



VENDEE HABITAT
28, Rue Benjamin Franklin - CS60045
85002 LA ROCHE SUR YON CEDEX

CREATION DE 5 LOGEMENTS LOCATIFS
Zone d'Aménagement Concerté du Redoux
85310 LA CHAIZE LE VICOMTE

LOT 11 CHAUFFAGE PLOMBERIE VENTILATION
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES



SB ARCHITECTES
7, Boulevard Louis Blanc
85000 LA ROCHE SUR YON
☎ 02 51 05 13 43
agence@sbarchitectes.com



66, impasse Jean Mouillade
ZA L'Horbetoux
85000 LA ROCHE SUR YON
☎ 02.51.05.10.10
fib@fib-dcb.com

Affaire :	1675	Phase :	DCE	Révision Ø	CCTP
Rédacteur :	FBO	Date :	04/2024		

1. GENERALITES.	4
1.1 PREAMBULE.	4
1.2 ETENDUE DES TRAVAUX.	4
1.3 QUALIFICATION DES SOUSMISSIONNAIRES.	4
1.4 ORGANISATION DE CHANTIER.	4
1.4.1 Personnel responsable.	4
1.4.2 Qualification des soudeurs.	4
1.4.3 Etat des matériaux livrés sur le chantier.	4
1.4.4 Le P.P.S.P.S.	4
1.5 ETENDUE DES FOURNITURES.	5
1.5.1 Dossier d'appel d'offre.	5
1.5.2 Pendant l'exécution.	5
1.6 MARQUES DU MATERIEL.	5
1.7 NETTOYAGE ET PROTECTION.	5
1.8 RECEPTION.	5
1.8.1 Mise en service prématurée.	6
1.8.2 Période d'essais de fonctionnement.	6
1.8.3 Réception avec réserves.	6
1.8.4 Levée des réserves.	7
1.8.5 Période de garantie.	7
1.8.6 Nature de la garantie.	7
1.8.7 Nature des essais.	7
1.9 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES.	7
1.10 DESINFECTION DES CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU.	7
1.11 MISE AU COURANT DES FUTURS RESIDENTS.	7
1.12 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE.	8
1.13 BREVETS.	8
1.14 CONTACTS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET PRIVES.	8
1.15 QUALITE ET ORIGINE DES MATERIAUX.	8
1.16 ORGANISATION DU CHANTIER - DELAIS D'EXECUTION.	8
1.17 RESPONSABLE DE L'EXECUTION.	8
1.18 MODIFICATION DES PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION.	8
1.19 GARANTIE DES INSTALLATIONS.	8
1.20 QUALITE - PLAN D'ASSURANCE QUALITE – AUTOCONTROLE.	9
1.21 REGLEMENTS ET NORMES A RESPECTER.	9
2. BASES DE CALCUL.	11
2.1 PLOMBERIE-SANITAIRE.	11
2.1.1 Réseaux eau froide, eau chaude.	11
2.1.2 Réseaux eaux usées et eaux vannes.	11
2.2 CHAUFFAGE.	12
2.2.1 Situations des lieux.	12
2.2.2 Conditions extérieures de base.	12
2.2.3 Conditions intérieures de base.	12
2.2.4 Hypothèses de calcul.	12
• Infiltration d'air.	12
• Règles de calcul et de dimensionnement chauffage.	12
2.2.5 Caractéristiques des fluides et énergies.	12
2.2.6 Règles et données à respecter.	13
• Règles de dimensionnement des réseaux hydrauliques.	13
• Pertes de charges et vitesses limites dans les tuyauteries.	13
• Dimensionnement du matériel.	13
2.3 DISPOSITIONS CONTRE LES NUISANCES SONORES ET VIBRATIONS.	13
2.3.1 Généralités.	13
2.3.2 Recommandations générales.	13
2.3.3 Profils des réseaux.	13
2.3.4 Réseaux hydrauliques.	14
2.4 DISPOSITION CONCERNANT L'ISOLATION THERMIQUE.	14
3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES.	15
3.1 RESEAUX HYDRAULIQUES.	15
3.1.1 Généralités.	15
3.1.2 Antibéliers.	15

3.1.3	Régulateur thermostatique d'eau chaude sanitaire	15
3.1.4	Applique murale.....	15
3.1.5	Porte rideau droit.	15
3.1.6	Abattant cuvette W.C.	15
3.1.7	Bonde automatique lavabo/lave-mains.....	15
3.1.8	Bonde à grille lavabo/lave-mains/bidet.....	16
3.1.9	Bonde à bouchon évier.....	16
3.1.10	Bonde à grille évier.....	16
3.1.11	Mastic d'étanchéité au silicone.....	16
3.1.12	Pipe de cuvette de W.C.....	16
3.1.13	Siphon lavabo/lave-mains.....	16
3.1.14	Siphon d'évier.....	16
3.1.15	Clapets de retenue	16
3.1.16	Clapets antipollution à étanchéité contrôlable (EA)	16
3.1.17	Clapet anti-pollution d'extrémité (HA)	17
3.1.18	Détendeurs – Régulateurs	17
3.1.19	Fixations distribution intérieure.....	17
3.1.20	Fourreaux.....	17
3.1.21	Manomètres.....	17
3.1.22	Nourrice de distribution radiateurs.....	17
3.1.23	Purgeur automatique.....	18
3.1.24	Purgeur à vis ou à clé.....	18
3.1.25	Radiateur à eau chaude.....	18
3.1.26	Robinetterie bâtiment	18
3.1.27	Robinet de puisage.....	18
3.1.28	Robinet de vidange	18
3.1.29	Robinet de radiateurs	18
3.1.30	Robinet thermostatique de radiateurs	19
3.1.31	Robinetterie sanitaire	19
3.1.32	Tube cuivre rouge.....	19
3.1.33	Tube polyéthylène réticulé.....	20
3.1.34	Tube multicouche	20
3.1.35	Tubes PVC.....	20
3.1.36	Tube polyéthylène.....	21
3.1.37	Vannes d'arrêt à boisseau sphérique	21
3.1.38	Groupe de sécurité.....	21
3.2	RESEAUX AERAIQUES.....	21
3.2.1	Entrée d'air hygroréglable	21
3.2.2	Bouches d'extraction hygroréglables	22
3.2.3	Gaines rondes type spiral	22
3.2.4	Gaines souples VMC.....	22
3.2.5	Raccords et accessoires.....	23
3.2.6	Supportages des gaines.....	23
3.3	PROTECTION DES RESEAUX	23
3.3.1	Calorifugeage des réseaux hydrauliques.....	23
3.3.2	Nature de l'isolant mis en œuvre.....	23
3.3.3	Mise à la terre équipotentielle	24
4.	ESSAIS	25
4.1	GENERALITES.....	25
4.2	PLOMBERIE-SANITAIRE.....	25
4.2.1	Canalisations	25
	• Eau froide et eau chaude.....	25
	• Vidange des appareils.....	25
	• Evacuations	25
4.2.2	Appareils sanitaires et robinetteries	25
4.2.3	Essais divers	26
	• Salubrité	26
	• Bruits.....	26
	• Débits-pressions-températures	26
4.3	CHAUFFAGE.....	26
4.3.1	Vérification générale	26
4.3.2	Essais d'étanchéité et épreuves	26
4.3.3	Rinçage	27

4.3.4	Essais statiques	27
4.3.5	Essais de fonctionnement	27
4.4	ESSAIS DE FONCTIONNEMENT AQC	27
5.	LIMITE DES PRESTATIONS	28
5.1	GENERALITES	28
5.1.1	Gros œuvre-Terrassement	28
5.1.2	Couverture tuiles-Zinguerie-Etanchéité	28
5.1.3	Charpente - Menuiseries	28
5.1.4	Electricité-Télévision	28
5.1.5	Peinture	28
5.1.6	Revêtement de sol collés – Faïence	28
5.1.7	Cloisonnement isolation	29
5.1.8	Maitre d'ouvrage	29
5.1.9	Fournisseur d'eau	29
6.	DESCRIPTION DES OUVRAGES	30
6.1	ETENDUE DES TRAVAUX	30
6.2	PLOMBERIE – SANITAIRE	30
6.2.1	Appareillage	30
6.2.1.1	Généralités	30
6.2.1.2	Logements	30
6.2.2	Eau froide	34
6.2.2.1	Origine	34
6.2.2.2	Distribution	34
6.2.3	Eau chaude sanitaire	34
6.2.3.1	Origine	34
6.2.3.2	Distribution intérieure	34
6.2.4	Evacuations E.U. et E.V.	35
6.2.4.1	Origines	35
6.2.4.2	Raccordements E.U. des appareils	35
6.2.4.3	Chutes verticales	35
6.2.4.4	Ventilations primaires	35
6.2.5	Divers	35
6.3	CHAUFFAGE	35
6.3.1	Principe	35
6.3.2	Production de chaleur	35
•	Pompe à chaleur	35
6.3.3	Habillage des unités extérieures PAC.	37
6.3.4	Comptage d'énergie	37
6.3.5	Emission de chaleur	37
6.3.5.1	Radiateurs	38
6.3.5.2	Sèche-serviette	38
6.3.6	Circuit de distribution	38
6.3.7	Divers	39
6.4	VENTILATION MECANIQUE CONTROLEE	39
6.4.1	Principe	39
6.4.2	Entrée d'air	39
6.4.3	Bouche d'extraction	39
6.4.4	Réseau d'extraction	40
6.4.5	Extracteurs	40
6.4.6	Rejet	40
6.4.6.1	Sortie en toiture	40
6.4.7	Protocole Ventilation RE2020	40
6.4.8	Divers	41
6.5	ETANCHEITE A L' AIR DU BATIMENT	41
6.6	REBOUCHAGE DES RESERVATIONS	41
6.7	LOI ANTI-GASPILLAGE ECONOMIE CIRCULAIRE (AGEC)	41

1. GENERALITES.

1.1 PREAMBULE.

Le présent document a pour objet de décrire les installations du lot n°11 : Chauffage – Plomberie - Ventilation pour la Construction de 5 logements ZAC du Redoux sur la commune de La Chaize le Vicomte (Vendée).

1.2 ETENDUE DES TRAVAUX.

Les travaux du présent lot pour la réalisation de cette opération sont pour chaque logement :

- Le branchement eau froide et la distribution jusqu'aux différents appareils
- La distribution d'eau chaude sanitaire
- La fourniture, la pose et le raccordement des appareils sanitaires et des accessoires
- Les évacuations des différents appareils et ventilations primaires des réseaux
- La production de chauffage et d'ECS par pompe à chaleur
- Le chauffage par radiateur
- La ventilation mécanique contrôlée (hygroréglable de type B)

1.3 QUALIFICATION DES SOUMISSIONNAIRES.

La qualification des soumissionnaires doit être au moins 5111 et 5411 qualibat et être agréé PGP ou PGN en fonction du gaz distribué. Le titulaire du présent lot doit être adhérent à la charte Qualisol ou avoir participé à un stage de formation par les fabricants pour l'installation de production d'eau chaude sanitaire solaire.

Pour que leur offre soit prise en considération, les entreprises devront impérativement chiffrer la solution de base et les matériels prévus dans le présent dossier de consultation des entreprises.

L'entreprise est libre de présenter les variantes dont le prix sera chiffré à part.

1.4 ORGANISATION DE CHANTIER

1.4.1 Personnel responsable

L'entreprise devra nommer un responsable de projet et un adjoint qui seront tous les deux au courant de toutes les phases de réalisation, ceci dans le but de ne pas interrompre ou retarder le chantier en cas de maladie, vacances, etc... de l'un d'eux.

L'entreprise maintiendra sur le chantier un chef responsable qui sera continuellement présent sur le chantier pendant les heures de travail.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de demander le remplacement de ces trois personnes s'il estime que leur travail ne donne pas satisfaction.

Le personnel responsable devra faciliter la visite du chantier par le maître d'ouvrage sur demande de celui-ci.

1.4.2 Qualification des soudeurs

Tous les ouvriers réalisant des tuyauteries, raccordements d'appareils devront posséder un certificat de qualification de soudeur délivré par un organisme reconnu et correspondant à la nature des tuyauteries mise en œuvre et des fluides transportés.

1.4.3 Etat des matériaux livrés sur le chantier

Tous les matériaux faisant partie de la fourniture doivent être neufs. L'entreprise est responsable du bon état de conservation de ceux-ci qu'ils soient stockés ou mis en place et éventuellement fait l'objet d'un règlement partiel ou total et ceci jusqu'à la réception des travaux.

1.4.4 Le P.P.S.P.S.

Le plan particulier de sécurité et de santé doit être soumis au coordonnateur avant tout début de travaux.

1.5 ETENDUE DES FOURNITURES

1.5.1 Dossier d'appel d'offre

Autant qu'il est possible, le dossier d'appel d'offre est rédigé de la façon la plus détaillée afin de fixer les limites de fourniture et l'étendue des prestations dues par l'entreprise. Il est fait usage de symboles repérés qui permettent de représenter graphiquement une grande étendue de données.

L'entreprise ne pourra se prévaloir d'une interprétation tendancieuse ou erronée d'un détail pour prétendre ne pas devoir une fourniture nécessaire à la bonne réalisation de l'ouvrage ou de son fonctionnement performant.

1.5.2 Pendant l'exécution

Les emplacements de certains équipements, apparaissant sur les dessins ne sont pas obligatoirement ceux qui seront finalement choisis au cours des séances de coordination de chantier. De même, certaines dispositions architecturales, certains équipements intérieurs peuvent être modifiés, et par conséquent être différents de ceux prévus par le Maître d'œuvre.

L'entreprise devra donc refaire les plans et les calculs ; en prenant à la source tous les renseignements qui lui seront nécessaires pour ses calculs, choix de matériel et études de fabrication. La présence d'un responsable de l'entreprise parfaitement au courant du projet sera donc obligatoire à toutes les séances de travail de coordination dont la fréquence sera déterminée en fonction du planning.

1.6 MARQUES DU MATERIEL

Il est demandé à l'entreprise de répondre à la solution de base en utilisant des marques et types de matériels correspondant exactement aux descriptions du présent document. Cependant cette disposition ne doit pas empêcher la concurrence de jouer son rôle tout en garantissant le client contre toute conséquence financière délais d'exécution ou autre qui pourrait être causé aux autres lots ou au coût d'exploitation des systèmes.

L'entreprise aura donc la liberté de proposer en variante des matériels d'arrangement différent. Le choix définitif appartient au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage qui pourront exiger la mise en place des matériels prévus en solution de base dans le présent document

En cours d'exécution, l'entreprise aura également la possibilité de proposer en variante tel ou tel matériel qui lui semblera plus adapté accompagnée de la variation de prix correspondante avant toute acceptation.

Avant de proposer en variante, un matériel, ou un arrangement différent de celui préconisé au présent appel d'offre, l'entreprise devra bien examiner le problème de ces conséquences sur les autres matériels de ce lot ainsi que toutes les conséquences éventuelles sur tous les autres lots. Si ces conséquences ne sont pas clairement indiquées par écrit dans la proposition de variante, l'entreprise chargée de ce lot sera supposée les avoir prises totalement à sa charge et accepter par avance toutes ces conséquences.

