

RÉHABILITATION DU BÂTIMENT JEHAN ANGO DE LA RÉSIDENCE PANORAMA

SITE MONT SAINT AIGNAN



MAITRISE D'OUVRAGE :		
CROUS Normandie Service en charge du dossier CROUS NORMANDIE 23 Avenue de Bruxelles CS 25317 14053 Caen CEDEX	CROUS NORMANDIE 135 boulevard de l'Europe CS 81816 76042 Rouen CEDEX Maria HUE Tél : 06 59 41 27 22 @ : maria.hue@crous-normandie.fr	
MAITRISE D'ŒUVRE :		
Architecte	ARCHETUDE -- 31 bd du Général de Gaulle 60 000 Beauvais Tél : 03 44 48 95 66 @ : m-grandchamp@archetude.fr	
BET TCE / ECONOMISTE	BETOM INGENIERIE -42, Rue Richelieu, 76600 Le Havre Tél : 02 99 27 05 05 @ : v.druard@betom.fr	

CCTP Lot n°09 CVC - CHAUFFAGE - PLOMBERIE			DCE	LBRE
				24018
Émission Initiale	03/03/2026			
Rédigé par :	ÉQUIPE BETOM			03/03/2026
Validé par :	Vivian DRUARD		Chef de Projets	03/03/2026

SOMMAIRE

1. GENERALITES	3
1.1.Objet.....	3
1.2.Classement des bâtiments.....	3
1.3.Labels.....	3
1.4.Typologie des logements	3
1.5.Dispositions réglementaires.....	3
1.6.Règles d'accessibilité	4
1.7.Etudes et plans d'exécution	4
1.8.Etendue des travaux.....	6
1.9.Obligations de l'entrepreneur.....	7
1.10.Normes et réglementations.....	11
1.11.Limites de prestations.....	13
2. BASE DE CALCUL CHAUFFAGE / VENTILATION	17
2.1.Chauffage et ventilation	17
3. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE.....	25
3.1.Production de chaleur.....	25
3.2.Ventilation sous station.....	30
3.3.Distribution de chaud	30
3.4.Calorifuge	31
3.5.Filtration.....	32
3.6.Désemboueur	32
3.7.Traitement d'eau.....	32
3.8.Séparateurs d'air	32
3.9.Expansion.....	32
3.10.Organe de contrôle	33
3.11.Coupures extérieures	33
3.12.Electricité	33
3.13.Régulation	33
3.14.Eau de remplissage	33
3.15.Distribution de chauffage	34
3.16.Emetteur de chauffage	38
3.17.Repérage et étiquetage	39
3.18.Autocontrôle	40
4. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION	41
4.1.Principe de l'installation des logements	41
4.2.Installation de VMC.....	41
4.3.Admission d'air neuf	42
4.4.Passage de transit.....	42
4.5.Bouches d'extraction	43
4.6.Caisson d'extraction mécanique basse consommation.....	43
4.7.Circuits aérauliques	44
4.8.Voyants de signalisation de défaut	46
4.9.Ventilation simple flux salle d'étude et tiers lieux en RDC.....	46

4.10.Ventilation de la cuisine :	48
5. REGULATION ET ELECTRICITE	51
5.1.Généralités	51
5.2.Sondes de température	51
5.3.Automates :	52
5.4.Alimentations force électrique	52
5.5.Electricité	52
5.6.Divers	55
6. GTC.....	57
6.1.Présentation	57
6.2.Interface avec le lot CVC	57
6.3.Architecture du bus.....	58
6.4.Listes de points GTC des lots CVC & Plomberie	58
7. BASE DE CALCUL PLOMBERIE.....	60
7.1.Eau froide sanitaire - Eau chaude sanitaire	60
7.2.Eaux usées et eaux vannes.....	63
7.3.Eaux pluviales	64
7.4.Niveaux sonores.....	64
8. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE.....	68
8.1.Distribution d'eau froide	68
8.2.Eau chaude sanitaire collective	75
8.3.Rinçage et Stérilisation des réseaux eau froide	80
8.4.Réseaux d'évacuations.....	81
8.5.Appareils sanitaires et robinetteries	84
8.6.Divers	94
9. CONTROLE, ESSAIS, RECEPTION, GARANTIE	98
9.1.Généralités	98
9.2.Contrôles	98
9.3.Nettoyage et stérilisation des conduites.....	99
9.4.Essais.....	100
9.5.Réception	101
9.6.Garantie.....	102

Ce dossier technique a été :	
Rédigé et vérifié par : F. HAMDA Secrétariat effectué par :	Validé par le Chef de Projet : Nom : V. DRUARD Le, visa :
Contrôlé par : V. DRUARD Le, visa :	

1. GENERALITES

1.1. Objet

Le présent document a pour objet de présenter les solutions techniques envisagées dans le cadre des travaux de plomberie sanitaires chauffage ventilation nécessaires au projet de réhabilitation du bâtiment JEHAN ANGO de la résidence universitaire PANORAMA sur le site de Mont-Saint-Aignan (76130).

1.2. Classement des bâtiments

L'ensemble du bâtiment sera classé bâtiment d'habitation collective de 3ème famille B.

Les installations de plomberie sanitaires chauffage ventilation seront conformes aux règlements locaux de la ville de Rouen et seront obligatoirement soumises au respect des normes françaises, décrets, arrêtés et règlements officiels actuellement en vigueur concernant ce type d'établissement.

1.3. Labels

Le Maître d'Ouvrage s'est engagé dans une démarche environnementale, le présent projet est donc soumis :

- A la réglementation thermique RT GLOBALE,
- Au label BBC RÉNOVATION,

1.4. Typologie des logements

Le projet comprend un bâtiment composé d'un rez-de-chaussée et de quatre étages, reposant sur un vide sanitaire intégrant une sous-station accessible depuis l'extérieur.

- **Rez-de-chaussée** : des logements de part et d'autre du bâtiment, accompagnés d'une cuisine commune, de sanitaires, d'un tiers-lieu ainsi que d'une salle d'études.
- **R+1 à R+4** : des logements complétés par une cuisine commune et des sanitaires sur chaque niveau.

Remarque : l'ensemble des logements prévus sont de type T1.

1.5. Dispositions réglementaires

Rappel des différents règlements applicables à ce projet :

- Code de la Construction et de l'Habitation (CCH), notamment les articles L 123-2 et R123-1 à 123-55,
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public,
- Règlement Sanitaire Départemental.

1.6. Règles d'accessibilité

Les bâtiments devront satisfaire aux obligations des textes réglementaires suivants :

- Arrêté du 25 Juin 1980 modifié
- Circulaire n°2007-53 du 30 Novembre 2007
- Arrêté du 01août 2006 relatif aux caractéristiques techniques relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées lors de la construction de bâtiments d'Habitation

Le bâtiment sera desservi par des ascenseurs.

1.7. Etudes et plans d'exécution

Les études et plans d'exécution sont à la charge de l'entreprise. Les notes de calcul et les plans d'exécution sont établis pendant la période de préparation qui suit l'ordre de service d'ouverture du chantier. Les ouvrages seront dimensionnés selon les réglementations en vigueur, citées dans les prescriptions technique générales de ce document et dans le cahier des prescriptions applicables à tous chapitres.

Les plans faisant partie du présent dossier ne sont que des plans de principe, les dimensions des ouvrages indiquées au présent dossier ne constituent que des prédimensionnements.

Une procédure de suivi et de validation de l'ensemble des documents d'exécution sera établie dès la période de préparation. L'entreprise prendra en compte, dans le cadre de ses études, l'ensemble des contraintes de l'existant. L'entrepreneur du présent lot devra reporter sur ses plans l'ensemble des réservations et exécuter sur le chantier l'ensemble des réservations et des incorporations demandées par les autres corps d'état.

Sujétions :

L'ensemble des plans d'exécution devra être approuvé par le Maître d'Œuvre, le Bureau de Contrôle, et l'ensemble des intervenants concernés avant tout démarrage de travaux. L'entreprise présentera au plus tard, deux semaines après démarrage de la phase de préparation, un calendrier détaillé de remise de l'ensemble des plans, fiches techniques, échantillons et documents à valider, intégrant un délai de deux semaines permettant d'établir un premier avis, une semaine de recalage de document si nécessaire, et une semaine pour un avis définitif, de même que 2 semaines complémentaires pour la cellule de synthèse.

Ces documents seront à soumettre au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle pour validation, dans un délai compatible avec les contraintes de commande ou d'approvisionnement, qui devront être précisées par les entreprises lors de la réalisation de planning de chantier.

Composants intégrés :

L'entreprise devra transmettre une note d'hypothèse précisant les règles de calculs suivies, les charges prises en compte dans le calcul, les caractéristiques des matériaux utilisés, etc. ; à minima, la note d'hypothèse devra comporter les informations suivantes :

L'entrepreneur du présent lot devra demander et reporter sur ses plans l'ensemble des réservations, et exécuter sur le chantier l'ensemble des réservations et incorporations demandées par les autres corps d'états.

L'Entrepreneur veillera particulièrement, lors de son étude de réalisation, à ce que les conditions de sécurité, tant du chantier que des biens publics ou privés, soient absolument assurées. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout ou partie des solutions proposées par l'Entrepreneur sans avoir à justifier de sa décision.

La prestation comprend la réalisation de l'ensemble des notes de calculs demandées par le Bureau de Contrôle ou la Maîtrise d'œuvre ; les notes de calculs comporteront une partie recensant les hypothèses, normes de calculs utilisés, les formules détaillées, et les résultats.

Caractéristiques :

Plans à l'échelle 2cm/m, coupes à l'échelle 5cm/m,
Réalisation de plans et coupes d'exécution,
Nomenclature à établir et à tenir à jour en fonction des mises au point et des indexations des documents,
Diffusion des documents sur papier et support informatique à l'ensemble des intervenants concernés.

Aucun ouvrage ne pourra être mis en œuvre sur le chantier, sans l'obtention préalable de l'ensemble des avis définitifs favorables (observations levées) de la Maîtrise d'Œuvre, du Bureau de Contrôle.

1.7.1. Animation de la cellule de synthèse

L'entrepreneur du présent lot devra animer et organiser la synthèse de l'ensemble des études d'exécution dans les contraintes calendaires du planning détaillé de travaux. Pour cela, il devra réaliser des documents graphiques de synthèse permettant de mettre en évidence la pleine compatibilité des contraintes de toutes les prestations. L'ensemble des entreprises aura pour obligation de transmettre au lot Gros Œuvre les plans informatiques sous format DWG ou DXF, permettant de superposer l'ensemble des contraintes de réseaux et structures sur même document.

Pour chaque document, la synthèse devra être réalisée durant l'ensemble de la période d'étude, et devra se terminer au plus tard deux semaines après l'approbation des documents des lots considérés par la Maîtrise d'Œuvre et le Bureau de Contrôle.

Ces réunions de synthèse devront être programmées par l'entreprise, et les dates signifiées au plus tard deux semaines après le début de la période de préparation.

Des réunions spécifiques, réalisées en dehors de la réunion hebdomadaire, seront organisées en présence des entreprises concernées et de la Maîtrise d'Œuvre, afin de mettre en évidence les mises au point. L'entreprise de Gros Œuvre, animant cette cellule de synthèse, rédigera et diffusera à l'ensemble des intervenants les décisions et mises au point retenues par l'équipe de Maîtrise d'œuvre lors de ces réunions.

1.7.2. Dossier des ouvrages exécutés / Documents de recollement

La prestation comprend :

L'établissement du dossier des ouvrages exécutés,

L'établissement des documents de récolement après exécution des ouvrages,
La diffusion aux différents intervenants : Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre.

Constitution des dossiers :

Nomenclature des documents,
Plans, notes de calculs et carnets d'armatures des ouvrages réalisés,
Plans de recollement des ouvrages,
Notices et fiches techniques,
Documents d'entretien et de maintenance.

1.8. Etendue des travaux

Les travaux du présent lot consistent en la mise en œuvre des installations suivantes :

- Remplacement de la liaison existante entre le SKID du bâtiment CORNEILLE et la sous-station implantée dans le bâtiment ANGO,
- La production de chaleur par une sous station,
- La distribution de chaleur depuis la sous-station,
- L'émission de chaleur par radiateur,
- La ventilation simple flux hygroréglable B des logements, y compris fourniture des entrées d'air,
- La ventilation des locaux techniques et autres locaux communs, y compris Tiers lieu et Salles d'études
- La distribution d'eau froide sanitaire à l'intérieur des bâtiments depuis l'attente laissée par le lot VRD dans la sous-station « EAU »,
- La production, la distribution et le bouclage de l'eau chaude sanitaire à l'intérieur du bâtiment depuis la sous-station,
- Les évacuations des eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales jusqu'aux attentes laissées par le lot VRD au RDC,
- La fourniture et pose des appareils sanitaires,
- Le raccordement électrique des installations chauffage, ventilation, plomberie depuis l'attente laissé par le lot électricité,
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, la mise en place et le réglage de tous les appareils et tous les organes (même s'ils ne sont pas expressément prévus dans le présent document) qui seront nécessaires pour la réalisation complète de l'installation dans les règles de l'art et de manière qu'il n'y ait à pourvoir à aucune omission.
- Les programmations, les essais et mises au point pour mettre l'installation en parfait état de fonctionnement et la livrer conforme aux spécifications du CCTP.
- La fourniture, mise en route et configuration, suivant les directives du Maître d'Ouvrage.
- La fourniture d'un dossier d'exécution et d'un dossier de récolement correspondant aux câblages et équipements mis en œuvre et permettant d'en maîtriser l'exploitation.

