



Solidarité Nouvelle pour le Logement

# RÉHABILITATION ET SURÉLÉVATION D'UNE MAISON DE VILLE

10 rue du Docteur Laurent, 75013 Paris

---

## CCTP LOT 10 PLOMBERIE CVC

Dossier DCE | Octobre 2025

Architectes :

**fair**

fabrique d'architectures innovantes et responsables

22 rue des Taillandiers, 75011 Paris

T : 06 19 31 80 74 E : [ivan@fair.archi](mailto:ivan@fair.archi)

Bureau d'étude thermique :

**P-tréma**

26, rue Edouard Vaillant 93170 Bagnolet

T : 06 03 19 33 69 E : [contact@ptrema.fr](mailto:contact@ptrema.fr)

Bureau d'étude structure :

**SYRFRA**

18 Bis Rue Henri Barbusse 75005 PARIS

T : 07 78 67 06 87 E : [n.badart.syrfra@gmail.com](mailto:n.badart.syrfra@gmail.com)

# Sommaire

0.	PRESENTATION DU PROJET .....	3
	PRESCRIPTIONS GENERALES - SPECIFICATIONS .....	4
	PLOMBERIE .....	21
1.1.	PREAMBULE.....	21
1.2.	ALIMENTATION GENERAL D'EAU POTABLE.....	21
1.3.	PRODUCTION D'EAU ADOUCIE .....	22
1.4.	PRODUCTION ECS THERMODYNAMIQUE.....	22
1.5.	GAINES DE VENTILATION.....	25
1.6.	BOUCHES D'ENTREE D'AIR.....	26
1.7.	CAISSON DE VENTILATION .....	27
1.8.	VENTILATION DE L'ATELIER .....	27
1.9.	RESEAUX DE DISTRIBUTION EAU FROIDE, EAU CHAUDE ET EAU PLUVIALE DE RECUPERATION.....	27
1.10.	SUIVI DES CONSOMMATIONS .....	28
1.11.	ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES .....	28
1.12.	CALORIFUGE.....	29
1.13.	APPAREILS SANITAIRES .....	29
1.14.	LAVABO – MEUBLE VASQUE.....	30
1.15.	LAVABO – ACCESSIBLE PMR (SANS MEUBLE).....	30
1.16.	CUVETTE SANITAIRES.....	30
1.17.	EVIER A ENCASTRER.....	31
1.18.	DOUCHE .....	31
1.19.	DOUCHE PMR .....	31
1.20.	EQUIPEMENTS DIVERS .....	32
1.21.	SIPHONS DE SOL – CANIVEAUX.....	32
1.22.	RESEAUX EU/EV EN PVC SERIE "EU" .....	32
1.23.	MISE EN SERVICE .....	33
1.24.	PSE : EAUX PLUVIALES .....	34
	CHAUFFAGE.....	35
2.1.	BILAN THERMIQUE .....	35
2.2.	PAC AIR-EAU .....	35
2.3.	BALLON TAMPON .....	37
2.4.	EXPANSION – DE SECURITE.....	37
2.5.	RACCORDEMENT EAU FROIDE ET VIDANGES.....	38
2.6.	CANALISATIONS .....	38
2.7.	ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES DIVERS.....	38

2.8.	CALORIFUGE.....	39
2.9.	DESEMBOUAGE - RINCAGE .....	39
2.10.	REGULATION.....	39
2.11.	ELECTRICITE.....	39
2.12.	POMPES DE CIRCULATION .....	40
2.13.	REGULATION DES CIRCUITS .....	40
2.14.	CANALISATIONS .....	40
2.15.	ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES DIVERS.....	40
2.16.	COMPTAGE D'ENERGIE.....	41
2.17.	REGULATION DE CHAUFFAGE .....	41
2.18.	RESEAUX DE DISTRIBUTION .....	42
2.19.	RADIATEURS.....	43
2.20.	MISE EN SERVICE .....	43

## 0. PRESENTATION DU PROJET

Le projet concerne la réhabilitation lourde et la surélévation d'une maison de ville construite au début du 19<sup>e</sup> siècle, au 10 rue du Docteur Laurent dans le 13<sup>e</sup> arrondissement.

Il prévoit la création de cinq logements très sociaux qui seront loués à des personnes en difficulté « le temps qu'il faut » pour qu'elles retrouvent une stabilité.

Le Maître d'Ouvrage, L'association Solidarités Nouvelles pour le Logement a pour mission de rendre le logement accessible aux personnes en situation de précarité. Il accompagne chaque ménage jusqu'à l'accès à un logement pérenne. Cet accompagnement est assuré par des bénévoles du quartier et par un travailleur social de l'association.

Les logements d'insertion SNL se caractérisent par plusieurs enjeux :

- La durabilité des matériaux et des équipements. Les logements d'insertion ou « passerelle » connaissent globalement un taux de rotation important, et dans certains cas, une utilisation très intense issue du rapport de certains locataires avec l'entretien courant des logements.
- Le confort que certains choix d'aménagement ou d'équipement peuvent apporter aux locataires.
- Une attention spéciale est portée au coût d'usage. Une partie importante des locataires se trouvent à leur arrivée à SNL dans une situation de grande précarité. Si les bas niveaux du loyer permettent que ceux-ci soient couverts dans sa totalité par les aides au logement, certaines charges locatives ne le sont pas.
- Enfin, la prise en compte des enjeux environnementaux nous amène à privilégier des équipements économes et des matériaux biosourcés autant que possible.

Le bâtiment existant sur rue est composé de 2 niveaux sur un niveau de rez-de-chaussée partiellement enterré et un niveau de comble non habitable. La parcelle, d'une superficie totale de 278m<sup>2</sup>, comprend également un jardin ainsi qu'un atelier d'environ 60 m<sup>2</sup>.

Le projet prévoit aussi la création d'une nouvelle circulation verticale, à l'intérieur ou à l'extérieur du volume bâti existant et la requalification des espaces extérieurs communs. L'atelier situé en fond de parcelle servira de base vie le temps des travaux et sera rénové en bureau. Cette rénovation fait l'objet d'un marché séparé.

Le projet prévoit, en rez-de-chaussée, la création d'un logement à rez-de chaussée d'environ 29 m<sup>2</sup> (T1). Il sera accessible aux personnes à mobilité réduite.

Aux niveaux 1 et 2, il est prévu la création de deux logements d'environ 55m<sup>2</sup> (T3)

Aux niveaux 3 et 4, la surélévation de la maison de ville permet d'aménager deux appartements T2 de 40m<sup>2</sup> environ.

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) concerne les travaux du lot PLOMBERIE CHAUFFAGE VENTILATION

Les travaux se décomposent en 10 lots :

- Lot 1 – Gros-Œuvre – démolition – fondations
- Lot 2 – Maçonnerie Cloisons, isolation, enduits plâtre, carrelage
- Lot 3 – Charpente, ossature bois
- Lot 4 – Couverture - bardage
- Lot 5 – Serrurerie métallerie
- Lot 6 – Menuiseries extérieures
- Lot 7 – Menuiserie intérieure
- Lot 8– Peinture
- Lot 9 – Electricité
- Lot 10 – Plomberie Ventilation Chauffage

## PRESCRIPTIONS GENERALES - SPECIFICATIONS

### 0.1. PREAMBULE

L'Entrepreneur devra prévoir dans son offres tous les travaux nécessaires pour assurer le parfait et complet achèvement des ouvrages, sans qu'il puisse prétendre à aucune majoration du prix de son marché pour raison d'omission ou d'erreur dans les pièces du dossier.

Travaux à prévoir par l'Entreprise :

- Le repérage des installations existantes à conserver, déposer ou adapter, selon les plans et le phasage.
- La dépose soignée des équipements obsolètes (sanitaires, tuyauteries, radiateurs, VMC, etc.).
- L'évacuation des matériaux déposés dans les délais réglementaires, selon la réglementation en vigueur.
- La coordination avec les autres corps d'état pour réservations, percements, scellements, incorporations et passages de gaines/tuyaux.
- La réalisation des percements, scellements, rebouchages et calfeutrements nécessaires à la mise en œuvre des réseaux.
- Les vérifications de conformité des installations existantes conservées, le cas échéant.
- La fourniture et pose de l'ensemble des réseaux d'alimentation en eau froide (EF) et eau chaude sanitaire (ECS), depuis les colonnes montantes jusqu'aux appareils.
- La fourniture et pose des canalisations d'évacuation EU/EV/EP, y compris les pentes, colliers, manchons, culottes, etc.
- L'isolation thermique et acoustique des réseaux, conformément aux normes en vigueur.
- La mise en œuvre des nourrices, disconnecteurs, clapets, robinets d'arrêt, compteurs individuels, etc.
- L'installation des colonnes montantes et descentes, avec repérage clair des réseaux.
- La pose de tous les équipements sanitaires dans les logements : lavabos, éviers, baignoires, douches, WC, robinetteries, meubles sous vasques, etc.
- L'installation des équipements communs (robinets de puisage, surpresseur, anti-bélier, vidanges, etc.) si prévus.
- La mise à la terre des canalisations conformément aux normes.
- Les essais d'étanchéité et de fonctionnement.
- La fourniture et pose de l'ensemble du réseau de chauffage : production, distribution et émetteurs.
- La mise en œuvre de la chaufferie collective ou des solutions individuelles (chaudières gaz, PAC, etc.) selon projet.
- L'installation des équipements de production (chaudières, pompes à chaleur, ballons d'eau chaude, échangeurs, etc.).
- La fourniture et pose des réseaux de chauffage (cuivre, PER, multicouche, acier, etc.), y compris calorifuge.
- La pose des émetteurs (radiateurs, planchers chauffants, sèche-serviettes, etc.) avec robinetterie et accessoires.
- La mise en œuvre des dispositifs de régulation et de comptage (sondes, thermostats, vannes thermostatiques, etc.).
- Le raccordement aux systèmes d'énergies renouvelables ou de récupération si prévus (panneaux solaires, PAC, etc.).
- Les essais de pression, de purge, de mise en température et d'équilibrage du réseau.
- La fourniture et pose du système de ventilation : VMC simple flux, hygroréglable, double flux, ou autres selon projet.
- La pose des bouches d'extraction et d'insufflation dans les pièces humides (cuisine, SDB, WC, etc.) et pièces de vie.
- La mise en place des gaines de ventilation, réseaux horizontaux/verticaux, caissons, conduits et sorties en toiture ou en façade.
- La fourniture et pose des dispositifs de régulation et de compensation (entrées d'air, registres, etc.).
- L'équilibrage des débits et le réglage du réseau de ventilation.
- La mise en œuvre des dispositifs coupe-feu et trappes de visite réglementaires.
- Les tests de débit et de conformité à la réglementation thermique et sanitaire.
- La réalisation des essais de fonctionnement, réglages, mise en service de toutes les installations.

- La fourniture des DOE, plans de recollement, fiches techniques, schémas de principe, certificats de conformité.
  - La formation de l'exploitant ou des usagers à l'usage et à l'entretien des équipements.
  - La protection des ouvrages installés pendant toute la durée du chantier.
  - Le nettoyage complet des installations en fin de chantier.
- 
- L'ensemble des prestations décrites dans le présent C.C.T.P.
  - Cette liste n'est pas limitative.

## 0.2. DOCUMENTS DE REFERENCE

Les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'art et plus particulièrement en conformité avec la réglementation administrative et les documents techniques en vigueur, 10 (dix) jours avant la remise des offres.

Les documents suivants seront tout particulièrement respectés :

- D.T.U. en vigueur à la date de la consultation et Cahier des Charges et des Clauses spéciales (C.C.C.S.) propres aux ouvrages du présent lot.
- Normes Françaises et Européennes homologuées (NF)
- Agréments et avis techniques du C.S.T.B.
- Lois et textes relatifs à la protection des bâtiments recevant du public contre les risques de panique et d'incendie
- Accessibilité des personnes handicapées à mobilité réduite aux établissements recevant du public
- Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie
- Code de la Construction - Articles R 123.1 à R 123.55 (protection contre les risques d'incendie et de panique dans les immeubles recevant du public)
- Code du Travail (Titre 3 : hygiène, sécurité et conditions de travail) et décret du 14 novembre 1988.
- Réglementation spécifique au bâtiment. Ces réglementations sont à prendre en compte et à appliquer en fonction du présent marché.

## 0.3. PROTECTIONS

### PROTECTION DES OUVRAGES

Pendant toute la durée des travaux, l'entreprise sera responsable de ses ouvrages. Elle en assurera donc une protection efficace et adaptée afin d'éviter tous risques de détérioration. Elle veillera à ne pas endommager les ouvrages conservés.

Tout ouvrage détérioré avant réception des travaux sera remplacé aux frais de l'entreprise.

NB : Les étalements, butons et blindages mis en place pour assurer la sécurisation du site devront rester le temps nécessaire au-delà de la durée des travaux de curage, jusqu'aux travaux de réhabilitation.

### PROTECTION ELECTRIQUE

L'entreprise du présent lot devra s'assurer de la consignation des équipements électriques.

### PROTECTION DES BOIS MIS EN OEUVRE

L'ensemble des bois mis en œuvre sera protégé par un traitement anti-termite.

## 0.4. PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

Seront joints obligatoirement les documents suivants :

### DOCUMENTS A FOURNIR A L'EXECUTION

- Les notes de calcul et plans d'exécution à la charge des entreprises.
- Les plans d'atelier de fabrication et notes de calcul y afférent, à remettre à l'Architecte dans les délais prescrits.
- Les plans doivent obligatoirement avoir reçu l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre et du Bureau de Contrôle avant tout début d'exécution

## **0.5. MITOYENS ET BATI EXISTANT**

L'entreprise prendra toutes précautions pour conserver en état les ouvrages rencontrés lors son intervention et conservés pour la suite du projet.

## **0.6. IMPLANTATION DU CHANTIER**

L'implantation générale du chantier est assurée par le présent lot. Le présent lot a en charge la vérification de l'implantation de l'ensemble de ses ouvrages. Aucun report de responsabilité ne sera donc accepté sur ce point.

## **0.7. SONDAGE**

En fonction des sondages déjà exécutés sur le site et après l'avis du Bureau de Contrôle, l'entreprise s'assurera que ses travaux n'entraînent pas de dégâts complémentaires. Elle pourra donc réaliser des sondages ciblés en vue de parfaire ses travaux

## **0.8. NOTE DE CALCUL - PLANS D'EXECUTION**

L'entreprise doit les études spécifiques, les calculs et les études d'exécution de ses ouvrages.

## **0.9. ECHAFAUDAGES**

Les échafaudages principaux pour la rénovation de l'enveloppe et la surélévation sont prévu au lot charpente.

Le prix des échafaudages complémentaires nécessaires à l'exécution des différents ouvrages du présent lot est implicitement compris dans le prix des dits ouvrages.  
Tous les échafaudages sont dus sans limite de hauteur

## **0.10. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE**

### **CONNAISSANCE DES LIEUX**

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le terrain et ses sujétions propres,
- Les contraintes relatives aux constructions voisines,
- Les modalités d'accès par les voies existantes,
- Les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement,
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public- les règlements particuliers liés aux aménagements du quartier établis par le gestionnaire des terrains.

L'entreprise est tenue de prendre connaissance des CCTP de l'ensemble des lots.

Elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession, ou bien fassent l'objet d'une demande de supplément de prix. Toutes modifications en cours de chantier pour quelque raison que ce soit seront prises en charge par l'entreprise.

### **RESPONSABILITE**

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées :

- sur les bâtiments voisins
- sur les propriétés voisines
- sur la voie publique.

Elle devra les réparations, réfections et remises en état qui s'imposent. Ces réparations seront réalisées par des entreprises spécialisées, les frais étant supportés par l'entreprise du présent lot.