1.7 NETTOYAGE ET PROTECTION

L'entreprise sera responsable de la protection du matériel stocké sur le chantier ou déjà installé.

L'entreprise doit prévoir tous les dispositifs de protection nécessaires et suffisants à ses ouvrages.

Ces protections seront maintenues jusqu'à la fin du chantier. Tous les équipements endommagés seront réparés à neuf ou remplacés par l'entreprise à ses frais.

A la terminaison des travaux, l'entreprise doit nettoyer autant de fois que nécessaire ses installations jusqu'à la mise en exploitation de tout son matériel, ainsi que les locaux techniques, gaines techniques, etc.

Si ces précautions élémentaires n'étaient pas respectées, le maître d'œuvre, ou le maître d'ouvrage pourraient refuser le montage des matériels et demander leur retour en usine pour vérification et réparation ou remplacement total ou partiel, ceci au frais de l'entreprise.

Tous les ouvrages en acier noir qui ne seront pas protégés par le fabricant seront recouverts de deux couches de peinture anti-rouille.

Les canalisations passant en encastrement seront protégées par bandes grasses, gaines annelées spéciales de teinte ivoire suivant la nature des passages et les règlements en vigueur.

1.8 RECEPTION

1.8.1 Mise en service prématurée

L'entreprise ne pourra refuser la mise en service de certains de ses matériels avant la période d'essai, si pour des raisons de nettoyage des locaux, d'avancement des travaux en général ou autres, cette mise en route est nécessaire.

1.8.2 Période d'essais de fonctionnement

Pendant la période s'écoulant entre l'achèvement des travaux et la réception, le fonctionnement des installations s'opérera sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Il sera procédé lors de la mise en service au jour fixé par le maître d'œuvre et en présence de l'entrepreneur aux vérifications suivantes :

- Etanchéité des installations et bon fonctionnement des appareils.
- Exécution dans les règles de l'art et selon les normes et règlements en vigueur.
- Les mesures des résultats obtenus et leurs conformités avec les demandes imposées par le cahier des charges, la mise à disposition des appareils de mesure pour ces essais étant à la charge de l'entrepreneur.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel.
- Les débits et les températures.
- Le fonctionnement silencieux des installations.
- La précision et le bon fonctionnement des appareils de contrôle et de sécurité.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, les fournitures insuffisantes ou défectueuses remplacées et les défauts de montage rectifiés sous quinzaine aux frais de l'entreprise.

Si pour une raison quelconque, après leur constatation il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions non conformes au cahier des charges et au devis, il serait fait un abattement sur le montant du forfait.

Pendant cette période d'essais qui ne pourra excéder 1 mois l'entreprise devra apporter sa contribution à tous les essais communs servant à la mise au point des asservissements aux matériels des autres corps d'état.

Il est à noter que ces essais ont pour objet la vérification des performances des équipements en vue de la réception.

1.8.3 Réception avec réserves

En principe le Maître d'Ouvre pourra prononcer la réception si les conditions suivantes sont satisfaisantes :

- Tous les réseaux de tuyauteries sont terminés, éprouvés, rincés, remplis avec l'eau définitive, calorifugés et équilibrés
- Tous les appareils tournants sont en permanence en état de fonctionnement, leurs sécurités
- Ayant été essayées et reconnues opérationnelles.
- Tous les systèmes de régulation, d'asservissement, signalisation, alarmes, ont opérationnels.
- Les notices de fonctionnement, de conduite et d'entretien ont été remises au Maître d'ouvrage.
- Les plans des ouvrages exécutés ont été remis au Maître d'Ouvrage.

Les réserves seront de deux sortes :

- Les réserves statiques concernant des systèmes ou matériels sur lesquels des remarques ont été formulées au sujet de la conformité aux documents contractuels et aux règles de l'art.
- Les réserves dynamiques concernant soit les défauts de fonctionnement décelés au cours des essais, soit les réserves quant au bon fonctionnement qu'il reste à prouver par le respect des températures, niveaux sonores etc... précisés dans les bases de calcul et particulièrement si les essais ont été réalisés pendant une période de l'année ne permettant pas d'avoir les conditions climatiques extérieures nécessaires.

Aussitôt après la réception avec réserves, commencera une période de fonctionnement normal d'une durée d'un mois au cours de laquelle l'entrepreneur aura à sa charge les prestations suivantes :

- La mise en marche et l'arrêt des matériels suivant les instructions et les besoins des occupants.
- La participation à tous les contrôles et mises au point y compris avec les autres lots techniques du projet.
- L'instruction des occupants ou du Maître d'Ouvrage sur la conduite des installations, les réglages de régulation et les opérations d'entretien.
- L'exécution de tous les travaux répertoriés dans les listes des réserves statiques et dynamiques.

- La remise au Maître d’Ouvrage suivant CCTP du dossier des ouvrages exécutés complet mis à jour après les modifications éventuelles intervenues au moment des essais et des réceptions avec réserves.

1.8.4 Levée des réserves.

Après la période de fonctionnement normal suivant le calendrier des finitions et après exécution satisfaisante des prestations si les performances des installations sont considérées satisfaisantes la levée des réserves pourra être prononcée.

1.8.5 Période de garantie

La période de garantie sera conforme aux clauses du C.C.A.G. et elle débutera le jour de la réception. Cela concerne tous les matériels y compris ceux ayant servi lors de la mise en marche prématurée.

1.8.6 Nature de la garantie

Tout matériel qui au cours de la période de garantie ne pourrait plus fonctionner ou aurait perdu de la puissance ou baissé en rendement ou n’assurerait plus la sécurité requise devra être remplacé. Le coût de remplacement sera totalement à la charge de l’entreprise c’est-à-dire entre autres :

- Le matériel et la main d’œuvre nécessaire au remplacement.
- Les réfections des travaux des autres corps d’état.
- La manutention, la mise en oeuvre, le raccordement etc... du nouveau matériel.
- Les nouveaux essais nécessaires.

1.8.7 Nature des essais

La description des essais est indiquée au chapitre 4 ci-après.
Les essais de fonctionnement AQC seront réalisés aux frais de l’entreprise et seront transmis au bureau de contrôle technique et au Maître d’Oeuvre.

1.9 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

L’entrepreneur fournira au maître d’œuvre à la fin des travaux un dossier des ouvrages exécutés, constitué des documents suivants :

- Notice d’exploitation, description simplifiée de l’ensemble des installations avec notice d’entretien.
- Fiches techniques de tout le matériel et matériaux avec adresses des fabricants
- Fiches d’essais des machines tournantes et essais COPREC.
- Schémas hydrauliques, schémas aérauliques et de régulations.
- Schémas électriques avec précision du calibre et du type des dispositifs de protection, des sections de câbles et des puissances des appareils desservis et leur localisation.
- Plans de récolement conformes aux ouvrages exécutés.

Le nombre d’exemplaires est défini au CCAP et aux généralités TCE. Il sera remis un dossier au bureau d’étude 15 jours avant la réception pour approbation.

1.10 DESINFECTION DES CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D’EAU

L’entrepreneur du présent lot devra le rinçage de la totalité des canalisations d’alimentation et de distribution d’eau et la désinfection au permanganate de potassium, suivant les prescriptions du Service des Eaux.

1.11 MISE AU COURANT DES FUTURS RESIDENTS

L’entrepreneur devra la formation et la mise au courant du maître d’ouvrage ou des futurs occupants désignés par celui-ci.

L’entrepreneur déléguera un représentant qualifié capable de faire cette mise au courant.

1.12 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

L'exploitation par le client du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques et schémas du présent dossier, ne diminuent en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui doit établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indiquera soient calculés en tenant compte de tous les dispositifs, caractéristiques du matériel, difficultés d'exécution et impératifs du maître d'ouvrage.

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

1.13 BREVETS

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

1.14 CONTACTS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET PRIVES

L'entrepreneur sera chargé d'établir tous les contacts avec les services publics et privés, afin d'assurer une parfaite réalisation des installations, conformes aux exigences de ceux-ci. Ces démarches s'effectueront sous le contrôle et en accord avec le maître d'ouvrage.

Il en sera de même pour tous les problèmes concernant la sécurité incendie des logements où l'entrepreneur devra se mettre en rapport avec la commission de sécurité locale.

L'entrepreneur doit au moment opportun effectuer toutes les démarches nécessaires auprès des services compétents afin d'obtenir en temps voulu la mise en service des installations. Tous les renseignements qu'il a recueillis au cours de ses contacts et qui concernent soit la construction ; soit l'exécution de travaux qui ne sont pas à sa charge doivent être transmis au Maître d'Ouvrage.

1.15 QUALITE ET ORIGINE DES MATERIAUX

L'entrepreneur devra fournir un échantillonnage complet des matériaux utilisés.

Pour le matériel spécifique, l'entrepreneur fournira pour chaque appareil une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

Les matériels et les marques de fabricants choisis devront correspondre à la qualité, aux caractéristiques ainsi qu'à l'aspect demandés au présent CCTP.

En cas de litige entre le maître d'œuvre et l'entreprise, des marques et types de matériels pourront être indiqués par le Maître d'Œuvre et imposés sans supplément de prix à l'entrepreneur.

1.16 ORGANISATION DU CHANTIER - DELAIS D'EXECUTION

L'entreprise se reportera aux prescriptions fixées dans le CCTP et le CCAP.

1.17 RESPONSABLE DE L'EXECUTION

L'entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants des maîtres d'œuvre et d'ouvrage. Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions posées concernant les installations et ceci pendant la durée d'étude et d'exécution des travaux.

1.18 MODIFICATION DES PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Les frais résultants de changements non autorisés et toutes les conséquences de remise en conformité ; ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit, seront à la charge de l'entrepreneur.

1.19 GARANTIE DES INSTALLATIONS

Celle-ci concerne les travaux (fourniture et pose) réalisés par le présent lot dans le cadre du marché ainsi que les remises en état des prestations des autres corps d'état lorsque les détériorations ont pour origine les travaux du présent lot.

1.20 QUALITE - PLAN D'ASSURANCE QUALITE – AUTOCONTROLE

En début de chantier, l'entrepreneur doit désigner une personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre.

Le contrôle interne auquel est assujettie l'entreprise doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entrepreneur doit s'assurer que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du dossier.
- Au niveau du stockage, l'entrepreneur doit s'assurer que ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques soient convenablement protégées.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'entreprise doit vérifier que la réalisation est faite conformément aux D.T.U. aux règles de l'art et aux normes.
- Au niveau des essais, l'entrepreneur doit réaliser les vérifications ou essais imposés par le DTU, les règles de l'art et les normes et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

Un dossier d'essais d'autocontrôle doit être remis à la maîtrise d'œuvre au moins 10 jours avant les opérations préalables à la réception des ouvrages.

1.21 REGLEMENTS ET NORMES A RESPECTER

D'une façon générale, l'ensemble des matériaux et l'exécution des différents ouvrages devront répondre aux règles de l'art et être conformes aux normes et règlements en vigueur ; et notamment :

- ❖ Code de la construction et de l'habitation.
- ❖ Décret du 14 Novembre 1962 concernant la protection des travailleurs.
- ❖ Règlements sanitaires départemental et municipal dans leur dernière édition.
- ❖ Décret n°88.355 du 12 Avril 1988 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments et leurs équipements.
- ❖ Arrêté du 25 Juillet 1977 fixant la température intérieure.
- ❖ Arrêté du 23 Juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- ❖ Décret n°88.523 du 5 Mai 1988 pris pour l'application de l'article L.1 du Code de la Santé Publique et relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage.
- ❖ Arrêté du 5 Mai 1988 et circulaire du 7 Juin 1989 relatifs aux bruits du voisinage.
- ❖ Arrêté du 28 octobre 1994 relatif à la nouvelle réglementation acoustique applicable aux permis de construire déposés après le 1.1.1996 pour les bâtiments d'habitation.
- ❖ Règles de normalisation et instruction publiées par l'Association Française de Normalisation et l'Union Technique de l'Electricité.
- ❖ Règlements relatifs à la pollution atmosphérique (loi du 2 août 1961, décret du 17 septembre 1963, arrêté du 20 juin 1975).
- ❖ Dispositions d'ordre technique des documents techniques unifiés publiés par le CSTB.
- ❖ Consignes de montage données par les constructeurs.
- ❖ Règles de normalisation utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (REEF) éditées par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.
- ❖ Prescriptions des décrets, arrêtés, règlements et normalisation complétant ou modifiant les documents ci-dessus en vigueur à la date de l'offre.
- ❖ DTU 61.1 relatif aux installations gaz.
- ❖ DTU 65 installations de chauffage central concernant le bâtiment.
- ❖ DTU 65.11 dispositif de sécurité des installations de chauffage concernant le bâtiment.
- ❖ DTU règles Th - règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction et des déperditions de base des bâtiments (règles Th titre II de février 1975 - règles ThK mise à jour août 1988 - règles ThG de juillet 1988 rééditées et mises à jour en avril 1991 incluant le calcul des déperditions par renouvellement d'air.
- ❖ NF C 15.100 relative aux installations électriques.
- ❖ NF E 49 relative aux tubes et produits tubulaires en acier.
- ❖ NF E 44 et 48.350 relatives aux pompes hydrauliques.

- ❖ NF S 30.009(1974) courbes NR d'évaluation du bruit.
- ❖ NF P 41.303,41.304 et 41.501 à 505 relatives à la protection externe des canalisations métalliques.
- ❖ Aux dispositions des normes françaises P41 201 à 204, P41 211 à 213 et P52 305.
- ❖ Aux dispositions des normes françaises NFS 61201 et 62201 REEF.
- ❖ Aux indications des cahiers des charges DTU N°-60-, additifs 1.2 et 60.31, 60.32, 60.33, 65.10 et 60.11.
- ❖ Aux indications du Conseil Supérieur de l'Hygiène de France.
- ❖ Aux règlements Sanitaire Départemental type.
- ❖ A l'arrêté du 15 mars 1962, relatif à la désinfection des canalisations d'eau potable et aux circulaires relatives au traitement des eaux des 114 avril 1962, 3 mai 1963, 15 juin 1964.
- ❖ Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public.
- ❖ Aux prescriptions du code du travail concernant l'hygiène et la sécurité.
- ❖ A l'arrêté du 14 juin 1969 concernant l'isolation acoustique des bâtiments.
- ❖ Aux indications des services d'incendie.
- ❖ Aux indications de services des égouts.
- ❖ Les matériaux ou produits utilisés devront être agréés par le CSTB ou a défaut faire l'objet d'un agrément écrit par un bureau de contrôle reconnu.
- ❖ La circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental type.
- ❖ L'ensemble des arrêtés relatifs aux installations classées pour la protection de l'environnement.

En règle générale, l'entrepreneur du présent lot devra se tenir au courant de toutes les modifications sur l'ensemble des normes et de la réglementation.