- La maintenance, l'entretien et les essais de l'installation et des équipements pendant la période correspondante au délai de garantie et durant celle couverte par le contrat de maintenance.

1.9. Obligations de l'entrepreneur

1.9.1. Connaissance du site

Avant le commencement des travaux, l'entrepreneur titulaire du présent lot devra prendre connaissance du site sur lequel doivent être effectués les travaux afin de juger de la complexité de la mise en œuvre et des conditions d'accès.

1.9.2. Définition contractuelle des travaux

Les travaux à prévoir sont définis par les pièces suivantes qui font partie intégrante du présent dossier de consultation des entreprises :

- Cahier des prescriptions communes,
- CCTP,
- Les plans d'architecte de projet,
- Les plans techniques,
- Les CCTP des autres corps d'état.

Les documents énumérés ci-dessus correspondent à la prestation d'étude exhaustive due par le Maître d'Œuvre, au titre de sa mission qui le lie avec le Maître d'Ouvrage et ne tiennent pas compte des techniques de réalisation spécifiques à chaque entreprise.

1.9.3. Caractère du prix global et forfaitaire

Le présent CCTP ainsi que les plans ne pouvant contenir l'énumération rigoureuse et la description de tous les matériaux, détails ou dispositions, il reste entendu que seront compris dans le prix forfaitaire, non seulement tous les travaux indiqués aux plans, coupes et élévations, tant aux dossiers fournis par le Maître d'Œuvre que ceux fournis par l'adjudicataire, et décrits ou non dans les devis et notices (de tous les lots) mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait achèvement de la construction suivant toutes les règles de l'art propre au lot concerné.

L'entrepreneur s'étant rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et de leur nature, reconnaît qu'il a suppléé par ses connaissances professionnelles dans la spécialité aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces du dossier.

1.9.4. Phase d'exécution

Les travaux devront obligatoirement être réalisés suivant les prescriptions du planning définissant les diverses phases d'exécution imposées par le contexte de l'opération.

1.9.5. Essai et fonctionnement des installations

Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entreprise doit effectuer, avant réception, les essais et vérifications indiquées dans le document COPREC n°1, reproduit dans le moniteur du bâtiment et des travaux publics.

Les résultats de ces vérifications doivent être consignés dans les procès-verbaux indiqués dans le document COPREC, dans le moniteur du bâtiment et des travaux publics.

Les essais sont effectués suivant le processus ci-après :

- Les essais sont effectués par l'entrepreneur avant la réception des ouvrages,
- Les moyens nécessaires à tous ces essais sont fournis par l'entrepreneur.

Les modalités techniques des essais sont les suivantes :

- Essais d'étanchéité,
- Essais à froid sous pression de l'installation,
- Essais à chaud ou en circulation,
- Essais de dilatation,
- Essais de circulation des fluides,
- Essais de fonctionnement,
- Essais de régulation, dispositifs automatique et organes de sécurité,
- Essais acoustiques,
- Essais de puissance des corps de chauffe et relevés des débits de réglage,
- Essais de VMC et relevés des débits et pressions,

1.9.6. Etendue de la mission

La mission de l'entreprise est dite de "dimensionnement et de réalisation", les principes et les bases du programme étant fournis par le concepteur.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que les plans des réseaux sont donnés par le Bureau d'Etudes **à titre indicatif**.

Les spécifications et conditions indiquées au descriptif ne sont pas limitatives, les entreprises devront prévoir dans l'établissement de leur projet, tout le matériel nécessaire, même si ce matériel n'est pas explicitement décrit dans le présent document.

Elles ne pourront se prévaloir après le dépôt de leur offre, d'erreur ou d'omission aux plans et aux textes du descriptif.

L'entrepreneur doit vérifier que les stipulations des pièces de son marché sont conformes à l'art de bâtir et aux règles de sa profession.

Il doit appeler l'attention du Maître d'Œuvre et du Bureau d'Etudes sur les inconvénients qui pourraient résulter des ordres reçus, soit pour ses propres travaux, soit pour ceux des autres corps d'état.

1.9.7. Documents à fournir par l'entreprise

1.9.7.1. *Choix des matériaux et matériels*

Les documents généraux de l'appel d'offres précisent les conditions et délais dans lesquels les entreprises doivent remettre leurs propositions, ainsi que les principales pièces à fournir.

La proposition de l'entreprise est réputée conforme au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, il est donc inutile de fournir un descriptif "entreprise" susceptible de faire double emploi avec le présent document et d'introduire des confusions sur la teneur des installations.

Cependant, la proposition comportera obligatoirement un cadre de bordereau quantitatif complet, comprenant :

- Les marques et types précis des matériels proposés,
- Les quantités,
- Les prix unitaires.

Lorsque des références précises sont indiquées dans le présent CCTP, l'entreprise doit s'y conformer.

1.9.7.2. Avant travaux

Dès la désignation de l'entreprise adjudicataire des travaux.

En fonction du planning général de l'opération :

- a) une liste numérotée des plans et schémas d'exécution avec dates de sortie,
- b) toutes précisions nécessaires concernant les dimensions des réservations et des socles, les charges que les sols devront supporter, les sections à donner aux canalisations, gaines techniques et collecteurs, les prescriptions d'accès des matériels, l'aménagement des locaux techniques,
- c) l'ensemble des données relatives aux autres corps d'état, et en particulier au lot Electricité avec localisation des puissances : bilans été-hiver, jour-nuit, foisonnements, alarmes techniques, reports, télécommandes, etc....
- d) les notes de calculs suivantes :
 - Note de calcul de dimensionnement hydraulique (perte de charge, lyres de dilatation...),
 - Note de calcul thermique réglementaire mise à jour en phase exécution,
 - Note de calcul thermique de dimensionnement des corps de chauffe,
 - Note de calcul des pertes de charge aéraulique,
 - Note de calcul des débits de désenfumage pour le désenfumage du parking.
 - Les notes de calculs EF-ECS-EU-EV-EP,
- e) tous documents relatifs aux approbations de matériels et matériaux.
- f) les plans d'exécution et schémas suivant liste et planning approuvé, mis à jour en fonction des observations du Maître d'Œuvre et du bureau d'études.

Le cas échéant, dans un délai de 8 jours après retour du projet d'exécution accompagné des observations de l'architecte ou du B.E.T., établissement d'un nouveau plan d'exécution rectifié pour tenir compte des observations.

1.9.7.3. A la réception

Documents d'exploitation

Aussitôt, après la terminaison de l'installation et avant réception, l'entreprise devra fournir les documents d'exploitation, présentés sous forme de classeur avec intercalaires et comprenant :

- Des tableaux résumant l'ensemble du matériel installé, et comportant :

- Les marques et type,
 - Adresse des fabricants et fournisseurs,
 - La quantité installée,
 - Les caractéristiques principales (débits, pression, puissances...).
- Pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et le cas échéant, d'épreuve ou essais réglementaires, procès-verbaux de classement au feu.
 - Des instructions de marche simples, mais précises et détaillées sur la conduite et l'entretien des installations (notice d'exploitation).
 - Les cahiers d'équilibrage des réseaux,
 - L'attestation de potabilité des réseaux,
 - Des schémas simples de l'installation représentant celle-ci sous une forme simplifiée et reconnaissable, et permettant d'identifier sans équivoque les divers organes existants et notamment ceux qui sont mentionnés dans les instructions de marche.
 - Les schémas électriques.
 - Les plans d'installation avec repérages.
 - L'ensemble des documents de mise en service (fiches des constructeurs, relevés et réglages des débits, intensités, relevés des caractéristiques des pompes, etc....).

Plans

L'entreprise complétera les plans d'exécution pour les mettre en conformité avec les travaux réellement exécutés et en indiquant en outre l'état des réglages.

Tous documents relatifs aux essais

1.9.8. Echantillons, approbations

L'entreprise fournira un échantillon pour chaque matériel sur demande du Maître d'Œuvre. L'ensemble des échantillons seront présents dans le logement témoin, pour approbation.

D'une manière générale, les commandes et la mise en œuvre des matériels et matériaux devront avoir reçu au préalable l'accord du Maître d'Œuvre.

Pour ce faire, l'entrepreneur présentera des fiches techniques suffisamment explicites et exhaustives pour permettre une bonne appréciation, accompagnées si nécessaire des documentations du fournisseur ou fabricant, et obligatoirement des PV d'essai de réaction au feu (rapports complets exigés dans leur intégralité).

1.9.9. Mise en œuvre

Tous les travaux seront exécutés dans les règles de l'art, selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

L'entrepreneur devra mettre en œuvre les moyens matériels et le personnel suffisant pour respecter les délais.

Il devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et maintenir en permanence sur le chantier, s'il ne s'y trouve lui-même, un directeur de chantier responsable qui sera habilité à recevoir valablement tous les ordres de service ou instructions provenant du Maître d'Œuvre.

Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur devra veiller à la protection de ses ouvrages et restera seul responsable en cas de dégradations ou vols.

1.9.10. Modifications en cours de chantier

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution, sans l'autorisation écrite du Maître d'Œuvre. Les frais des modifications non autorisées et leurs conséquences seront entièrement à la charge de l'entreprise.

Les études nécessitées par les modifications acceptées, restent à la charge de l'entrepreneur qui les établira en coordination avec le bureau d'études.

1.9.11. Coordination

L'entreprise du présent lot devra participer à la coordination de ses travaux avec ceux des autres intervenants, afin que soient prises toutes dispositions en vue de la parfaite réalisation des ouvrages faisant l'objet des différents CCTP.

1.9.12. Protection au feu

L'Entrepreneur devra, dans le cadre des travaux de son lot, prendre toutes les dispositions nécessaires au respect des réglementations de protection au feu en vigueur.

Les matériaux soumis à la réglementation incendie devront être titulaires d'un certificat de classement de résistance au feu s'appliquant quant au projet, compte tenu de la matière et de l'affectation des locaux, délivrés à la suite d'essais effectués en laboratoire officiel.

Toutes les canalisations (chauffage, EF, ECS...) et les calorifuges devront être en matériaux M1. Les justificatifs de la réaction au feu ainsi que les avis techniques des canalisations sont à transmettre au bureau de contrôle par le titulaire du présent lot.

1.9.13. Consuel

Dans le cadre du présent lot, l'entrepreneur devra fournir l'ensemble des documents, schémas, notices et justificatifs nécessaires à l'établissement du dossier CONSUEL pour les ouvrages électriques relevant de son périmètre (armoire CVC, protections, câblages, automatismes, etc.).

Le dossier sera transmis au titulaire du lot Électricité, qui se chargera de la constitution du dossier global et des démarches administratives auprès de l'organisme de contrôle.

Chaque entreprise demeure responsable de la conformité de ses propres ouvrages et des éventuelles non-conformités relevées par le CONSUEL.

1.10. Normes et réglementations

Les installations seront conçues et réalisées suivant les règles de l'art et les règlements de sécurité dans le cadre du plan qualité, avec le respect de l'ensemble des textes réglementaires nationaux et européens, Documents Techniques Unifiés (DTU), Avis techniques, Règles professionnelles et Normes connues au moment de la consultation.

Pour toute évolution de la réglementation en cours de réalisation, il appartiendra à l'adjudicataire d'en informer, par écrit, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre et devra proposer les solutions permettant d'être en conformité à la réception des ouvrages.

La conception devra être en conformité avec l'ensemble des textes en vigueur à ce jour et notamment à ceux listés ci-après :

- Réglementation thermique RT 2012,
- Normes françaises,
- Normes européennes,
- Code de la construction et de l'habitation,
- Code de l'urbanisme,
- Avis techniques français ou européens (ATEC),
- Agrément technique d'expérimentation (ATEX),
- DTU,
- Arrêtés, décrets et circulaires existants au moment de l'appel d'offres,
- Règle de l'art, interprofessionnel et syndical des Entrepreneurs,
- Code du travail et code de la santé publique,
- Arrêté du 28 octobre 1994 concernant l'isolation acoustique des bâtiments d'habitation,
- Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection des bâtiments d'habitation et aux parcs de stationnement couverts,
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations de chauffage,
- Arrêté du 4 mai 2006 relatif aux caractéristiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiment (RT 2012),
- Rapport d'autocontrôle de type DIAGVENT de niveau 2,
- Arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements,
- Décret du 1er octobre 1977 relatif au Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés d'installation de chauffage-ventilation.