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

#### **SECURITE**

L'entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité et notamment :

- Mise en place de tous dispositifs assurant la sécurité du chantier, de la voie publique, de la voie privée, des accès : échafaudages, auvent, parapluie, platelage pour protection des passants et des véhicules.
- Mise en place, pour toutes interventions lourde sur la voie publique, d'un homme de trafic.
- Déchargement et Chargement des camions sur la voie publique proscrit sur longue durée, sauf autorisations obtenues.
- Prévoir, pendant toute la durée des travaux, un matériel de premier secours contre les risques d'incendie et d'effondrement.
- 

#### **NUISANCES**

Les moteurs d'engins seront équipés conformément aux règlements en vigueur.

### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

#### **0.11. PLANNING D'EXECUTION**

L'exécution du marché comprend une période de préparation et une période d'exécution des travaux. Les travaux devront respecter les délais d'exécution maximum indiqués dans l'Acte d'Engagement. En conséquence, l'entreprise doit prévoir les effectifs nécessaires pour réaliser ces prestations et les adapter le cas échéant.

#### **0.12. COUT DE LA MAIN D'OEUVRE**

Le coût de la main d'oeuvre doit inclure toutes les charges obligatoires relatives au travail légal en France. L'entreprise doit appréhender les conditions de travail et prévoir dans son offre tous les travaux qu'elle juge nécessaire d'effectuer en horaires décalés.

#### **0.13. SOUS-TRAITANCE**

Dans le cas de sous-traitance de prestations dues par le titulaire, ce dernier doit déclarer au Maître d'Ouvrage le ou les sous-traitants suivant les dispositions précisées dans le Cahier des Clauses Administratives et Particulières.

### **DESCRIPTION TECHNIQUES GENERALES**

#### **0.14. MARQUES, LABELS OU GARANTIES**

Les matériaux et produits devant être mis en oeuvre dans les ouvrages à la charge du présent lot devront impérativement répondre aux conditions et prescriptions ci-après.

Les matériaux et produits prévus dans les DTU ou faisant l'objet de normes NF ou EN ou ISO devront répondre au minimum aux spécifications de ces documents.

Les matériaux et produits dits « non traditionnels », non prévus dans les DTU et ne faisant pas l'objet de normes NF ou EN ou ISO, devront selon le cas :

- Faire l'objet d'un « Avis Technique » ou d'un « Agrément technique européen » ;
- Porter la marque NF de conformité aux normes. Une simple auto-déclaration du fabricant de conformité à la norme ne suffit pas ;
- Etre titulaires d'une « Certification » ou d'un « Label ».

Pour les matériaux et produits n'entrant dans aucun des cas ci-dessus :

- La procédure d'obtention de l'« Avis Technique » devra être lancée par l'entrepreneur ;
- Dans le cas où cette procédure d'obtention de l'« Avis Technique » exigerait un délai trop long, l'entrepreneur pourra faire appel à une autre procédure dite « procédure ATex » (Appréciation technique



d'expérimentation), qui aboutit dans un délai de l'ordre de deux mois à compter de la date de présentation du dossier au CSTB.

À défaut, dans le cas où le délai d'exécution contractuel ne permettrait pas le lancement de cette procédure, l'entrepreneur pourra demander à ses assureurs et au Bureau de contrôle, le cas échéant, l'accord sur le matériau ou le produit concerné, en présentant toutes justifications apportant les preuves de son aptitude à l'emploi et son équivalence.

En tout état de cause, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas mettre en oeuvre un matériau ou un produit qui ne serait pas pris en garantie par ses assureurs.

Les produits « tout prêts » du commerce devront être livrés sur chantier dans leur emballage d'origine. Cet emballage comportera tous les renseignements voulus.

## **0.15. ACCESSIBILITE**

La hauteur d'accessibilité par rapport au sol ou à une passerelle fixe est limitée à 2 mètres maximums. Est dit matériel accessible, tout organe de sécurité et de commande, vannes, robinets, pompes, servomoteurs, sondes, thermomètres, etc...

Si la disposition du local technique impose de mettre des organes techniques au-delà de 2m, le titulaire fournira le moyen d'accès à ces organes (3 marches stabilisé pliant, etc).

## **0.16. MATERIELS MIS EN OEUVRE**

### **0.16.1. CANALISATIONS EN CUIVRE**

Les canalisations en cuivre apparentes seront de qualité minimale conforme à la norme NF A 51-120.

Les canalisations seront :

- Non gênantes pour les portes et ouvertures.
- Sans flèches ni contre-pentes.
- Avec libre dilatation, et fourreau au passage des cloisons.
- Déterminées pour un bon équilibre des circuits avec écoulement d'eau sans bruit ni coup de bélier.
- Placées avec souci d'esthétisme, parallèles et d'aplomb.

Les canalisations seront supportées par un collier individuel avec bagues isolantes et embase.

La mise en oeuvre sera conforme aux prescriptions des DTU 60.5 et 65.10.

Les canalisations en cuivre devront être reliées au conducteur principal de protection. Une liaison équipotentielle sera assurée sur toute la longueur de l'installation.

### **0.16.2. TRACE DES CANALISATIONS**

La pente des réseaux sera telle que la purge des installations se fasse naturellement, et que les réseaux puissent être vidangés en tout point bas. Pour les parcours d'allure horizontale, les canalisations seront posées avec une pente minimale de 2 mm/ml.

Le tracé devra permettre la pose du calorifuge selon les prescriptions décrites plus loin, en respectant les épaisseurs d'isolant et de façon à ne gêner aucun passage (portes, trappes, soupiraux, aération naturelle) ou empêcher l'accès et la lecture d'appareils de contrôle, de mesure ou de sécurité.

Les canalisations devront être accessibles sur la totalité de leurs parcours, en particulier au droit des raccords et des robinetteries, elles ne pourront être installées en plafonds, gaine ou galerie technique que si ces dernières comportent au moins un élément démontable ou une trappe de visite à chaque niveau.

Les canalisations ne devront entraîner aucune gêne vis à vis des installations voisines, d'origine mécanique par transmission d'efforts ou de vibrations, ou d'origine thermique par insuffisance de calorifuge.

Qu'elles soient sur parois ou en nappe, les canalisations devront être disposées de sorte qu'elles soient toujours distantes, en tout point de leur parcours, les unes des autres, ou par rapport à des canalisations existantes ou à des éléments du gros oeuvre, de cinq centimètres au minimum. Dans le cas de tuyauteries calorifugées, cette cote minimale s'applique aux bords extérieurs des calorifuges.

### **0.16.3. DILATATION DES CANALISATIONS**

Le tracé des tuyauteries sera défini de manière à éviter les appareillages, la géométrie des réseaux et la présence de lyres de dilation ou de chicanes sera privilégiée. Il ne sera prévu des compensateurs métalliques de dilatation qu'en dernier ressort et après accord du Maître d'Ouvrage.

Les organes de dilatation seront placés entre guides et points fixes, les supports étant scellés dans la paroi du bâtiment et fixés à la tuyauterie ; les tuyauteries comporteront des guides.

Les colliers seront serrés suffisamment pour éviter les vibrations des canalisations, et modérément pour permettre leur dilatation éventuelle, seules les fixations servant de point fixe seront serrées fortement autour des canalisations.

#### 0.16.4. TRAVERSEE DES PAROIS

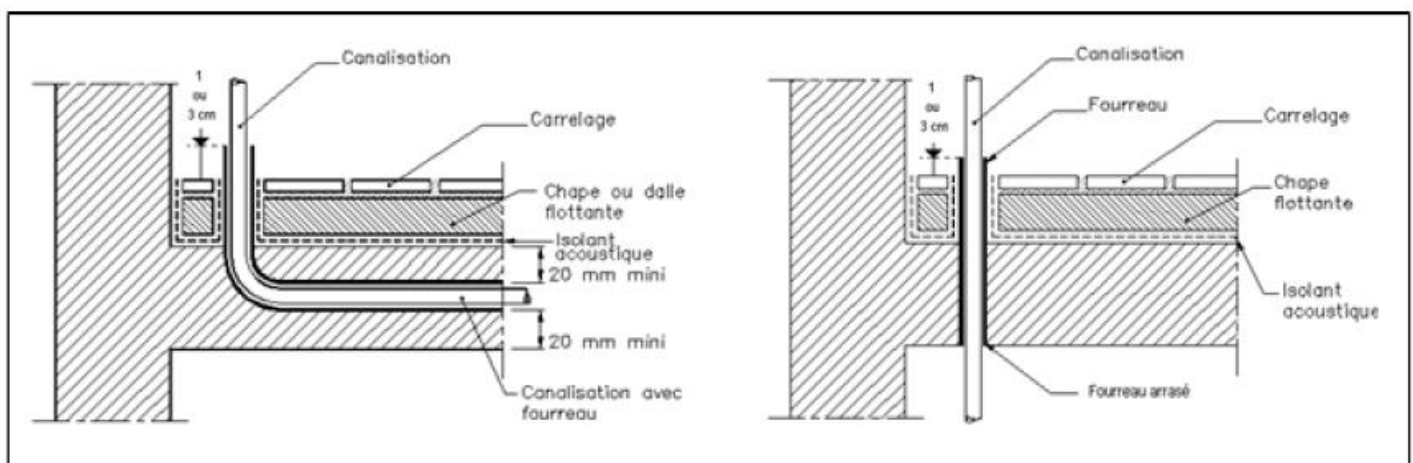
Le calfeutrement direct entre une canalisation et une paroi est interdit. Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons et planchers, s'effectuera dans des fourreaux de même nature ou en PVC rigide non fendus.

Ces fourreaux seront scellés au ciment et seront d'un diamètre tel qu'ils permettront la libre dilatation de la tuyauterie qu'ils protègent (un espace annulaire d'au moins un centimètre sur toute la circonférence est souhaitable). Cet espace annulaire sera rempli d'un matériau inerte et isolant.

Lors de la traversée d'un joint de dilatation, il sera prévu un seul fourreau scellé dans la cloison de l'une des parois.

Les extrémités des fourreaux affleureront des murs et plafonds mais dépasseront le parement des planchers de 3 cm au minimum, dans le cas de sol lavable au jet (cuisine, hall, réfectoire, etc.) et de 1 cm dans les autres cas.

Les fourreaux métalliques devront être nettoyés de toutes bavures à leurs extrémités et recevoir avant pose une protection antirouille à l'intérieur comme à l'extérieur.



#### 0.16.5. SUPPORTAGES DES CANALISATIONS

Les supports seront réalisés avec des rails, des consoles ou des équerres en acier galvanisé du commerce (type MUPRO ou équivalent) dont les dimensions seront en fonction de l'espacement et de la charge supportée. Les extrémités des consoles et des rails seront fermées par des bouchons en plastique de types et de tailles adaptés.

Pour les tuyauteries en acier de diamètre extérieur supérieur à 89 mm, les supports pourront être mécano soudés en atelier, peints par deux couches de peinture antirouille.

Ces supports seront munis de colliers à embase et à garniture isophonique et seront adaptés à la nature et à la température des fluides transportés. Seuls les points fixes pourront être réalisés au moyen de colliers sans garnitures ou d'étrier en matériau de nature similaire à la tuyauterie.

Les fixations des supportages seront adaptées aux charges et à la nature des parois. Les supports communs dimensionnés de manière à ménager une distance minimale de 3 cm entre chaque tuyauterie, calorifuge compris.

Afin d'éviter toutes flèches des tuyauteries, les distances maximales entre supports seront en fonction du diamètre du plus petit tube supporté.

- Diamètre inférieur à 26/34 : 1,50 ml
- Diamètre de 26/34 à 40/49 inclus : 2,25 ml
- Diamètre de 50/60 à 82/89 inclus : 3.00 ml
- Au-delà : 4.00 ml

Pour les parcours verticaux, une fixation par niveau.

#### 0.16.6. MISE A LA TERRE DES CANALISATIONS

L'entreprise réalisera l'équipotentialité de toutes les conduites métalliques, avec du câble de terre souple, ou de la tresse souple de section 6 mm<sup>2</sup> minimum.

Les prestations réalisées devront en l'occurrence être conformes à la norme électrique NF C 15-100.

#### 0.16.7. NETTOYAGE DES RESEAUX HYDRAULIQUES

Les réseaux seront rincés successivement au moins deux fois jusqu'à élimination de toutes les impuretés. À cette occasion, l'entreprise fournira la contenance de l'installation par lecture du compteur d'eau de remplissage.

Préalablement à la mise en service, les pompes de circulation seront mises en fonctionnement pendant 48 heures.

L'ensemble des filtres sera démonté pour être nettoyé après cette période.

#### 0.16.8. NETTOYAGE/DESINFECTION CHIMIQUE FINALE DES COLLECTEURS D'EAU FROIDE SANITAIRE

Avant remise en service des installations, l'entreprise procédera au rinçage et à la désinfection des réseaux. Le rinçage sera énergique pendant au moins deux heures et le volume d'eau utilisé correspondra à 5 fois le volume de l'installation.

La désinfection de l'installation se fera au moyen d'une solution mère à préparer du 1/10ème de la capacité de l'installation.

Le désinfectant employé sera de l'eau de javel du commerce additionnée de permanganate de potassium. Le permanganate ayant pour seule fonction de colorer la solution.

La teneur en chlore actif de la solution désinfectante devant circuler dans les canalisations doit être de 100 grammes de chlore actif par mètre-cube de capacité de réseau (ou 1 gramme de chlore actif par litre).

La solution mère sera obtenue en mélangeant un berlingot d'eau de javel du commerce de 250 ml dans 30 litres d'eau.

L'injection de la solution désinfectante se fera lentement et durant tout le remplissage de l'installation.

Chaque exutoire ou robinet sera ensuite ouvert de l'amont vers l'aval du réseau jusqu'à apparition de la coloration violacée et refermé aussitôt.

Le réseau sera alors isolé et les points de puisages condamnés.

Le réseau sera laissé en contact avec le désinfectant pendant 6 heures avant rinçage terminal jusqu'à disparition de toute coloration.

#### 0.16.9. CALORIFUGE DES CANALISATIONS

Sauf spécifications particulières, le calorifuge de l'ensemble des tuyauteries cheminant en locaux non chauffés sera constitué de coquilles haute densité M0 de laine minérale roulée à fibres concentriques.

Le calorifuge sera obligatoirement de classe 4 au sens de la RE2020

Les épaisseurs de calorifuge à mettre en oeuvre seront en fonction du diamètre extérieur du tube.

- 25 mm pour Ø < 26/34 ;
- 30 mm pour Ø de 26/34 à 50/60 inclus ;
- 40 mm pour Ø de 70/76 à 107/114 inclus ;

- 50 mm au-delà.

Sauf spécifications particulières, pour les tuyauteries cuivre d'eau chaude, le calorifuge sera réalisé à l'aide de manchon de mousse isolante M1 type ARMSTRONG.

- Épaisseur 13 mm jusqu'au Ø20/22 inclus ;
- Épaisseur 19 mm jusqu'au Ø50/52 inclus.

Sauf spécifications particulières, pour les tuyauteries cuivre d'eau froide, le calorifuge sera réalisé à l'aide de manchon de mousse isolante M1 épaisseur 13 mm.

Le calorifuge sera obligatoirement de **classe 4 au sens de la RE2020**.

La finition des tuyauteries y compris les coudes et les piquages se fera par feuille de PVC agrafées.

Pour les passages des tuyauteries inférieures à 2,00 ml, le calorifuge recevra une protection mécanique par finition en tôle d'aluminium.