Si en cours de travaux, de nouveaux règlements ou normes entrent en vigueur, l'entreprise est tenue d'en référer par écrit au maître d'ouvrage.

Les textes de base énoncés dans le présent CCTP ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'aucune modification du prix du marché ne pourra intervenir sous prétexte d'ignorance de certaines conditions ou instructions émanant de ces Services ou de ces Organismes jusqu'au jour de la signature du marché.

2. BASES DE CALCUL

2.1 PLOMBERIE-SANITAIRE

2.1.1 Réseaux eau froide, eau chaude

La vitesse de l'eau dans les canalisations de distribution ne doit pas dépasser les limites suivantes :

- Réseaux enterrés 2.00m/s
- Réseaux de distribution intérieure 1.00m/s

La pression aux points de puisage ne sera pas inférieure à 0.5bar et supérieure à 3bar.

Le calcul des réseaux se fera suivant le DTU 60.11 en prenant les hypothèses de débit suivantes :

- Baignoire 0.33l/s
- Douche 0.20l/s
- Evier 0.20l/s
- Lavabo 0.20l/s
- W.C avec réservoir 0.12l/s
- Robinet de puisage 0.33l/s
- Robinet de mal ou mav 0.20l/s

Le coefficient de simultanéité sera calculé par la formule suivante :

$y = 0.8 / \sqrt{x-1}$ ou x = nombre d'appareils à alimenter.

Cette formule est valable pour $x > 5$.

Pour les diamètres des canalisations d'alimentation inférieures à 5 appareils, se reporter au chapitre 2.1 du DTU 60.11 octobre 1988.

Les diamètres seront calculés en fonction de la formule de FLAMANT

Les raccords des appareils seront au minimum de :

- Lavabo, évier, douche, robinet de puisage 12/14
- WC avec réservoir 10/12
- Baignoire 14/16

En réseau le diamètre minimum pour le tube cuivre sera de 10mm et pour le tube polyéthylène de 20mm.

2.1.2 Réseaux eaux usées et eaux vannes

Les chutes seront déterminées suivant le tableau du DTU 60.11

Les collecteurs horizontaux suivant la formule de DELEBECQUE. Le remplissage étant prévu au 5/10 de la capacité totale des tuyauteries.

Les débits de base étant au minimum les suivants :

- WC à chasse directe 1.50l/s
- Baignoire 1.20l/s
- Douche 0.50l/s
- Lavabo, évier 0.75l/s
- Machine à laver le linge 0.65l/s
- Machine à laver la vaisselle 0.40l/s

La vitesse d'écoulement sera comprise entre 1 et 3m/s et la pente minimum du réseau sera de 2cm/m.

Les diamètres minimum intérieurs de raccords des appareils seront les suivants :

- Lavabo 30mm
- Evier, douche, mal ou mav 33mm
- Baignoire 38mm
- Groupe de sécurité 25mm
- Cuvette de W.C. 90mm

Les diamètres des chutes E.U. seront déterminés conformément au tableau de la norme NF P 41.202.

Les ventilations primaires seront toujours dans le même diamètre que les chutes.

Pour les étages les réseaux seront du type Séparatif ou de type chute-unique.

Se reporter à l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public.

2.2 CHAUFFAGE

2.2.1 Situations des lieux

Les logements sont situés à La Chaize le Vicomte en VENDEE.

Altitude = 87m

2.2.2 Conditions extérieures de base

Température Hiver : -5°C

Classement d'exposition au vent : EX1

Zone Climatique : H2

2.2.3 Conditions intérieures de base

Les conditions citées ci-dessous sont à considérer en période d'occupation normal des locaux.

Désignation des locaux	entrée	cuisine	séjour	chambres	Bains/WC	W.C.
Températures Hiver	19°C	19°C	19°C	19°C	19°C	
Air neuf (m3/h) T2 T4			6-45	6-45		
Air extrait (m3/h) T2 T4		10-40/90 10-45/135			15-45/45	5-30

2.2.4 Hypothèses de calcul

Les valeurs indiquées ci-après doivent être vérifiées par l'entreprise à partir des plans d'exécution fournis par les autres corps d'état.

Infiltration d'air

Le calcul des infiltrations d'air extérieur est établi sur les bases suivantes :

- Classes d'étanchéité à l'air des baies.
- Perméabilité dans la classe suivant diagramme du DTU menuiserie, au linéaire de joint ou par défaut de base.
- Vitesses moyennes du vent à la station météorologique la plus proche ou la plus représentative (lieu et altitude notamment) en hiver à convertir en pression.

Règles de calcul et de dimensionnement chauffage

Déperditions

- Calcul des coefficients de déperditions calorifiques suivant les règles ThU.
- Calcul des déperditions de base des bâtiments suivant les règles Th-D.

2.2.5 Caractéristiques des fluides et énergies

Caractéristiques des fluides disponibles

- Electricité : monophasé 220v + T
- Eau : 3bars à l'entrée du bâtiment minimum

2.2.6 Règles et données à respecter**Règles de dimensionnement des réseaux hydrauliques****Températures de distribution**

- Circuit eau chaude sanitaire..... : Eau 60°C
- Circuit chauffage : Eau 45/40°C

Pertes de charges et vitesses limites dans les tuyauteries

Les pertes de charge linéaire sur les circuits défavorisés ne devront pas excéder 150Pa par mètre linéaire de tuyauteries sans dépasser les vitesses maximales admissibles dans les tuyauteries du tableau ci-dessous. Sur les dérivations les excédents de pression dynamique seront absorbés par des organes de réglages.

diamètres tuyauteries	vitesse maximale		
	zones techniques	colonnes en gaines	distribution intérieure
15 à 40mm	1.00m/s	0.85m/s	0.70m/s
50	1.20m/s	0.90m/s	0.80m/s
65	1.30m/s	0.95m/s	0.85m/s
80	1.35m/s	1.00m/s	0.90m/s
100	1.40m/s	1.05m/s	0.95m/s

Dimensionnement du matériel**Surfaces de chauffe statique**

La détermination des surfaces de chauffe sera effectuée à partir des rendements définis par les normes NF EN442

Il sera prévu une surpuissance de 10% des appareils

2.3 DISPOSITIONS CONTRE LES NUISANCES SONORES ET VIBRATIONS**2.3.1 Généralités**

D'une manière générale les caractéristiques phoniques des installations seront étudiées et réalisées de manière à ne pas engendrer des niveaux sonores supérieurs aux valeurs des contraintes acoustiques définies dans les fiches de traitement des locaux ci-avant. Dans le cas où le niveau sonore n'est pas précisé il sera estimé par comparaison avec les locaux similaires précités.

Les définitions spectrales correspondantes seront conformes aux courbes NF.

2.3.2 Recommandations générales

Le choix des matériels spécialisés d'absorption acoustique d'insonorisation et d'isolation vibratoire devront être assujettis à des spécifications strictement chiffrées en affaiblissements spectraux, pertes de charge, facteur d'absorption et filtrages vibratoires notamment. L'entrepreneur devra obtenir de ses fournisseurs l'engagement précis de garantie relative aux performances spécifiées à la présentation et à la tenue en service de leurs matériels.

Les circuits d'eau devront être selon les profils des sections définis de façon à éliminer ou à réduire tous les phénomènes parasites de pulsations consécutives à des turbulences localisées ou de sifflantes de laminage susceptibles de s'y développer. Les divergents ne devront pas avoir une pente de plus de 15%.

2.3.3 Profils des réseaux

Un soin particulier sera apporté au choix des suspentes antivibratiles ainsi qu'à celui des points de fixation dans les faux plafonds. Il sera prévu des manchettes souples et des joints en caoutchouc aux raccordements des appareils tournants sur les réseaux de distribution et ceci le plus près possible de ceux-ci.

2.3.4 Réseaux hydrauliques

Les réseaux de distribution respecteront les vitesses de circulation du tableau du paragraphe 2.2.6.2. La dilatation des tuyauteries se fera à l'aide de bras de levier suffisants. Des dispositions seront prises pour éviter les frottements et les bridages au niveau de passage de parois. L'espace libre entre les tuyauteries et les fourreaux sera garni de matériaux souples et incombustibles.

2.4 DISPOSITION CONCERNANT L'ISOLATION THERMIQUE

L'isolation des équipements susceptibles de produire de la condensation seront protégés par un matelas de laine de verre de 50mm minimum ou en gaine de mousse de polyuréthane de 9mm minimum et en particulier les chutes passant dans les faux-plafonds et les combles.

Le rendement des calorifuges devra toujours être égal ou supérieur à 85%.

Les épaisseurs des isolants seront donc établies en fonction :

- de la température du fluide véhiculé.
- de la température des locaux traversés.
- de la nature des canalisations utilisées.
- de la résistivité thermique de l'isolant employé.

3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

3.1 RESEAUX HYDRAULIQUES

3.1.1 Généralités

Les canalisations et accessoires devront répondre aux différentes pressions, suivant les réseaux de distributions. Les accessoires seront soumis à la pression d'épreuve de 5bar supérieure à la pression d'utilisation, sans que cette pression d'épreuve dépasse la pression garantie par le fabriquant.

Ceux non soumis à la pression tels que bouchons de dégorgement, siphons, garnitures de vidange d'appareils sanitaire, etc... seront parfaitement étanches et d'une manière permanente, susceptibles d'être démontés facilement et fréquemment sans que leur étanchéité ne s'en trouve altérée dans le temps au cours des opérations d'entretien.

La robinetterie (vannes, clapets, filtre, détendeur, etc...) sera à orifices à brides. Toutefois lorsque la réglementation l'autorise les orifices de raccordement pourront être taraudés ou filetés pour les diamètres inférieurs à 60mm et dans ce cas des raccords spéciaux permettront un démontage rapide et facile de la robinetterie.

Les matériaux seront choisis pour fonctionner de façon continue à la pression et aux températures des fluides transportés.

3.1.2 Antibéliers

Les antibéliers seront de type à membrane.

Ils seront destinés à combattre les coups de bélier créés par :

- les écarts de pression éventuels.
- la fermeture d'une vanne.
- l'arrêt d'un puisage etc...

Les membranes caoutchouc de ces antibéliers seront de qualité alimentaire et les contre-brides de serrage des vessies et les bride seront rilsanisées.

Ces appareils seront largement dimensionnés pour tenir compte suivant leur emplacement du débit, des longueurs et diamètres des canalisations, des pressions du réseau, du nombre de robinets desservis, du nombre d'organes de fermeture et du type de ces organes (fermeture progressive ou instantanée).

3.1.3 Régulateur thermostatique d'eau chaude sanitaire

Ce régulateur permettra d'obtenir de l'eau chaude mitigée à température constante (réglable de 60°C à 30°C) dans les pièces destinées à la toilette (Lavabo, Douche, Baignoire). (Pour 1 à 5 robinets)

Il sera verrouillable par l'installateur et équipé de sécurité anti-brûlure et précision de $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ entre 45 et 37°C avec fermeture automatique en cas de coupure d'alimentation en eau froide.

Clapets anti-retour incorporés.

3.1.4 Applique murale

Elle sera en laiton brossé ou chromé à fixation par patte à vis. Alimentation avec écrou pour collet battu et sortie taraudée en 15x21 ou 20x27 suivant le diamètre du robinet de puisage.

3.1.5 Porte rideau droit.

Le porte rideau droit sera en tube inox poli brillant, réglable par rotation du tube de 0.8 à 1.4m de diamètre 20mm

3.1.6 Abattant cuvette W.C.

De type double, en bois compressé polymérisé attaches en laiton chromé ou acier inoxydable réglables et facilement démontable pour l'entretien, couleur au choix du Maître d'œuvre.

3.1.7 Bonde automatique lavabo/lave-mains.

Le corps sera en polypropylène, le clapet avec cache inox, le levier avec raccordement universel pour tirette. La sortie sera fileté 1" 1/4.

3.1.8 Bonde à grille lavabo/lave-mains/bidet.

Le corps sera en polypropylène avec une grille en inox de 55mm.
La sortie sera fileté 1" 1/4.

3.1.9 Bonde à bouchon évier.

Le corps sera en polypropylène, le plateau en inox de 84mm, le bouchon avec cache inox, la chaînette perlée de 250mm de longueur avec piton d'attache.
La sortie sera fileté 1" 1/2.

3.1.10 Bonde à grille évier.

Le corps sera en polypropylène avec une grille en inox de 84mm.
La sortie sera fileté 1" 1/2.
Mastic d'étanchéité au silicone

3.1.11 Mastic d'étanchéité au silicone.

Mastic 100% silicone, qualité spéciale sanitaire, contenant un puissant fongicide, non chargé et non solvanté sa résistance doit être excellente au vieillissement. Il doit être insensible à l'humidité, aux eaux de lessive et aux produits d'entretien. Il ne doit pas moisir, ni jaunir. Il doit être adapté pour adhérer parfaitement sur les différents supports.

3.1.12 Pipe de cuvette de W.C.

Elle sera titulaire de la marque NF M1. Elle sera à joint à lèvre en élastomère pour raccordement sur la sortie de cuvette à une extrémité d'un et à coller pour raccordement sur l'évacuation de l'autre extrémité.

3.1.13 Siphon lavabo/lave-mains.

Il sera en polypropylène à culot démontable avec une garde d'eau de 50mm et estampillé NF.
Sortie 1" 1/4.

3.1.14 Siphon d'évier.

Il sera en polypropylène à culot démontable avec une garde d'eau de 50mm et estampillé NF.
Sortie 1" 1/2.

3.1.15 Clapets de retenue

Ils seront du type à membrane, corps en bronze, ogive avec chapeau rapporté en bronze, membrane en néoprène, Les clapets à battant sont proscrits. Le corps des clapets de plus de 50mm de diamètre pourront être en fonte ou acier. Les orifices de raccordement seront taraudés ou filetés jusqu'à 50mm de diamètre et à brides au-dessus.

3.1.16 Clapets antipollution à étanchéité contrôlable (EA)

Ils seront en laiton matricé, clapet et guide en Delrin, modèle mâle à écrou prisonnier pour montage direct entre vanne d'arrêt. Cuve en laiton, deux bossages percés avec bouchon polyamide, guide et obturateur en polyacétal, ressort acier inox et joint à lèvre en nitrile.
Le corps des clapets de plus de 50mm de diamètre pourront être en fonte ou en acier.

Les orifices de raccordement seront taraudés ou filetés jusqu'à 50mm de diamètre et à brides au-dessus.

3.1.17 Clapet anti-pollution d'extrémité (HA)

Composé d'un clapet + casse-vide la cuve et l'obturateur sont en laiton. Le casse-vide à membrane et joint en nitrile. Il est à orifice fileté et taraudé

3.1.18 Détendeurs – Régulateurs

Le corps et le chapeau seront en fonte, le ressort de réglage de la pression en acier inoxydable, la membrane en caoutchouc coulé en Néoprène.

Le réglage se fera par action sur le ressort principal.

Ils seront à faible perte de charge et ne devront pas enregistrer de variation de pression en aval supérieure de 10% à la variation de pression en amont.