Principaux DTU

D'une façon générale, l'ensemble de l'installation devra être conforme aux indications des cahiers des charges et clauses techniques DTU de la série :

- DTU 24.1 Travaux de fumisterie,
- DTU 65.1 Installation de gaz dans les locaux d'habitation,
- DTU 65.4 Prescription technique pour les chaufferies gaz,
- DTU 68.3 Exécution des installations de ventilation mécanique,
- DTU 65.9 Relatif aux installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments,
- DTU 65.11 relatif aux dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment,
- DTU 65.20 (norme NF P 52.306-1 et 2) relatif à l'isolation des circuits, appareils, et accessoires,
- Norme NF X 08.100 relative à l'identification des fluides par couleurs conventionnelles,
- Règle professionnelle UCH 24/79 relative aux canalisations de chauffage à l'intérieur des bâtiments,
- Avis technique, certifications, essais, homologations, agréments des matériaux et des matériels formulés par les organismes officiels (CSTB, STAC ...),
- Règlement Sanitaire Départemental,

Cette liste n'est pas limitative. Pour l'ensemble des textes cités ci-avant ou non, il sera toujours fait l'application de la dernière édition, avec mise à jour additif rectificatif en vigueur à la date fixée pour la remise des offres.

Ces textes seront appliqués à la conception, à la fourniture et à la mise en œuvre des ouvrages.

L'entreprise se référera également à la notice acoustique et à la note de certification Habitat et Environnement établie par l'organisme certificateur.

1.11. Limites de prestations

1.11.1. Fournitures et travaux à la charge de l'entreprise

La mise en œuvre de l'intégralité des fournitures ainsi que l'exécution des travaux divers décrits ci-après :

- La mise au point et les équilibrages des installations,
- Les documents nécessaires pour une parfaite exécution des travaux non compris, énumérés ci-après par les autres corps d'état, ainsi que les plans dits de chantier ou d'atelier et notes de calculs y compris notes de calcul thermique RE2020 et notes de calculs acoustiques ou documents qui s'avèreraient nécessaires à la réalisation des ouvrages de toute nature,
- La quote-part de l'entreprise dans les frais généraux du chantier (gardiennage, éclairage, voirie, etc...),
- La participation du compte prorata,
- La formation du personnel de maintenance et d'entretien des installations, après réception de celles-ci par le Maître d'Ouvrage.

Sont également à la charge de l'entreprise :

- Fourreaux à interposer sur les gaines et tuyauteries avant calfeutrement aux passages de parois et planchers, y compris rebouchage,
- Supports de gaines, tuyauteries et appareils avec dispositifs anti vibratiles,
- Percements et re bouchements non demandés en temps utile,
- Nettoyage et rinçage des tuyauteries et appareils des circuits hydrauliques,
- Nettoyage intérieur des gaines et appareils des circuits aérauliques avant la mise en service,
- La peinture primaire antirouille (2 couches) de tous les éléments des installations,
- La peinture définitive (peinture laquée du constructeur) des appareils et repérages aux teintes conventionnelles des circuits hydrauliques et aérauliques,
- La fourniture et pose des plaques signalétiques sur tous les circuits et appareils,
- Les dispositifs d'atténuations internes et externes pour le respect des niveaux sonores imposés,
- La protection des matériels pour éviter toutes détériorations au cours des travaux,
- Les canalisations de vidanges, échappements de soupapes, purgeurs, trop-plein, conduisant jusqu'aux caniveaux ou aux collecteurs d'évacuation prévus avec siphons au lot plomberie,
- Les déchargements, stockages et manutentions de tous les matériels sur le chantier,
- Les dispositifs de déconnection et sous-comptage,
- L'alimentation en eau froide adoucie de remplissage des installations de chauffage dans la sous-station,
- La production et la distribution d'ECS,
- L'évacuation EU par siphon de sol de chaque local technique.

- Toutes les pièces consommables avant réception par le Maître d'Ouvrage,
- Essais et vérifications de fonctionnement conformément au document technique COPREC N°1,
- Procès-verbaux de ces essais, conformément au document technique COPREC N°2.
- Les analyses fonctionnelles décrivant la gestion et la régulation des équipements.

1.11.2. Limites de prestations

Toutes divergences avec les descriptifs des lots considérés provoqueront la prise en charge des travaux en objet pour le lot Chauffage/Ventilation/Plomberie.

Electricité courants forts et courants faibles

Sont dus au lot Electricité :

- Les liaisons équipotentielle des canalisations,
- L'alimentations électriques de la sous station sur coffret de coupure force et lumière à la pénétration dans le local,
- Les alimentations électriques des extracteurs de VMC (alimentation en câble résistant au feu),
- Les attentes alarmes techniques à prévoir pour les installations de chauffage et ventilation,
- Les attentes électriques sous forme de câbles en attente à proximité des pompes de relevage, et de la production ECS.

Sont dus au présent lot :

- Les documents précisant la nature, le nombre, la localisation, les puissances et tensions des installations de chauffage, ventilation et plomberie,
- Les documents précisant la nature, le nombre et la localisation des alarmes techniques à reprendre,
- Les raccordements électriques depuis les attentes laissées par le lot électricité,
- Les interrupteurs de proximité par appareil,
- L'armoire de commande sous-station,
- Les protections nécessaires,

Serrurerie – Menuiseries extérieures

Sont dus au lot Serrurerie – Menuiserie extérieures :

- La pose des entrées en coffre de volet roulant et menuiseries extérieures,
- Les grilles de ventilation extérieures des locaux techniques,
- La fourniture et pose des serrureries de protection et d'accès aux extracteurs en toiture terrasse.

Sont dus au présent lot :

- Les indications nécessaires et la coordination à la réalisation des ouvrages de serrurerie,
- La fourniture et la localisation des entrées d'air des logements.

Menuiseries intérieures

Sont dus au lot Menuiserie intérieures :

- Le détalonnage des portes,
- Les habillages et soffites (gainnes de ventilation et conduits d'évacuation dans les logements)
- Les gainnes techniques,
- Les trappes d'accès coupe-feu ou non suivant la nature des gainnes,
- Toutes les trappes de visite démontables,
- Les gainnes de ventilation basse et haute,

Sont dus au présent lot :

- Les indications nécessaires et la coordination à la réalisation des ouvrages de serrurerie et menuiseries extérieures,
- Les pièges à son,
- La fourniture des entrées d'air neuf dans les logements,

Gros œuvre maçonnerie

Sont dus au lot Gros œuvre, Maçonnerie :

- Les réservations pour le passage des gainnes et tuyauteries dans voiles béton et planchers dans les ouvrages,
- Les socles supports dans les locaux techniques et des extracteurs VMC terrasse,
- Les plots bétons et longrine pour le supportage du matériel,
- La pose des siphons de sol des locaux et des avaloirs
- Tous les traçages de cloisonnements et traits de niveaux nécessaires.
- La réalisation des fosses pour les pompes de relevage.
- Les fourreaux pour passage de câbles électriques et réservations en dalles pour passage de tuyauterie de relevage.
- La réalisation des réseaux enterrés en vide sanitaires.
- Les découpes de cloisons pour le passage des tuyauteries.
- Les rebouchages autour des tuyauteries traversant les cloisons.
- Les profilés métalliques horizontaux et verticaux pour le supportage des appareils sanitaires.
- La fourniture et pose des moignons coniques d'entrées d'eaux pluviales.
- Les trappes d'accès aux gainnes démontables.
- Les sorties de ventilation primaires

Sont dus par le présent lot :

- La fourniture en temps utile de tous les éléments de réservations et de génie civil au lot gros œuvre sur les plans de coffrage, en coordination avec les autres corps d'état,
- Les fourreaux et leurs scellements pour les passages des réseaux dans les réservations,
- Les plots et dispositifs anti vibratiles des matériels de ventilation.
- Les rebouchages et calfeutrements après passage des réseaux,
- Les percements dans les cloisons légères,
- Les percements de voiles et planchers dans les existants.
- Tous les renseignements nécessaires au corps d'état désigné, fournis en temps utile.

Etanchéité – Couverture

Sont dus aux lots Etanchéité – Couverture :

- La confection des relevés pour traversées de terrasses et des planchers des locaux techniques nécessaires au passage des gainnes et tuyauteries,
- La confection de la ventilation haute de sous-station.

Sont dus au présent lot :

- La fourniture des plans et indications,
- Les bavettes de recouvrement pour les sorties en terrasse.

Peinture

Sont dus au lot peinture :

- La peinture de finition des canalisations apparentes dans les locaux.

Sont dus au présent lot :

- La peinture de finition réalisée en usine pour tout le matériel visible,
- La peinture antirouille (2 couches de couleur différente) de tous les ouvrages en métaux ferreux non galvanisés,

Cloisons

Sont dus au lot cloisons :

- Les découpes dans les cloisons pour passage des tuyauteries et gaines de ventilation.
- Les habillages et soffites coupe-feu ou non suivant la nature des gaines,
- Les gaines techniques,
- Les encoffrements coupe-feu de dévoiement de la gaine VMC y compris trappes de visite coupe-feu.

Sont dus au présent lot :

- Les indications nécessaires et la coordination,
- Les rebouchages et calfeutrement des réservations après mise en place des réseaux.

VRD

Sont dus au lot VRD :

- Les tranchées y compris remblaiement, réfection des sols, des enrobés ainsi que la protection des réseaux.

Sont dus au présent lot :

- La distribution de chaleur en liaison enterrée par tube pré-isolé entre la sous-station principale du bâtiment CORNEILE et la sous-station du bâtiment ANGO.

2. BASE DE CALCUL CHAUFFAGE / VENTILATION

2.1. Chauffage et ventilation

2.1.1. Conditions extérieures

- Ville: Rouen
- Température hiver de base : -10°C
- Hygrométrie hiver : 90% HR

2.1.2. Conditions intérieures à maintenir en hiver

- Séjour, chambre, cuisines: : 19°C
- Entrées et dégagements : 19°C
- Salle de bains, salle d'eau : 21°C

2.1.3. Performance énergétique

L'opération comprend un niveau de performances énergétiques : RT GLOBAL

2.1.4. Bilan de puissance

Le bilan des déperditions pour le chauffage se répartit de la manière suivante :

Bâtiments

Déperditions brut bâtiment : **120 kW**

Puissance nécessaire pour le chauffage : **120 kW**

La puissance nécessaire pour la production d'ECS (semi-accumulé) est la suivante :

Besoins ECS : **130 kW** avec un ballon de stockage secondaire de **2000 L**.

Ces puissances sont données à titre indicatif, l'entreprise du présent lot est tenue de réaliser son bilan de puissance.

2.1.5. Calcul thermique

La note de calcul thermique réglementaire est jointe au dossier d'appel d'offres.

La note de calcul RT jointe au présent dossier est donnée à titre indicatif, et devra être confirmée par l'entreprise en phase exécutive afin de confirmer toutes les hypothèses de calcul en termes d'isolation, de caractéristique thermique et de débit de renouvellement d'air.

L'entreprise du présent lot devra cependant la réalisation du **calcul thermique réglementaire** conformément à la réglementation thermique RT ainsi que le **calcul de dimensionnement des émetteurs de chaleur défini par un calcul de déperditions pièces par pièces** selon la norme NF EN 12831 en tenant compte du renouvellement d'air des logements.

Toute note de calcul thermique reçue par l'examineur à compter du 1er janvier 2008 sera établie au moyen d'un logiciel de calcul évalué par le CTSB pour le domaine d'application défini. Les logiciels répondant actuellement à ces dispositions sont :

- Perrenoud : U21Win et U22win RT,
- BBS Slama : Climawin RT2012,
- Fauconnet Ingénierie : Visual TTH RT,
- Bastide-Bondoux : UPIC.

La note de calcul décrira obligatoirement tous les éléments du projet notamment :

- Les plans et les métrés décrivant les ouvrages,
- La catégorie des locaux CE1,
- Les hypothèses et les résultats des calculs de performance de chacun des bâtiments, au regard de leur consommation conventionnelle d'énergie (Cep),
- Les hypothèses et les résultats des calculs de performance de chacun des bâtiments, au regard de leur consommation conventionnelle d'énergie de référence (Cepref),
- Les hypothèses et les résultats de calculs pour la consommation conventionnelle pour le chauffage, le refroidissement et la production d'eau chaude sanitaire (Cep chauffage-refroidissement-ECS) de chacun des bâtiments par rapport à leur consommation maximale Cepmax,
- Les valeurs de performance thermique de chacun des éléments de construction au regard des exigences minimales prévues par le titre III de l'arrêté du 24 mai 2006,
- Les références précises et la version du logiciel de calcul utilisé,
- Les coefficients représentatifs de l'enveloppe (Uparois, Uvitrages nus...), les ponts thermiques et les débits d'entrées d'air, pris en compte pour le calcul des déperditions calorifiques de base pièce par pièce,
- La note de calcul détaillée $T_{ic} \leq T_{ic\ ref}$ suivant l'article 9-1.3 de l'arrêté du 24 mai 2006,
- La fiche de synthèse d'étude thermique (ou fiche standardisée des caractéristiques thermiques) fournie au plus tard au dossier marché pour chaque bâtiment faisant l'objet d'une justification du respect de la réglementation thermique, selon les modalités de l'article 9 alinéa 1 du 1° au 4° (calcul de Cep, Cepref, et Cep chauffage-refroidissement-ECS et caractéristiques thermiques minimales). La fiche comportera les données d'entrées prévues par l'annexe VI de l'arrêté du 24 novembre 2006. Elle sera fournie en format papier ou en version informatique au format XML.