L'ensemble du calorifugeage sera effectué conformément aux règles interprofessionnelles, pour l'isolation des installations non industrielles de génie climatique, établies par le syndicat national de l'isolation. Les travaux d'isolation respecteront le DTU 65.20 (normes NF P 52-306-1 et 52-306-2).

Le diamètre intérieur des isolants correspondra au diamètre extérieur de la tuyauterie.

Chaque canalisation sera obligatoirement calorifugée d'une façon indépendante des autres canalisations, afin de faciliter le démontage en cas de réparation éventuelle, sans détériorer le calorifugeage des autres canalisations.

Aucune tuyauterie ne sera calorifugée, dissimulée (par des faux-plafonds) ou enfermée (dans des gaines, caniveaux ou trémie technique) avant d'avoir été soumise au préalable aux épreuves d'étanchéité.

#### 0.16.10. REPERAGES DES RESEAUX

Le repérage des tuyauteries sera réalisé après calorifugeage et sera réalisé selon les exigences de la norme NF X 08-000.

Le sens d'écoulement des fluides sera indiqué soit par des flèches, soit par une extrémité en forme de flèche si des bandes sont utilisées.

#### 0.16.11. VANNES ET ROBINETS D'ISOLEMENT

Sauf indications contraires, les vannes et robinets d'isolement seront en PN 16, du type :

- ☐ A boisseau sphérique en laiton, passage intégral, tige injectables, montage par raccords filetés pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 50. Si un calorifuge est prévu, les vannes seront à col allongé.
- ☐ A papillon à oreilles, montés entre brides, démontables en charge, pour les diamètres nominaux supérieurs à 50.

La position des vannes devra permettre la manoeuvre aisée des poignées.

Pour permettre leur remplacement, toute vanne à boisseau sphérique sera associée à un raccord démontable.

Chaque robinet sera repéré par une plaque portant un numéro qui sera rappelé sur tous les plans et schémas, ainsi que l'indication de la position normale d'utilisation, "fermée" ou "ouverte".

#### 0.16.12. PURGE ET VIDANGE

Tous les points hauts de l'installation comporteront un dispositif de purge équipé d'un purgeur automatique isolable par robinet ¼ de tour, doublé d'une purge manuelle :

- ☐ Un purgeur automatique à grand débit, en laiton, Ø 20/27.
- ☐ Un robinet ¼ de tour à boisseau sphérique, Ø 20/27.

Une purge manuelle avec robinet à boisseau Ø 15/21, rapportée à un collecteur d'eaux usées pour celles situées en local technique ou bouchonnée par bouchon vissé selon les cas et ramenée à hauteur d'homme.

Toutes les bouteilles de purge situées dans des locaux non chauffés devront être calorifugées.  
En tout point bas de l'installation, il sera prévu une vanne de vidange à boisseau sphérique, bouchonnée et raccordée sur la génératrice inférieure des canalisations. Leur position devra permettre une manoeuvre aisée.  
Les vidanges ne seront jamais inférieures au Ø 20/27.

#### 0.16.13. **FILTRES**

Sauf prescriptions particulières, les filtres seront du type suivant :

- Pour les DN <50, filtre à tamis taraudé, corps laiton ou bronze, tamis inox perforation 0,5 mm, muni d'un robinet de rinçage.
- Pour les DN >50, filtre à tamis à brides PN16, corps fonte, tamis inox maille 1 mm de Ø 50 à 80, 2 mm au-delà, muni d'un robinet de rinçage.

Les filtres seront montés en respectant le sens du fluide. Les filtres en position verticale seront obligatoirement montés dans la position du Y inversé.

Les filtres seront positionnés de manière à permettre une exploitation aisée, les robinets de rinçage seront accessibles, le tamis démontable, sans dépose des équipements ou du calorifuge.

#### 0.16.14. **FOURREAUX**

Toutes les tuyauteries qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimensions appropriées.

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

Les fourreaux ne doivent être ni détruits, ni déformés, sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations.

Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre et du ciment. Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement doivent être bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son.

Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils sont arasés au niveau du plafond et dépassent du plancher de 5 cm environ (niveau fini).

#### 0.16.15. **TRAPPES DE VISITE**

Les conduits verticaux, les tronçons collectifs horizontaux seront équipés de trappes de visites permettant l'inspection des conduits.

Les trappes seront de caractéristiques suivantes

- Construction en acier galvanisé ;
- Joint d'étanchéité en néoprène ;
- Fermeture par écrou étoile.

Les trappes installées sur des conduits isolés seront prévues isolées.

#### 0.16.16. **GAINES DE VENTILATION CIRCULAIRES**

Les gaines des réseaux de ventilation mécanique contrôlée seront réalisées en conduits de tôle d'acier galvanisé. Les conduits circulaires ou oblongs seront construits en tôle d'acier spirale agrafée.

Les assemblages se feront par emboîtements et par manchons rivetés avec étanchéité par mastic sur support textile lissé appliqué par enroulement sur le développé de joints.

#### 0.16.17. **GAINES DE VENTILATION SOUPLE**

L'emploi de conduit flexible est interdit hormis pour les raccordements terminaux des bouches et sur une longueur maximale de 1.00 ml.

Le raccordement sur les bouches et sur le conduit rigide sera réalisé exclusivement en collier métallique à serrage par vis.

Les flexibles seront supportés au moins sur un point par un feuillard en acier galvanisé.

#### 0.16.18. SUPPORTS DE GAINES

L'entrepreneur du présent lot devra se rapprocher des lots Gros-OEuvre et Charpente, afin de déterminer le mode le plus adéquat de fixation des matériels. Dans tous les cas, il sera interposé entre support et gaine rigide un matériau résilient antivibratoire.

Tous les éléments constituant les supports seront en acier galvanisé.

##### **Gaines horizontales circulaires :**

Les gaines seront tenues par feuillard de même nature que le conduit de 25 x 0,8 mm, ceinturant la gaine, boulonné sur lui-même, au-dessus de celle-ci, et fixé en partie supérieure à la structure par chevilles et boulons sur béton, par patte métallique et boulonnage sur charpente bois.

Toute la boulonnerie sera de type M8 minimum en acier inoxydable. L'écartement entre les supports sera de 2,5 m au maximum. Cet écartement sera réduit aux changements de direction et aux dérivations.

##### **Gaines verticales :**

Les supports seront toujours fixés au niveau des planchers.

Ils seront exécutés en acier galvanisé ou inoxydable sur conduit alu ou inox, en cornières aux dimensions suivantes 30 cm x 30 cm x 3 cm.

Les gaines seront fixées sur leurs supports par ceinturage.

#### 0.16.19. QUALITE DES APPAREILS SANITAIRES

Tous les appareils sanitaires seront en porcelaine vitrifiée, de teinte blanche Choix A, et conformes aux normes de la série NF D 11, NF D 12, NF D 13, NF D 14.

##### 2.3.18.2 Qualité des robinetteries sanitaires

Toutes les robinetteries et autres équipements (réducteurs de pression, clapet anti-retours...) placés sur des canalisations collectives EF et EC seront certifiés NF-robinetterie de réglage et de sécurité.

Toutes les robinetteries seront de finition chromée conformes aux normes suivantes de la série NF D 18.

Les robinetteries seront équipées :

- De mousseurs.
- De dispositif de limitation du débit.

La robinetterie sera certifiée NF Robinetterie et disposera d'un classement ECAU.

Les indices C et U seront au minimum égaux aux valeurs suivantes.

Les indices E seront strictement égaux aux valeurs suivantes :

- ☐ Evier, lavabo lave-mains : E0 C2 U3 ;
- ☐ Douche : E1 C2 U3.

L'ensemble cuvette, réservoir, mécanisme de vidange et robinet d'alimentation sera certifié NF Appareils sanitaires.

La cuvette de WC aura un mécanisme 3/6 L « à double commande ».

L'ensemble de la robinetterie sera garanti 10 ans.

### 0.17. POSE DES APPAREILS SANITAIRES

#### **Horizontalité**

Les appareils sanitaires doivent toujours être posés de niveau. Le niveau étant constaté :

- Pour les lavabos par l'horizontalité du bord antérieur de la cuve ;
- Pour les éviers et les baignoires par un bon écoulement obtenu par réglage à la pose ;
- Pour les bidets et les cuvettes des W.-C. par l'horizontalité des gorges latérales de la cuve.

#### **Scellements**

Les appareils sanitaires sont fixés soit au mur, soit au sol.

**Fixation au mur**

Cette fixation se fait sur consoles (norme NF D 11-110) par goujons filetés, à contre écrou et scellement ou directement par vis sur taquets scellés ou chevilles tamponnées. Les chevilles sont toujours en matière imputrescible.

Les scellements dans le béton et le béton armé sont exécutés au mortier de ciment. Les têtes de vis ou les écrous sont isolés de la céramique par des rondelles en plomb ou en caoutchouc.

Les consoles doivent être munies d'un dispositif immobilisant l'appareil.

**Fixation au sol**

Lorsqu'un appareil est fixé au sol, cette fixation est réalisée par des vis en métal inoxydable fixées sur des chevilles imputrescibles. Les têtes de vis sont isolées de la céramique comme ci-dessus. Lorsque l'appareil est accolé à une paroi verticale, il doit être fixé à celle-ci pour éviter les décollements.

**Encastrement**

Lorsque la forme de l'appareil exige l'encastrement, celui-ci doit assurer le ruissellement des eaux de la paroi verticale sur le bord de l'appareil pour qu'il y ait écoulement dans la cuve.

**Adossement à une paroi et juxtaposition de blocs**

Un joint plastique doit assurer l'étanchéité entre l'appareil et la paroi ou entre les blocs : ce joint ne doit pas comporter de coupure sur la longueur ou la largeur d'un appareil, il doit résister sans déformation à une température de 150° dans les cuisines et 100° dans les salles d'eau et ne pas être détérioré par les produits d'entretien courant.

**Raccordements des équipements**

Tous les appareils seront équipés de mini-vannes d'arrêt à commande par manette

Tous les appareils seront raccordés par des flexibles qualités sanitaires à tresse en inox de longueur minimale 40 cm.

**0.17.1. CANALISATIONS SANITAIRES CUIVRE**

Les tubes utilisés seront conformes à la norme NF A 51-120, rigides, écrouis et conditionnés en barre. Ils seront d'épaisseur 1 mm jusqu'au diamètre 52 inclus et 1,6 mm au-dessus.

**0.17.2. MISE EN OEUVRE DES CANALISATIONS**

Les parcours horizontaux en partie basse, seront positionnés au-dessus des plinthes.

Toutes les canalisations de distribution auront une pente de 3/1000 (3 pour mille) vers les points de vidange ou de purge.

Les canalisations seront :

- Posées avec un espacement suffisant pour démontage du calorifuge ;
- Non gênantes pour les portes et ouvertures ;
- Avec une pente 3/1000 (3 pour mille) vers les points de vidange ou de purge ;
- Sans flèche, ni contre-pente ;
- Avec libre dilatation, soit par le tracé, soit par lyres, sans fatigue anormale et sans bruit ;
- Placées avec souci d'esthétisme, parallèles et d'aplomb, toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacle.

**Emplacements interdits :**

Il est interdit de faire passer les canalisations :

- Dans les conduits de fumées ;
- Dans les conduits de ventilation. Toutefois, la traversée de conduits de ventilation par les canalisations est autorisée, sous réserve des risques liés au gel ;
- Dans les conduits d'ordures ménagères ;
- Dans l'épaisseur d'un isolant de mur de façade. Toutefois, l'alimentation d'un robinet de puisage-arrosage y est autorisée. Ce cas nécessite un robinet d'arrêt et la possibilité de vidange de l'alimentation.

**Supports :**

Les fixations des canalisations seront réalisées par des colliers à contrepartie démontable, à tige à scellements ou à pattes à vis.

Les colliers pourront être doubles. Il sera prévu dans tous les cas, un système entre support collier et canalisation, en interposant une bague caoutchouc.

Les écartements des supports à respecter sont les suivants :

- Jusqu'au diamètre 22, tous les 1,25 m.
- Jusqu'au diamètre 42, tous les 1,8 m.

La fixation des colliers dans les cloisons à parement plâtre mince, sera réalisée par chevilles métalliques adaptées.

Modes de raccordements des canalisations sanitaires :

Les raccords des tubes cuivre s'effectueront à l'aide de raccords à brasure capillaire en soudo-brasure à pied d'oeuvre ou par préfabrication et la mise en oeuvre générale se pratiquera, dans les conditions prévues par les DTU 60.5 et 65.10.

Les cintrages et déformations du cuivre autorisés jusqu'au diamètre extérieur 16mm, s'effectueront à chaud.

Les raccords mécaniques à sertir ou à serrage seront autorisés sous réserve d'approbation par le Maître d'oeuvre du type exact de raccord. Dans tous les cas, il est interdit l'emploi de raccords en métaux ferreux.

Compatibilité des métaux entre eux :

Il est interdit de mettre en place une canalisation en acier galvanisé à l'aval d'une canalisation en cuivre.

### 0.17.3. CANALISATIONS D'EVACUATIONS PVC

Les tubes seront en PVC non plastifié, conforme aux normes NF T 54 003 et 54 017, en qualité M1 sur le plan de la réaction au feu.

Les raccords seront conformes aux normes NF T 54 030 et 54 040.

Les assemblages seront réalisés par assemblages de raccords du commerce (tés, coudes, culottes, embranchements, tés avec bouchons de dégorgement, etc...)

Toute déviation, ainsi que toute réduction, tout piquage et d'une manière générale tout point singulier de la canalisation sera constitué d'un raccord injecté, le thermoformage étant exclu. Aucun joint ne sera noyé dans les maçonneries.

Chaque chute sera prolongée en terrasse en ventilation primaire ou comportera en dernier recours un dispositif aérateur agréé et si accord de la Maîtrise d'oeuvre.

Des tés avec tampons hermétiques seront prévus dans les étages, en pied de chute et à tous les changements de direction.

Toutes les canalisations à parcours horizontal seront pourvues de bouchons ou de tampons de dégorgement en nombre suffisant pour permettre leur dégorgement. Le raccordement entre canalisations de diamètres différents sera réalisé par des cônes appropriés.

Les assemblages se feront par emboîtement sur des conduits préformés, avec emboîture au droit avec l'utilisation de manchons.

Les assemblages seront de deux types :

- Soit par collage.
- Soit par bague d'étanchéité sur emboîtement. Ce type de raccordement sera à prévoir lorsque des compensations de dilatation seront nécessaires (assemblage de type coulissant).

La mise en oeuvre sera conforme aux DTU 60.33 pour les EU - EV.

Espacement des supports :

- Chutes tous diamètres : espacement  $\leq$  2,70 m
- Canalisations horizontales :

- DN 32 à 63 : espacement  $\leq$  0,50 m
- DN 75 à 125 : espacement  $\leq$  0,80 m



#### 0.17.4. CONTROLES ET ESSAIS

##### **Essais d'étanchéité et de pression**

Les canalisations seront mises en charge sous une pression supérieure de 6 bars à la pression de service, sans toutefois dépasser la pression d'épreuve des matériaux.

Les vannes et robinets intermédiaires de tronçons seront ouverts, ceux des extrémités fermées. Cette pression sera maintenue au minimum pendant le temps défini par les DTU et règlements pour les matériels correspondants.

Les essais seront obligatoirement exécutés avant peinture, encoffrement ou calorifugeage des canalisations. Dans aucune de leurs parties, les canalisations et les pièces essayées ne devront présenter de traces de fuite, ni de déformation.

Les essais feront l'objet de PV d'essai de pression et d'étanchéité.

##### **Essais de fonctionnement et de puissance**

Les essais seront exécutés à la demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Oeuvre, en présence de l'entrepreneur pendant la saison de chauffage. La température extérieure au cours des essais devra être inférieure à +2 C.