Ils seront équipés d'un manomètre de contrôle avec robinet d'isolement.

Les orifices de raccordement seront taraudés ou filetés jusqu'à 50mm de diamètre et à brides au-dessus.

3.1.19 Fixations distribution intérieure

Les tuyauteries de distribution intérieure eau chaude seront fixées sur les parois par chevilles adaptées au matériau support avec patte à vis et collier avec interposition d'une rosace conique en acier cadmié. Les colliers seront à contrepartie démontable et il sera systématiquement posé entre les canalisations et les colliers une bague isolante en élastomère comportant un épaulement évitant tout déplacement de cette bague lors de la dilatation des canalisations.

Les tuyauteries seront supportées en des points espacés conformément aux normes en vigueur (DTU60.11)

3.1.20 Fourreaux

Dans les planchers et les murs en béton ou maçonneries les fourreaux seront en tube galvanisé et d'épaisseur suffisante pour ne pas se déformer aux chocs. Chaque fourreau comportera à l'extérieur un collier avec pattes de scellement pour maintenir le fourreau au rebouchage.

Ces fourreaux doivent ressortir de 3cm du sol fini et de 0.5cm en sous face de plafond.

Dans les cloisons légères les fourreaux seront en tube pvc et arasés de chaque côté de la cloison avec pose d'une rosace plastique blanche cliptée sur la tuyauterie.

3.1.21 Manomètres

Les manomètres seront du type à cadran et à lecture directe Le cadran de 100mm a boîtier métallique sans rebord comportera une échelle de graduation en bar égale au double de la pression normal de service. La précision de la lecture sera de 10%.

Le raccordement en laiton sera axial ou radial pour permettre une lecture aisée suivant le positionnement du manomètre.

Le montage s'effectuera sur un robinet d'isolement à boisseau avec mise à l'air libre.

3.1.22 Nourrice de distribution radiateurs

Elle sera composée de :

- 2 collecteurs de diamètre en fonction du débit.
- 2 bouchons de terminaison.
- 2 robinets de vidange avec bouchon et chaînette
- 2 purgeurs automatiques à flotteur avec valve d'isolement
- 2 supports métalliques avec isolation en caoutchouc

Ces nourrices seront en laiton matricé et incorporées dans des coffres métalliques.

Les tubes de distribution vers les corps de chauffe ainsi que ceux d'alimentation de la chaudière seront raccordés sur les nourrices par des adaptateurs et des raccords à sertir pour les tubes en polyéthylène réticulé et par des raccords à souder pour les tubes cuivre recuit.

3.1.23 Purgeur automatique

Les purgeurs automatiques ne seront utilisés que dans les cas où il ne sera pas possible de placer normalement des bouteilles de purge.

Le corps sera en inox ou laiton, le flotteur sera en delrin et le mécanisme en laiton ou inox sera à pointeau. L'évacuation de l'air se fera par une valve avec bouchon de fermeture et le raccordement du purgeur sur le réseau à purger se fera par l'intermédiaire d'un robinet d'isolement à boisseau avec manœuvre manuel extérieur à vis.

3.1.24 Purgeur à vis ou à clé

Les purgeurs d'air en laiton de 5/10 seront de type à clé ou à vis. Ils seront utilisés uniquement sur les radiateurs. Les purgeurs à vis seront utilisés dans les logements et les purgeurs à clé dans tous les autres locaux sauf avis contraire prévu au paragraphe 'Travaux à réaliser' du présent CCTP.

3.1.25 Radiateur à eau chaude

Les radiateurs seront soit de type panneaux en acier à lame d'eau avec ou sans ailettes sur la face arrière.

Un premier revêtement par cataphorèse assure la protection et un second revêtement est constitué d'une résine époxy, la teinte étant laissée au choix du Maître d'œuvre.

Ces corps de chauffe seront livrés emballés avec renforts de protection dans les angles

La pression d'épreuve sera égale à 1.5 fois la pression de service.

3.1.26 Robinetterie bâtiment

Elle devra répondre aux dispositions de la norme E29.139. La robinetterie devra porter sur le corps le sigle NF et celui du fabricant. Une flèche indiquera le sens normal d'écoulement du fluide.

Cette robinetterie sera chromée lorsqu'elle sera installée apparente dans les locaux habitables. Elle sera en bronze ou laiton brossé ou fonte peinte dans les locaux et gaines techniques.

Les robinets d'arrêt à soupape seront à passage intégral avec clapet Téflon et avec ou sans robinet de purge suivant utilisation.

Les vannes et robinets d'arrêt de circuits, ceux de pied de colonnes etc... permettant une vidange des circuits ou colonnes, comporteront en amont un robinet de vidange à boisseau sphérique de 12/17 minimum avec bouchon à chaînette. Les vannes et robinets d'arrêt seront à orifices taraudés jusqu'au diamètre 50/60 et à brides au-dessus. Les robinets et vannes devront être à fermeture lente afin d'éviter une coupure rapide de la veine liquide limitant ainsi les coups de bélier. Les garnitures des vannes à passage direct, à double opercule et à presse-étoupe seront du type à visser de grande longueur.

3.1.27 Robinets de puisage

Ils seront en laiton chromé avec raccord au nez et seront posés sur applique. Ils seront équipés de clapet antipollution de type HA. Ils seront à potence et clapet à presse-étoupe.

Les robinets de 15mm auront un raccord au nez de 20/27 et les robinets de 20mm un raccord au nez de 26/34.

Les robinets de puisage dans les locaux techniques divers pourront être en laiton brossé.

3.1.28 Robinet de vidange

- Sur tuyauteries en point bas

Les robinets de vidange en laiton de diamètre 12/17 minimum seront à boisseau sphérique avec bouchon et chaînette.

- Sur radiateur

Les robinets de vidange en laiton de diamètre 12/17 minimum seront à pointeau et facilement manœuvrable à l'aide d'un outil courant(tournevis).

3.1.29 Robinet de radiateurs

Les robinets de radiateurs seront de type équerre ou droit suivant les types de radiateurs à raccorder. Ils seront à double réglage avec presse-étoupe et le volant sera isolant, de construction robuste et vissé sur la tête du robinet (cliptage interdit).

Ces robinets seront de type thermostatiques.

Ils seront raccordés au radiateur par un raccord-union facilement démontable.

3.1.30 Robinet thermostatique de radiateurs

Le robinet thermostatique sera placé sur l'orifice d'alimentation en eau chaude du corps de chauffe. Le bulbe sensible sera de type 'à tension de vapeur' et sera placé pour être correctement ventilé par de l'air non réchauffé par les radiateurs ou les tuyauteries (il ne doit pas se trouver sous un cache radiateur, dans une niche, derrière des rideaux etc...).

Dans le cas où le robinet à bulbe incorporé pose des problèmes de montage (non conforme aux spécifications précédentes par exemple) ou d'accessibilité on utilisera des robinets à bulbe à affichage à distance.

Le sens de circulation de l'eau devra toujours tendre à soulever le clapet.

L'équilibrage hydraulique de l'installation sera effectué avec tous les robinets thermostatiques bloqués à leur position de 'levée nominale. Le calcul des pertes de charges sera fait en conséquence. Prévoir la mise en place de chapeaux permettant le blocage du robinet en position de 'levée normal'.

3.1.31 Robinetterie sanitaire

Toutes garanties de fonctionnement constant et sans désordre, sous une pression de 7bar devront être données par le constructeur.

les revêtements chromés devront être de la meilleure qualité et la garantie du fabricant ne pourra être inférieure à 10ans

Le classement de la robinetterie sera : I (A-B ou C).

Ces robinetteries auront un DS supérieur ou égal à 25dB

L'entreprise devra transmettre au maître d'œuvre un exemplaire du procès-verbal de laboratoire justifiant les classements ci-avant des robinetteries utilisées.

3.1.32 Tube cuivre rouge

Les tuyauteries correspondront aux épaisseurs suivantes :

- Diamètres extérieurs inférieurs ou égaux à 52mm épaisseur 1mm
- Diamètres extérieurs supérieurs à 52mm épaisseur 1.6mm

La qualité sera Cu/B de la norme NFA 53 100, dimensions NFA 51 120 et caractéristiques H14 de la norme NFA 02 008.

Les tubes auront subi un traitement de passivation neutralisant l'effet de pile et créant sur la paroi interne une couche d'oxyde cuivreux.

Les assemblages seront réalisés de préférence par des raccords du commerce par brasure capillaire ou soudo-brasure.

La soudure basse température (étain) est interdite. Les conditions d'emploi seront celles prévues au DTU 60.1 et en particulier les emboîtages réduits avec évasement inférieurs ou égaux à 20% et extrudages de 3mm de tube piqué.

La brasure sera du type cuivre phosphore à flux incorporé, température de fusion 700°C résistance 55kg :mm2 ou brasure argent à 40%, température de fusion 600°C résistance 45kg :mm2

Dans tous les cas les raccords en métaux ferreux sont interdits.

Ces canalisations seront posées sur des colliers à contrepartie démontable, scellés et tamponnés (voir chapitre supportage ci-dessus) Les assemblages seront réalisés au moyen de manchons, coudes, tés, réductions et de raccords-unions en cuivre ou laiton à souder. Toutefois tous les appareils, robinetterie seront raccordés par des raccords démontables.

Aucun rayon de cintrage ne devra être inférieur à 3 diamètres. Les cintrages réalisés à froid seront autorisés jusqu'au tube de 22mm de diamètre extérieur la priorité étant donnée à l'utilisation des courbes du commerce et à la soudure Tous les changements de diamètres se feront à l'aide de réductions concentriques du commerce.

Des pentes seront prévues pour permettre la vidange et la purge d'air des réseaux. Les points hauts seront équipés de bouteille de purge ou de purgeur automatique et les points bas de robinet de vidange à boisseau avec bouchon et chaînette.

Une libre dilatation des canalisations sera assurée soit par le tracé du réseau soit par des lyres de dilatation ou des compensateurs de dilatation.

Les tubes encastrés en cloison ou en dalle béton seront de type recuit en couronne et placés sous fourreau type annelé spécial gainage tube cuivre de couleur ivoire.

NOTA : Pour les réseaux de distribution de gaz naturel ou propane/butane la brasure utilisée et son décapant devront être agréés GAZ DE FRANCE et les raccords du commerce posséder le label ATG.

3.1.33 Tube polyéthylène réticulé

Il sera de classe ECFS (60°C - 6 Bar) et fera l'objet d'un avis favorable du CSTB.

Sa mise en œuvre en sol et parois verticales se fera dans une gaine annelée aiguillée de résistance à l'écrasement conforme à la norme NF-C 68.105.

Le tube sera de couleur bleu pour l'eau froide et de couleur rouge pour l'eau chaude sanitaire.

La mise en œuvre se fera en deux temps :

- Mise en place des gaines annelées avant coulage.
- Mise en place du tube dans les gaines après coulage.

L'utilisation de tube pré gainé est strictement interdite.

Le tube sera raccordé sur les installations apparentes par des raccords en laiton à sertir de préférence. Dans tous les cas l'ensemble raccords et tubes doit faire l'objet d'un avis technique du CSTB.

Les diamètres des gaines annelées en fonction des diamètres des tubes utilisés ne pourront être inférieur au tableau ci-dessous

Diamètre extérieur du tube	Diamètre minimum intérieur de la gaine
10mm	12.8mm
12mm	15.8mm
16mm	21.2mm
20mm	26.4mm
25mm	33.0mm

Les tubes cheminant en volume non chauffé (plancher sur terre-plein avec isolation sur dalle par exemple), seront isolés avec une mousse en polypropylène de 9mm renforcée par film extérieur.

3.1.34 Tube multicouche

Le tube multicouche (PE / Aluminium / PE) sera muni d'une barrière antioxygène (BAO) et sera validé par un avis technique en cours de validité.

Il aura les caractéristiques suivantes :

- Température de service : 4-90°C
- Pression maximum de service : 10bar
- Température de pointe accidentelle : 110°C
- Coefficient de dilatation linéaire : $2,4 \cdot 10^{-4}$ m/m.K
- Conductivité thermique du tube : 0,4W/m.K

Sa mise en œuvre sera conforme à l'avis technique du matériel et conforme au « Cahier des Prescription Technique (CPT) de mise en œuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse -Tubes en couronnes et en barres »

Les tubes cheminant en volume non chauffé (plancher sur terre-plein avec isolation sur dalle par exemple), seront pré-isolés avec une mousse en polyéthylène de 9mm renforcée par film extérieur ayant une conductivité thermique de 0,04W/m.K.

3.1.35 Tubes PVC



Evacuations

Les tubes PVC devront être titulaires de la marque NF E (NF-T 54017) et NF EL (NF-T 54013). L'épaisseur sera de 3.2mm au minimum et classement au feu sera M1

Les assemblages seront réalisés à l'aide de raccords du commerce par collage à solvant fort. Les cintrages et évasages par chauffage des tubes est strictement interdit. L'avis technique ATEC sera respecté.

Chaque pied de chute et chaque changement de direction sera muni d'un té de dégorgement avec bouchon vissé.

Il sera fait particulièrement attention à la mise en place des joints de dilatation pour éviter toutes contraintes mécaniques des réseaux.

3.1.36 Tube polyéthylène

La distribution d'eau froide en tube polyéthylène sera réalisée en tubes série 10bar minimum et assemblés par raccords spéciaux en laiton ou plastique de type mécanique à ' serrage extérieur '.

Le maintien du tube et son étanchéité sont assurés par l'effet d'ancrage d'une bague plastique se déformant sur la partie conique du raccord lors du montage.

Il pourra aussi être utilisé des raccords électro-soudables

Ils seront de qualité organoleptique (eau bleue) conforme à la norme NF T54 063 Marque de qualité NF 114.

3.1.37 Vannes d'arrêt à boisseau sphérique

Les corps de vanne seront en bronze ou en laiton matricé avec boisseau sphérique en acier inoxydable. Le levier de commande sera en acier peint ou gainé et le joint d'étanchéité sera avec presse-étoupe en Téflon.

La pression de service minimum ne pourra être inférieure à 10bar.

Ces vannes seront à passage intégral (les vannes à passage réduit sont interdites)

Elles seront à orifices de raccordements taraudés ou filetés jusqu'au diamètre de 50mm et à brides au-dessus.

3.1.38 Groupe de sécurité.

Le groupe de sécurité hydraulique pour générateur d'eau chaude à accumulation, placé en amont de celui-ci il l'alimente en eau froide.

Il regroupe les fonctions suivantes :

- robinet d'arrêt et clapet antiretour
- soupape de sûreté tarée à 7bar
- robinet de vidange
- purge de l'installation par action manuelle sur la soupape.

Le groupe de sécurité doit être normalisé NFD36.401. Le corps du groupe sera en laiton blanchi ou chromé. Taré à 7 Bar la soupape sera insensible à l'entartrage et tous les éléments en contact avec l'eau seront traités anticorrosion.