2.1.6. Caractéristiques principales des parois

Les matériaux et équipements auront des performances thermiques et énergétiques à minima équivalentes à l'étude RT fournie dans le dossier de consultation.

2.1.7. Ventilations à prévoir

Ventilation des logements

Les débits de ventilation doivent respecter l'arrêté du 24 mars 1982.

En règle générale, le débit total extrait et le débit réduit de cuisine sont aux moins égaux aux valeurs données dans le tableau suivant :

Nombre de pièces principales	1P	2P	3P	4P	5P
Débit total minimal en m3/h	35	60	75	90	105
Débit minimal en cuisine en m3/h	20	30	45	45	45

Lorsque l'aération est assurée par un dispositif mécanique qui module automatiquement le renouvellement d'air du logement, de telle façon que les taux de pollution de l'air intérieur ne constituent aucun danger pour la santé et que puissent être évitées les condensations, sauf de façon passagère, les débits définis par le tableau ci-dessus peuvent être réduits.

L'emploi d'un tel dispositif doit faire l'objet d'un avis technique.

En tout état de cause, le débit total extrait est au moins égal à la valeur donnée par le tableau suivant :

Nombre de pièces principales	1P	2P	3P	4P	5P
Débit total minimal en m3/h	10	10	15	20	25

Le système à mettre en place est un système simple flux centralisé avec des modules permettant des débits de pointe en cuisine.

Base de calcul ventilation partie commune

Renouvellement d'air

Les débits suivants seront mis en œuvre en fonction des taux d'occupation :

Apport d'air neuf

En occupation :

Désignation	Taux d'occupation	Air neuf
Salle d'étude	28 personnes	25 m3/h/occupant
Tiers lieu	23 personnes	25 m3/h/occupant

Extraction d'air vicié

30 m³/h par sanitaire comportant un WC,

Local sous-station

Ventilation naturelle par VB et VH.

Cuisine collective

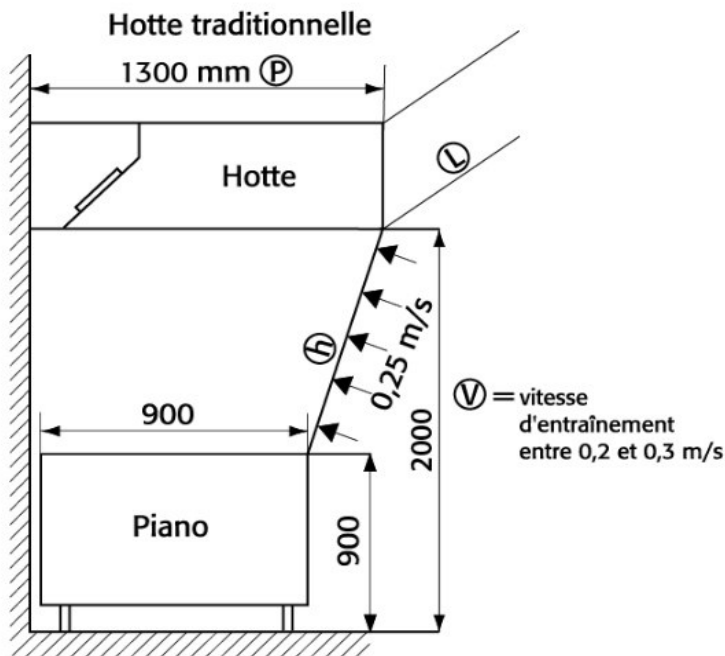
Ventilation mécanique assuré par des hottes d'extraction raccordée sur des colonnes de ventilation pour un débit minimum calculé avec la méthode suivante :

Débit d'extraction (m³/h) =

- Périmètre libre de la hotte ($P \times 2 + L$) (en m)
x hauteur libre (h) entre le piano et la hotte (en m)
x vitesse d'entraînement (en m/s)
x 3 600 secondes

Exemple :

- Périmètre : $1\,300\,P \times 2 + 1\,500 = 4\,100\text{ mm}$ (4,1 m)
- Hauteur libre (h) : $2 - 0,9 = 1,1\text{ m}$
- Débit : $4,1 \times 1,1 \times 0,25 \times 3\,600 = 4\,059\text{ m}^3/\text{h}$



P = Profondeur,
L = Longueur,
V = Vitesse en m/s,
h = hauteur d'aspiration

2.1.8. Niveaux sonores

Le type du ventilateur, le choix du point de fonctionnement à débit minimal, la constitution du réseau, le type de bouches utilisées et les réglages de l'installation seront réalisés afin que le niveau de bruit reçu ne dépasse pas les valeurs suivantes :

Dispositions générales de VMC :

- Pièce principale : $L_{nAT} \leq 30\text{ dB(A)}$

- Cuisine fermée : $LnAT \leq 35 \text{ dB(A)}$
- Tolérance sur les mesures : 3 dB(A)
- Temps de réverbération admis : 0,5 seconde à toutes fréquences, appartements meublés

Valeurs d'isolement acoustique minimum des bouches d'extraction de la VMC :

- Cuisine fermée : $D_{new} + C \geq 53 \text{ dB}$
- Cuisine ouverte : $D_{new} + C \geq 55 \text{ dB}$
- WC – salle de bains : $D_{new} + C \geq 58 \text{ dB}$

Bruit d'équipement collectif : VMC

Les ventilateurs seront placés sur la terrasse, posé sur dispositifs antivibratiles et d'un niveau de puissance $L_w \leq 60 \text{ dB(A)}$.

Les gaines ne comporteront pas de coudes brusques. La vitesse de l'air sera limitée à 3,5 m/s dans les colonnes montantes et 4 m/s dans les traînasses.

La dépression au niveau des bouches se situera entre 50 et 120 Pa.

Les têtes des colonnes de VMC seront traitées par des tés insonorisés.

Chaque réseau précédant les extracteurs sera équipé de dispositif atténuateur de bruits (piège à sons). Une note de calcul confirmera l'atténuation de ces dispositifs.

Bruit émis vers l'extérieur

Le niveau de pression acoustique admissible à une distance de 2m de tout équipement extérieur est fixé à :

- Maxi : 40 dBA (NR35) en période nocturne
- Maxi : 50 dBA (NR45) en période diurne

En tout état de cause, il ne doit pas y avoir émergence de niveau sonore par rapport au bruit ambiant en limite de propriété.

Bruit d'équipement collectif : sous-station

Niveau de pression acoustique ($LnAT$) à satisfaire dans la sous-station contigüe aux logements (avec ou sans local tampon) :

- Pièce principale : $LnAT \leq [R_w + C_{tr}] + 24 \text{ dB(A)}$
- Cuisine : $LnAT \leq [R_w + C_{tr}] + 29 \text{ dB(A)}$

2.1.9. Réseaux aérauliques

Ils seront dimensionnés pour que les valeurs suivantes soient respectées :

– Perte de charge : 1 Pa/ml maximum

Le dimensionnement des réseaux respectera le DTU 68.3, Cf. extrait ci-dessous

	D (mm)	Q (m ³ /h)	Vitesse de dimensionnement < 1 pa/m	Vitesse maxi (m/s)
Partie individuelle du réseau (logement)	80	45	2,5	4
	125	135	3	
	160	200	3,5	
Partie verticale du conduit collectif	80	45	2,5	5
	125	135	3	
	160	200	3,5	
	200	450	4,6	
	250	800	4,5	
	315	1400	5	
	355	1800	5	
	400	2300	5	

Tableau 1 Tableau de correspondance pour des conduits circulaires

	D (mm)	Q (m ³ /h)	Vitesse de dimensionnement < 1 pa/m	Vitesse maxi (m/s)
Partie horizontale du conduit collectif	200	450	4	6
	250	800	4,5	
	315	1400	5	
	355	1950	5,5	
	400	2300	6	
	450	3080	6	
	500	4100	6	
	560	5300	6	
	630	6750	6	

Les conduits collectifs de ventilation sont en matériaux rigides. Les piquages individuels vers les bouches d'extraction situés dans une gaine technique ou un plénum peuvent aussi être réalisés en matériau métallique flexible.

2.1.10. Réseaux hydrauliques

Les vitesses et les pertes de charge dans les canalisations ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

- 15 mm CE par ml pour les tuyauteries en bâtiments avec une vitesse maximale de 1,20 m/s,
- 15 mm CE par ml pour les tuyauteries en locaux techniques avec une vitesse maximale de 1,80 m/s.

Dans les calculs on prendra le cas le plus favorable pour éviter le bruit (vitesse la plus faible ou pertes de charge les plus faibles). Il sera apporté un soin particulier au type de suspensoir et d'accrochage adopté.

2.1.11. Régime de température des fluides

Les régimes de fonctionnement aux appareils d'utilisation pour les conditions de base sont les suivantes :

- Eau chaude, chauffage :
 - Circuit ECS : 90/70°C,
 - Circuits radiateur : 60/40°C.

Ces régimes de températures seront entérinés par les calculs thermiques réglementaires définitifs à produire par l'entreprise adjudicataire en phase exécution.

2.1.12. Surpuissance des équipements

Les surpuissances à prévoir pour les divers équipements sont les suivantes :

- Echangeur : + 20 % de la puissance utile,
- Pompe : + 5 % de la puissance utile,
- Radiateurs : + 20 % de la puissance utile,
- Ventilateur : + 10 % de la puissance utile.

2.1.13. Déclaration ou Etiquetage environnemental des matériaux

Les entreprises devront respectivement être en mesure de fournir au maître d'ouvrage les informations concernant les performances environnementales et sanitaires des produits de construction se rapportant à la structure, l'enveloppe, le cloisonnement et les revêtements intérieurs, relatifs à leur lot, en référence à l'application de la norme NF P 01-010.

A défaut, quand elles n'existent pas pour un ou plusieurs produits, les informations concernant leurs performances environnementales, limitées aux seuls impacts sanitaires, doivent au minimum être connues des entreprises et disponibles dans une forme les situant par rapport aux exigences de la norme NF P 01-010.

A savoir, l'évaluation des risques sanitaires concerne actuellement :

- La contribution à la qualité sanitaire des espaces intérieurs,
- La contribution à la qualité sanitaire de l'eau.

Ces informations pourront être, le cas échéant, comparées au niveau de performance (quantitatif qualitatif) fixé par le maître d'ouvrage, en la matière.

Produits recyclés :

Un maximum de produits recyclés devra être intégré pendant la durée des travaux.

On entend actuellement, par « produits recyclés », des produits de construction dont certains composants utilisés dans leur fabrication, sont issus d'une filière de recyclage à partir de matière récupérée au sens de la norme NF P01-010.

Une liste des Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires (FDES) conformes à la norme NF P 01-010 est disponible sur le site Internet de l'AIMCC www.aimcc.org dans la rubrique "documents permanents" et sur le site www.inies.fr du CSTB.

3. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE

3.1. Production de chaleur

3.1.1. Principe de l'installation

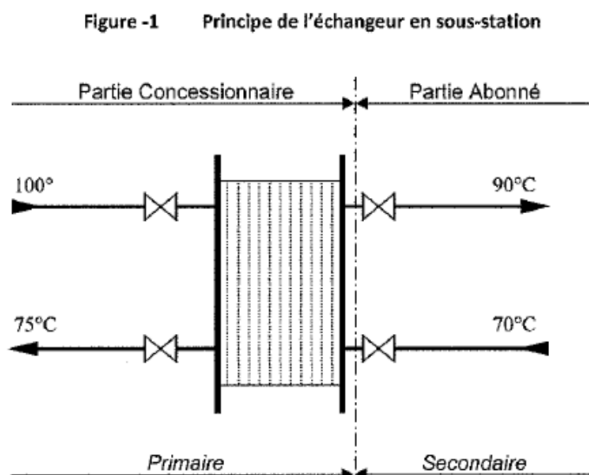
Le raccordement sera effectué sur l'attente provenant de la sous-station existante.

Le SKID de production thermique étant implanté dans une résidence voisine le bâtiment CORNEILE, avec un départ hydraulique dédié vers le bâtiment ANGO (objet du présent projet), il sera prévu de remplacer l'intégralité de la liaison inter bâtiments.

La production d'eau chaude sanitaire sera de type semi- accumulé.

Le chauffage des logements et locaux communs, tiers lieu et salle d'étude sera assuré par des radiateurs et des sèche-serviette.

D'après le schéma du SKID de la sous station CORNEILE, l'échangeur affiche un régime de température au secondaire de 90/70°C.



3.1.2. Liaison inter bâtiments

Le présent lot devra donc assurer la dépose de la liaison existante entre le SKID du bâtiment CORNEILE et la sous-station implantée dans le bâtiment ANGO, puis la fourniture, la pose et le raccordement d'une nouvelle liaison hydraulique conforme aux prescriptions techniques, aux normes en vigueur et recommandation du concessionnaire. L'ensemble des travaux comprendra les adaptations, protections, essais et mises en service nécessaires au bon fonctionnement du réseau.

Les travaux de terrassement, d'ouverture de voirie, la protection mécanique, le grillage avertisseur et la signalisation réglementaire de la nouvelle conduite enterrée, ainsi que la réfection et la remise

en état des sols et aménagements rendus nécessaires pour la réalisation de la liaison inter-bâtiments, seront à la charge du lot VRD.

