Localisation :

Tous les locaux comportant des appareils, siphons et caniveaux à évacuer.

Prix :

Au ml, pour les canalisations de raccordement en PVC-Me.

Au ml, pour les canalisations de raccordement en fonte SMU.

7.4.2 - Chutes et collecteurs d'eaux usées et d'eaux vannes et eaux pluviales

Description :

Les chutes d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales seront réalisées en tube PVC-ME de classement au M1, de section appropriée avec culottes, embranchements, coudes, tés de dégorgement nécessaires.

Les collecteurs seront réalisés en PVC-ME, classement au feu M1.

Mise en place de colliers CF (conforme au règlement ERP) aux traversées des planchers CF sur les chutes EU, EV et EP.

Les collecteurs et chutes recevant les eaux usées de la cuisine seront en fonte du type SMU-PLUS de PONT A MOUSSON ou équivalent jusqu'au bac à graisse.

Les chutes recevant les eaux usées de la buanderie seront en fonte du type SMU-PLUS de PONT A MOUSSON ou équivalent jusqu'aux collecteurs horizontaux.

Les colliers seront du type double boulon à contrepartie en acier galvanisé à chaud. Ils seront en nombre suffisant afin d'éviter tout mouvement ou glissement de la canalisation.

Les supports recevront, avant pose, une couche de peinture antirouille.

Protection acoustique des chutes et collecteurs à prévoir suivant notice acoustique dans les locaux à occupation (hors locaux de services).

Localisation :

Ensemble du bâtiment.

Prix :

Au ml, pour les chutes et collecteurs en PVC-Me.

Au ml, pour les chutes et collecteurs en fonte.

A l'unité, pour les manchettes CF pour réseaux PVC Me.

7.4.3 - Ventilation primaire

Description :

Les chutes EU EV seront prolongées en PVC, au-delà du dernier branchement d'appareils. Le diamètre de sortie en toiture sera le même que la chute et d'un diamètre supérieur au-delà de 2 chutes regroupées.

Passage de la toiture en fourreau prévu au lot étanchéité, collerette étanche au présent lot.

L'utilisation d'aérateurs de chutes ne sera pas admise.

Localisation :

Ensemble du bâtiment.

Prix :

Au ml, pour les canalisations PVC de ventilation de chute.

7.4.4 - Attentes EU siphonnées pour la cuisine et buanderie

Description :

Fourniture et pose d'attentes EU siphonnées en fonte à 40cm du sol fini pour les évacuations des attentes cuisine et MAL buanderie.

Fourniture et pose d'attentes EU siphonnées en PVC à 40cm du sol fini pour les évacuations des attentes MAL logement gardien titulaire et Sèche-linges buanderies.

Localisation :

Suivant plan cuisiniste pour la cuisine

Suivant plan plomberie pour la buanderie

Prix :

A l'unité, pour les attentes EU siphonnées fonte.

A l'unité, pour les attentes EU siphonnées PVC.

7.4.5 - Siphon de sol en fonte

Description :

Fourniture des Siphons de sol en fonte DN 100.
La pose des siphons de sol sera due au lot "Gros-Œuvre".

Localisation :

Dans le local déchets.

Prix :

A l'unité, pour les siphons de sol.

7.4.6 - Isolation phonique des évacuations

Description :

Toutes les chutes et collecteurs en faux plafond E.U./E.V. et EP traversant des locaux autres que les circulations ne devront pas générer plus de 30 dB dans ces locaux (même épisodiquement). L'entreprise devra prévoir un isolant phonique de type « mousse cellulaire » d'épaisseur suffisante avec protection en dur pour répondre aux labels.

Localisation :

En plancher haut du rez-de-chaussée, rez de jardin et selon besoin.

Prix :

A l'ensemble, pour l'isolation phonique des évacuations.

CHAPITRE 8 - NETTOYAGE, CONTROLES ET ESSAIS

Art. 8. 1 - Contrôles

Les contrôles effectués en cours ou à la fin du chantier ont pour but de vérifier que l'installation est bien conforme à celle prévue au devis descriptif et que son exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prescriptions du marché.

Tout matériel ou appareil non conforme ou suspect sera remplacé.

Art. 8. 2 - Essais

Les contrôles relatifs à la qualité des matériaux et matériels seront réalisés conformément aux D.T.U. Il sera également demandé la fourniture des attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC qui remplacent les anciens PV COPREC avec notamment les fiches AQC suivantes :

- ECS - Production et distribution d'eau chaude sanitaire
- PB1 - Evacuations intérieures au bâtiment,
- PB2 - Réseaux d'eau intérieurs au bâtiment.

Les essais suivants ont pour but de vérifier l'étanchéité des canalisations et le bon fonctionnement des installations.

Art. 8. 3 - Essais des canalisations d'eau sous pression

Les canalisations d'eau froide seront éprouvées sous une pression égale à 1,5 fois la pression de service, tous les robinets de puisage et de vidage fermés et les robinets d'arrêt ouverts. Aucune fuite ne doit se révéler pendant une période d'observation d'au moins 4 heures.

Ces essais seront toujours effectués avant peinture ou encoffrement des canalisations.

Art. 8. 4 - Essais des canalisations d'évacuations

Les canalisations d'évacuation seront observées en service pour déceler les fuites éventuelles y compris les colorants nécessaires à l'identification des réseaux.

Aucun suintement ne devra apparaître aux joints ou aux jonctions avec les regards.

Les procès-verbaux constatant cette épreuve seront présentés à l'approbation du bureau d'études.

Les accessoires d'obturation partielle, le remplissage et le vidage sont compris dans le prix du présent lot.

Art. 8. 5 - Essais relatifs aux bruits

Ces essais seront effectués sur tous les appareils et robinetteries sous une pression maxima de 4,5 bars.

Pendant le puisage ou l'évacuation de l'eau, aucun bruit tel que vibration, sifflement, coup de bélier, etc. ne devra être entendu.

Sonomètre à fournir par le présent lot.

En cas de fonctionnement défectueux, les appareils ou robinetteries en cause devront faire l'objet d'un échange immédiat.

Responsabilités, garanties, conditions de réceptions : voir CCAP

Avant travaux, l'entrepreneur devra présenter un échantillonnage des différents matériaux proposés à l'approbation du bureau d'études.

Dans le cas de modification des prestations d'origine, l'entrepreneur devra présenter sa demande d'agrément avant toute mise en œuvre.

Tout ouvrage exécuté avec les matériaux non conformes aux prescriptions, d'une nature ou d'une qualité différente de celle acceptée par l'Architecte sera refusé.

Prix :

A l'ensemble pour les essais et les contrôles.