3.2 RESEAUX AERAULIQUES.

3.2.1 Entrée d'air hygroréglable

L'admission d'air neuf dans les pièces principales (chambres et séjour) se fera par des entrées d'air hygroréglables. Leur section de passage, variable en fonction du taux d'humidité permet de répartir judicieusement le débit d'air entrant en fonction de l'occupation de chaque pièce principale.

Il sera installé au minimum une entrée d'air par pièce principale. Afin d'éviter les courants d'air, elles seront installées en partie haute de la pièce avec jets d'air orientés vers le plafond.

Dans le cas de mise en œuvre en menuiserie, le percement sera réalisé lors de la fabrication des menuiseries, de façon à ne pas dégrader les performances aérauliques et acoustiques de l'ensemble (entrée d'air + menuiserie) ; cf. DTU 68.1 § 5.1.6.b.

Pour les menuiseries PVC/Alu, la fente normalisée par l'UFPVC est de 2 * (172 * 12) mm.

Le type de montage (en menuiserie, en haut de fenêtre, en maçonnerie, ...) ainsi que la composition des entrées d'air hygroréglables seront choisis en fonction de la configuration et des besoins d'affaiblissement acoustique. Pour des raisons esthétiques, on utilisera des entrées d'air de couleurs adaptées aux menuiseries.

Le nombre et le dimensionnement des entrées d'air hygroréglables seront conformes à ceux indiqués dans l'Avis Technique leur correspondant

De plus, les entrées d'air hygroréglables devront répondre aux exigences d'isolement aux bruits extérieurs fixées par la réglementation acoustique.

Elles seront donc caractérisées par un indice d'affaiblissement acoustique pondéré $D_{new}(Ctr)$, évalué selon la norme NF S 31-032-1, et exprimé en dB.

3.2.2 Bouches d'extraction hygroréglables

La bouche d'extraction située en cuisine sera hygroréglable avec commande du débit de pointe cuisine temporisé.

Le débit de pointe sera actionné électriquement par bouton poussoir pour la cuisine et par détection de présence pour les WC.

La plage de fonctionnement des bouches sera de 80 à 160 Pa.

Les bouches d'extraction seront placées en partie haute des pièces de service, au minimum à 1,80m du sol et à 10 cm de toute paroi ou obstacle comme l'exige le DTU 68.2 § 5.3 et le DTU 68.1 §3.2.2.

Leur implantation sera conduite, à l'étude, pour que leur accès soit aisé par l'utilisateur, quelque soit l'implantation des futurs meubles.

Les bouches d'extraction seront très faciles à entretenir (nettoyage au lave-vaisselle) et devront comporter une notice d'information et d'entretien pour l'utilisateur.

Les bouches d'extraction devront satisfaire aux exigences acoustiques de l'arrêté du 30/06/99 :

Le niveau de pression acoustique engendré par l'installation de VMC en position de débit minimal doit être tel que :

L_{nAT} 30 dB(A) en pièce principale,

L_{nAT} 35 dB(A) en pièce technique, où L_{nAT} est le niveau de pression acoustique résultant dans la pièce considérée,

L'isolement aux bruits aériens entre pièces techniques $D_{nT,A}$ doit être supérieur à 50dB.

3.2.3 Gaines rondes type spiral.

Elles seront réalisées en tôle d'acier galvanisé enroulée en spirale et agrafée. Elles seront assemblées entre elles et les accessoires par emboîtement, maintenues par des rivets pop ou vis autoforeuses, étanchées à l'aide de mastic et de bande adhésive non inflammables.

DIAMETRES	EPAISSEURS en mm	DETAILS DE MISE	EN OEUVRE
		RENFORTS	ASSEMBLAGES
Jusqu'à 175mm	Non exigé	Non exigé	Rivets ou vis parker Mastic d'étanchéité Bande adhésive
De 180 à 500mm	8/10°	Non exigé	Rivets ou vis parker Mastic d'étanchéité Bande adhésive
De 500 à 800mm	10/10°	Non exigé Emboîtement 80mm Diamètre supérieur 350mm	Rivets ou vis parker Mastic d'étanchéité Bande adhésive

3.2.4 Gaines souples VMC

Elles seront en tôle galvanisée plissée. Les ondulations seront inférieures à 5mm.

Elles devront être pare-flamme ½ heure et classées MO

La longueur tolérée maximale entre la gaine principale et la bouche ne pourra excéder 1.20m. Au-delà des gaines en tôle rigide seront exigées.

Le rayon de cintrage ne devra jamais être inférieur à 2 diamètres.

3.2.5 Raccords et accessoires.

a) Les coudes :

Le rayon des coudes sera au minimum égal à 1.5 fois le diamètre à l'axe pour les gaines rondes et 1.5 fois la largeur de la gaine pour les gaines rectangulaires.

Lorsque le rayon des coudes sur les gaines rectangulaires ne pourra être respecté il sera mis en place des aubes directrices en acier galvanisé montées sur cadre et fixées à l'intérieur des coudes. La position des aubes sera déterminée à partir du manuel CARRIER (2^e partie) et leur nombre sera tel que la perte de charge sera sensiblement égale à un coude normal sans aubes directrices. Les aubes directrices seront en simple tôle avec bordure raidie par plissage à 180° pour les vitesses d'air inférieures à 8m/s et en double tôle pour les vitesses supérieures et les aubes de plus de 1.20ml de longueur.

b) Les piquages.

Les piquages se feront en règle générale avec un angle maximum de 45° (sauf cas VMC). Ils seront réalisés par des tés du commerce pour les gaines rondes (les piquages 'express' sont interdits).

c) Les réductions.

Les réductions seront excentriques ou concentriques de forme conique, l'angle de transformation maximum sera de 15° par rapport à l'axe de la gaine.

Les réductions plates sont tolérées uniquement dans le cas de VMC.

3.2.6 Supportages des gaines

Les gaines seront supportées à intervalle de 2ml maximum. Les gaines circulaires seront supportées par des colliers galvanisés à 2 demi-corps avec garniture Isophonique

3.3 PROTECTION DES RESEAUX

3.3.1 Calorifugeage des réseaux hydrauliques

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

Toutes les tuyauteries d'eau chaude et d'eau froide sauf spécifications contraires seront calorifugées. Les surfaces en acier noir recevront avant isolation 2 couches de peinture anti-corrosion.

3.3.2 Nature de l'isolant mis en œuvre.

➤ Résistance thermique.

Le coefficient LAMBDA devra être inférieur ou égal à 0.05W/m2/°C quelque soit la nature de l'isolant.

➤ Type d'isolant.

Coquille de laine de roche.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de fibres de laine de roche imprégnées, d'épaisseur 30mm minimum tout en respectant le paragraphe 2.4 du présent CCTP.

Les coquilles seront posées à joint croisé sur les tubes et maintenues par des ligatures en fil de fer ou feuillard galvanisé.

La finition sera la suivante :

- Dans les bâtiments en gaines techniques, vide-sanitaire, faux-plafonds, sous-sol, combles, par enroulement d'une bande tarlatane et enveloppe pvc M1 assemblée par rivets.
- Dans les locaux techniques et partout où il y a des risques de chocs par enroulement d'une bande tarlatane et revêtement métallique par tôle d'aluminium de 8/10° d'épaisseur minimale et assemblage par vis parker.
- Les réseaux aériens extérieurs par enroulement d'une bande tarlatane puis enduit bitumineux avant pose du revêtement métallique par tôle d'aluminium de 8:10° d'épaisseur minimale et assemblage par ourlet et vis parker étanché au silicone

Mousse élastomère à structure cellulaire fermée

L'isolation sera réalisée au moyen d'une mousse élastomère M1-NF ou similaire. Il sera utilisé de préférence de l'isolant en tube afin de réduire le nombre des raccords et des collages. La pose sera conforme aux prescriptions du fabricant.

L'épaisseur minimum de l'isolant à mettre en oeuvre pour l'eau froide et l'eau chaude sera la suivante :

- pour tube de diamètre extérieur inférieur à 25mm.....isolant de 13mm
 - pour tube de diamètre extérieur de 25 à 50mm.....isolant de 19mm
 - pour tube de diamètre extérieur de 65mm et plus.....isolant de 32mm
- tout en respectant un rendement minimum de 85%.

Dans les locaux techniques et en extérieur l'isolant sera recouvert avec une protection par tôle d'aluminium dito la coquille de laine de roche.

3.3.3 Mise à la terre équipotentielle

Tous les appareils et canalisations devant être mis à la terre seront munis d'un dispositif permettant leur connexion.

4. ESSAIS

4.1 GENERALITES

D'une manière générale les conditions de réception des installations ainsi que les garanties de bon fonctionnement et de parfait achèvement des travaux seront conformes à la loi du 4 janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance de la construction.

Avant la réception, et éventuellement pendant la période de garantie si des désordres sont constatés, il sera procédé aux essais sous la seule responsabilité de l'entrepreneur qui doit dans tous les cas les frais d'essais et la fourniture de tout le matériel nécessaire aux essais qui lui seront demandés (thermomètres, enregistreur de débit, de pression et de température, sonomètres, etc...).

Tous les essais sur matériau seront effectués par des laboratoires agréés.

Les essais d'étanchéité seront obligatoirement exécutés avant peinture, encoffrement et calorifugeage des canalisations. Chaque essai donnera lieu à l'établissement d'un procès-verbal établi par l'entrepreneur et comprenant la date de l'essai, le lieu, la nature de l'essai et la signature des personnes présentes (l'entrepreneur et le maître d'œuvre).

Des essais facultatifs en cas de doute sur la conformité des installations avec le présent CCTP pourront être demandés sur toutes les tuyauteries et leurs raccordements, la résistance aux variations de température de la céramique sanitaire (NF14 503), la dureté de l'émail et la continuité de l'épaisseur de la couche de l'émail (NFD 14 509), la robinetterie sur des essais d'étanchéité.

Les essais facultatifs qui ne peuvent être prévus à l'origine mais qui seraient demandés par le maître d'œuvre sont à la charge de ce dernier si le contrôle est favorable à l'entrepreneur et à la charge de l'entrepreneur si le contrôle est défavorable à celui-ci.

4.2 PLOMBERIE-SANITAIRE

4.2.1 Canalisations

Eau froide et eau chaude

Toutes les canalisations seront essayées à la pompe hydraulique sous une pression supérieure de 5 bar à la pression de service. Le temps d'observation sera de 4 heures pendant lequel aucun suintement ni aucune fuite ne devra se révéler.

Vidange des appareils

Toutes les canalisations devant être encoffrées, encloisonnées ou situées en faux plafond seront essayées à la pompe hydraulique sous une pression de 1bar sans toutefois dépasser la pression propre aux matériaux et appareils utilisés. Les canalisations apparentes seront essayées en service pour déceler les fuites éventuelles et ce avant peinture.

Evacuations

Les chutes et les collecteurs seront essayés en simulant leur mise en service. Dans le cas où une chute fuirait il sera demandé pour toutes les autres chutes un essai à la pression d'air ou à la pression d'eau.

4.2.2 Appareils sanitaires et robinetteries

Chaque appareil ou robinetterie sera essayé pour s'assurer de leur bon fonctionnement à savoir :

- marche, arrêt
- manœuvre des robinets inverseurs, vidanges, écoulement par le trop-plein, étanchéité des bondes.
- durée de remplissage et vidage des chasses de W.C. la quantité d'eau suffisante pour permettre une bonne évacuation de la cuvette.
- que le démontage pour l'entretien puisse s'effectuer facilement
- solidité des fixations.

4.2.3 Essais divers

Salubrité

Ces essais ont pour objet de vérifier que la vidange d'un appareil, ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions de la norme NF P 41 204 ne provoque pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil ou refoule dans cet autre appareil.

Bruits

Ces essais ont pour objet de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier. Ils porteront entre autres sur les robinetteries, clapets, bondes et siphons, etc...

Débits-pressions-températures

Ces essais ont pour objet de contrôler que tous les appareils ont un débit normal à la pression et à la température prévue.

4.3 CHAUFFAGE

4.3.1 Vérification générale

Il sera procédé, à une date qui sera précisée ultérieurement, mais qui sera au moins 15 jours avant le début de la période d'essais et avant la finition du calorifugeage, mais après le rebouchage des brèches, percements et réservations, au jour fixé par la maîtrise d'œuvre en présence de l'entreprise à une vérification générale et détaillée des installations ayant pour objet de constater la bonne exécution des dispositions réalisées selon les règles de l'art et les spécifications techniques.

Seront notamment vérifiés :

- La qualité et la mise en oeuvre du matériel.
- Si les réseaux de tuyauteries sont conformes aux plans.
- Si tous les matériels installés sont conformes à ce qui a été approuvé.
- Les emplacements et le bon raccordement des appareils de contrôle et de sécurité.
- Si les dispositions anti-vibratiles insonorisantes et de désolidarisation sont en bonne place.
- Vérification d'accessibilité et de démontabilité des composants.
- Si tous les organes de sécurité, tels que soupapes de sûreté, vannes de coupure de gaz, évacuation de vapeur ; etc... sont bien en place et raccordés.
- Des vidanges des points bas.
- Des purges des points hauts.
- De la conformité aux normes du montage général des appareillages électriques.
- De la bonne exécution des raccordements en provenance des autres lots.

Cette vérification sera effectuée tout d'abord par l'entreprise et si elle est concluante elle sera refaite en présence du responsable de la sécurité du chantier et d'un représentant du maître d'œuvre.

4.3.2 Essais d'étanchéité et épreuves

Ces essais seront effectués officiellement aussitôt après la vérification générale ce qui ne dispense pas l'entreprise de procéder à tous les essais d'étanchéité pour lesquels elle devra produire un procès-verbal d'épreuve.

Le maître d'œuvre pourra demander la répétition de telle ou telle épreuve d'un tronçon de son choix qui sera alors isolé. Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'entreprise et la pression d'épreuve sera la plus grande des valeurs suivantes :

- 2.5 fois la pression de service
- 6 bars

L'entreprise devra remettre au maître d'œuvre les procès-verbaux d'épreuve de tous les réservoirs, cuves sous pression et réseaux.

4.3.3 Rinçage

Après épreuve le réseau hydraulique sera rincé plusieurs fois jusqu'à propreté parfaite et rempli immédiatement en eau si l'entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque pas d'attaquer aucun des matériaux avec lesquels il sera en contact. L'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'entreprise. Le maître d'œuvre procédera par sondages à des contrôles de propreté des réseaux et s'il s'avérait que l'eau sortant des réseaux est chargée d'impuretés l'entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

4.3.4 Essais statiques

Ces essais seront réalisés par sondages avant les mises en service et sous contrôle du maître d'œuvre et consisteront-en :

Réseaux de tuyauteries

- Sens d'écoulement dans les appareils
- Fonctionnement des organes de purge, de vidange et remplissage, d'évent, de sectionnement, de sécurité etc...
- Sens d'écoulement vers les points bas des chapes
- Vérification des fixations des tuyauteries et appareils
- Calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur.