Le présent lot assurera exclusivement la fourniture, la pose, le calorifugeage, les essais et la mise en service des réseaux hydrauliques, dans les fouilles réalisées et sécurisées par le lot VRD.

3.1.2.1. *Réalisation de la tranchée (à la charge du lot VRD)*

Dans les zones de trafic routier, un recouvrement minimal de 0,8 m sur la génératrice supérieure est imposé. Hors zone de trafic, un recouvrement minimal de 0,5 m est suffisant.

Les fouilles seront asséchées durant la période des travaux. Dans le cas d'un sol particulièrement détrempé, un drainage conforme aux normes et prescriptions techniques sera réalisé à la charge du lot VRD.

Le recouvrement des tubes ne sera effectué qu'à l'issue des essais de pression et de la fermeture des reprises d'isolation (manchette PEHD fermée par des bandes thermo rétractables et garnie de mousse polyoléfine, mastic d'étanchéité...). La continuité de l'isolation thermique sera systématiquement assurée.

Le remblaiement de la fouille sera exécuté par le lot VRD en éléments fins et homogènes (terre tamisée ou équerrée, sable). Après validation des essais de pression et de la fermeture des reprises d'isolation, le dispositif avertisseur en polyéthylène conforme à la norme NF T 54.080, ainsi que les couches de finition des tranchées (engazonnement, reprise d'enrobé, etc.), seront réalisés par le lot VRD.

Dans les circuits, une attention particulière sera portée sur l'émergence éventuelle de points hauts, qui devront être signalés immédiatement à la maîtrise d'œuvre pour validation et ajustement si nécessaire.

3.1.2.2. *Distribution*

Les liaisons eau chaude chauffage enterré entre les bâtiments CORNEILE et ANGO seront réalisées en tube polyéthylène haute densité pré-isolé à la charge du présent lot et mis en place en tranchée réalisées par le lot VRD.

Ces réseaux seront de marque FLEXALEN ou techniquement équivalent approuvé type F 600. Dans l'hypothèse où le titulaire du lot rencontre une difficulté technique, il devra se rapprocher du distributeur FLEXALEN ou distributeur de marque techniquement équivalent et solliciter au besoin son intervention par un acte de sous-traitance, que ce soit pour une pose complète du système hors génie civil, ou pour une simple assistance sur les soudures. Dans ce cas, le fabricant fournira une garantie décennale de pose pour son intervention.

La reprise des efforts de dilatation sera effectuée au besoin à l'aide de points fixes positionnés en extrémité du réseau FLEXALEN ou techniquement équivalent, selon les indications du fabricant. La mise en place de lyres de dilatations, compensateurs de dilatations ou points fixes maçonnés, sur le tracé est sans objet.

Chaque extrémité de ligne sera coiffée d'une manchette d'étanchéité en caoutchouc EPDM. Tout autre système de coiffe de finition non étanche sera banni.

Les pénétrations en bâtiments ne nécessitent aucune précaution particulière pour les couronnes qui assurent une étanchéité de fait compte tenu de leurs spires annelées. En revanche, pour les

barres droites, un accessoire dit « passage de cloison » devra être mis en place pour l'étanchéité des pénétrations. Cet accessoire fait partie de la gamme du fabricant.

Les raccordements sur les canalisations intérieures se feront soit par raccords à compression mâle (Ø 25 à 110), par raccords union à souder dits « hollandais », ou par brides à souder (Ø 25 à 225). Dans tous les cas, ces raccords mécaniques seront visitables, et ne pourront donc faire l'objet d'une liaison PB/PB enterrée, l'utilisation de ces raccords en enterré étant formellement interdite. Les points singuliers, coudes à plat en caniveau, coudes de remontées, piquages, seront réalisés par soudage.

L'entreprise du présent lot devra prévoir l'ensemble des raccords nécessaires (acier/PE) aux branchements sur les futurs réseaux.

3.1.3. Réseau primaire

La production calorifique du bâtiment sera assurée par une sous station alimentée par un réseau de chauffage urbain.

Dans la sous station, depuis la nouvelle liaison hydraulique (à la charge du présent lot) entre le SKID du bâtiment CORNEILE et la sous-station implantée dans le bâtiment ANGO (objet du présent projet), il se crée les distributions décrites ci-dessous :

Une bouteille de découplage hydraulique sera installée entre le circuit primaire (échangeur + pompes) et les collecteurs secondaires.

Pompes primaires double à débit variable (une en secours de l'autre)

Deux collecteurs aller/retour à partir lesquels seront créés deux réseaux :

- Un réseau 60/40°C pour les radiateurs du bâtiment (à température régulée en fonction de la température extérieure).
- Un réseau 90/70°C pour la production d'ECS.

Les circuits comporteront une pompe double à débit variable (une en secours de l'autre) munie de l'équipement suivant :

- 2 vannes d'isolement,
- 1 filtre,
- 2 manchons anti-vibratiles,
- 1 manomètre monté différentiel avec robinets d'isolement.

Afin de maintenir la circulation de l'eau dans le réseau en cas chute de température extérieure, le fonctionnement des pompes de distribution sera forcé si la température de l'eau distribuée, est inférieure à 5°C.

La sous-station sera équipée de l'ensemble des équipements liés à la production et à la distribution de chauffage et d'eau chaude sanitaire. L'installation prévoit la mise en place de pompes de circulation, de panoplies hydrauliques, de la régulation, d'une armoire électrique, du calorifuge, expansion, etc. Création de réseaux à température variable et à température constante suivant les utilités.

La sous-station alimentée de l'échangeur existant d'une puissance de 390 KW (Puissance souscrite), est capable d'assurer la totalité des besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire du bâtiment.

3.1.3.1. *Réseau primaire chauffage*

En aval des échangeurs concessionnaire côté utilisateur, le présent lot réalisera les tuyauteries primaire, raccordé aux attentes laissées dans la sous station du bâtiment ANGO, alimentant une bouteille de découplage hydraulique assurant l'indépendance hydraulique entre : le circuit primaire concessionnaire, et les circuits secondaires de chauffage du bâtiment.

Ce découplage permettra de garantir la stabilité des débits, le bon fonctionnement des échangeurs et une régulation indépendante des circuits secondaires.

Ce circuit sera équipé d'une pompe de charge double (1 en service + 1 secours), conforme à la directive européenne d'éco-conception 2009/125/CE, adaptée aux caractéristiques hydrauliques de l'échangeur et de la liaison inter-bâtiments.

Les pompes seront à vitesse variable, prévues pour un fonctionnement continu et pilotées par la régulation de la sous-station et la GTB, avec maintien du débit nominal requis par l'échangeur.

L'ensemble pompe comprendra à minima les équipements suivants :

- Brides et contre-brides de raccordement,
- Vannes d'isolement quart de tour (minimum 3),
- Clapet anti-retour,
- Filtre à tamis démontable, avec vanne de purge,
- Manomètre différentiel monté en by-pass des pompes,
- Thermomètres départ et retour (ou prises de température avec doigt de gant),
- Vanne d'équilibrage de type TA ou équivalent,
- Vanne de vidange quart de tour type LRI ou équivalent, DN 20,
- Soupape différentielle réglable.

Une soupape différentielle sera installée afin d'assurer un débit minimum à travers l'échangeur et de protéger les pompes. Elle sera réglée pour s'ouvrir à une valeur égale à la perte de charge de l'échangeur (pour un $\Delta T = 20 \text{ K}$), augmentée de 0,5 mCE.

Les liaisons entre pompes, bouteille de découplage et collecteurs seront réalisées en tube acier noir tarif 10, assemblé par soudure ou brides, conformément aux normes en vigueur.

L'ensemble des tuyauteries sera calorifugé, y compris robinetterie et accessoires, de manière à limiter les pertes thermiques et à garantir une température ambiante dans la sous-station inférieure à 35 °C.

Tous les équipements hydrauliques et robinetteries seront prévus pour une pression nominale PN16 minimum.

Une bouteille de découplage hydraulique sera installée entre le circuit primaire (échangeur + pompes) et les collecteurs secondaires.

Elle sera dimensionnée conformément aux règles de l'art afin d'assurer :

- Le découplage hydraulique primaire/secondaire,
- La stabilité des débits,
- La limitation des pertes de charge,
- La protection des équipements.

La bouteille sera équipée de purgeurs automatiques, d'une vidange et des accessoires nécessaires à son exploitation.

3.1.4. Circuits régulés en fonction de la température extérieur (circuit radiateurs)

- Un circulateur double à débit variable de marque GRUNDFOS model Magna 3D, ou équivalent approuvé
- 1 vanne d'isolement en amont et en aval
- 2 manchons anti-vibratiles amont et aval du (des) circulateur(s)
- 1 vanne trois voies motorisées.
- 1 thermomètre sur le départ et sur le retour.
- 1 clapet anti-retour
- 1 vanne d'équilibrage sur le retour
- 1 robinet de réglage sur la 3ème voie de mélange V3V
- 1 robinet de vidange en point bas sur le départ et sur le retour
- 1 vanne de décharge à pression différentielle
- 1 purge d'air en point haut sur le départ et sur le retour
- 1 sonde de température pour la régulation
- 1 compteur d'énergie à ultrason de marque DIEHL modèle Sharky 775, ou équivalent approuvé, avec carte de communication GTB Modbus, sur le retour
- 1 filtre à tamis avec vanne décharge / vidange sur le retour
- 1 pressostat manque d'eau sur le retour



3.1.5. Circuit ECS

- Une attente sur vanne d'arrêt type boisseau sphérique (aller/retour)
- 1 thermomètre sur le départ et sur le retour
- 1 compteur d'énergie sur le retour avec sonde et intégrateur

3.1.6. Gestion et supervision

Une gestion et une supervision à distance des installations seront prévues via la GTC (Gestion Technique Centralisée). Le système devra permettre la remontée des alarmes ainsi que des informations de fonctionnement des circuits suivants :

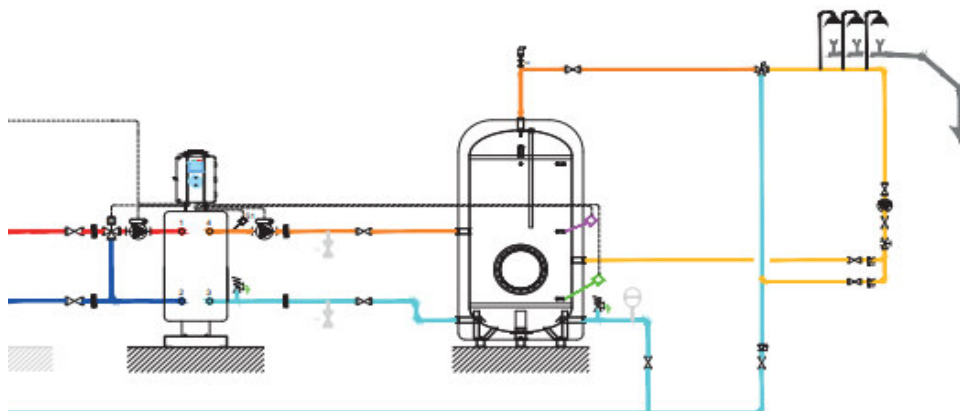
- Eau Chaude Sanitaire (ECS),
- Chauffage.

L'ensemble des équipements devra être compatible avec la GTC pour assurer un suivi en temps réel et une exploitation optimale des installations

3.1.7. Production ECS

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée en mode semi- accumulé, par un échangeur à plaques avec un ballon de stockage de 2000 L.

L'ensemble de production, monté sur un châssis monobloc, sera complet et prêt à être raccordé. Il comprendra : un échangeur à plaques, une régulation primaire avec une vanne trois voies et un circulateur primaire, une sonde de régulation eau chaude sanitaire.



<<Production ECS semi- accumulé >>

3.2. Ventilation sous station

La sous-station sera ventilée naturellement. La ventilation est existante et sera conservé

3.3. Distribution de chaud

Les réseaux de distribution horizontaux de chauffage chemineront en vide sanitaire depuis la sous station, la distribution verticale se fera dans les gaines techniques.

Les réseaux seront équipés de purgeurs automatiques et manuels après vanne d'isolement, reliés par entonnoir au puisard. Chaque circuit aller et retour sera équipé de thermomètres. De même pour le préparateur ECS.

Les pompes à débit variable sont régulées en fonction de la température de retour, ou en fonction d'une courbe réseau variable (recalculée). En aucun cas, la régulation à pression constante sera admise, elle ne permet pas suffisamment d'économie d'énergie.

Les pompes seront de marque GRUNDFOS ou équivalent, du type électronique. Toutes les pompes seront équipées de manchettes antivibratiles, de filtre, de clapet manomètre, etc. Les réseaux de distribution seront en tube carbone électrozingué à sertir calorifugés avec supports et accessoires. Les purgeurs automatiques et manuels et système casse vide, seront reliés par entonnoir au puisard.

En sortie des locaux techniques, les réseaux seront équipés de tous les accessoires, de type purgeur, vannes d'isolement, vidanges en DN 50 par vanne quart de tour.

Le calorifugeage des canalisations sera réalisé par des coquilles de laine de roche avec une protection tôle Isoxale, en local sous station.