L'essai de puissance durera 8 heures. Il sera effectué en chauffage continu, toutes portes et fenêtres fermées, locaux secs, clos, meublés et occupés, suivant leurs destinations.

Les essais ne pourront être effectués si les locaux ne sont pas secs. Le délai normal pour assurer le séchage des parois est de 3 mois de fonctionnement.

Ce délai pourra être éventuellement prolongé si les conditions anormales d'humidité l'exigent.

Sauf dans le cas où un essai peut être fait lorsque la température extérieure est égale à la température de base, la température de départ nécessaire dans ces conditions, est déduite des températures de fluides définies pour les conditions intérieures et extérieures de base, par une méthode rationnelle d'interpolation ou d'extrapolation.

L'installation fonctionnera normalement pendant les deux jours précédant l'essai, pour obtenir et maintenir, sans les dépasser, les températures intérieures contractuelles. Au moment fixé pour le début des essais, la régulation et ses accessoires resteront réglés pour fonctionnement et conformité avec les documents contractuels.

Ils seront conduits conformément à cette règle pendant la durée de l'essai, au cours duquel les températures seront observées.

Ils pourront être laissés sous la dépendance de la régulation, mais il sera vérifié que celle-ci correspond aux prévisions.

La température extérieure retenue sera la température minimum constatée pendant la période de 24 heures précédant la fin des essais.

Cette température pourra être obtenue par l'observatoire le plus voisin, compte tenu d'une correction éventuelle d'altitude. De préférence, la température extérieure sera relevée par 3 thermomètres enregistreurs placés hors du bâtiment à 1 mètre au moins de la façade, à 2 m du sol, en des points protégés contre le rayonnement solaire et toutes autres influences perturbatrices, les trois points étant choisis dans des orientations nettement différentes. La température extérieure retenue sera la moyenne des minimas donnés des trois thermomètres enregistreurs dans la période indiquée.

Si la température extérieure ainsi relevée était plus rigoureuse que la température extérieure de base, les températures exigées seraient corrigées d'une quantité égale au 1/3 de la différence constatée dans les températures extérieures.

Les températures intérieures à atteindre sont les températures contractuelles et rectifiées éventuellement pour tenir compte de la température extérieure. Il sera tenu compte d'une tolérance de plus ou moins 1°C. Ces températures seront relevées au milieu des locaux à 1,50 m du sol.

#### 0.17.5. DISTRIBUTIONS SANITAIRES

Chaque appareil individuel est affecté d'un coefficient d'usage suivant le §2.1.2 du DTU 60.11.

La somme des coefficients permet de déterminer selon l'abaque du DTU 60.11, le diamètre minimal d'alimentation du groupe d'appareils, à partir de deux appareils et jusqu'à 5 appareils.

Pour le présent projet, cette méthode ne s'appliquera que pour la distribution intérieure de chaque pièce de service.

Lorsque le total des appareils est supérieur à 5 ou que la somme des coefficients d'appareils est supérieure à 15, il y a lieu de calculer, selon la méthode utilisée pour les parties collectives.

**Pressions disponibles et résiduelles** : Sauf précision dans la suite du présent document, la pression au point de livraison sera supposée à 3 Bars relatifs.

La pression résiduelle au robinet le plus défavorisé devra être supérieure à 0.5 bar.

Au besoin les diamètres seront surdimensionnés pour limiter les pertes de pression.

#### **Calculs des diamètres :**

Les diamètres seront calculés pour respecter les vitesses d'écoulements maximales autorisées selon leur implantation (voir tableau ci-dessous) :

Implantations des canalisations	Canalisations en acier galvanisé	Canalisations en cuivre	Canalisations en PVC
Canalisations intérieures	0.8	0.8	0.8

Les pertes de charge seront limitées à 80 mm CE/ml de tuyauterie.

Débit de base des appareils :

Le tableau ci-dessous indique les débits minimaux (en l/s) à prendre en considération pour le calcul des installations d'alimentation ainsi que les diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (en mm) des appareils pris individuellement.

Désignation de l'appareil	Q <sub>min</sub> de calcul en l/s	Diamètres intérieurs minimum des canalisations d'alimentation (mm)
Évier	0,20	12
Lavabo	0,20	10
Bidet	0,20	10
Baignoire	0,33	13
Douche	0,20	12
Poste d'eau robinet ½	0,33	12
Poste d'eau robinet ¾	0,42	13
WC avec réservoir de chasse	0,12	10
WC avec robinet de chasse	1,50	Au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15	10
Urinoir à action siphonique	0,50	Au moins le diamètre du robinet
Lave mains	0,10	10
Bac à laver	0,33	13
Machine à laver le linge	0,20	10
Machine à laver la vaisselle	0,10	10
Machine industrielle ou autre appareil	Se conformer à l'instruction du fabricant	
Cabines multi jets et les appareils à brassage	Se conformer à l'instruction du fabricant	

**Simultanéité des appareils :**

Le coefficient de simultanéité à utiliser pour le dimensionnement de la distribution d'eau chaude sanitaire et d'eau froide sanitaire est donné par la formule :

$$y = [0,8 / \text{racine carrée } (x-1)]$$

y: coefficient de simultanéité

x : nombre d'appareils

Eaux usées – Eaux vannes

**Système collectif EU et EV.**

Les canalisations d'évacuation des eaux grises (eaux usées) et eaux noires (eaux vannes) seront conçues et calculées suivant les recommandations de la NF EN 12.056-2 de novembre 2000, un coefficient d'utilisation régulière  $K=0,7$ , et selon les hypothèses du système IV.

En toiture, les ventilations primaires pourront être groupées à la condition d'être grossies en diamètre immédiatement supérieur au diamètre de la chute de plus gros diamètre.

Les raccordements d'appareils seront réalisés selon les hypothèses suivantes :

	Diamètre intérieur minimal (mm)	DN		
		PVC	Fonte	Cuivre
Groupe de sécurité	25	32	—	28 × 1
Lavabo, lave-mains, bidet	25	32	—	28 × 1
Évier	33	40	50	35 × 1
Douche (receveur + siphon)	33	40	50	35 × 1
Baignoire (avec conduite de raccordement ≤ 1m)	33	40	50	35 × 1
Baignoire (avec conduite de raccordement > 1 m)	38	50	50	40 × 1
Urinoir avec chasse d'eau	33	40	50	35 × 1
Urinoir simple	25	32	—	28 × 1
Lave-vaisselle domestique	33	40	50	35 × 1
Lave-linge 6 kg	33	40	50	35 × 1
Lave-linge 12 kg	43	50	50	54 × 1
WC ≥ 6 litres	73	80	75	—
WC ≥ 9 litres	83	90	100	—
Siphon de sol ou grille de sol	Selon DN du siphon			

**Simultanéité des appareils :**

Le coefficient de simultanéité à utiliser pour le dimensionnement des canalisations sera pris à  $K=0,5$ .

Le débit probable sera calculé par la formule  $Q_{ww} (l/s) = K * \text{Racine } (\Sigma DU)$ .

### 0.17.6. RESEAUX D'EVACUATION (EAUX USEES ET EAUX VANNES)

L'essai consiste à faire s'écouler l'eau dans chacun des appareils raccordés au réseau et à observer visuellement la partie visible de la canalisation d'évacuation le desservant.

De plus, les collecteurs d'allure horizontale, d'un diamètre intérieur supérieur à 110 mm seront mis en charge en eau froide, à une pression voisine de 0,1 bar (1 m de colonne d'eau), pendant le temps nécessaire à leur inspection.

Aucune fuite ne doit être décelée.

### 0.17.7. FONCTIONNEMENT DES APPAREILS PRIS SEPAREMENT

En ce qui concerne les appareils d'utilisation en général (sauf WC), il est vérifié qu'en manoeuvrant le ou les robinet(s) et le dispositif de vidage, les alimentations en eau chaude et en eau froide, l'étanchéité de la bonde lorsqu'elle existe, et la vidange sont réalisées.

Par convention, il est vérifié le branchement correct des flexibles de la robinetterie sanitaire sur les vannes en attente : Raccordement Eau froide à droite, écoulement d'eau froide avec position eau froide de la robinetterie et écoulement d'eau chaude avec position eau chaude de la robinetterie.

En ce qui concerne les WC, une observation du réservoir et de la cuvette permet de vérifier l'absence de fuite et une manoeuvre du système de chasse permet de vérifier que son fonctionnement est possible et que l'eau s'évacue.

### 0.17.8. CHAUFFAGE PENDANT LA PERIODE DE CHANTIER

En complément de l'article ci-dessus, le présent lot devra fournir une installation de chauffage en état de marche pendant la période de chauffe nécessaire à la bonne poursuite des travaux des autres corps d'état, par temps trop froid ou trop humide.

Tous les frais de fourniture d'énergie seront imputés au compte prorata, y compris les frais d'installation de comptages provisoires et autres sujétions.

Si durant la période d'hiver, l'installation n'était pas terminée pour permettre un chauffage en toute sécurité (c'est-à-dire avant les essais prévus ci avant), il devra réaliser un chauffage de chantier suivant un procédé différent et en accord avec le Comité de Gestion du compte prorata ou l'Entreprise Générale, et le Maître d'OEuvre.

## 0.18. VENTILATION GENERALE ET VENTILATION SPECIFIQUE

### 0.18.1. GAINES CIRCULAIRES

Les gaines des réseaux de ventilation mécanique contrôlée seront réalisées en conduits de tôle d'acier galvanisé. Les conduits circulaires ou oblongs seront construits en tôle d'acier spirale agrafée.

Les assemblages se feront par emboîtements et par manchons rivetés avec étanchéité par mastic sur support textile lissé appliqué par enroulement sur le développé de joints.

### 0.18.2. GAINES SOUPLES

L'emploi de conduit flexible est interdit hormis pour les raccords terminaux des bouches et sur une longueur maximale de 1.00 ml.

Le raccordement sur les bouches et sur le conduit rigide sera réalisé exclusivement en collier métallique à serrage par vis.

Les flexibles seront supportés au moins sur un point par un feuillard en acier galvanisé.

### Supports

L'entrepreneur du présent lot devra se rapprocher des lots Gros-OEuvre et Charpente, afin de déterminer le mode le plus adéquat de fixation des matériels. Dans tous les cas, il sera interposé entre support et gaine rigide un matériau résilient antivibratoire.

Tous les éléments constituant les supports seront en acier galvanisé.

Gainés horizontales circulaires :

Les gaines seront tenues par feuillard de même nature que le conduit de 25 x 0,8 mm, ceinturant la gaine, boulonné sur lui-même, au-dessus de celle-ci, et fixé en partie supérieure à la structure par chevilles et boulons sur béton, par patte métallique et boulonnage sur charpente bois.

Toute la boulonnerie sera de type M8 minimum en acier inoxydable. L'écartement entre les supports sera de 2,5 m au maximum. Cet écartement sera réduit aux changements de direction et aux dérivations.

#### **Gaines verticales :**

Les supports seront toujours fixés au niveau des planchers.

Ils seront exécutés en acier galvanisé ou inoxydable sur conduit alu ou inox, en cornières aux dimensions suivantes 30 cm x 30 cm x 3 cm.

Les gaines seront fixées sur leurs supports par ceinturage.

## **BASE DE DIMENSIONNEMENT**

### **0.19. CONDITIONS EXTERIEURES**

Température et hygrométrie : Hiver = - 7° C ; Humidité relative : 90%.

Température et hygrométrie : été = 32°C ; Humidité relative : 40%.

### **0.20. CONDITIONS INTERIEURES**

Les conditions intérieures définies dans le tableau ci-après devront être garanties dans la limite des tolérances imposées pour les mesures :

Températures :  $\pm 1^\circ \text{C}$

Niveaux sonores :  $\pm 1 \text{ dB}$

Consignes hiver : Salle 19°C +/- 1°C

#### **Niveaux sonores :**

Pour l'isolement aux bruits aériens ou aux vibrations des équipements, les exigences de la Réglementation Acoustique (arrêté du 28.10.94, modifié le 30 juin 1999) seront à obtenir.

Les niveaux sonores indiqués ne s'appliquent qu'aux équipements du présent lot par conséquent les mesures seront établies hors occupation et équipement hors lot à l'arrêt.

Néanmoins, En cas de présence dans la même zone de plusieurs appareils générateurs de nuisances et fonctionnant de manière simultanée, les mesures sonores seront effectuées avec tous les appareils en marche.

L'augmentation d'intensité sonore à l'extérieur (émergence sonore), produite par un équipement du présent lot, ne devra pas dépasser la valeur minimale du bruit minimal du bruit ambiant de plus de :

- 5 dB(A) : le jour (7 h à 22 h)

- 3 dB(A) : la nuit (22 h à 7 h)

Vitesse de circulation des fluides :

Dans les tuyauteries, la vitesse de l'eau sera déterminée de manière à respecter une perte de charge linéaire comprise entre 5 et 10 mm CE et ce pour les débits jusque 5 000 l/heure (15 mmCE au-delà).

0.4 m/s pour DN 15 à 20

0.5 m/s pour DN 26 à 50

0.7 m/s pour DN 50 à 100

1.0 m/s pour DN 100

Le calcul de dimensionnement des émetteurs de chaleur sera réalisé sur la base d'un calcul de déperditions pièces par pièces, l'ensemble étant à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

## 0.21. NETTOYAGE

L'entreprise devra le nettoyage et l'évacuation des gravois provenant des ouvrages démolis. Il en sera de même pour tous ses emballages provenant des ouvrages mis en œuvre sur le chantier ; ces derniers seront immédiatement chargés et évacués par l'entreprise.

Ce nettoyage sera réalisé à l'avancement des travaux, par zones, niveaux ou locaux selon le cas, ou sur simple demande du Maître d'Œuvre.

L'entreprise devant la protection de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux, elle s'assurera de leur parfait état de propreté pour la réception des ouvrages. Le cas échéant, elle en assurera le nettoyage final.

En cas de non-respect de cette clause de nettoyage, le Maître d'Œuvre a la possibilité, aux frais de l'entreprise défaillante, de commander ce nettoyage auprès d'une entreprise spécialisée, dans les délais qui lui seront imposés.

## PLOMBERIE

### 1.1. PREAMBULE

Le présent lot comprend tous les travaux préparatoires au chantier et en particulier les dispositions nécessaires afin que les équipements sanitaires soient protégés contre le vandalisme, l'utilisation et la détérioration de ceux-ci pendant la durée des travaux. Les différents équipements en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine devront respecter les normes en vigueur, et notamment porter l'agrément ACS (Attestation de Conformité Sanitaire).

### 1.2. ALIMENTATION GENERAL D'EAU POTABLE

#### BRANCHEMENT GENERAL DU SITE ET ALIMENTATION DU BATIMENT DEPUIS LE BRANCHEMENT GENERAL

Un branchement d'eau potable desservant le site est existant, y compris le compteur général (concessionnaire). Les prestations du présent lot partiront de ce compteur général, suivant l'emplacement existant dans le regard. Le compteur général et toutes prestations en amont de ce compteur en limite de propriété sont HORS-LOT et à charge du concessionnaire.

L'entrepreneur se raccordera directement après la bride de sortie du compteur général et mettra en œuvre les équipements suivants :

- 1 vanne d'arrêt général, avec purge,
- 1 filtre à tamis en acier inox,
- 1 réducteur de pression réglable, classe C, taré à 3 bars, avec manomètre de contrôle,
- 1 nourrice comprenant 3 départs équipés chacun de :
  - 1 vanne d'arrêt.
  - 1 clapet anti-retour type EA.
  - 1 robinet de vidange.