4.3.5 Essais de fonctionnement

Ces essais seront intégrés à l'avance dans un planning général d'essais.
Liste non limitative des essais

Vase d'expansion :

- Contrôle du maintien de pression
- Essai soupape de sûreté sous eau

Réseaux hydrauliques

- Eau chaude en température et examen des dispositifs d'absorption des dilatations
- Vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides

Régulation

- Vérification de la constante des températures de fluides
- Vérifications des réponses des thermostats

4.4 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT AQC

L'entreprise doit effectuer à ses frais des essais AQC relatifs à la production et distribution de l'eau chaude sanitaire, aux réseaux hydrauliques, aux réseaux aérauliques, aux pompes à chaleur Air/Eau et aux radiateurs à eau chaude. Le présent lot devra la fourniture des fiches Attestations d'essais de fonctionnement disponible sur le site internet de l'AQC (Agence Qualité Construction)

5. LIMITE DES PRESTATIONS

5.1 GENERALITES

L'entreprise doit une installation en parfait état de marche et de finitions par rapport à l'ensemble du projet. Toutefois certaines prestations sont dues par les autres corps d'état suivant liste ci-dessous.

5.1.1 Gros œuvre-Terrassement

- Réservations dans les voiles, poutres, et dalles en béton armé sous réserve de fourniture en temps et en heure des plans de réservations.
- Le regard du compteur d'eau et les tranchées nécessaires à la mise en place des réseaux extérieurs eau froide compris déblais, remblais, sable et grillage avertisseur. (**Qté : 5**)
- Les fourreaux pour passage eau froide sous le dallage (**Qté : 5 – 3ml + 3ml + 3ml + 5 ml + 5ml**)
- Les attentes aux sols E.U. et E.V.
- Les réseaux enterrés E.U. et E.V.
- Les réseaux extérieurs E.U. et E.V.
- Les réseaux eaux pluviales EP.
- Le fourreau $\Phi 110$ lisse intérieur pour passage des tuyauteries frigorifiques sous le dallage des logements (**Qté : 3 : 7ml + 7ml + 10ml**) – **Attention aux rayons de courbure**
- Dalle de supportage extérieure des Unités extérieures de production de chauffage à l'extérieur, y compris siphon de sol et forme de pente pour évacuation des condensats. (**Qté : 3**)
- Les siphons de sol ou receveurs siphonnés au droit des robinets de puisage extérieurs (**Qté : 3**)

5.1.2 Couverture tuiles-Zinguerie-Etanchéité

- La sortie en toiture pour raccordement de la ventilation primaire. (**Qté : 3**)
- La sortie en toiture pour la VMC. (**Diam : 160 – Qté : 5**)
- L'ensemble des descentes d'eau pluviales extérieures.

5.1.3 Charpente - Menuiseries.

- La pose des entrées d'air, la fourniture restant due au présent lot. (**Qté : 12u**)
- Le détalonnage des portes pour la VMC.
- Les grilles VB et VH dans les placards techniques des modules intérieures de PAC. (**Qté : 5 – 250cm² mini**)

5.1.4 Electricité-Télévision

- L'amenée du courant électrique à proximité des modules intérieurs pompe à chaleur. Le raccordement restant à la charge du présent lot. (**Qté : 5**)
- L'amenée du courant électrique à proximité des modules extérieurs pompe à chaleur. Le raccordement restant à la charge du présent lot. (**Qté : 5**)
- La pose et le raccordement des transformateurs des bouches de VMC cuisine et WC. La fourniture étant due au présent lot.
- La mise à la terre des appareils et réseaux principaux.
- La liaison électrique entre le thermostat d'ambiance dans l'entrée et la PAC restera à la charge du présent lot.

5.1.5 Peinture

- Peinture de finition des installations apparentes dans les parties habitables des logements.

5.1.6 Revêtement de sol collés – Faïence.

- Les bondes de sols pour les douches à l'italienne. (**Qté : 3**)
- Les surbots sous les collecteurs de distribution dans les placards techniques et WC du T4 (**Qté : 11**)

5.1.7 Cloisonnement isolation

- Les renforts de cloison nécessaire dans les WC pour la pose des barres de relèvement futurs. **(Qté : 3)**
- Les renforts de cloison nécessaire pour la pose de barre d'appui future dans la douche. **(Qté : 3)**
- Les renforts de cloison nécessaire pour la pose des radiateurs.
- La trappe d'accès 50x50cm mini dans le logement pour accès aux groupes de ventilation en faux plafond et dans les combles **(Qté : 5)**
- Les tests d'étanchéité à l'air

5.1.8 Maitre d'ouvrage

- Les démarches préliminaires auprès des concessionnaires (Eau)
- La vérification des systèmes de ventilation suivant protocole ventilation RE2020

5.1.9 Fournisseur d'eau

- La fourniture et la pose des compteurs AEP individuels ainsi que les clapets EA installés dans le citerneau extérieur. **(Qté : 5)**
- Les réseaux et accessoires après comptage restant due par le présent lot.

6. DESCRIPTION DES OUVRAGES

6.1 ETENDUE DES TRAVAUX

Les travaux du présent lot pour la réalisation de cette opération sont pour chaque logement :

- Le branchement eau froide et la distribution jusqu'aux différents appareils
- La distribution d'eau chaude sanitaire
- La fourniture, la pose et le raccordement des appareils sanitaires et des accessoires
- Les évacuations des différents appareils et ventilations primaires des réseaux
- La production de chauffage et d'ECS par pompe à chaleur air/eau
- Le chauffage par radiateur
- La ventilation mécanique contrôlée (hygroréglable de type B)

6.2 PLOMBERIE – SANITAIRE

6.2.1 Appareillage

6.2.1.1 Généralités

Tous les appareils sont prévus complètement installés y compris robinetterie. Ils sont de première qualité, de coloris blanc pour les appareils et chromés pour les robinetteries.

Les matériels et matériaux devront être neufs et répondront exactement aux conditions de fonctionnement demandées.

Tous les siphons qui ne sont pas démontables doivent avoir un bouchon de dégorgement ou tampon hermétique suffisant pour permettre le nettoyage.

Toutes les dispositions doivent être prises par l'entreprise pour protéger et empêcher l'utilisation des appareils en cours de travaux et les siphons des appareils seront bouchonnés pour éviter la pénétration des gravois.

Afin de limiter les risques de brûlure il sera installé dans le placard an amont du collecteur, un régulateur thermostatique d'eau chaude sanitaire.

Les hauteurs des appareils sanitaires ci-après sont données à titre indicative (valeur usuelle). La hauteur définitive sera validée par le maître d'œuvre.

6.2.1.2 Logements

➤ Tableau synthétique d'équipement

LOCAL	Cuisine	SdE/WC	Cellier	WC	Extérieur
T2 RdC	1 évier 1 attente MLV	1 douche à l'italienne 1 meuble vasque 1 WC			1 robinet de puisage
T2 R+1	1 évier 1 attente MLV	1 bac à douche 1 meuble vasque 1 WC			
T4	1 évier 1 attente MLV	1 douche à l'italienne 1 meuble vasque 1 WC	1 attente MLV	1 WC 1 Lave-mains	1 robinet de puisage

➤ Régulateur thermostatique d'eau chaude sanitaire :

Afin de limiter les risques de brûlure il sera installé dans le placard ou le cellier an amont du collecteur, un régulateur thermostatique d'eau chaude sanitaire.

Ce régulateur permettra d'obtenir de l'eau chaude mitigée à température constante dans les pièces destinées à la toilette (Lavabo, Douche, Baignoire). (Voir § 3.1.3)

Quantité : 5

Localisation : Placard technique

➤ **Ensemble évier avec meuble 1 portes EV1 comprenant :**

- 1 évier en résine de synthèse SMC **de couleur noir**, 1200mm de longueur et 600mm de largeur à poser. De type réversible il comprendra 1 égouttoir et 2 cuves avec un orifice de trop-plein. Résistance à l'impact : 30kJ/cm³ et **température de flexion sous charge > 200°C**
- 2 Bondes en laiton chromé avec bouchon en caoutchouc synthétique recouvert d'une rondelle en laiton chromée et équipées d'une chaînette perlée de fixation en laiton chromé.
- Ces bondes seront équipées pour recevoir le tube de trop-plein de chaque cuve.
- 1 té de raccordement des bondes en tube pvc avec écrou et joint d'étanchéité.
- 1 siphon en pvc NF, avec garde d'eau de 50mm minimum réglable en hauteur et à culot démontable et douille à coller pour raccordement sur l'évacuation en attente.
- 1 robinetterie mitigeuse monotrou monocommande (**bec col de cygne** – Hauteur sous bec 215mm mini) en laiton chromé avec un bec mobile haut et aérateur. La tête de manoeuvre sera à disques céramiques à ½ tour et les raccordements sur les alimentations en eau froide et chaude se feront par raccords démontables où flexibles de qualité alimentaire et conforme à la pression d'utilisation. Le classement de la robinetterie ne pourra être inférieur à NF=IA et E.A.U.= C1.E2 A2 U3.
- 1 joint de silicone blanc sera effectué entre l'évier et la paroi verticale à laquelle il est adossé. Ce silicone sera spécial pour appareils sanitaires et traité anti-noircissement.
- 1 meuble de 1200mm de longueur et 590mm de largeur par 820mm de hauteur avec 1 porte battante et un emplacement électroménager de 60cm pour lave-vaisselle en pose libre. Le corps, les portes et les façades seront en panneaux mélaminés de 16mm. Il sera composé :
 - Caisson et portes réversibles
 - Etagère à l'intérieur de caisson
 - Pieds à vérin réglable en hauteur de 0 à 15mm
 - Poignée bouton blanc
 - Charnières invisibles
- 1 percement $\Phi 60$ dans les joues du meuble pour passage des tuyauteries des machines à laver. Ce percement sera réalisé à la scie-cloche et devra être le plus soigné possible.

Quantité : 5

Hauteur (Valeur usuelle) : 80 à 90cm (du dessus de l'évier, au sol)

Localisation : Cuisine des logements

➤ **Ensemble WC1 standard comprenant :**

- 1 cuvette à poser au sol de couleur blanche en porcelaine vitrifiée à sortie horizontale de 660mm par 355mm.
- 1 réservoir attenant en porcelaine vitrifiée blanche de 6 litres de capacité de chasse et équipé d'un mécanisme de chasse à bouton poussoir chromé interrompable à 3 litres minimum et monté en usine pour bénéficier de la norme NF APPAREILS SANITAIRES
- 2 vis de fixation au sol en laiton ou inox avec cache-tête chromé (vis en acier interdite).
- 1 robinet d'arrêt équerre chromé de 12x17 avec écrou chromé à coller battu pour raccordement à la canalisation d'eau froide avec potence de manoeuvre et clapet à presse-étoupe.
- 1 abattant en particules de bois reconstitué double blanc fermé avec charnières métalliques en inox ou laiton chromé et avec blocs anticontact en caoutchouc synthétique.
- 1 pipe en pvc avec joint à lèvres en Néoprène pour raccordement de la sortie de la cuvette sur l'évacuation eaux vannes.

La cuvette sera posée au sol avec un joint de silicone blanc pour parfaire la stabilité de la cuvette sur le sol. Il sera mis en place les renforts de cloison (Hors lot-voir § 5) pour permettre la mise en place d'une barre de relèvement murale en laiton chromé future.

Quantité : 6

Localisation : SDB/WC des logement et WC du T4

➤ **Ensemble meuble de Salle de Bain LA1 comprenant :**

- 1 MEUBLE SOUS-VASQUE de 600mm de largeur, 600mm de hauteur et 536mm de profondeur • Corps et façades réalisés en PPSM décor assorti, ép. 16 mm avec chants plaqués assortis. Façades avec pré-perçage poignées. POIGNÉE : • PVC imitation chromé brillant, L 122 mm, entraxe 96 mm (P028). CHARNIERE : • Freinée, Ø 35 mm, ouverture 100°. Livré avec 2 pieds chromé à positionner en face avant du meuble
- Le meuble possédera des portes d'une hauteur de 600mm avec amortisseurs et poignées métallique. La façade sera de 19mm d'épaisseur en mélaminé blanc – 5 coloris de finition seront proposés au maître d'œuvre.

Le meuble sera livré sur site monté.

Le meuble pourra être démonté pour rendre le plan vasque accessible PMR.

- Plan vasque résine de synthèse, coloris blanc, ép. 80 mm, prof. 540 mm et longueur 602mm avec vasque intégrée. Livré avec trop-plein.
- 1 paire de consoles métal
 - Miroir panoramique, H1042 mm, ép. 3 mm, contrecollé sur PPSM* blanc ép. 16 mm. Défonçage arrière pour fixation invisible de l'alimentation électrique.
 - Applique LED 3W 120V 145 lumens – Classe II IP44.
 - 1 joint de silicone blanc sera effectué entre le lavabo et la paroi verticale à laquelle il est adossé Ce silicone sera spécial pour appareils sanitaires et traité anti-noircissement.
 - 1 Robinetterie mitigeuse monotrou monocommande en laiton chromé avec bague limiteur de température et aérateur anti-calcaire. La tête de manœuvre sera à disques céramiques à ½ tour et les raccordements sur les alimentations en eau froide et chaude se feront par raccords démontables ou flexibles de qualité alimentaire et conforme à la pression d'utilisation. Le classement de la robinetterie ne pourra être inférieur à NF= IS et E.C.A.U. = E0.C2.A2.U3. Elle comportera une tirette en laiton chromée pour manœuvrer le clapet de la bonde.
 - 1 bonde à CLIP en pvc avec clapet en laiton chromé.
 - 1 siphon en pvc NF avec tubulure PVC permettant le déport du siphon avec garde d'eau de 50mm minimum réglable en hauteur à culot démontable et douille à coller pour raccordement sur évacuation.

Il sera mis en place les renforts de cloison (Hors lot-voir § 5) pour la pose des lavabos.

Quantité : 5

Hauteur (Valeur usuelle) : 80 à 90cm (du dessus du lavabo, au sol)

Localisation : SDB/WC des logements

➤ **Ensemble lave-mains d'angle LM1 comprenant :**

- 1 lave-mains d'angle en céramique blanc de 34cm de longueur et 34cm de profondeur, percé 2 trous et orifices de trop-plein.
- 1 Robinetterie mitigeuse monotrou monocommande en laiton chromé avec bague limiteur de température et aérateur anti-calcaire. La tête de manœuvre sera à disques céramiques à ½ tour et les raccordements sur les alimentations en eau froide et chaude se feront par raccords démontables ou flexibles de qualité alimentaire et conforme à la pression d'utilisation. Le classement de la robinetterie ne pourra être inférieur à NF= IS et E.C.A.U. = E0.C2.A2.U3. Elle comportera une tirette en laiton chromée pour manœuvrer le clapet de la bonde.
- 1 bonde à CLIP en pvc avec clapet en laiton chromé.
- 1 siphon en pvc NF avec tubulure PVC permettant le déport du siphon avec garde d'eau de 50mm minimum réglable en hauteur à culot démontable et douille à coller pour raccordement sur évacuation.