Pour chaque antenne, il sera prévu des vannes de sectionnement et d'équilibrage hydraulique ainsi que des robinets de vidange accessibles à partir de la trappe de visite donnant sur le couloir.

3.4. Calorifuge

3.4.1.1. *Local technique sous station et vide sanitaire :*

Le calorifuge des canalisations sera réalisé par des coquilles de laine minérale de marque ISOVER type Protect 1000 S de densité 65 kg/m³. Le calorifuge sera recouvert d'un revêtement PVC M1 type OKAPAC.

L'isolant ne devra pas être fendu, mais mis en place en enfilade. Il bénéficiera d'un classement au feu M1.

Les épaisseurs de calorifuge seront déterminées pour atteindre à **minima la classe 4**.

La conductivité thermique de l'isolant sera à minima de 0,04 W/m.°C.

Les robinets à boisseau sphérique (prévoir rallonge), les vannes d'équilibrage, les brides et les vannes à volant devront être équipées des coquilles isolantes de marque SAGI type RBX.



Les canalisations eau froide traversant la sous station seront isolées par des coquilles de laine minérale de marque ISOVER type Protect 1000 S de densité 65 kg/m³ à l'identique des réseaux de chauffage.

Les accessoires de chauffage (pompes, pot à boues, groupe clarificateur, séparateur d'air, etc.) seront calorifugés par une coquille rapportée du fabricant ou un matelas isolant type DECAMAT+.

3.4.1.2. *Colonne montante en gaine technique et en faux plafond :*

Le calorifuge des canalisations sera réalisé par des coquilles isolantes élastomériques à structure cellulaire fermée et recouvert d'une feuille de polyéthylène, l'ensemble présentant une grande résistance à la diffusion de vapeur d'eau (anti-condensation), avec double encollage en T, de marque ARMACELL type TOP SEAL (chauffage et sanitaire).

L'isolant ne devra pas être fendu, mais mis en place en enfilade. Il bénéficiera d'un classement au feu M1.

Sa mise en œuvre sera conforme aux préconisations du fabricant, notamment en ce qui concerne les points suivants :

L'emploi d'outillage adéquat,
Le nettoyage des matériaux avant mise en œuvre,
La prise de mesures précises.

Les épaisseurs de calorifuge seront déterminées pour atteindre à **minima la classe 4**.

La conductivité thermique de l'isolant sera à minima de 0,036 W/m.°C.



Les robinets à boisseau sphérique (prévoir rallonge), les vannes d'équilibrage, les brides et les vannes à volant devront être équipées des coquilles isolantes de marque SAGI type RBX.

3.5. Filtration

Un filtre à tamis sera placé avant chaque pompe dans le sens de circulation du fluide.

Les filtres seront équipés d'une vanne de chasse permettant de vider le filtre et reliée par entonnoir vers puisard.

3.6. Désemboueur

Un désemboueur de marque BWT ou équivalent, à effet cyclonique avec pompe d'injection sera placé sur le collecteur retour avant la bouteille casse pression.



3.7. Traitement d'eau

Le titulaire du présent corps d'état aura à sa charge la fourniture et la pose d'un adoucisseur par échange d'ions sur résines agréée qualité alimentaire de marque BWT ou équivalent commandé par compteur volumétrique, y compris :

- Raccordements électriques et hydrauliques,
- By-pass avec vanne 4 voies,
- Bac à sel,
- Raccordement de la vidange sur évacuation,
- Prise d'échantillon,
- Toutes vannes nécessaires,

Charge de sel pour essais et une durée de fonctionnement d'un mois à compter de la réception.

En amont de l'adoucisseur il sera mis en place un filtre clarificateur à cartouches Cristal.

3.8. Séparateurs d'air

Sur le départ des réseaux de chauffage, il sera prévu un séparateur d'air équipé d'un purgeur d'air automatique à grand débit isolable pour la maintenance, et doublé d'une purge manuelle ramenée à hauteur d'homme, livrés avec une coque isolante préformée à chaud. Les séparateurs seront de marque CALEFFI type discal ou équivalent.

3.9. Expansion

Le piquage de l'expansion se fera sur la canalisation de remplissage.

L'expansion sera assurée par ballon de type pneumatex avec une vessie en butyle, au niveau de la sous station, dont la fourniture et la mise en œuvre incombent au présent lot et qui seront scellés au sol du local technique.



Une vanne d'isolement sera mise en place sur l'alimentation de chaque vase. La tige de commande de cette vanne sera déposée après mise en service.

Un manomètre avec vanne d'isolement sera mis en place au voisinage des vases d'expansion par le présent lot.

Une vanne de décompression de marque FLAMCO, REFLEX ou techniquement équivalent sera mise en place.

3.10. Organe de contrôle

Des thermomètres et manomètres seront prévus en nombre suffisant afin de permettre le contrôle des températures et pressions.

3.11. Coupures extérieures

A l'extérieur de la sous-station et à proximité de l'accès seront installés :

- Un dispositif de commande pour l'éclairage,
- Un dispositif de commande sous verre dormant pour tous les autres circuits électriques,

Chaque dispositif de commande doit être constitué par un sectionneur à coupure omnipolaire ou un dispositif d'arrêt d'urgence, et parfaitement repéré par une plaque signalisatrice gravée.

3.12. Electricité

L'armoire électrique commande l'ensemble des appareils installés dans la sous station.

Le compteur électrique de cette armoire donnera ainsi la valeur de l'électricité consommée. La sous station disposera d'une lampe baladeuse de 24 V avec une longueur de câble suffisante pour atteindre toute la sous station.

L'entreprise du présent lot doit l'alimentation et le raccordement électrique de l'ensemble des équipements de la nouvelle sous station y compris les armoires de contrôle commandent des équipements.

3.13. Régulation

L'entreprise du présent lot doit la mise en place de la régulation de toutes les installations permettant l'automatisation des installations. La régulation sera installée dans l'armoire électrique.

3.14. Eau de remplissage

Un adoucisseur pour la production ECS & traitement d'eau pour le remplissage des installations de chauffage à eau chaude sera mis en œuvre par le lot Plomberie.

La panoplie de remplissage sera constituée par :

- Une vanne d'arrêt DN20 pour le remplissage de l'installation de chauffage.
- Un filtre à tamis,
- Un disconnecteur avec prise de pression,

- Une manchette témoin,
- Un compteur divisionnaire,
- Un doseur à déplacement,
- Des robinets de prise d'eau,
- Des robinets d'arrêt,
- Un manomètre à la suite sur l'alimentation des circuits chauffage.
- Un pot d'introduction complet

Les canalisations EF en PVC pression, pour l'alimentation et de raccordement des équipements ci-dessus.

Ces canalisations seront calorifugées par un isolant anti-condensation d'épaisseur minimale 19mm.

Le PH de l'eau sera conforme aux prescriptions du fabricant des échangeurs.

3.15. Distribution de chauffage

3.15.1. Distribution en sous-station, vide sanitaire et en gaine technique :

La distribution sera réalisée en tube acier carbone électrozingué à sertir de marque COMAP gamme Xpress ou équivalent. Les conduites des circuits fermés seront réalisées par assemblage à froid par procédé de sertissage, selon les prescriptions et méthodologie du fabricant des raccords.

Les tubes seront en acier carbone conforme à la norme EN 10305-3 (anciennement DIN 2394/NEN 1982).

Finitions des tubes avec couche de zinc de 8 à 15 µm. Cordon de soudure des tubes et raccords à l'extérieur.

Les tubes et raccords auront une plage de température d'utilisation de -35°C à +135°C et une pression d'utilisation maximale de 16 bars.

Les raccords à sertir seront de première qualité, de marque NF, avec avis technique du CSTB et seront équipés d'un système de contrôle de sécurité. Les raccords à sertir seront en acier électrozingué XPress. Les raccords seront issus d'une fabrication soudée au laser et équipés de joints brevetés en EPDM.

Chaque tube et raccords sera marqué « galvanized EN 10305-3 » et « CSTBat 116-1483 ».

Des raccords spéciaux multiconnect seront prévus pour faire la passerelle des réseaux de chauffage acier tarif 1/tarif10 soudés en sous-station aux réseaux de chauffage en acier carbone électrozingué.

Le tracé des canalisations sera prévu de manière à limiter les points hauts et les points bas, et à permettre une libre dilatation des canalisations. Prévoir les changements de direction nécessaires à la libre dilatation de la tuyauterie.

Toutes les canalisations chauffage seront protégées par des fourreaux en traversée de parois seront en PVC M1 arasés au droit des murs et des plafonds, et dépasseront des sols de 5 cm minimum.

Les colonnes montantes seront équipées en tête de purgeurs automatiques à flotteur avec robinet d'isolement et en pied de robinets d'arrêt général à boisseau sphérique à passage intégral avec robinet de purge et vidange.

En pied de chaque colonne sera positionné sur l'aller chauffage une vanne d'isolement à boisseau sphérique et sur le retour chauffage un robinet d'équilibrage à fermeture totale et prise de pression de marque OVENTROP type HYDROCONTROL réf. 10602●●.

Les robinets d'équilibrages seront placés dans les circulations communes du rez-de-chaussée ou en partie basse des gaines techniques, pour être accessibles.



Nota : Dans le cas d'une hauteur manométrique de circulateur supérieure à 600 mbar, les pieds de colonnes devront être équipés de régulateur de pression différentielle de marque OVENTROP type HYDROMAT (en remplacement d'un robinet d'équilibrage).

L'entrepreneur devra respecter une distance minimale de 10 cm entre les différents réseaux (EU, EV, EF, ECS, bouclage...) lors de leur passage en gaine technique, afin de garantir une maintenance aisée et une bonne identification des réseaux.

3.15.2. Collecteur-distributeur panoplie hydraulique :

Création de collecteur-distributeur en acier noir tarif 10 de diamètre minimal supérieur ou égal à 3x le diamètre du circuit de production (réseau primaire), compris bypass avec vanne (hormis si présence d'un volume tampon en dérivation ou bouteille de découplage hydraulique), piquages, vannes d'isolement, vanne de vidange, purgeur, fonds bombé Vallourec, peinture antirouille, avec raccordement depuis le circuit primaire et raccordements des différents circuits secondaires.

La distance entre axe de chaque piquage circuit secondaire sera égale à 3D, (D étant le diamètre du réseau primaire). Cette règle des 3D permet d'établir une vitesse de circulation dans la bouteille aux environs de 0,10 m/s, tandis que la vitesse au secondaire devra être de l'ordre d'environ 1 m/s. L'objectif est de créer un point hydrauliquement "neutre" entre le primaire et la panoplie secondaire afin de rendre "indépendant" chaque circuit et limiter toute interactivité des pressions dynamiques induites par chaque circulateur.

Mise en place de filtres et de clapets anti-retour sur les départs des circuits secondaires. Les filtres seront à positionner en amont des pompes de circulation et les clapets en aval des pompes de circulation des divers réseaux. Des vannes d'isolement permettront leur dépose pour remplacement ou maintenance.

Les collecteurs seront dimensionnés pour un **régime d'eau chaude de 90/70°C et une puissance de 250 kW** (à confirmer par l'entreprise en phase d'exécution), (compris chauffage avec surpuissance + production ECS semi- accumulé + maintien en température bouclage ECS).

Les collecteurs et panoplies hydraulique seront fixés sur une structure métallique encrée par fixation de type spit sur les dalles inférieure et supérieure. Structure à charge du présent lot. Il sera prévu les fixations, silent-bloc, etc.

3.15.3. Conditions de pose :

Les travaux de chauffage doivent être exécutés conformément aux normes, règlements, DTU en vigueur et aux dispositions complémentaires suivantes :

- Avant mise en œuvre, les canalisations sont nettoyées de tout corps étranger, et leurs sections d'extrémités alésées au diamètre réel.
- Aucun joint de tuyauteries ou nœud de soudure ne doit être placé dans une traversée de paroi.
- Les canalisations doivent être alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou torsions à la pose.
- En traversée de paroi, les canalisations, compris calorifuge, doivent être protégées par des fourreaux PVC de diamètre intérieur supérieur à au moins 1 cm au diamètre extérieur du tube protégé. Les fourreaux dépasseront de 0,5 cm des parois verticales et de 3 cm des parois horizontales.
- Afin d'éviter la propagation des bruits, l'espace entre tubes et fourreaux sera rempli de matériau inerte (résilient), et les colliers de fixation seront de type à contrepartie démontable, avec bague isolante néoprène.
- Les canalisations seront posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante Néoprène isophonique pour les remontées.
- Toutes dispositions seront prises pour permettre la libre dilatation des canalisations sans effort anormal.
- Les matières utilisées pour assurer l'étanchéité des joints filetés ou des pièces de raccord doivent permettre un démontage facile.
- La fixation des canalisations sera réalisée sur des parois de masse surfacique supérieure à 200 kg/m². La fixation sera prévue sur les parois lourdes avec colliers iso-phoniques.

3.15.4. Support et fixations :

Les supports seront choisis et espacés en fonction des efforts auxquels ils sont soumis, de telle façon que les tuyauteries en service ou lors des épreuves n'accusent pas de déformation anormale.