Il sera prévu :

- 1 départ pour chaque logement.
- 1 départ pour le local technique/chaufferie.
- 1 départ pour le jardin.
- 1 départ pour le local en fond de jardin.

Ces liaisons seront réalisées depuis le regard général en tube polyéthylène haute densité (PEHD) bande bleue, marque ALPHACAN (ou techniquement équivalent), PN 16 bars, qui cheminera enterrée en tranchée à une profondeur hors gel de 80 cm minimum, sur lit de sable (hors lot), compris raccord électro soudable.

Les passages en dessous des bâtiments se fera sous fourreau continue.

Les fouilles pour les tranchées, remblais, la couche de sable et grillage avertisseur ne sont pas à charge du présent lot (lot GO).

Le présent lot devra les raccords PE/Cu, permettant de faire la jonction entre le réseau d'eau froide enterré et le réseau cuivre.

L'entrepreneur veillera particulièrement aux interdistances entre les conduites et canalisations des différents fluides et énergies mis en œuvre en tranchée commune et devra communiquer aux autres corps d'état les contraintes de mise en œuvre des réseaux EF afin que chacun puisse en prendre note pour l'exécution des travaux.

### **1.3. PRODUCTION D'EAU ADOUCIE**

Afin de protéger certaines installations, 1 adoucisseur sera mis en place :

- Adoucisseur du local technique chaufferie :
- Le dispositif de remplissage de l'installation de chauffage
- La dureté doit être à TH 10° F. max pour le remplissage eau de chauffage ou suivant prescription fabricant chaudière.
- Raccordement électrique depuis armoire CVC

Adoucisseur d'eau de marque BWT série BWT Perla Pro XS ou équivalent, avec tableau de bord, monophasé 230 V.

Il sera livré avec charge de sel.

Il sera monté avec vanne de cépage.

Un filtre BWT série Avanti WF devra être placé en amont.

L'ensemble sera isolé par vannes ¼ de tour avec mise en place d'un bypass (vanne normalement fermée).

Localisation :

- Local production de chauffage.

### **1.4. PRODUCTION ECS THERMODYNAMIQUE**

La production d'ECS des logements sera assurée par un système thermodynamique sur air extrait, avec résistance électrique d'appoint.

Le chauffe-eau sera de marque ATLANTIC AQUACOSY SV (ou techniquement équivalent).

Il sera constitué de :

- Cuve émaillée.
- Capacité 100 litres pour le studio et les T2 – Dimensions diamètre extérieur 60,5cm x121cm h
- Capacité 200 litres pour les logements T3 - Dimensions diamètre extérieur 60,5cm x171cm h
- Résistance électrique d'appoint 2200 W.
- Anode à courant imposé.
- Jaquette isolante.
- Tableau de régulation intégré.
- Température de stockage 60°C.

Y compris support sur trépied universel ou easyMANIP prévu pour ce modèle

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

La prise d'air se fera par un conduit acier galvanisé isolé par laine minérale, épaisseur 25 mm.

Ce conduit sera raccordé sur le conduit de rejet de la VMC.

#### **REJET D'AIR**

Le rejet d'air se fera par un conduit acier galvanisé isolé par laine minérale, épaisseur 25 mm.

Ce conduit sera raccordé sur une sortie en toiture. La sortie en toiture sera de type France AIR modèle CT. La reprise de l'étanchéité sera prévue au lot COUVERTURE.

#### REGULATION

La régulation se fera par le tableau de commande intégré.

Elle permettra :

- Le réglage de la consigne d'ECS,
- Le mode de fonctionnement de l'appoint électrique,
- La programmation de 2 plages horaires.

#### RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES

Le ballon thermodynamique sera équipé d'un groupe de sécurité sur l'entrée eau froide.

En sortie eau chaude, le raccordement sera équipé d'un raccord isolant diélectrique.

#### EVACUATION – GROUPE DE SECURITE

Le présent lot doit toutes les prestations nécessaires à l'évacuation du groupe de sécurité en tube PVC.

Les réseaux d'évacuation sont réalisés en tube PVC Compact classés M1 y compris tous raccords, supports et accessoires nécessaires à leur bonne mise en oeuvre.

La conduite sera raccordée au réseau d'évacuation avec interposition d'un siphon.

#### RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Le ballon thermodynamique sera raccordé depuis l'attente laissée à proximité par le titulaire du lot ELECTRICITE.

L'alimentation sera réalisée en câble U1000R2V, posé sur chemin de câbles.

Le raccordement du ballon sera réalisé avec mise en place d'un interrupteur de proximité.

Exigence de marquage qualité

- NF Électricité Performance « Chauffe-eau thermodynamique autonome à accumulation » 3 étoiles

Ou • HP Keymark.

Exigence de performance

- Les chauffe-eau thermodynamiques doivent a minima être de classe A (selon le règlement écoconception 814/2013), et respecter les performances minimales ci-dessous (performances mesurées selon la norme d'essai NF EN 16147) : - efficacité énergétique  $\geq 95$  % si profil de soutirage de classe M ; - efficacité énergétique  $\geq 100$  % si profil de soutirage de classe L ; - efficacité énergétique  $\geq 110$  % si profil de soutirage de classe XL.

Par ailleurs,

COP > 2,3

Coefficient de refroidissement inférieur à 2,3 W/K

Exigences de dimensionnement • La capacité du chauffe-eau thermodynamique doit, en fonction du type de logement, être conforme aux exigences de dimensionnement PROMOTELEC

Il est prévu pour les logements suivants

T1 : Capacité de 100L

T2 : Capacité de 100L

T3 : Capacité de 200L

( Atelier : Mise en place chauffe-eau 30L )

Les débits de ventilation réglementaires seront respectés, ainsi que les autres exigences relatives aux systèmes de ventilation (cf. préconisations Ventilation).

L'appareil thermodynamique doit être accessible pour les opérations de maintenance.



Exigence acoustique dans le cas d'un chauffe-eau thermodynamique monobloc

Le lieu d'installation du chauffe-eau thermodynamique monobloc est en adéquation avec son niveau de puissance acoustique, tel que défini ci-dessous :

Position du chauffe-eau thermodynamique		Niveau de puissance acoustique du chauffe-eau
Dans une pièce principale ou dans une pièce technique ouverte sur une pièce principale	Sans placard	$L_w \leq 35 \text{ dB(A)}$
	Dans un placard	$35 < L_w \leq 43 \text{ dB(A)}$
Dans un cellier, garage séparé d'une pièce principale (séjour, chambre) par une porte		$L_w \leq 46 \text{ dB(A)}$
Dans un cellier, garage séparé d'une cuisine par une porte ou séparé d'une pièce principale par une cloison avec isolation acoustique (affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 35 \text{ dB}$ )		Toutes solutions

### Débits de ventilation

Une ventilation générale et permanente est assurée dans chaque logement conformément au premier alinéa de l'article 1er de l'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements. Toutes les pièces du logement doivent être ventilées et le système doit être conçu pour que de l'air entre ou sorte du logement dans toutes les pièces de vie et sorte du logement dans toutes les pièces humides.

Le débit total minimal permanent de ventilation du logement respecte les valeurs renseignées à l'article 4 de l'arrêté du 24 mars 1982 et si un dispositif de réglage automatique en fonction du besoin de ventilation est installé, les débits peuvent être réduits jusqu'aux valeurs renseignées dans le deuxième tableau de l'article 4.

Les exigences des articles 8 à 16 de l'arrêté du 24 mars 1982 doivent également être respectées ;

### Test d'étanchéité à l'air des réseaux

Une mesure d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques sera effectuée par un opérateur autorisé par le ministère en charge de la construction et selon le fascicule FD E 51-767 et ses normes associées. Les mesureurs Qualibat 8721 sont réputés être autorisés à réaliser ces mesures d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques.

L'objectif projet est l'obtention de la classe B.

Protocole de vérification de la ventilation « RE2020 » valable pour l'ensemble du projet, rénové et neuf

Les contrôles et mesures réalisés selon le Protocole RE 2020 doivent être effectués par un opérateur autorisé par le ministère en charge de la construction. Les mesureurs Qualibat 8741 sont réputés être autorisés à réaliser ces contrôles et mesures. De plus, l'opérateur doit être une tierce partie indépendante de l'opération de rénovation. Ainsi les auto-contrôles ne sont pas reconnus pour valider ces exigences.

Le Protocole RE 2020 applicable pour les contrôles et mesures des systèmes de ventilation mécanique contrôlée est disponible sur le site [www.rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr](http://www.rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr), sur la page dédiée.

La liste des opérateurs 8741 est disponible sur le site Qualibat, et sur le site [www.rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr](http://www.rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr), sur la page dédiée.

Extrait du protocole RE2020 :

- En logement collectif, vérification de la présence des manchettes souples (exigence C31 du protocole de ventilation RE2020).
- Vérification de la bonne mise en oeuvre des conduits aérauliques conformément aux exigences.
- Vérification du raccordement de la sortie de groupe de ventilation à un rejet d'air extérieur (exigence C34 du protocole de ventilation RE2020).
- Vérification de la position des bouches d'insufflation et/ou d'extraction (non positionnées dans un placard ou derrière un équipement) (exigences BE11, BE12, BS11, et BS12 du protocole de ventilation RE2020).

Devront être réalisées :

- une pré-inspection ;
- des vérifications fonctionnelles ;
- des mesures fonctionnelles aux bouches.

VMC simple flux hygroréglable

- Exigences de marquage qualité : Certification QB 37 pour les entrées d'air et les bouches d'extraction hygroréglables.
- Exigences de performance : Puissance électrique moyenne pondérée de la fonction ventilation inférieure ou égale à 0,3 W-Th-C/(m<sup>3</sup>.h) au débit pondéré.

Exigences complémentaires

Extraction d'air dans toutes les pièces techniques avec point d'eau et bouche adaptée à la typologie de la pièce.  
Groupe de ventilation accessible sans outillage particulier pour l'entretien régulier.

Réseaux de ventilation

- Les conduits aérauliques ne doivent pas être écrasés ni présenter de points bas.
- Les conduits aérauliques doivent être raccordés au groupe d'extraction ou au caisson de ventilation. • Le conduit de refoulement doit être raccordé à un rejet extérieur.
- Aucune bouche d'extraction et/ou d'insufflation n'est installée dans un placard ou derrière un équipement (par exemple : chauffe-eau).
- Le raccordement des réseaux aérauliques au groupe de ventilation est assuré au moyen de manchettes souples.
- Mise en oeuvre de solutions pour l'étanchéité des réseaux de ventilation telles que : joints d'étanchéité, accessoires à joints, bandes adhésives, serrage, manchette intégrée au flexible. Nota : la possibilité d'utilisation de ces produits doit être explicitement spécifiée par le fabricant.

Surventilation avant livraison : Mise en oeuvre d'une surventilation des logements sur une période de 7 jours à l'issue des travaux et avant livraison.

## 1.5. GAINES DE VENTILATION

Fourniture et pose et la mise en oeuvre des gaines de ventilation pour le système de (VMC) au départ des ballons de production d'ECS décrit ci-dessus. Il s'applique aux réseaux d'air extrait.

Références réglementaires et normatives

Les travaux seront exécutés conformément aux normes, DTU et réglementations en vigueur, notamment :

DTU 68.3 – Installations de ventilation mécanique

Règlementation Thermique en vigueur (RE2020 ou RT2012 selon permis)

Arrêtés relatifs à l'aération des logements (notamment arrêté du 24 mars 1982)

Normes NF EN 1506 (conduits circulaires métalliques), NF EN 12237 (conduits rigides), NF EN 13180 (conduits souples)

Prescriptions des fabricants et recommandations professionnelles.

#### Fourniture des matériaux

L'entreprise devra fournir tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement du réseau de ventilation :

Gaines principales et secondaires :

Conduits rigides métalliques galvanisés (classe d'étanchéité minimum B) pour les colonnes verticales et collecteurs.

Conduits souples isolés (double peau avec laine minérale) pour les raccordements terminaux.

Accessoires : coudes, tés, manchettes, piquages, manchons de raccordement, réductions.

Fixations et supports conformes aux normes en vigueur.

Manchons souples et bandes d'étanchéité pour garantir la classe d'étanchéité minimale B (voire C sur demande du maître d'ouvrage).

- En conduit principale : Conduit rigide spiralé agrafé en acier galvanisé Ø 200 isolé thermiquement respectant une Vitesse d'air cible  $v$  de 3 m/s (  $A=Q/v$  et  $D=\sqrt{(4A/\pi)}$  + diverse pertes de charge)
- En raccordement du ballon thermodynamique : Conduit semi-rigide aluminium RConnec isolé Ø 160
- Conduits en plafond des logements : Conduit rigide spiralé agrafé en acier galvanisé Ø 160 et Ø 125
- Manchons de raccordement des bouches : Manchon souple RConnect Ø 125

Les gaines seront posées avec pente minimale de 1 % vers les bouches d'extraction afin d'éviter la stagnation des condensats.

Les conduits seront assemblés par manchons et colliers de serrage, étanchéifiés par bandes adhésives aluminium ou mastics agréés.

Les réseaux seront suspendus par tiges filetées et colliers métalliques antivibratiles espacés selon DTU 68.3 (généralement tous les 2 à 3 m).

Aucun écrasement ni réduction de section ne sera toléré sur les conduits souples.

Y compris bouches d'extraction en applique sur cloison et accessoires de finition :

- Bouche d'extraction cuisine BHC 10/40-90 ou BHC 10/45-135 manuelles (à cordelettes) Ø 125
- Bouche d'extraction sanitaire et SdB Ø 125
- Bouche d'extraction local poubelle Ø 125 avec clapet coupe-feux 1h

Y compris sorties en toiture Ø 200 – prévue pour toiture en tuile

Y compris accessoires annexes : supports antivibratiles, manchettes souples, registres d'équilibrage, dispositifs de fixation et d'étanchéité, ainsi que l'isolation acoustique et thermique des réseaux si nécessaire.

#### Contrôles et essais

Vérification de la continuité du réseau et de l'étanchéité des gaines avant mise en service.

Test de fonctionnement de la VMC et mesures de débit aux bouches conformément aux débits réglementaires.

Établissement d'un PV de mesure remis au maître d'ouvrage.

#### Prescriptions particulières

Toute modification de parcours devra être validée par la maîtrise d'œuvre.

Les conduits seront nettoyés avant réception.

## 1.6. BOUCHES D'ENTREE D'AIR

L'entreprise devra prévoir la fourniture au lot menuiserie extérieures :

Bouches d'entrée d'air autoréglables ou hygro-réglables selon le type de VMC (type A ou type B).

Accessoires de fixation et de finition adaptés aux menuiseries (caches intérieurs, capots extérieurs).

Dispositifs acoustiques (silencieux) lorsque les exigences phoniques le nécessitent (minimum 32 dB d'affaiblissement acoustique si exigé par la notice du projet).

Joint d'étanchéité et visseries inox ou zinguées.

### **1.7. CAISSON DE VENTILATION**

Fourniture, pose et raccordement d'un caisson de ventilation type ATLANTIC AIRVENT, destiné à l'extraction mécanique de l'air et au fonctionnement en synergie avec des chauffe-eau thermodynamiques type AQUACOSY SV (sans ventilateur intégré). Débit global < 1 000m<sup>3</sup>/h

Prestations comprises :

- Fourniture et installation du caisson de ventilation conforme aux prescriptions du fabricant, équipé des accessoires nécessaires au bon fonctionnement et à l'entretien.
- Raccordement aéraulique du caisson aux réseaux de gaines collectifs et aux piquages de chaque logement, suivant les débits réglementaires et les plans d'exécution.
- Couplage fonctionnel entre le caisson AIRVENT et les chauffe-eau thermodynamiques AQUACOSY SV, assurant l'aspiration de l'air nécessaire à leur fonctionnement.
- Raccordement en série des dépressostats intégrés dans chaque chauffe-eau, conformément aux prescriptions constructeurs, garantissant la sécurité de fonctionnement et la mise en marche coordonnée.
- Fourniture et installation d'accessoires annexes : supports antivibratiles, manchettes souples, registres d'équilibrage, dispositifs de fixation et d'étanchéité, ainsi que l'isolation acoustique et thermique des réseaux si nécessaire.
- Essais, réglages et mise en service complets de l'installation, avec remise d'un rapport de mesures de débits et pressions.