Quantité : 1

Hauteur (Valeur usuelle) : 80 à 90cm (du dessus du lavabo, au sol)

Localisation : WC du logement T4

➤ **Ensemble douche à l'italienne D1 comprenant :**

- 1 robinetterie mitigeuse thermostatique murale en laiton chromé avec tête à disque céramique ½ tour et bague limiteur de température. Les raccordements sur les canalisations eau froide et chaude se feront par raccords - rosaces démontables chromés. Cette robinetterie devra avoir un classement NF= IA et E.C.A.U. = E1.C3.A3.U3.
- Ensemble de douche avec barre métallique de 0.60m, porte savon, flexible 1.75m métallique double agrafage et douchette 2 jets anti-calcaire.
- 1 Porte de douche pivotante sans seuil de largeur 1200cm / hauteur 200cm + 1 paroi fixe de largeur 90cm / hauteur 200cm – Les parois seront en verre de sécurité 6mm transparent / montage SANS silicone – les profilés seront en aluminium chromé. Une bavette silicone de rejet d'eau sera apposée en bas de porte. Les portes admettront deux sens d'ouverture (intérieure ou extérieure.). La fermeture et l'étanchéité sera assuré par deux bandes magnétiques fixées sur les chants de porte vitrées. La paroi sera équipée d'une barre de renfort en partie haute

Quantité : 1

Localisation : SDB/WC du T4

➤ **Ensemble douche à l'italienne D2 comprenant :**

- 1 robinetterie mitigeuse thermostatique murale en laiton chromé avec tête à disque céramique ½ tour et bague limiteur de température. Les raccordements sur les canalisations eau froide et chaude se feront par raccords - rosaces démontables chromés. Cette robinetterie devra avoir un classement NF= IA et E.C.A.U. = E1.C3.A3.U3.
- Ensemble de douche avec barre métallique de 0.60m, porte savon, flexible 1.75m métallique double agrafage et douchette 2 jets anti-calcaire.
- 1 Porte de douche droite pivotante sans seuil de largeur 155cm / hauteur 200cm (dimension sur mesure) avec une partie fixe et une porte battante– La paroi sera en verre de sécurité 6mm transparent / montage SANS silicone – les profilés seront en aluminium chromé. Une bavette silicone de rejet d'eau sera apposée en bas de porte. La porte admettra deux sens d'ouverture (intérieure ou extérieure.). La fermeture et l'étanchéité sera assuré par deux bandes magnétiques fixées sur les chants de porte vitrées. La paroi sera équipée d'une barre de renfort en partie haute

Quantité : 2

Localisation : SDB/WC des logements T2 au RdC

➤ **Ensemble bac à douche D3 comprenant :**

- 1 bac à douche en céramique à poser de dimension 120x90cm. La hauteur du bac sera de 6.5cm minimum afin de posséder un ressaut intérieur suffisant pour éviter les projections d'eau hors du bac.
- 1 bonde siphon
- 1 robinetterie mitigeuse thermostatique murale en laiton chromé avec tête à disque céramique ½ tour et bague limiteur de température. Les raccordements sur les canalisations eau froide et chaude se feront par raccords - rosaces démontables chromés. Cette robinetterie devra avoir un classement NF= IA et E.C.A.U. = E1.C3.A3.U3.
- Ensemble de douche avec barre métallique de 0.60m, porte savon, flexible 1.75m métallique double agrafage et douchette 2 jets anti-calcaire.
- 1 Paroi de douche d'angle avec deux portes coulissantes sans seuil de 90cm de largeur / 90cm de profondeur / hauteur 200cm – Les parois seront en verre de sécurité 6mm transparent / montage SANS silicone – les profilés seront en aluminium chromé. Une bavette silicone de rejet d'eau sera apposée en bas de porte. Les portes admettront deux sens d'ouverture (intérieure ou extérieure.).

Quantité : 2

Localisation : SDB des logements au R+1

➤ **Ensemble attente pour lave-linge ou lave-vaisselle AT1 comprenant :**

- 1 Robinet de machine à laver nickelé compris applique
- 1 siphon en pvc de 40mm de type S à 2 ou 3 parties démontables avec un tube vertical évasé en attente pour recevoir le tuyau en caoutchouc d'évacuation de la machine. Il sera NF avec une garde d'eau de 50mm minimum.
- 1 tampon de visite avec bouchon d'obturation à visser en PVC de 40mm.

Ensemble : 6

Localisation : Cuisine des logements et garage/cellier du T4

➤ **Ensemble robinet de puisage comprenant :**

- 1 robinet de puisage laiton brossé sur applique de 15mm (voir § 3.1.26) avec RAN de 20mm
- 1 clapet antipollution de type HA (voir § 3.1.15)
- 1 applique laiton brossé (voir § 3.1.4)

Quantité : 3

Localisation : Jardin des logements en RdC

6.2.2 Eau froide

6.2.2.1 Origine

La sortie du compteur d'eau placé en attente dans les citernes AEP de chaque logement.

6.2.2.2 Distribution

Depuis le regard de comptage de chaque logement le réseau extérieur de distribution sera réalisé en tube polyéthylène série adduction d'eau (voir § 3.1.37.). Cette alimentation passera en tranchée extérieurement et sous fourreau sous le dallage des logements. L'alimentation des logements du R+1 sera remontée en cuivre écroui dans les coffres prévu à cet effet au RdC.

Depuis la pénétration dans chaque logement, le présent lot devra la mise en place dans le sens de circulation de l'eau :

- 1 vanne d'arrêt à boisseau remontée à 0,90m du niveau du sol
- 1 détendeur-régulateur (voir § 3.1.22)
- 1 manomètre de contrôle (voir § 3.1.25)
- 1 raccord d'épreuve de 15mm de diamètre avec vanne à boisseau

Depuis les collecteurs eau froide l'alimentation des appareils tels que définis chapitre 6 du présent CCTP se fera en tube cuivre écroui (voir § 3.1.32) pour les réseaux apparents et en tube polyéthylène réticulé *isolé* (voir § 3.1.33) pour les réseaux en sol (en dehors du volume chauffé). Les canalisations passant dans des locaux ou gaines à risque de condensation ou de gel seront calorifugées par gaine souple élastomère (voir § 3.4.).

6.2.3 Eau chaude sanitaire

6.2.3.1 Origine

La production d'eau chaude des logements sera assurée par la pompe à chaleur (voir §6.3.2)

Le départ eau chaude sera équipé d'une vanne d'isolement ainsi que d'un mitigeur thermostatique équipé d'une sécurité anti-brûlure en cas de coupure d'eau. Plage de réglage de 35 à 45°C.

6.2.3.2 Distribution intérieure

Depuis les collecteurs eau chaude placés dans le placard technique, l'alimentation des appareils tels que définis chapitre 6 du présent CCTP se fera en tube cuivre écroui pour les réseaux apparents et en tube polyéthylène réticulé *isolé* (voir § 3.1.33) pour les réseaux en sol (en dehors du volume chauffé). Les canalisations passant dans des locaux ou gaines techniques à risque de gel ou non chauffés seront calorifugées par gaine souple élastomère (voir § 3.3.)

Il sera prévu un régulateur thermostatique en amont de tout robinet nécessitant une alimentation en eau mitigée. (Voir § 3.1.3)

6.2.4 Evacuations E.U. et E.V.

6.2.4.1 Origines

Les attentes au niveau du sol fini laissées par le Gros-Oeuvre.

6.2.4.2 Raccordements E.U. des appareils

Depuis les siphons des appareils jusqu'aux attentes en sol ou chutes verticales, les évacuations seront réalisées en tube pvc série E.U. (voir § 3.1.34) et dans les diamètres conformes au DTU (voir § 2.1.2.)

Il sera prévu une attente siphonnée en pvc de 40mm pour recevoir le tube de décharge de la soupape de sécurité de la production d'eau chaude sanitaire

NOTA :

Une attention particulière sera apportée à la réalisation des raccordements sur le réseau enterré qui devront obligatoirement être réalisés par des raccords du commerce et par collage (bourrage en matériaux divers interdit) et l'étanchéité devra être parfaitement garantie.

6.2.4.3 Chutes verticales

Les chutes seront réalisées en tube pvc série E.U et en en tube pvc type chute-unique permettant d'évacuer les Eaux Usées et les Eaux de vannes dans la même chute (voir § 3.1.34). Elles seront réalisées suivant les besoins et dans les diamètres conformes aux prescriptions du DTU suivant le nombre et la nature des appareils évacués.

Elles seront réalisées suivant les principes de mise en œuvre du DTU et les notices de pose du fabricant en particulier en ce qui concerne la libre dilatation du réseau.

Il sera prévu un té avec tampon de visite sur tous les pieds de chutes.

NOTA:

Une attention toute particulière sera apportée à la réalisation des raccordements sur le réseau enterré qui devront obligatoirement être réalisés par des raccords du commerce et par collage (bourrage en matériaux divers interdits) et l'étanchéité devra être parfaitement garantie.

Les dévoiements horizontaux dans les logements seront isolés phoniquement et thermiquement par une coquille de laine de verre de 30mm minimum recouverte d'une feuille d'aluminium (voir § 3.3.).

6.2.4.4 Ventilations primaires

Elles seront réalisées en tube pvc série E.U. (voir § 3.1.34) et dans les diamètres conformes au DTU.

Il sera créé une ventilation primaire minimum dans chaque logement en tube pvc de 100mm par prolongement de la chute du WC ou en bout de réseau. La sortie en toiture sera réalisée par le titulaire du lot couverture.

6.2.5 Divers

Désinfection de l'installation au permanganate de potassium (voir § 1.10)

Mise en eau et essais COPREC (voir § 4.4.)

Dossier des ouvrages réalisés (voir § 1.9.)

6.3 CHAUFFAGE

6.3.1 Principe

Le chauffage des logements individuels sera assuré par un combiné PAC air/eau assurant aussi bien la production d'ECS que le chauffage par radiateur.

6.3.2 Production de chaleur

Pompe à chaleur

La production de chaleur sera assurée par une pompe à chaleur qui alimentera les radiateurs basse température

La production de chaleur sera assurée par une pompe à chaleur qui alimentera les radiateurs.

La technologie Inverter permettra de moduler en permanence la puissance de l'unité extérieure en fonction des variations de charge thermique de la pièce et sera équipée d'un système de régulation de loi d'eau sur sonde extérieure. Le COP devra être au moins égal à 4.50 pour une température de sortie d'eau à +35°C / air +7°C.

Les données de puissance/performance annoncées par le fabricant devront être justifiées par des mesures réalisées suivant la norme EN14-511.

L'unité extérieure sera assemblée et testée en usine. Elle sera pré-chargée en fluide R32 pour une longueur de tuyauterie de 10m. L'entreprise prévoira un appoint de fluide R32 en fonction des longueurs réelles de tuyauterie. Elle sera équipée d'un compresseur « twin rotary » full inverter offrant un très haut rendement énergétique. Le compresseur limitera les surintensités au démarrage et permettra la variation de la puissance calorifique. Les ailettes du condenseur seront traitées anti-corrosion et hydrophiles.

L'unité intérieure sera un « bloc » module intérieur + ballon d'ECS afin de produire le chauffage et L'ECS. Elle sera sélectionnée en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation. Elle sera dotée :

- d'un condenseur type échangeur coaxial en cuivre, immergé dans une cuve en inox représentant un volume tampon de 16litres et fonctionnant au R32.
- d'un appoint électrique de 3kW montée de série.
- d'une soupape de sécurité
- d'une circulateur basse consommation
- d'une vanne directionnelle dite « 3voies »
- de raccords frigorifiques
- d'une interface utilisateur présentant entre autres les fonctions suivantes :
 - l'affichage de la température extérieure et de la température ambiante
 - **une estimation de la consommation de la pompe à chaleur selon les usages**
 - la programmation hebdomadaire
- d'un manomètre
- d'une soupape de sécurité
- d'un vase d'expansion
- d'un ballon d'eau chaude sanitaire de 190 litres en acier émaillé protégé par une anode à courant inversé (ACI)

En aucun cas il ne sera introduit de glycol dans le réseau de chauffage, la technologie employée pour la PAC permettant le maintien hors gel des réseaux de distribution de chauffage

La régulation de l'unité intérieure permettra le réglage de la température de départ radiateur en fonction de la température extérieure. L'installateur paramétera la pente de la courbe de chauffe correspondant aux caractéristiques du bâtiment.

Une sonde d'ambiance avec afficheur numérique permettra l'ajustement de la température intérieure ainsi que le contrôle de l'état de fonctionnement de l'ensemble. La liaison avec le module intérieur sera de type filaire.

Le raccordement électrique du thermostat et de la sonde extérieure est à la charge du présent lot.

Les liaisons frigorifiques des logements du RdC chemineront sous fourreau entre l'unité intérieure et extérieure.

Les réseaux frigorifiques des logements du R+1 chemineront en façade pour pénétrer dans les combles du logement. Ces réseaux seront passés sous chemin de câble fermé en acier galvanisé à chaud jusqu'à la pénétration dans le bâtiment. Le chemin de câble sera recouvert d'un couvercle assurant une protection mécanique et anti-UV des tuyauteries. Ils seront obligatoirement gravés "Norme CE". Ils seront fixés au moyen de support avec équerre pour faciliter la pose des câbles (supports à 2 tiges filetées déconseillés). Tous les accessoires : éclisses, visserie, supports seront en acier galvanisé à chaud.

Le présent lot devra le laquage de ces chemins de câbles. La couleur sera laissée au choix de l'architecte.

Les tuyauteries seront réalisées en tube recuit de qualité "frigorifique", répondant à la norme EN-12735-1. Elles seront calorifugées indépendamment avec de la gaine isotherme d'épaisseur minimale de 9 mm pour la ligne liquide

et 13 mm pour la ligne gaz. Le présent lot prendra soin de respecter les longueurs de tuyauterie **minimums et maximum** de raccordement entre l'unité intérieure et extérieure préconisées par le fabricant de matériels.

Le tube isolant sera de préférence de type non fendu sauf contrainte technique. En caoutchouc synthétique sans amiante et sans CFC, il aura une réaction au feu de classe M0 ou M1 certifié NF.

La conductivité thermique du matériau sera au maximum de 0.040 W/mK (mesure à 40°C).

Pour bénéficier de l'extension de garantie la mise en service sera réalisée par le fabricant.

Un vase d'expansion d'une capacité de 12 litres sera positionné sur le départ de l'unité intérieure.

La pompe à chaleur compensera intégralement les déperditions du bâtiment jusqu'à une température extérieure de - 5°C. Pour des températures inférieures, l'appoint de puissance sera assuré par la résistance électrique du module hydraulique.

Puissance calorifique par +7°C ext / eau 35°C : 3,35 - COP MINI dans ces conditions : 4,89 pour les logements T2

Puissance calorifique par +7°C ext / eau 35°C : 4,50 - COP MINI dans ces conditions : 4,74 pour le logement T4

Le groupe extérieur des logements sera positionné sur plots anti-vibratiles sur le socle béton extérieur (Hors lot) – l'unité sera rehaussée afin d'assurer la bonne évacuation des condensats sans prise en glace. Le présent lot devra vérifier la bonne réalisation du socle béton, celui devant être réalisé pour éviter toute stagnation d'eau et ainsi éviter la pris en glace.