L'écartement maximal entre supports sera de :

Diamètre extérieur < 50 mm 3 m
50 mm < diamètre extérieur < 110 mm 4 m

Un soin particulier sera apporté à la mise en œuvre de l'isolant, notamment au droit des colliers de fixation (interposition de bagues isolantes entre colliers et canalisations) et des organes d'isolement et de réglage (accessoires RBX de marque RUBAFLEX).

Les supports doivent permettre la libre dilatation ou rétraction des canalisations sans émission de bruit et le démontage des canalisations, les colliers employés seront de marque MUPRO avec garniture DAMMGULAST.

Les canalisations ne devront, en aucun cas, prendre appui sur un appareil ou une autre canalisation.

Les colliers supportant les canalisations seront à contre-partie démontable avec bague isolante Néoprène.



3.15.5. Distribution par logement :

Pour chaque logement il sera réalisé un piquage individuel sur les colonnes de distribution, située en gaine technique.

Ce branchement sera équipé :

- D'une vanne d'équilibrage automatique DN15 avec consigne directe du débit réglée sur la poignée type COCON Q,
- D'un filtre à tamis protégeant les éléments hydrauliques et d'un dispositif porte-sonde sur l'aller.

Le présent montage disposera de vannes d'isolements nécessaires entre le logement et la distribution principale et permettant le démontage des différents organes hydrauliques.

Les débits de consigne calculés seront réglés directement sur la vanne d'équilibrage.

Débit réglage : de 30 l/h à 210 l/h.

Pression différentielle minimum vanne : de 0,2 à 0,4 bar en fonction du débit.

Le compteur de calories et sa sonde peuvent être montés à postériori sans vidanger l'installation.

Depuis les colonnes montantes chauffage en gaine technique, les distributions seront réalisées en tubes cuivre ou tube multicouche en plancher haut (isolés en faux plafonds) du niveau concerné.

Les descentes à partir du plancher haut ou des faux plafonds et alimentant les radiateurs, s'effectueront dans les angles et pourront cheminer en plinthes afin de desservir les émetteurs. Leurs supportages seront principalement assurés par colliers isophoniques, rail, consoles...

Les raccords apparents aux corps de chauffe seront posés sur colliers isophoniques.

3.15.5.1. *Nature des canalisations :*

Canalisations cuivre

Les canalisations seront réalisées en tube cuivre traité anticorrosion SANCO à faible taux de carbone et protection interne par oxyde cuivreux, dont le diamètre devra répondre aux normes NFA 68.201, NF A 51-120, 122 et 124. Les surfaces intérieures et extérieures des tubes seront lisses, tout défaut localisé de plus du dixième de l'épaisseur étant cause de refus. Ils seront parfaitement cylindriques et d'épaisseur uniforme. Les brasures employées seront à base d'argent ou d'alliage dont le point de fusion sera inférieur à celui du cuivre (l'emploi d'étain est à proscrire). Les travaux de plomberie doivent être exécutés conformément aux normes NF P 41.201 à NF P 41.204.

Canalisations multicouches

Les canalisations seront réalisées en tube multicouche en PE-Xc/Al/PE-Xb ou PE-Xb/Al/PE-Xb de marque JUSTIN BLEGER Sanipex / PEXAL Valsir + PeXAL Easy/ etc.

Les réseaux multicouches seront en barre et non pas en couronne pour une meilleure finition en apparent.

Les réseaux seront certifiés classe d'application 2 pour une distribution normale d'eau chaude jusqu'à 70°C et acceptant les chocs thermiques jusqu'à 95°C suivant norme EN ISO 21003-1.

Les réseaux seront choisis et adaptés aux pertes de charges maximales et section de raccordement des appareils :

14 mm (moins 2 mm d'épaisseur, soit un diamètre utile de 10 mm) ;

16 mm (moins 2 mm d'épaisseur, soit 12 mm) ;

20 mm (moins 2 mm d'épaisseur, soit 16 mm) ;

26 mm (moins 3 mm d'épaisseur, soit 20 mm) ;

32 mm (moins 3 mm d'épaisseur, soit 26 mm).

Etc.

L'ensemble de l'installation est raccordé par des raccords à sertir à **passage intégrale** ou réalisation de coude à la cintrreuse suivant recommandation du fabricant (3d ou 5d). Les raccords à sertir et les tubes multicouches doivent être produits par le même fabricant et répondre à un unique certificat AFNOR. Ils seront également marqué NF 545 – Réseaux de chauffage et distribution sanitaire.

Les raccords standards en laiton à réduction de section **sont proscrits**. Ils présentent une section de passage deux fois inférieure à la section du tube et génèrent des pertes de charges importantes.

Les raccords à sertir doivent être pourvus de joints toriques qui garantissent l'étanchéité entre le tube et le raccord. Les manchons à sertir doivent être équipés d'une moulure spéciale qui permet un positionnement correct du raccord dans la mâchoire à sertir prescrite par le fabricant.

L'ensemble de l'installation doit être soumis à un essai de pression conformément, suivant les directives du fabricant. Un PV d'essai sera joint au DOE.

3.16. Emetteur de chauffage

Les radiateurs sont de marque NF Aéraulique et Thermiques Radiateurs.

Le dimensionnement des émetteurs de chaleur est 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.

Une régulation par robinet à tête thermostatique par pièce marquage Keymark (ou CENCER) est prévue sur chaque radiateur.

Il est prévu un émetteur de chaleur par pièce (cuisine, séjour, chambres, salles d'eau).

Dans le cas de pièce principale de studio et de cuisine ouverte sur séjour, l'émetteur peut être commun au coin cuisine et à la pièce principale.

3.16.1. Radiateur :

L'émission de chaleur sera assurée par des radiateurs acier à eau chaude moyenne température (60/40°C) de type panneau en acier.

Ils seront installés sur les parois froides des pièces, les emplacements seront proposés à l'approbation de l'Architecte et du Maître d'Ouvrage.

Les radiateurs seront de **type REGGANE 3010 Standard**, de marque **FINIMETAL** ou équivalent. Ils seront certifié NF, peint en usine équipés de système anti-glissement et anti-soulèvement.

Chaque radiateur sera équipé :

- D'une tête thermostatique à bulbe liquide de marque OVENTROP type UNI LH (M30 x 1.5 à blocage de température max caché) ou UNI XH (M30 x 1.5 à blocage de température max visible),
- D'un robinet thermostatique ou mécanisme réglable de marque OVENTROP type AQ (=Q-tech) à équilibrage automatique ou type AV 9 à équilibrage manuel lors du montage,
- D'un té de réglage au retour,
- D'un purgeur d'air métallique à vis,
- Canne intégré au radiateur,
- D'un bouchon vissé pour la vidange installé en point bas,
- Cache tuyau,

Les robinets thermostatiques devront bénéficier d'un coefficient de variation temporelle certifié inférieur à 0,20°C, conformes aux exigences de la norme EN 215 et **porter la marque de conformité KEYMARK**.

Les corps de chauffe sont sélectionnés d'après les émissions mesurées conformément à la Norme EN 442 et leurs caractéristiques de construction spécifiées à la Norme NF E 32.212.

Leur émission réelle, au sens de la Norme, définie au catalogue du constructeur est au moins égale aux déperditions de base après application d'une majoration pour sécurité d'exploitation de 20 %.



3.17. Repérage et étiquetage

Le présent lot doit l'ensemble du repérage et étiquetage des réseaux.

Tous les circuits seront munis d'une étiquette indiquant la nature du fluide qu'ils véhiculent.

Le repérage des installations comprendra :

- Le fléchage du sens des fluides régulièrement,
- L'indication de la nature du fluide régulièrement,
- La mise en place d'étiquettes dilophane gravées, vissées sur l'appareillage,
- L'installation de pastilles dilophane gravées avec chaînette sur les organes d'arrêt, de réglage, de régulation avec numérotation en rapport avec les plans et schémas (D.O.E.),

Les organes de coupure, vanne, sectionneur, etc., porteront une étiquette vissée.

Ces étiquettes seront en Plexiglas gravées sur fond couleur, correspondant à la nature du circuit.

3.18. Autocontrôle

L'entreprise titulaire du présent lot réalisera un autocontrôle de l'ensemble de l'installation, validant la conformité et le bon fonctionnement des ouvrages.

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION

4.1. Principe de l'installation des logements

Le principe de l'aération est celui de la ventilation permanente par extraction mécanique simple flux pour le bâtiment tel qu'il est défini par l'arrêté du 24 mars 1982.

Il sera prévu un système de ventilation simple flux Hygro B sous avis technique du CSTB. (Logements, sanitaire).

L'air neuf est pris en façade des pièces principales (chambre, séjour) par des entrées d'air hygroréglable. La couleur sera au choix de l'architecte. Ces entrées d'air seront intégrées dans les menuiseries et permettront de respecter les contraintes acoustiques selon le classement acoustique des façades. L'air vicié est extrait par des bouches d'extraction hygroréglables blanches situées dans les sanitaires, les salles de bain, et les cuisines. Ces bouches seront reliées à un réseau de gaine en acier galvanisé qui passe dans la gaine technique derrière chaque WC, salle de bain et cuisine. Toutes ces gaines sont reliées à un extracteur qui fonctionnera en permanence et sera résistant à 400°C/½ heure, certifié C4.

4.2. Installation de VMC

L'installation sera réalisée conformément à la note de calcul du dimensionnement de celle-ci (selon les dispositions prévues dans le **DTU 68-3**), établie par l'entreprise.

Le démontage des caissons ventilateurs sera réalisable sans nécessiter la déconnexion du réseau aéraulique, afin d'effectuer facilement les interventions courantes d'entretien et de maintenance.

La puissance du ventilateur, exprimée en W élect. Au sens des règles Th C-E **sera obligatoirement égale à la puissance indiquée dans le calcul RT** par rapport à la puissance de référence.

Les réseaux de ventilation respecteront les normes **XP P 50-410 (DTU 68-1) et NF P 50-411-1 et 2 (DTU 68-2)**, notamment en ce qui concerne l'implantation des réseaux et leurs accès, afin de faciliter les interventions de vérification, d'entretien et de maintenance.

Le réseau collectif et les piquages individuels disposeront de tous les éléments (trappe de visite, bouchon de pied de colonne, etc.) pour réaliser leur nettoyage sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations.

Le nettoyage du module d'extraction des bouches ne nécessitera pas le démontage de la liaison bouche / conduit et pourra être effectué facilement par l'utilisateur, y compris pour accéder à la bouche qui ne devra pas être positionnée derrière un autre équipement ou des réseaux de canalisations.

Il est interdit de placer des clapets sur le conduit collectif de ventilation.

Les dispositifs d'occultations (volets roulants, etc...) des fenêtres en position fermée ne devront pas empêcher le bon fonctionnement des entrées d'air.

L'entreprise titulaire du lot ventilation réalisera un **autocontrôle basé sur la méthode « DIAGVENT » de niveau 2** de l'ensemble de l'installation, validant la conformité et le bon

fonctionnement des ouvrages. Pour ce faire, la fourniture d'un rapport d'autocontrôle est INDISPENSABLE, dans lequel figure la traçabilité des différents points vérifiés.

4.3. Admission d'air neuf

Il sera installé au minimum une entrée d'air par pièce principale.

Le type de montage (en menuiserie, en traversée de murs, en coffre de volets roulants, etc....) ainsi que la composition des entrées d'air seront choisis en fonction de la configuration et des besoins d'affaiblissement acoustique.

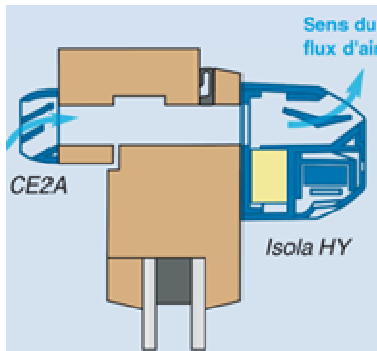
Dans le cas de mise en œuvre en menuiserie, le percement sera réalisé lors de la fabrication des menuiseries de façon à ne pas dégrader les performances aérauliques de l'ensemble.

Les dispositifs d'occultation (volets roulants, etc.) des fenêtres en position fermée ne doivent pas empêcher le bon fonctionnement des entrées d'air. Dans le cas où les stores intérieurs ne permettraient pas le passage de l'air sur les côtés, il sera prévu des entrées d'air en maçonnerie.

Les dimensions des entrées d'air seront définies de façon à permettre le passage du débit d'air maximal et susceptible d'être extrait du logement pour une différence de pression de 20 Pa.

Le nombre et le dimensionnement des entrées d'air hygroréglables Hygro seront conformes à ceux indiqués dans l'**Avis Technique du produit installé**.

Nota : Les objectifs d'isolement de façade sont indiqués dans la notice acoustique.



4.4. Passage de transit

Les passages de transit seront réalisés par détalonnage des portes par le lot menuiserie sur les indications précisées au présent lot.

Ils seront réalisés selon l'une des méthodes ci-après (cf. norme XP P 50-410 (DTU 68.3)) :

- Rehaussement des huisseries de porte, de façon à ménager un passage d'air de **1 cm** sous les portes des pièces principales, salles de bain et WC, et de **2 cm** sous les portes des cuisines,

- Utilisation de blocs-portes présentant de construction, des passages d'air sur leur périphérie,
- Utilisation de bouches de transfert répondant aux exigences de dépression suivante : 2,5 Pa pour les pièces principales (soit une surface de passage de 60 cm²), et 5 Pa pour les pièces techniques (soit une surface de passage de 8 à 215 cm² selon la pièce technique considérée).