Exigences particulières :

- L'ensemble devra être posé dans les règles de l'art, conformément aux DTU et aux recommandations des fabricants.
- Le caisson sera dimensionné pour assurer le débit global nécessaire à l'ensemble des logements, avec une pression disponible suffisante pour compenser les pertes de charge du réseau.
- Le système devra être conforme aux normes en vigueur relatives à la ventilation collective et à l'efficacité énergétique.

### **1.8. VENTILATION DE L'ATELIER**

Fourniture, pose et raccordement d'un caisson de ventilation type CATB extra-plat ECOWATT 300m<sup>3</sup>/h  
Dépressostat + isolation 50 mm

Y compris : gaine d'extraction dans le bureau + grille et gaine de soufflage en toiture avec chapeau

Y compris pilotage par potentiomètre intégré, boîtier électronique et sonde CO<sub>2</sub>.

### **1.9. RESEAUX DE DISTRIBUTION EAU FROIDE, EAU CHAUDE ET EAU PLUVIALE DE RECUPERATION**

Les réseaux seront exécutés en tube cuivre écroui pour les parties apparentes, posés sur colliers démontables avec joints souples isophoniques, et assemblés par brasure forte. Les canalisations seront de sections appropriées et exécutées suivant les normes et règlements en vigueur.

Les traversées des diverses parois se feront au moyen de fourreaux arasés pour les murs, cloisons et plafonds, et dépassant les sols de 0,10 m minimum. Ces fourreaux PVC auront un jeu de 3 mm minimum avec les canalisations.

Aucun joint de tuyauterie ou noeud de soudure ne devra être placé dans la traversée des murs, des cloisons et des planchers.

Les conduites encastrées seront réalisées en tube cuivre recuit sous fourreaux lisses ICT ou ICD noyés dans les dallages.

Les distributions seront établies de manière à être vidangées. Les vannes d'arrêt seront munies de robinet de purge.

Les conduites encastrées seront réalisées en tube cuivre recuit, sous gaine de protection, noyés dans les dallages.

Dès leur mise en place les fourreaux seront obturés par des bouchons provisoires ou un pliage du tube pour éviter les entrées d'eau et de gravois.

Pour la même raison, les tubes seront raccordés dès leur passage. L'espace libre entre le fourreau et le tube devra être obturé à l'aide de mastic silicone sur fond de joint dans toutes les pièces et gaines techniques.

Les tuyauteries E.F. & E.C. suivront le même tracé en plinthe, et au plafond des locaux, pour desservir les divers appareils d'utilisation et postes de soutirage.

Les distributions E.F., E.C. et E.P.R. seront établies de manière à être vidangées. Les vannes d'arrêt seront munies de robinet de purge.

Elles devront être installées de façon qu'aucune canalisation ne puisse interférer à sa fonction première et engendrer des élévations ou diminutions de température. Les canalisations devront être bien alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou les torsions à la pose.

Afin d'éviter les désordres consécutifs aux mouvements du tube, il est nécessaire de laisser ce dernier se dilater et se contracter librement. Il convient donc :

D'utiliser des supports qui permettent de guider les mouvements longitudinaux du tube.

D'installer des manchons de compensation aux endroits sensibles.

Un rinçage de l'installation sera réalisé juste après la mise en oeuvre et au plus tard avant la mise en place des robinetteries selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB.

Les sections d'alimentation en eau devront être au minimum égales à :

- Bloc WC : 12/14 ( Eau pluviale de récupération)
- Lavabo : 12/14 - E.F. E.C.
- Douche : 14/16 - E.F. E.C.
- Evier : 14/16 - E.F. E.C.

NOTA :

L'entrepreneur du présent lot devra assister impérativement au coulage des dalles.

L'utilisation du tube PE est à proscrire.

La distribution d'eau pluviale est optionnel, elle sera chiffrée en plus value d'une distribution d'EF normale à prévoir en base.

## **1.10. SUIVI DES CONSOMMATIONS**

Mise en place d'un système de suivi des consommations d'eau par télérelève ou report avec affichage pédagogique

La consommation d'eau est télérelevée ou reportée sur un affichage pédagogique (par exemple : de type tablette, dalle tactile, smartphone, outil internet...).

## **1.11. ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES**

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en place du matériel suivant :

Les vannes d'arrêt nécessaires permettant d'isoler les circuits et les différents accessoires. Ces vannes seront à boisseau sphérique 1/4 de tour, ou à brides et à passage direct.

Les thermomètres de contrôle sur départ et retour des différents circuits d'eau chaude et bouclage.

Les purgeurs d'air et séparateurs d'air.

Les vannes de vidange nécessaire à l'installation.

Les manchettes élastiques antivibratoires

Les clapets anti-retours.

Les filtres à tamis sur chaque réseau secondaire.

Les étiquettes gravées pour repérage des divers circuits, des pompes et vannes.

Vanne d'arrêt accessible

Mise en oeuvre d'une vanne d'arrêt accessible permettant d'isoler le logement. Installation sur le réseau « eau froide » lorsque la production d'ECS est individuelle, et sur les réseaux « eau froide et eau chaude » en cas de production d'ECS collective.

## 1.12. CALORIFUGE

En locaux techniques, dans les faux-plafonds et les gaines techniques, les tuyauteries eau froide seront soigneusement calorifugées par tubes en mousse cellulaire fermés K-FLEX série ST Fast, classe M1,  $\lambda = 0,040$  W/m.K (à 40°C), épaisseur 13mm, y compris toutes sujétions, pour éviter les phénomènes de condensation.

En locaux techniques, dans les faux-plafonds et les gaines techniques, les tuyauteries eau chaude et bouclage seront soigneusement calorifugées par tubes en mousse cellulaire fermés K-FLEX série ST Fast, classe M1,  $\lambda = 0,040$  W/m.K (à 40°C), épaisseur suivant classe 4 d'isolation au minimum, y compris toutes sujétions, pour réduire les pertes calorifiques des canalisations.

L'entreprise apportera un grand soin aux travaux de calorifuge et particulièrement pour les colliers supports.

Les robinetteries et accessoires seront isolés par le même calorifuge que les tuyauteries (façonnage sur place) ou par boîtiers spéciaux adaptés.

## 1.13. APPAREILS SANITAIRES

Les appareils sanitaires de premier choix seront en céramique teinte blanche. La robinetterie est de type mitigeur. La robinetterie aura un classement acoustique E.C.A.U. conforme à la norme NF, adapté au classement du bâtiment.

Equipements hydroéconomes et économes en énergie - niveau C3U3 +

- Pour l'évier et le lavabo, utilisation de mitigeurs mécaniques bénéficiant du marquage NF « Robinetterie Sanitaire » classe E0 C3 U3 ou E00 Ch3 U3.
- Pour la douche et la baignoire, utilisation de mitigeurs thermostatiques bénéficiant du marquage NF « Robinetterie Sanitaire » classe E0 C3 U3 ou E02 Ch3 U3, et justifiant d'un débit  $< 8$  l/min.
- Utilisation de packs WC ou ensembles (réservoir, cuvette, bâti, système de chasse d'eau) bénéficiant du marquage NF « Appareils Sanitaires » avec un volume d'eau par chasse complète maximal de 6 litres, un mécanisme de double commande et un volume moyen par chasse n'excédant pas 3,5 litres.

Robinetterie des vasques des salles d'eau et des cuisines • Utilisation de mitigeurs à ailettes ou col de cygne bénéficiant d'un marquage NF « Robinetterie Sanitaire » de classe C3U3 sur chacune des vasques. Commande unique pour la température et le débit.

Durabilité des points d'eau • les murs à proximité immédiate du point d'eau devront être recouverts d'un revêtement étanche (carrelage...), limitant la pénétration de l'eau sur les murs.

### 1.14. LAVABO – MEUBLE VASQUE

Fourniture et pose de meuble vasque, dimensions suivant plan avec :

- 1 robinet de lavabo à définir, finition chromée,
- 1 bonde à grille.
- 1 siphon déporté avec tubulure de raccords chromés.
- Fixations, étanchéité, isolation phonique.

Meuble bas sur pied (selon plans) en panneau mélaminé hydrofuge, finition stratifiée ou laquée (couleur au choix de la maîtrise d'œuvre).

Compris vasque en céramique blanche (ou résine minérale), percée pour robinetterie monotrou, trop-plein intégré.

Plan vasque assorti au meuble, avec percement pour bonde et siphon.

Portes avec systèmes de fermeture amortie.

Accessoires inclus : kit de fixation murale et habillage arrière pour dissimulation des arrivées/évacuations.

Pose, réglage, raccordement et finitions soignées, conformément aux prescriptions fabricant.

Modèle de référence : Meuble à monter ALTERNA avec miroir et spot PRIMEO KIT 80 CM Chêne

### 1.15. LAVABO – ACCESSIBLE PMR (SANS MEUBLE)

Fourniture et pose d'une vasque, dimensions suivant plan avec :

- 1 robinet de lavabo à définir, finition chromée,
- 1 bonde à grille.
- 1 siphon déporté avec tubulure de raccords chromés.
- Fixations, étanchéité, isolation phonique.

Compris vasque en céramique blanche (ou résine minérale), percée pour robinetterie monotrou, trop-plein intégré. Type Alterna Primeo synthèse blanc 80cm

Portes avec systèmes de fermeture amortie.

Accessoires inclus : kit de fixation murale et habillage arrière pour dissimulation des arrivées/évacuations.

Pose, réglage, raccordement et finitions soignées, conformément aux prescriptions fabricant.

Modèle de référence : Alterna Primeo synthèse blanc 80cm

### 1.16. CUVETTE SANITAIRES

Ensemble W.C. à poser comprenant :

- 1 cuvette modèle ROCA NSPIRA ROUND - Cuvette au sol rimless à évacuation dual à poser au sol (modèle de couleur Beige, marron ou noir) (ou équivalent), hauteur d'assise 35 cm hors abattant. avec réservoir double chasse 3/6l.
- 1 robinet d'arrêt chromé raccordé au système de distribution d'eau pluviale
- 1 plaque double déclenchement.
- 1 abattant, charnières inox renforcées,
- 1 pipe de raccordement PVC avec joint à lèvre.
- 1 jeu de fixations à tête chromée.
- Etanchéité, isolation phonique.

Y compris fourniture et pose d'une plaque de signalisation comportant la mention Eau non potable avec un pictogramme explicite à afficher à côté du WC alimenté par l'eau de pluie.

Localisation : Sanitaires des logements

### 1.17. EVIER A ENCASTRER

Évier de cuisine en Granit Blanc, 1,5 cuve et un égouttoir, de type Copenhague Duo PRIMAGRAN à encastrer au meuble 60cm

Modèle :

Copenhague Duo PRIMAGRAN en 90x50cm, 1,5 bacs + Kit de Vidage, Évier à Encastrer au meuble 60cm

comprenant :

- 1 mitigeur mécanique d'évier avec manette pleine, hauteur 150mm, de marque DELABIE (ou équivalent), référence 2510T, avec bec orientable brise-jet hygiénique, cartouche céramique Ø40, butée de température maximale pré réglée, corps et bec à intérieur lisse, flexibles PEX F3/8" et à fixation renforcée.
- 1 vidage complet avec siphon.
- 2 bondes à grille avec bouchon.
- Découpe du plan de travail.
- Fixations, étanchéité, isolation phonique.

### 1.18. DOUCHE

Ensembles de douche comprenant les éléments suivants :

- 1 receveur de douche résine blanc L.100 x l.70 cm modèle SENSEA Easy 2 (ou équivalent), plat, dimension 100 x 70 cm, + bonde extra plate
- 1 robinet mitigeur de marque PORCHER série OLYOS (ou équivalent), avec clapets anti-retours, cartouche céramique, butée de température maximale, finition chromée, classement E1 C2 A3 U3.
- 1 ensemble de douche IDEAL STANDARD, douchette 1 jet Idealrain, flexible Metalflex, longueur 1.75 m.
- Fixations, étanchéité, isolation phonique.

Robinetterie des douches • Utilisation de mitigeurs, pour les douches et les baignoires, de type thermostatique à commandes séparées (débit et température) bénéficiant d'une isolation thermique anti-brûlure et d'un marquage NF « Robinetterie Sanitaire » classe C3 U3.

Localisation : Logements T2 et T3

### 1.19. DOUCHE PMR

Ensembles de douche comprenant les éléments suivants :

- 1 receveur extra plat, pour douche à l'italienne accessible PMR – dimensions suivant plan
- Bonde extra plate
- 1 robinet mitigeur de marque PORCHER série OLYOS (ou équivalent), avec clapets anti-retours, cartouche céramique, butée de température maximale, finition chromée, classement E1 C2 A3 U3.
- 1 barre d'appui inox en T de marque PELLET, dimensions 66 x 110 cm, avec support douchette.
- 1 ensemble de douche IDEAL STANDARD, douchette 1 jet Idealrain, flexible Metalflex, longueur 1.75 m.
- Siège relevable PELLET, gamme CLASSIC (ou équivalent), finition blanche, 364 x 382 mm pour douche PMR
- Fixations, étanchéité, isolation phonique.



Robinetterie des douches • Utilisation de mitigeurs, pour les douches et les baignoires, de type thermostatique à commandes séparées (débit et température) bénéficiant d'une isolation thermique anti-brûlure et d'un marquage NF « Robinetterie Sanitaire » classe C3 U3.

Localisation : Logement T1 en RDC

## **1.20. EQUIPEMENTS DIVERS**

Le présent lot devra l'ensemble de la robinetterie nécessaire et en particulier :

- Les vannes de barrage ¼ de tour en laiton avec purge
- Les purgeurs automatiques ou manuels nécessaires
- Les clarinettes de distribution y compris raccords, vannes d'isolement, robinets d'isolement à chaque départ, purgeur d'air, collier de fixation et boîtes d'encastrement.
- Les anti-béliers.
- Robinets de puisage vidangeable (local poubelle et jardin (sur réseau d'eau pluviale))

## **1.21. SIPHONS DE SOL – CANIVEAUX**

Les siphons de sol et les caniveaux techniques à l'intérieur seront fournis et posés par le titulaire du présent lot. Ils seront réalisés en acier inox, de marque LIMATEC, ou équivalent.

Les siphons et caniveaux seront choisis en fonction du revêtement de sol. Une coordination étroite devra être réalisée avec le titulaire du revêtement de sol pour le choix du matériel adapté.

Localisation siphons de sol :

Local chaufferie.

Local poubelles.

Localisation caniveaux :

Caniveaux extérieurs en pied de bâtiment

## **1.22. RESEAUX EU/EV EN PVC SERIE "EU"**

L'écoulement des appareils sanitaires et leur raccordement aux chutes seront réalisés en tuyaux PVC série "EU" (ou équivalent), posés sur colliers PVC, compris toutes sujétions de fourniture et de pose (colliers, raccords, bouchons de dégorgement, dilatation, etc..).

Les canalisations auront une pente suffisante (2 cm/m) pour permettre un écoulement libre.