Le groupe extérieur du T2-4 sera implanté sur le mur de l'escalier extérieur. Il reposera sur une console murale, et posé sur plots anti-vibratiles. Ce châssis permettra de surélever le groupe afin de le poser au-dessus du groupe extérieur du logement T2-3. Un bac de récupération des condensats en polypropylène sera positionné sous le groupe de production. Sa dimension permettra de couvrir toute l'emprise du groupe. Le bac sera conçu de manière à ce que les condensats collectés s'écoulent en un point. Une tuyauterie PVC permettra d'évacuer les condensats sur la dalle béton ayant une forme de pente pour l'évacuation des condensats.

Le raccordement électrique de l'unité intérieure et extérieure sera réalisé depuis les attentes laissées à proximité par le lot électricité. Une coupure de proximité cadénassable sera positionnée sur l'unité extérieure par le présent lot.

6.3.3 Habillage des unités extérieures PAC.

Le présent lot devra la mise en place d'un habillage autour des unités extérieures. Cet habillage comportera 4 faces dont 3 faces à ventelles (avant et 2 coté) et une face pleine (dessus) et sera réalisé en aluminium pré-laqué RAL 9010. Il aura pour dimension 105 mm de large, 835mm de hauteur et 510mm de profondeur (ajustable jusqu'à 660mm) permettant de cacher intégralement l'unité extérieure.

6.3.4 Comptage d'énergie.

Dans le cadre du respect de la RE2020 et de l'obligation de comptage des énergies, le titulaire du présent devra la fourniture et la pose du thermostat d'ambiance permettant ce comptage d'énergie. (voir §6.3.2)

6.3.5 Emission de chaleur

Le calcul de dimensionnement des émetteurs de chaleur sera réalisé sur la base d'un calcul de déperditions pièce par pièce, l'ensemble étant à la charge de l'entreprise titulaire du lot chauffage. Le calcul des déperditions étant réalisé sur la base des méthodes de calcul en vigueur. Eventuellement l'entreprise titulaire du présent lot aura pris connaissance des prestations d'enveloppes et systèmes définis par le bureau d'études dans le cadre du respect de la réglementation thermique en vigueur au stade du dossier marché, pour une parfaite adéquation entre les différentes pièces écrites du projet.

6.3.5.1 Radiateurs

L'émission de chaleur dans les logements est assurée par des radiateurs à eau chaude (voir § 3.1.25).

Les corps de chauffe compensent intégralement les déperditions, sans déduction de l'émission des canalisations et ils sont majorés de 15% pour les mises en régime dues à l'intermittence des régimes de chauffe.

Ils sont calculés pour une température maximale d'entrée de **45°C**.

Les émissions prises en compte seront conformes aux spécifications des nouvelles normes européennes NF EN 442 du 1 juillet 1997.

Ils posséderont le label NF.

Ils seront en acier, garantis pour une pression de service de 10 bars et équipés de 6 orifices de raccordement.

Ils seront livrés avec une peinture définitive type époxy blanc RAL 9016 et pourvus d'une protection de transport qui sera laissée en place jusqu'à la réception des installations.

Les corps de chauffe seront posés sur consoles et il sera prévu une dépose et repose pour peinture des murs sur lesquels ils sont fixés.

Chaque radiateur sera équipé de :

- 1 robinet simple réglage droit ou équerre dans les séjours (voir § 3.1.29)
- 1 robinet thermostatique droit ou équerre dans les autres locaux (voir §3.1.30) – ***La variation temporelle du robinet thermostatique sera certifiée et ne dépassera pas 0,40°C.***
- 1 té ou coude de réglage
- 1 purgeur d'air à vis de 5/10 (voir § 3.1.24)
- 1 robinet de vidange de 12x17 avec tétine (voir § 3.1.28)

L'entreprise prévoira dans son offre la location éventuelle d'une mallette de contrôle pour les réglages avant réception.

6.3.5.2 Sèche-serviette

L'émission de chaleur dans les salles de bains est assurée par des sèche-serviettes eau chaude.

Les corps de chauffe compensent intégralement les déperditions, sans déduction de l'émission des canalisations et ils sont majorés de 15% pour les mises en régime dues à l'intermittence des régimes de chauffe.

Ils sont calculés pour une température maximale d'entrée de 45°C.

Les émissions prises en compte seront conformes aux spécifications des nouvelles normes européennes NF EN 442 du 1 juillet 1997.

Ils seront en acier garantis pour une pression de service de 10 bars.

Les radiateurs sèche-serviette seront composés de tubes horizontaux droits et cintrés rond Ø22 et de deux tubes collecteurs verticaux en D 40x30mm. Ils feront 500mm de largeur et 1222mm de hauteur.

Ils seront livrés avec une peinture définitive époxy polyester polymérisée (blanc RAL 9016) et pourvus d'une protection de transport qui sera laissée en place jusqu'à la réception des installations.

Avant de commander ces sèche-serviettes l'entrepreneur devra s'assurer que les dimensions mentionnées au quantitatif et sur les plans d'exécution permettent l'aménagement sans difficultés des locaux par le maître d'ouvrage.

Les corps de chauffe seront posés sur consoles et il sera prévu une dépose et repose pour peinture des murs sur lesquels ils sont fixés.

Chaque sèche-serviette sera équipé de :

- 1 robinet thermostatique droit ou équerre (voir §3.1.30) – ***La variation temporelle du robinet thermostatique sera certifiée et ne dépassera pas 0,40°C.***
- 1 té ou coude de réglage
- 1 purgeur d'air à vis de 5/10 (voir § 3.1.24)
- 1 robinet de vidange de 12x17 avec tétine (voir § 3.1.28)

6.3.6 Circuit de distribution

La distribution intérieure sera réalisée en tube cuivre écroui pour les tuyauteries apparentes et en tube cuivre recuit **isolé** ou tube multicouche **isolé** pour les tuyauteries en sol (en dehors du volume chauffé) (voir §3). Les canalisations passant dans des locaux non chauffés ou en gaines techniques seront calorifugées par gaine isolante souple élastomère (voir § 3.3).

L'utilisation du tube PER pour le réseau de chauffage est interdite.

6.3.7 Divers

Le rinçage de l'installation, la mise en eau et le réglage des débits dans les radiateurs à l'aide d'une mallette de contrôle adaptée aux robinets de réglage choisis.

Les essais de fonctionnement AQC (voir § 4.4.)

Les plans des ouvrages exécutés notice d'entretien etc... (voir § 1.9.)

6.4 VENTILATION MECANIQUE CONTROLEE

6.4.1 Principe

La ventilation sera de type simple flux hygroréglable de type B individuelle.

Le principe de ventilation est celui de la ventilation générale et permanente des logements par extraction mécanique. La circulation de l'air doit pouvoir se faire des entrées d'air placées dans les pièces principales vers les bouches d'extraction mises en œuvre dans les pièces de service. Afin de respecter cette exigence, des passages de transit seront réalisés.

Le système de ventilation hygroréglable de type B fait l'objet d'un Avis Technique définissant les caractéristiques des matériels employés ainsi que les règles de calcul de conception. **Afin de respecter l'avis technique du système retenue l'ensemble du matériel (caisson d'extraction, entrées d'air, bouches d'extractions...) sera de la même marque.**

Dans le cadre de la réglementation environnementale RE2020, l'installation de ventilation est soumise au protocole réglementaire « vérification des systèmes de ventilation ». Les informations et les documents sont consultables sur le site rt-bâtiment :

[Vérification des systèmes de ventilation - Le site "www.RT-bâtiment.fr" devient le site "RT-RE-bâtiment" \(rt-batiment.fr\)](http://www.RT-batiment.fr)

L'adjudicataire du présent lot devra prendre connaissance de ce protocole afin de réaliser l'installation conformément à celui-ci et notamment la fourniture de note de calcul ventilation.

6.4.2 Entrée d'air

Les entrées d'air hygroréglables sont disposées dans les menuiseries extérieures des pièces principales. Elles seront conformes à la réglementation acoustique en vigueur et équipée d'une entretoise de protection acoustique. Elles auront un affaiblissement acoustique minimum ($D_{n,e,w} (+C_{tr})$) de 37dB

Le nombre et le dimensionnement des entrées d'air hygroréglables seront conformes à ceux indiqués dans l'Avis Technique du système

Elles seront implantées dans le montant supérieur des ouvertures. Le présent lot assurera la fourniture des matériels, la pose étant réalisée par le lot menuiseries extérieures.

Leur couleur sera au choix du maître d'œuvre.

6.4.3 Bouche d'extraction

Les bouches d'extraction sont disposées dans les pièces à pollution spécifique (cuisine, salle de bains, WC). La découpe des parois dans lesquelles les bouches sont fixées est à la charge du présent lot.

- Le débit de pointe de la bouche d'extraction de la cuisine sera activé électriquement par le biais d'un bouton poussoir (bouton poussoir prévu au présent lot) et sera temporisée 30 minutes. Le présent lot posera un bouton poussoir avec pictogramme ventilation et de la même gamme que l'appareillage posé par l'électricien.

- Le débit de pointe des bouches d'extraction SDB/WC sera activé par détection de présence et temporisée 30 minutes.
- La bouche d'extraction des salles d'eau se fera en fonction de l'hygrométrie.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture du transformateur des bouches WC et cuisine, l'électricien en assurera la pose ainsi que les raccordements primaires et secondaires.

Depuis l'armoire électrique, le titulaire du présent lot devra l'alimentation électrique depuis le transformateur en armoire jusqu'aux bouches WC et cuisine en câble RO2V suivant NFC15-100.

Les bouches à piles sont proscrites.

Les bouches d'extractions seront positionnées dans les pièces d'eau conformément aux prescriptions de l'Avis Technique

6.4.4 Réseau d'extraction

Les bouches d'extraction seront connectées au groupe d'extraction par des gaines souples (voir § 3.4.6) isolée et de diamètre approprié au débit d'extraction de la bouche desservie.

Toutes les précautions de mise en œuvre nécessaires seront prises pour ne pas créer de pertes de charge excessive sur les réseaux (longueurs superflues, nombre de coudes, rayon de courbure des coudes, écrasement ou étranglements du conduit).

Les habillages des gaines dans les volumes habitables ne sont pas à la charge du présent lot.

6.4.5 Extracteurs

Les groupes d'extraction seront placés dans les combles et dans les faux plafonds des logements individuels. Ils seront extra-plat (160mm) et modulable et seront réalisés en polypropylène recyclable avec un moto ventilateur basse consommation à action EC avec 2 vitesses automatique et consommeront entre 11.1 et 17.1 W-TH-C.

Le raccordement électrique du groupe sera réalisé par le présent lot sur une attente laissée à proximité par l'électricien.

6.4.6 Rejet

La liaison entre le groupe d'extraction et la sortie d'air vicié est réalisée en conduit souple (voir § 3.4.6). De plus, l'entreprise prendra soin de limiter au maximum les accidents (coudes, tés ...).

6.4.6.1 Sortie en toiture

L'entreprise fournira la sortie de toiture au lot Couverture tuiles - Zinguerie qui en assurera la pose (voir § 5.). Cette sortie de toiture sera adaptée à une pose sur couverture tuile (zinc d'adaptation de dimension suffisante. Le chapeau, équipé d'un grillage anti-vibratile sera choisi de couleur adapté au revêtement.

6.4.7 Protocole Ventilation RE2020

Dans le cadre de la réglementation environnementale RE2020, l'installation de ventilation est soumise au Protocole Ventilation RE2020 – Vérification, mesures des performances et exigences pour les systèmes de ventilation mécanique dans le résidentiel neuf. Les informations et les documents sont consultables sur le site suivant :

<https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/re2020-r320.html>

La liste des opérateurs autorisés à réaliser des vérifications et mesures des systèmes de ventilation mécanique dans les bâtiments résidentiels neufs dans le cadre de la RE2020 est consultable sur le même site.

L'adjudicataire du présent lot doit la prestation de contrôle par un opérateur agréé et prendra connaissance de ce protocole afin de réaliser l'installation conformément à celui-ci. En cas de non-conformité, l'entreprise du présent lot devra à ses frais toutes les reprises nécessaires à la mise en conformité de l'installation.

6.4.8 Divers

- Essais et réglage des installations de ventilation
- Essais COPREC (Voir§ 4.4.)
- Dossier des ouvrages exécutés (Voir§ 1.9.)

6.5 ETANCHEITE A L'AIR DU BATIMENT

Dans le cadre de la réglementation environnementale RE2020, l'étanchéité à l'air Q4 des logements devra être inférieure à :

- 0.6 m³/h.m² pour les logements individuels

Cette étanchéité sera assurée par la mise en place d'un pare-vapeur dont la continuité est essentielle à la réalisation des exigences fixées.

Deux tests d'étanchéité seront réalisés après mise hors d'eau, hors d'air du bâtiment et réalisation du pare-vapeur et avant réception du bâtiment.

Chaque entrepreneur devra la reprise du pare-vapeur en cas de détérioration de celui-ci lors de la réalisation de ces ouvrages.

De même, les traversées du pare-vapeur (tige filetée, tuyauterie, liaisons électriques... etc) seront étanchées par le titulaire en charge des éléments traversant.

Les reprises d'étanchéité seront réalisées pour les surfaces planes par un adhésif simple face orange de masse surfacique supérieure à 350g/m² d'une largeur supérieure à 75mm. Les points singuliers (traversées d'éléments) seront étanchés par un adhésif souple de masse surfacique au moins égal à 200g/m² de largeur 100mm. Avant toute mise en œuvre, les produits envisagés seront présentés à la maîtrise d'œuvre pour acceptation.

6.6 REBOUCHAGE DES RESERVATIONS

L'ensemble des percements et réservations nécessaires au passage des réseaux seront rebouchés par le présent lot. Le degré coupe-feu des parois traversée sera restitué par rebouchage avec un matériau de même nature que celui constituant la paroi traversée.

6.7 LOI ANTI-GASPILLAGE ECONOMIE CIRCULAIRE (AGEC)

Loi Anti-Gaspillage Economie Circulaire (AGEC) :

L'entreprise est tenue de respecter la réglementation liée à la gestion des déchets y compris l'application du décret n°2020-1817 du 29 décembre 2020 en terme :

- De mentions obligatoires sur les devis de travaux
- De délivrance de bordereaux de dépôts des déchets

L'entreprise fournira l'estimation de la quantité totale des déchets générés pour ce chantier ainsi que le coût estimé pour le traitement de ces derniers.

L'entreprise est également tenue de délivrer un bordereau rempli et signé par l'installation de collecte dans laquelle les déchets ont été déposés mentionnant :

- La date et le lieu de dépôt des déchets
- La nature des déchets
- La quantité déposée
- La raison sociale, l'adresse et le cas échéant le numéro de SIRET ou SIREN de l'entreprise de l'installation de collecte