### **CHUTES EU/EV**

Le système d'évacuation des E.U. et E.V. pour le bâtiment est du type chute unique pour les chutes regroupant les WC et les petits appareils.

Les chutes E.U. ou E.V. des appareils sanitaires seront exécutées en tuyaux PVC série "COMPACT" pour les réseaux horizontaux et "CHUTUNIC" pour les verticaux, marquage NF Me, classement au feu Bs1-d0, réalisées conformément aux D.T.U., y compris toutes sujétions.

Les conduites déviées à l'intérieur des locaux seront isolées phoniquement.

Il ne sera toléré aucun raccord ou joint dans les passages de planchers ou murs.

Chaque traversée de parois horizontales et verticales sera rebouchée soigneusement après le passage des canalisations avec interposition d'une gaine souple élastomère d'épaisseur suffisante (5 mm) type « TALMISOL » et dépassant largement (10 mm) de part et d'autre des parois.

Chaque chute sera équipée, à son pied, d'un joint de dilatation et d'un té avec tampon hermétique de visite suffisant pour assurer le nettoyage complet des canalisations. Ces tampons seront prévus obligatoirement à chaque dérivation.

Les diamètres des chutes et collecteurs seront choisis conformément aux normes en vigueur. Les canalisations auront une pente suffisante pour permettre un écoulement libre et ne sera pas inférieure à 1 cm/m.

Le présent lot devra tous les percements des planchers pour le cheminement des chutes EU/EV.

L'installation éventuelle de chevêtres sera hors lot.

### **VENTILATION PRIMAIRE**

Les chutes verticales, seront prolongées d'un diamètre équivalent et raccordées par la présente entreprise sur les dispositifs de ventilation installés en toiture par le lot couverture et étanchéité. Les ventilations primaires seront réalisées en tuyau PVC rigides.

Le présent lot devra tous les percements des planchers pour le cheminement des ventilations primaires.

L'installation éventuelle de chevêtres sera hors lot.

Les canalisations enterrées sous dallage du bâtiment ne sont pas à la charge du présent lot.

### **VENTILATION SECONDAIRE**

Le présent lot prendra toutes dispositions utiles pour un parfait fonctionnement des évacuations et en particulier pour éviter tous désamorçages de siphon au moyen de ventouse anti-vide.

## **1.23. MISE EN SERVICE**

L'entreprise titulaire du présent lot devra toutes les prestations de mise en service des installations de plomberie, compris remise en eau et toutes sujétions.

L'entreprise devra tous les essais et vérifications nécessaires, les résultats seront consignés dans des procès-verbaux.

En fin des travaux, l'entreprise devra le rinçage de l'ensemble des tuyauteries avec désinfection par produit agréé par les services du Génie Sanitaire de la DASS (Ex : Permanganate de potassium, Hypochlorite de sodium, etc..).

Après traitement, les tuyauteries seront largement rincées par une eau présentant toutes les qualités alimentaires.

Après rinçage et remise en eau, une analyse de potabilité de l'eau sera demandée et réglée par l'entrepreneur du présent lot à un laboratoire agréé, afin de livrer une installation parfaitement saine au Maître d'Ouvrage.

Le repérage et l'étiquetage complet des réseaux, des organes de coupures et de régulation devra être effectué et reporté sur les plans DOE.

- Distribution/ raccordements Eau Froide/Eau Chaude
- Evacuations Eaux Usées/ Eaux Vanes
  
- Appareils sanitaires et cuisine (Equipements économes en eau)
  - o Lavabo
  - o Douche
  - o WC
  - o Meuble cuisine
- Nettoyage des réseaux et analyse de l'eau à la livraison

## 1.24. PSE : EAUX PLUVIALES

Les descentes extérieures ne sont pas au présent lot.

Tous les réseaux et chutes Eaux Pluviales seront raccordés en RDC par le présent lot sur cuve de récupération EP mise en place par le lot GO

L'entreprise du présent lot prévoira dans son offre la station de récupération comprenant les dispositifs de pompage (pompe, flotteur...)

- ☐ Dispositif de filtration auto-nettoyante ;
- ☐ Tube anti-turbulence ;
- ☐ Dispositif de trop plein avec siphon disconnecteur ;
- ☐ De trous d'homme, avec rehausses, pour inspection intérieure de la cuve ;
- ☐ Diamètre d'entrée et de sortie Ø160 (manchons) ;
- ☐ Rehausses.

La station de récupération d'eau de pluie de type Wilo-RAIN1 ou équivalent, sera mise en place dans le local eau, avec basculement automatique entre eau récupérée et eau de ville, dispositif anti-pollution. Le gestionnaire de récupération d'eau de pluie achemine l'eau de pluie à partir du réservoir vers les points de consommation. En cas de quantité d'eau insuffisante, l'alimentation de l'installation bascule sur un réservoir tampon raccordé au réseau d'eau de ville. Le système est conforme à la norme EN 1717.

Cette station assurera les fonctions suivantes :

- récupération d'eau de pluie entièrement automatique
- déconnexion avec le réseau de ville
- protection contre le fonctionnement à sec de la pompe
- fonction d'autoamorçage
- renouvellement automatique de l'eau dans le réservoir de stockage
- rapports de marche et de défauts
- affichage permanent du niveau de remplissage dans la citerne, pression de l'installation côté refoulement, état de fonctionnement de l'interface de commande

La station sera dimensionnée pour assurer la distribution suivante :

- Débit : 2,9 m<sup>3</sup>/h
- Hauteur manométrique : 8,5 m

## CHAUFFAGE

### CHAUFFAGE

La production de chaleur se fera depuis un local dédié en RDC. Elle sera réalisée par une pompe à chaleur Air-eau monobloc

### 2.1. BILAN THERMIQUE

L'entreprise réalisera un bilan thermique au démarrage des travaux. Ce bilan permettra le dimensionnement des émetteurs d'une part et la vérification des performances attendues d'autre part, soit :

- Rénovation : niveau Effinergie Basse Consommation Bas carbone, obtention d'une étiquette A suivant la méthode 3CL-DPE
- Surélévation neuve : label Effinergie, , obtention d'une étiquette A ou B suivant la méthode 3CL-DPE

### 2.2. PAC AIR-EAU

Le chauffage sera assuré par un système Pompe à chaleur air-eau monobloc de type Daikin Altherma ou équivalent chaud seul permettant d'alimenter les circuits de chauffage jusqu'à une température de sortie d'eau max 60°C.

La technologie Inverter (ou équivalent) permettra de moduler en permanence la puissance de l'unité extérieure en fonction des variations de charge thermique des logements et sera équipée d'un système de régulation de loi d'eau. Le COP devra être supérieur à 4,6 pour une température de sortie d'eau à +35°C et le système sera certifié HP Keymark ou équivalent. En outre, l'utilisation du réfrigérant R-32, ayant un faible GWP (Potentiel de Réchauffement Global de 675), limitera l'impact environnemental des équipements, et garantira une efficacité optimale à charge partielle et totale.

Fourniture et pose pompe à chaleur air-eau monobloc de type Daikin Altherma (ou équivalent) monophasé 230 V.

Caractéristiques :

- Puissance calorifique nominale : 10 kW minimum – A confirmer suivant calcul thermique
  - o Eau de chauffage 45/55°C.
  - o Performance SCOP 55°C : 3,58
  - o Rendement COP 7°/60° : 2,61 COP -7°/60°C : 2.01
  - o Niveau sonore : 32dBA à 5m

Comprenant le module extérieur et le module intérieur hydraulique

Dimensions module extérieur 1003x533x1270 mm ou moins

Dimensions module intérieure 440x390x840 mm ou moins

L'unité extérieure devra être équipée de 3 plots en caoutchouc pour garantir une parfaite fixation au sol

L'unité extérieure sera très compacte. Elle sera assemblée et testée en usine.

L'unité extérieure ne dépassera pas un niveau de pression sonore maximum de 32 dB(A) .des mesures seront effectuées à la livraison (niveau sonore à 5m/1,5m du sol et pour un champ libre directivité 2.)

L'unité hydraulique sera sélectionnée en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation. La partie hydraulique sera incorporée avec la partie frigorifique en un seul et même ensemble.

Elle sera dotée des éléments suivants :

- Un ensemble d'organes de régulation
- Une pompe à débit variable de type PWM
- Une vanne d'arrêt avec filtre
- Une soupape de sécurité 3 bars
- Un contrôleur de débit électronique
- Une batterie électrique de chauffage d'appoint intégrée de série de 3kW sur la version \*3V3 (mono) \*3W1 (tri)
- Un échangeur à plaques
- Un vase d'expansion d'un volume de 8 litres
- Un seul ventilateur très silencieux

**Régulation** : La pompe à chaleur aura pour possibilité de moduler son fonctionnement selon les conditions climatiques extérieures. Cela est possible grâce à une régulation par loi d'eau.

Le paramétrage de la loi d'eau pourra être réalisé directement via un affichage graphique sur l'écran de l'interface intuitive de la machine.

Le pompe à chaleur devra produire de l'eau pour le chauffage à 60 °C sous des conditions climatique jusqu'à - 15°C en fonctionnement 100% thermodynamique, c'est à dire sans appoint électrique.

Les fonctions suivantes devront être native au système :

- Marche/Arrêt, paramétrage de la température de consigne
- Possibilité de régulation sur loi d'eau (le système adapte la température de sortie d'eau du module hydraulique en fonction de la température extérieure)
- Programmation hebdomadaire
- Redémarrage automatique après coupure de courant
- Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance)

**Appoint** : Le module hydraulique sera pourvu de résistance électrique intégrée modulante de 6kW étagée en monophasé ou 9kW étagée en triphasé.

Secours urgence : La pompe à chaleur intégrera une fonction urgence, en cas de maintenance curative. Cette fonction activera les résistances automatiquement.

.

Y compris accessoires

- Disconnecteur
- Groupe de sécurité NF
- Inhibiteur de corrosion .Si besoin, après analyse de l'installation, l'installateur devra prévoir l'injection dans le circuit chauffage d'un inhibiteur de corrosion. Cette algicide n'aura pas de chlorure de magnésium.

## CIRCUIT HYDRAULIQUE

Le raccordement entre l'unité extérieure et l'unité intérieure sera effectué avec des liaisons hydrauliques de gros diamètre isolées séparément.

La longueur maximale sera établie selon les pertes de charges des émetteurs

Règles d'installation hydraulique du système :

Le réseau hydraulique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre ou en tube souple Hydrafast®, de diamètre adapté. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur.

L'ensemble du réseau hydraulique (raccords hydraulique, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur de classe M1.

Deux vannes antigel devront être mises en places sur le réseau hydraulique extérieur, elles seront posées à une hauteur de 15 cm minimum.

Exigence de marquage qualité • NF PAC ou • Eurovent Certified Performance Pompe à chaleur Eurovent (Eurovent-HP)

- En mode chauffage, présenter une classe énergétique (selon règlement écoconception 206/2012) de classe A+ a minima Pas de mode rafraîchissement

Coefficient COP > 5 en chauffage, Certifié

PRP/GWP des fluides frigorigènes • Les systèmes thermodynamiques équipant le bâtiment utilisent des fluides frigorigènes présentant un potentiel de réchauffement planétaire (PRP) ou global warming power (GWP) inférieur à 150.

Exigences de mise en oeuvre

- Toutes les unités extérieures et/ou intérieures doivent être accessibles pour les opérations de maintenance.

Exigences acoustiques • La pompe à chaleur doit être désolidarisée du sol (ex : plots antivibratiles), sans désolidarisation, les raccordements des tuyauteries d'eau au générateur doivent être faits en canalisations flexibles.

Régulation et programmation

Exigences de régulation du générateur

- Régulation en chaufferie : régulation de la température de départ du circuit de chauffage par loi d'eau en fonction de la température extérieure.

Exigence de programmation (chaufferie) • Programmation horaire journalière.

Désembouage et équilibrage dynamique des

A la réception, réalisation d'un désembouage et d'un équilibrage dynamique des réseaux.

## **2.3. BALLON TAMPON**

Un ballon tampon sera posé en chaufferie, afin de créer un stockage évitant la mise en fonctionnement en court cycle de la chaudière.

En hiver, ce ballon sera mis en température par la PAC.

Ce ballon de stockage sera de marque THERMADOR, modèle BMEL200SK (ou équivalent).

La chaudière sera raccordée directement au volume stocké.

Les raccordements seront isolés par vannes d'arrêt ¼ de tour.

## **2.4. EXPANSION – DE SECURITE**

Il sera prévu la mise en place d'un vase d'expansion afin d'absorber les dilatations de l'eau. Il sera de marque FLAMCO, modèle FLEXCON (ou équivalent). Une soupape de sécurité 4 bars sera mise en place sur le réseau afin de rejeter l'eau en excès due à l'expansion de celle -ci et en cas de défaillance du vase d'expansion.

Ces vases d'expansion et soupapes seront mis en place sur le réseau aval de la chaudière.

Un extincteur à poudre polyvalente 5a-34B sera mis en place sur support mural, capacité 6 kg. Un panneau indicateur « NE PAS APPLIQUER SUR FLAMME GAZ » sera mis en place au-dessus de l'extincteur.

## 2.5. RACCORDEMENT EAU FROIDE ET VIDANGES

Depuis le réseau d'arrivée d'eau froide du local, le présent lot devra le raccordement de la PAC et de la chaudière en tube cuivre, ainsi que le réseau de sondes géothermiques.

Après l'adoucisseur, il sera mis en place sur les différents réseaux les équipements suivants :

- 1 Filtre à tamis
- 1 Vanne d'arrêt ¼ de tour
- 1 Disconnecteur hydraulique de marque SOCLA (ou techniquement équivalent), à zone de pression réduite non contrôlable, DN 15.
- Une bouteille d'injection avec by-pass sera mise en place pour chaque réseau, afin de pouvoir injecter le fluide anticorrosion et le fluide antigel
- 1 Compteur volumétrique EF de marque ITRON (ou équivalent) type AQUADYS + DN 15 sur le remplissage du circuit de chauffage.
- 1 Robinet de vidange

Les évacuations des soupapes et des vidanges de la PAC et de la chaudière devront être raccordées aux évacuations Eaux-Usées laissées en attente par le titulaire du lot GROS-OEUVRE, avec interposition d'un siphon.

## 2.6. CANALISATIONS

Les canalisations en chaufferie seront réalisées en tube cuivre. Elles seront assemblées soudure forte, posées sur colliers démontables à joint isophoniques, insonorisant munis de bandes caoutchouc fixées sur les parois par des chevilles appropriées.

Les réseaux de distribution seront équipés de purgeurs automatiques en point haut aux endroits accessibles de l'installation.

Afin d'éviter les désordres consécutifs aux mouvements du tube, il est nécessaire de laisser ce dernier se dilater et se contracter librement. Il convient donc d'une part d'utiliser des supports qui permettent de guider les mouvements longitudinaux du tube, d'autre part d'installer des manchons de compensation aux endroits sensibles.

## 2.7. ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES DIVERS

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en place du matériel suivant :

- Les purgeurs automatiques et séparateurs d'air en points hauts.
- Les thermomètres de contrôle sur départ et retour de chaque circuit.
- Les filtres à tamis certifiés NF.
- Les vannes d'arrêt nécessaires permettant d'isoler les pompes, les circuits et les différents accessoires. Ces vannes seront à boisseau sphérique 1/4 de tour, ou à brides et à passage direct.
- Les vannes de réglage et d'équilibrage, équipées de prises de pression amont et aval.
- Les manchettes élastiques antivibratoires à raccord-union ou à brides, compris équipement complet (joints, contre-brides et boulons).
- Les clapets anti-retours.
- Les étiquettes gravées pour repérage des divers circuits.
- Les robinets de vidange à tous les points bas.
- Plans et schémas dans la chaufferie, affichage en tableau mural.

L'entreprise devra la mise en place d'un désemboueur linéaire à effet vortex sur :

- Sur le réseau des sondes géothermiques ;
- Sur le réseau secondaire de la PAC.
- Sur le départ général de la PAC.

Ces désemboueurs seront de marque DRAG'EAU, modèle DS-i (ou

équivalent), isolés par 2 vannes d'arrêt, avec by-pass équipé d'une vanne.

## 2.8. CALORIFUGE

Les tuyauteries seront calorifugées par coquille de laine minérale ISOVER série U PIPE SECTION NUE, épaisseur suivant classe III d'isolation.

Les coquilles seront recouvertes d'une feuille PVC.

L'entreprise apportera un grand soin aux travaux de calorifuge et particulièrement pour les colliers supports.

Les robinetteries et accessoires seront isolés par le même calorifuge que les tuyauteries (façonnage sur place) ou par boîtiers spéciaux adaptés.

### Isolation des réseaux de distribution et de bouclage

Isolation des réseaux

- Isolation des réseaux de distribution de chauffage, d'ECS et de bouclage, situés hors volume chauffé et des réseaux de froid situés hors volume refroidi, de classe 4 a minima

## 2.9. DESEMBOUAGE - RINCAGE

Avant la mise en route, les installations seront traitées avec un nettoyant universel afin d'éliminer tout débris. Ce nettoyant sera de marque SENTINEL, type X 300 (ou équivalent). La circulation des fluides sera assurée pendant 1 semaine à froid, puis les installations seront vidangées et correctement rincées.

Le produit inhibiteur sera ensuite injecté après vidange et rinçage de ce même réseau.

Le remplissage se fera ensuite avec injection de produit inhibiteur de marque SENTINEL, type X 100 (ou équivalent).

Une analyse de l'eau devra être réalisée après 1 semaine de fonctionnement.

Les valeurs de PH, de TH, métaux acier et aluminium et de Chlorures devront être conformes aux valeurs données par le fabricant de la chaudière.

Dans le cas de valeurs ne correspondant pas aux valeurs recommandées, des mesures correctives devront être apportées par l'entreprise (dosage réajusté).

Une nouvelle analyse de l'eau devra être réalisée après 1 semaine de fonctionnement.

L'ensemble de ces étapes devra être consigné, avec fourniture des analyses d'eau réalisées.

## 2.10. REGULATION

La régulation de la température de l'eau de la PAC sera gérée par le tableau communicant intégré à la PAC.

La température de l'eau sera calibrée en fonction de la température extérieure.

La régulation assurera le fonctionnement de la PAC en mode chauffage en période hivernale.

## 2.11. ELECTRICITE

Le présent lot prévoit la fourniture et la pose d'une armoire dans le local.

Cette armoire de type métallique étanche avec plastrons ajourés, châssis et porte fermant à clé, sera équipée d'un interrupteur général et des protections par disjoncteurs, sectionneurs fusibles et discontacteurs calibrés pour la chaudière, les pompes, la régulation et les divers accessoires, y compris voyants, bornes, commutateurs, étiquettes gravées et tous accessoires.

Sur la porte de l'armoire seront positionnés :

- L'interrupteur général.
- Les interrupteurs/disjoncteurs des matériels en chaufferie.
- Les protections différentielles.
- Les voyants de marche et d'arrêt.

Chaque interrupteur et voyant sera repéré par une plaque gravée.



Une place libre de 30% devra être prévue pour mise en place de matériel ultérieurement.

Le présent lot devra l'établissement du schéma électrique complet de l'armoire, comprenant schémas de puissance, de commande – régulation et de signalisation.

Depuis le coffret de protection fourni et posé par le lot ELECTRICITE, l'entreprise titulaire du présent lot devra le câblage et le raccordement de l'armoire.

Elle devra aussi le câblage et le raccordement de l'ensemble des appareils et régulations depuis l'armoire, lesquels seront exécutés par câbles U1000 R2V posés apparents sur chemins de câbles ou sous gaine PVC.

Depuis le présent coffret, le présent lot devra la distribution câblage de l'ensemble des équipements projetés de ventilation mécanique, par lignes en câbles U100R2V, posées sur chemins de câbles CFO, y compris toutes sujétions de canalisations et de supportages nécessaires.

## **2.12. POMPES DE CIRCULATION**

L'ensemble des pompes de circulation seront de marque WILO, série Stratos MAXO-D (ou équivalent), pompes doubles à variation de vitesse, monophasé 230V.

Elles seront équipées d'un module de commande pour marche alternée des moteurs chaque semaine.

Les pompes seront raccordées aux tuyauteries en amont et aval par manchettes antivibratiles.

Elles seront isolées par vannes d'arrêt ¼ de tour.

En aucun cas, les pompes ne devront être supportées par les canalisations.

## **2.13. REGULATION DES CIRCUITS**

La température des circuits régulés sera réalisée par une vanne 3 voies montée en mélange.

Cette vanne 3 voies sera de marque SAUTER, série BUN (ou équivalent). Elles seront équipées d'un servomoteur SAUTER, type AVM 115 SF 132 (ou équivalent), 24V.

Un transformateur 230V/24V sera prévu en armoire pour le moteur des vannes de régulation.

Chaque vanne 3 voies sera commandée par un automate. La variation de température sera asservie à une sonde de température extérieure.

## **2.14. CANALISATIONS**

Les canalisations en sous-station seront réalisées en tube cuivre. Elles seront assemblées soudure forte, posées sur colliers démontables à joint isophoniques, insonorisant munis de bandes caoutchouc fixées sur les parois par des chevilles appropriées.

Les réseaux de distribution seront équipés de purgeurs automatiques en point haut aux endroits accessibles de l'installation.

Afin d'éviter les désordres consécutifs aux mouvements du tube, il est nécessaire de laisser ce dernier se dilater et se contracter librement. Il convient donc d'une part d'utiliser des supports qui permettent de guider les mouvements longitudinaux du tube, d'autre part d'installer des manchons de compensation aux endroits sensibles.

## **2.15. ROBINETTERIES ET ACCESSOIRES DIVERS**

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en place du matériel suivant :

- Les purgeurs automatiques et séparateurs d'air en points hauts.
- Les thermomètres de contrôle sur départ et retour de chaque circuit.
- Les filtres à tamis certifiés NF.
- Les vannes d'arrêt nécessaires permettant d'isoler les pompes, les circuits et les différents accessoires.

Ces vannes seront à boisseau sphérique 1/4 de tour, ou à brides et à passage direct.

- Les vannes de réglage et d'équilibrage, équipées de prises de pression amont et aval.
- Les manchettes élastiques antivibratoires à raccord-union ou à brides, compris équipement complet (joints, contre-brides et boulons).
- Les clapets anti-retours.
- Les étiquettes gravées pour repérage des divers circuits.
- Les robinets de vidange à tous les points bas.
- Plans et schémas dans la sous-station, affichage en tableau mural.

## **2.16. COMPTAGE D'ENERGIE**

Les circuits devront être équipés chacun d'un compteur d'énergie.

Il sera prévu un départ et un compteur d'énergie par logement

Ces compteurs permettront de quantifier l'énergie consommée.

Sont à prévoir les accessoires et doigts de gant pour mise en place des sondes de température.

Une Vérification de Conformité de l'Installation (VCI) devra être réalisée par un organisme agréé.

Mesure des consommations énergétiques dans le logement • Mise en oeuvre d'équipement(s) de mesure des consommations énergétiques. • Cette information est délivrée mensuellement par type d'énergie, a minima selon la répartition suivante : chauffage, refroidissement, production d'eau chaude sanitaire, réseau prises électriques, autres.

Chaque logement est sous-coupé

## **2.17. REGULATION DE CHAUFFAGE**

La commande, le pilotage et la régulation des installations de distribution de chauffage seront réalisés à partir d'automates de régulation individuels et de sonde à prévoir pour chaque logement.

La régulation de chauffage assurera en particulier la commande, le contrôle et la signalisation des pompes de circulation envisagées pour chaque circuit de chauffage régulé.

Chaque automate de régulation assurera sa (ou ses) fonctionnalité(s) à partir d'informations ou d'ordres issus de capteurs et agira directement sur les actionneurs correspondants.

L'Entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations nécessaires à la mise en oeuvre des automates, des capteurs et des actionneurs assurant la régulation de chauffage

### **REGULATION DE CHAUFFAGE : TERMINAUX**

#### **PRINCIPE GENERAL :**

La régulation de chauffage des pièces sera réalisée de la manière suivante :

- A partir des robinets thermostatiques équipant les émetteurs de chauffage type Radiateurs,
- A partir de sonde de T° agissant sur Vanne 2 Voies (servomoteur) prévue pour chaque logement

L'ensemble de la solution déployée devra justifier des certifications suivantes :

- Ensemble du matériel conforme CE.
- Certification EUBAC.
- Energy Efficiency Label classé AA.

Le système intégrera par conception la fonction : optimisation de relance. Cette fonction sera indépendante par pièce : Pour chaque zone de régulation, la centrale de programmation calculera automatiquement l'heure d'ouverture de la (ou des) vanne(s) afin d'obtenir la température de confort/température de consigne Jour correspondant au programme horaire par pièce.

Cette fonction d'optimisation permettra donc de caler la mise en chauffe, chaque jour, pour chaque pièce au juste suffisant pour parvenir à la consigne à l'heure souhaitée et éviter ainsi des consommations inutiles.

Il est prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'une programmation filaire compatible avec l'installation de chauffage et la chaudière.

La centrale de programmation permettra une programmation journalière ou hebdomadaire.

Capable de contrôler les 4 logements, la centrale de programmation permettra une programmation indépendante pour chaque logement pour chaque jour de la semaine.

Une fonction Arrêt permettra d'annuler temporairement les programmations journalière/hebdomadaire.

Les fonctions Jour, Nuit et Hors Gel permettront de régler à distance et de manière instantanée en Mode Jour = Température de confort, Mode Nuit = Réduit ou Mode Hors Gel = 5°C.

Ces fonctions Arrêt, Mode Jour, Nuit et Hors Gel seront accessibles par les touches de défilement dans le menu Minuterie.

### **SONDE D'AMBIANCE :**

Chaque logement à contrôler sera équipée d'une sonde. Toutes ces sondes seront autos adaptatives type thermocyclique. En effet, ces dernières seront capables de s'adapter automatiquement aux caractéristiques thermiques du logement sans réglage préalable ni étalonnage. Elles permettront ainsi d'anticiper l'inertie et de prendre en compte les caractéristiques à la fois des émetteurs de chaleur et du bâtiment par anticipation automatique des mises en route ou coupure de chauffage entre chaque période de chauffe.

Pour assurer cette précision, les sondes d'ambiance devront envoyer les informations de consignes et température réelle au moins 1 fois par minute avec une résolution de 12 Bits.

Il est prévu la fourniture, la pose et le raccordement de sondes d'ambiance filaires aveugles compatible avec l'installation de chauffage et la chaudière. Ces sondes seront programmables localement ou à distance.

L'utilisateur pourra augmenter ou diminuer sa température de consigne par pas de 0,5°C.

### **Exigences de régulation des émetteurs**

- Régulation au niveau des émetteurs : au choix (sauf pièce avec thermostat d'ambiance et salles de bains) :
  - couples têtes + robinets thermostatiques portant le marquage Keymark et/ou certification de la variation temporelle ;
  - thermostats d'ambiance par pièce et régulateurs portant la marque EUBACcert associés à une électrovanne ;
  - régulation embarquée avec contrôle de la température ambiante et de l'eau associée à une électrovanne.

### **Régulation et programmation par pièce**

Décret régulation (décret n° 2023-444 du 7 juin 2023) : mise en oeuvre d'un système de régulation automatique de la température de chauffage par pièce ou, si cela est justifié, par zone de chauffage

## **2.18. RESEAUX DE DISTRIBUTION**

Le présent lot devra la création de cinq réseaux de distribution pour l'alimentation des radiateurs de chaque logement.

Les nourrices et les réseaux de distribution seront exécutés en tube cuivre écroui. Ils seront posés sur colliers démontables à joint souple isophonique, assemblés par brasure forte. Les canalisations seront de sections appropriées et exécutées suivant les normes et règlements en vigueur.

Les conduites encastrées seront réalisées en tube cuivre recuit sous fourreaux lisses ICTL (Isolant Cintrable Transversalement Lisse) noyés dans les dallages.

Dès leur mise en place les fourreaux seront obturés par des bouchons provisoires ou un pliage du tube pour éviter les entrées d'eau et de gravois.

Pour la même raison, les tubes seront raccordés dès leur passage. L'espace libre entre le fourreau et le tube devra être obturé à l'aide de mastic silicone sur fond de joint dans toutes les pièces et gaines techniques. Les traversées des diverses parois se feront au moyen de fourreaux arasés pour les murs, cloisons et plafonds, et dépassant les sols de 0,10 ml minimum. Aucun joint de tuyauterie ou noeud de soudure ne devra être placé dans la traversée des murs, des cloisons et des planchers.

Les distributions seront établies de manière à être vidangées. Les vannes d'arrêt seront munies de robinet de purge.

Afin d'éviter les désordres consécutifs aux mouvements du tube, il est nécessaire de laisser ce dernier se dilater et se contracter librement. Il convient donc d'une part d'utiliser des supports qui permettent de guider les mouvements longitudinaux du tube, d'autre part d'installer des manchons de compensation aux endroits sensibles.

## 2.19. RADIATEURS

Les émissions calorifiques seront assurées par des radiateurs panneaux acier horizontaux avec habillage et peinture définitive coloris blanc cassé d'usine.

Les corps de chauffe sont déterminés, suivant la norme EN 442 avec une température d'eau de 45/55°C, soit une température moyenne de 50°C et un delta T° de 30°C pour une température extérieure de -7°C.

Il sera prévu la mise en place de radiateurs panneaux acier, de marque FINIMETAL, modèle T6 3010 Plan horizontaux, finition laquée blanche d'usine. Dimensions suivants besoin du local :

- T21 400x600 301W
- T11 300x400 109W
- T22 600x600 506W
- T22 600x800 674W
- T21 500x400 242W
- T21 300x400 159W
- T22 900x720 813W
- T22 900x520 987W
- T22 600x400 337W

Ils seront équipés de robinets thermostatiques DANFOSS comprenant :

- 1 corps Dynamic valve avec limitation du débit, régulateur de pression différentielle intégré.
- 1 tête thermostatique, température ajustable et blocable, variation temporelle  $V_t = 0,30 \text{ K}$  maxi.

Les corps de chauffe seront également munis de coudes ou tés de réglage.

Exigence de marquage qualité • NF « Radiateurs, convecteurs et panneaux rayonnants de plafond, à eau chaude, ventilés et mixtes ».

Variation temporelle des radiateurs : 0,4°C maximum ; régulation terminale certifiée EUBAC ou équivalent

## 2.20. MISE EN SERVICE

Avant la mise en route, les installations seront traitées avec un nettoyant universel afin d'éliminer tout débris. Elles seront ensuite vidangées et correctement rincées.

Le produit inhibiteur sera ensuite injecté après vidange et rinçage de ce même réseau.

Ces opérations seront réalisées à partir du local de production d'énergie.

L'offre comprendra toutes les prestations nécessaires à la mise en service des installations de chauffage, compris essais de fonctionnement, équilibrage et purge des réseaux, les résultats seront consignés dans des procès verbaux.

Le repérage et l'étiquetage complet des réseaux, des organes de coupures et de régulation devront être effectué et reporté sur les plans DOE.