4.5. Bouches d'extraction

Les bouches d'extraction d'air seront de type hygroréglable. Elles seront placées en partie haute des pièces de service et sont démontables à partir du logement (pose par emboîtement dans manchette compris toutes sujétions pour pose horizontale en plafond, traînasse ou faux-plafond suivant nécessité). Elles seront conçues pour une plage de débit d'extraction déterminée.



Le nombre et le dimensionnement des bouches d'extraction hygroréglables seront conformes à ceux indiqués dans **l'Avis Technique du produit installé**.

4.6. Caisson d'extraction mécanique basse consommation

L'emplacement des ventilateurs seront en terrasse pour chaque groupe du logement. Les ventilateurs seront de marque **ALDES de type EasyVEC C4 4000** ou techniquement équivalent, conçus pour système VMC hygroréglables (**type C4 :400°C-1/2h**).

Le caisson sera posé sur une dalle anti vibratile (DTU 68.3) en général de masse 3 fois celle du ventilateur. Les groupes moto-ventilateur seront facilement accessibles.

Les liaisons entre le caisson ventilateur et le réseau d'aspiration se feront par manchettes souple MO.

L'entreprise vérifiera et justifiera par une note de calcul prévisionnel acoustique, la nécessité ou non, d'un piège à son circulaire à l'aspiration du caisson.

Dans le cas où cela serait nécessaire, un piège à son circulaire simple ou à baffle, sera installé si le bruit rayonné du ventilateur dans le réseau le nécessite.

La puissance électrique des moto-ventilateur devra être conforme à la note de calcul RT 2020.

Le ventilateur peut être équipé d'un dispositif permettant de compenser les variations de pertes de charge du réseau par une variation de la pression disponible au ventilateur.

Les raccordements électriques et alarmes techniques seront réalisés par le présent lot sur les attentes laissées à proximité par le lot électricité. L'alimentation de puissance sera réalisée en câble résistant au feu de type CR1. Il sera prévu au présent lot un pressostat de contrôle de débit et un interrupteur de proximité.

Les caractéristiques des ventilateurs sont les suivantes :

- De type caisson en tôle galvanisée, avec piquages aspiration sur les côtés et piquage refoulement sur le dessus.
- À action sur rails à glissière et désolidarisés du caisson par plots anti-vibratiles, entraînement poulie-courroie, avec poulie motrice réglable ;
- Interrupteur de proximité cadenassable IP 55 de série.
- Disjoncteur monté, caisson vissé, motorisation 60 Hz, motorisation 2V...
- Chaque ventilateur sera équipé d'un pressostat monté en usine pour le report du signal d'alarme.

L'entreprise du présent lot doit une obligation de résultat pression et débit réglementaire au niveau de chaque bouche d'extraction



<i>EQUIPEMENT</i>	<i>LOCALISATION</i>	<i>DEBIT</i>
VENTILATEURS EXTRACTEUR SUD 01	TERRASSE	3400 m3/h
VENTILATEURS EXTRACTEUR NORD 02	TERRASSE	3203 m3/h

4.7. Circuits aérauliques

Le calcul des gaines d'extractions s'effectue suivant les diagrammes et prescriptions du REEF pour un débit maximum aux bouches et conformément aux prescriptions de l'avis technique du système mis en œuvre. Il ne devra pas y avoir de piquage de deux logements au même niveau sur le même conduit vertical.

Les conduits et accessoires sont conformes à la norme NF P 50.401. Ils seront réalisés en tôle galvanisée.

Les conduits seront circulaires en **tôle d'acier galvanisée à joint d'étanchéité** dans les autres parties, agrafée en spirale et réalisée selon la norme NF P 50.401. Dans la mesure du possible, les conduits verticaux seront rectilignes. Leur section sera continue sur tous les niveaux.

L'étanchéité des réseaux sera conforme au calcul RE 2020. Si la **classe C** s'avère nécessaire, tous les accessoires du réseau de VMC devront être équipés de joint d'étanchéité. Des tests d'étanchéité à la réception viendront confirmer cette hypothèse. Dans le cas contraire, les réseaux seront classiques assemblés à l'aide de vis auto-foreuse et mastic d'étanchéité.

Lorsque des dévoiements de réseaux collectifs seront nécessaires, ils seront munis de trappe de visite (à chaque dévoiement et tous les 3 m). Ces conduits seront encoffrés au même titre et avec les mêmes contraintes que les réseaux verticaux par le lot plâtrerie – doublage. Le présent lot communiquera les dimensionnements nécessaires ainsi que le positionnement des trappes de nettoyage qui devront être accessibles depuis les trappes CF des encoffrements.

Le raccordement des cadres piqués des collecteurs se fait à l'aide de tuyau souple en aluminium d'une longueur inférieure à 0,50 m. Les supports de gaine seront désolidarisés des structures par interposition de matériaux résilient. Entre les gaines et les caissons, des manchettes souples seront interposées.

En pied de colonne, prévoir un tampon de ramonage amovible et accessible par une trappe de visite (400*400 mm mini). Si la distance Bouche-Colonne est faible, le nettoyage pourra être pratiqué par la bouche.

La pose de registres ou organes de réglage en tête de colonne sera proscrite (cf. : DTU 68.2 & 68.1) en raison des importantes variations des débits, de leurs fortes générations de bruits et capacité à l'encrassement rapide.

Les conduits verticaux seront supportés tous les 1,50 m au maximum par des colliers en feuillard galvanisé à contrepartie démontable de 30 x 3 avec interposition d'une bande de feutre.

La section des colonnes verticales sera si possible constante sur toute la hauteur.

Les gaines seront désolidarisées à chaque traversée de plancher par une bande de TALMISOL ou équivalent jointive et étanche au mortier, dans les traversées de cloisons légères par des bandes adhésives de mousse PVC PINTEX ou équivalent d'épaisseur 3 mm.

Les gaines souples de raccordement type ALFLEX ou équivalent de longueur 0,50 m maximum sont prévues en amont et en aval des ventilateurs et au passage des joints de dilatation éventuels. Ces gaines seront raccordées de part et d'autre par des brides et contre brides.

Les bouches d'extraction sont raccordées aux colonnes verticales par l'intermédiaire d'un conduit métallique Ø 125 mm, M0, flexible si la longueur est inférieure à 1,50 m, rigide dans le cas contraire. Lorsque les conduits de liaison comportent des dévoiements, il sera utilisé des coudes et conduits rigides avec présence d'une ou plusieurs trappes de visite si la longueur est supérieure à 2 mètres.

La vitesse maximum de l'air sera de 3 m/s (4 m/s pour les conduits de diamètre supérieur ou égal à 355 mm). Au sommet de chaque colonne, il sera prévu une souche en tôle d'acier galvanisée type CPT à la charge du présent lot. La souche sera munie d'une trappe de visite en partie supérieure permettant le ramonage des conduits. Au pied de chaque colonne, prévoir un tampon de ramonage amovible.

4.8. Voyants de signalisation de défaut

Il sera prévu par le présent lot la mise en place de voyants de signalisation de défaut de fonctionnement des caissons de ventilation. Chaque voyant sera raccordé à un caisson et installé au niveau du hall d'entrée de chaque bâtiment, afin de permettre une indication visuelle locale en cas de dysfonctionnement.

4.9. Ventilation simple flux salle d'étude et tiers lieux en RDC

4.9.1. Air Neuf et extraction

La ventilation de la salle d'étude et du tiers-lieu sera assurée par un ventilateur en gaine indépendant pour chaque local, de marque France Air, type **CANAL'AIR C ECM** ou équivalent. Chaque ventilateur sera raccordé à une prise d'air neuf extérieure via une gaine spiralée galvanisée, et distribuera l'air soufflé vers les locaux au moyen de gaines spiralées équipées de bouches de diffusion adaptées.

Afin d'assurer un maintien de la température de soufflage et d'éviter l'inconfort lié à l'insufflation d'air froid, une batterie électrique de préchauffage sera installée en série sur le réseau d'air neuf.

Le même type de ventilateur sera installé pour l'extraction d'air des locaux, permettant d'assurer une ventilation double directionnelle équilibrée ou régulée.

4.9.2. Ventilateur

Ventilateur en gaine de type **France Air CANAL'AIR C ECM** ou équivalent, adapté à l'installation intérieure en réseau circulaire.

Le ventilateur sera de type centrifuge, doté d'un moteur basse consommation ECM monophasé 230 V, classe F, indice de protection IP44, avec réglage du débit intégré par potentiomètre (0 à 100 %) et possibilité de pilotage externe en signal 0-10 V.

4.9.3. Distribution aéraulique calorifugée et accessoirisées

Fourniture et pose de gaines en tôle d'acier galvanisé de 8/10ème à 20/10ème spiralé intérieur circulaire avec support équipé de plots anti vibratiles en caoutchouc.

Accessoires : plenum de prise d'air neuf et de rejet, tés, coudes, réductions, supportage, flexible ...

Gaine flexible acoustique à chaque piquage. La longueur des flexibles acoustiques est inférieure à 1.5ml.

4.9.4. Registres modulables

Fourniture, pose et raccordement sur registres modulables des volets de réglage en matière plastique classé M1.

Localisation : selon plan

Référence : Marque ALDES ou techniquement équivalent.



4.9.5. Diffusion

Fourniture, pose et raccordement de bouches circulaires de soufflage et de reprise en aluminium blanc, adaptées pour une installation en faux-plafond ou en apparent.

Les bouches de soufflage seront équipées de cartouches de filtration spécifiques contre les particules fines et le pollen, adaptées au diamètre des bouches et conformes aux recommandations du fabricant.

Référence : France AIR AéryS ou techniquement équivalent.



4.9.6. Résistance électrique

Fourniture, installation et raccordement d'une résistance électrique avec sécurité intégrée, boîtier de régulation avec sonde de température en gaine. La résistance électrique est à positionner en série avec le ventilateur d'air neuf de la salle de réunion, installé dans le faux-plafond.



Référence : France AIR type Systair Cirec autorégulée 2 ou techniquement équivalent.

4.9.7. Traitement acoustique :

Ils seront sélectionnés en fonction de l'atténuation recherchée sur la base de calcul dans la notice acoustique :

- De type silencieux cylindrique sans bulbe
- De type silencieux cylindrique avec bulbe
- De type baffles insérés dans des plénums élément constitutif du réseau aéraulique



La seule responsabilité de l'entreprise, garante des résultats attendus et énoncés, doit engager leur mise en œuvre ou pas.

Il pourra être choisi de ne pas produire des calculs acoustiques sous réserve qu'il puisse être rajouté, « aisément » (sans incidence sur les autres corps d'état) et dans des délais raisonnables les traitements acoustiques adéquates, dans les cas où les niveaux sonores mesurés en phases d'essais ne soient pas satisfaisants.

Dans ces cas, l'entreprise devra prendre toutes les dispositions en phase étude et en phase réalisation afin de permettre les rajouts des équipements énoncés ci-dessus.

4.10. Ventilation de la cuisine :

Des hottes d'extraction seront installées dans les cuisines collectives (une cuisine par étage), à raison de deux hottes par cuisine et d'une cuisine par niveau.

Chaque hotte sera raccordée à un réseau horizontal permettant la liaison avec la gaine technique verticale, réalisée en conduit spiralé ou en rectangulaire. Un clapet anti-retour sera disposé sur chaque raccordement de hotte afin d'éviter les refoulements et les transferts d'air entre hottes, notamment lorsqu'une seule unité est en fonctionnement ou entre niveaux différents.

Un clapet coupe-feu sera installé au niveau de chaque piquage desservant les différents étages.

Les hottes seront asservies au fonctionnement des plaques de cuisson.

4.10.1. Hotte

Des hottes avec extracteur intégré seront mise en œuvre, à savoir :

- Zone de cuisine collective au-dessus de chaque plaque de cuisson => d'un débit estimé de $Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}/\text{hotte}$

Elles seront de marque France Air model VIVALTO CLASSIQUE II, ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'œuvre, et leurs caractéristiques :

- Hotte adossable, finition inox, visserie non apparente.
- Longueur : 600 mm ou 900 mm
- Débit du moto-ventilateur : 450 m³/h, 230 V mono
- Consommation 149 W
- Nombre de vitesses : 3
- Panneaux de commande : boutons poussoirs
- Niveau sonore : 50 dB(A) en vitesse 1
- Luminaire LED
- Filtres métalliques, cadre + média aluminium
- Filtres charbon actif



Asservissement avec le fonctionnement des plaques

4.10.2. Distribution aéraulique calorifugée et accessoirises

Fourniture et pose de gaines en tôle d'acier galvanisé de 8/10ème à 20/10ème spiralé intérieur et extérieur circulaire et/ou rectangulaire avec support équipé de plots anti vibratiles en caoutchouc.

Accessoires : tés, coudes, culottes, réductions, supportage, flexible calorifugées de liaisons, gaine flexible acoustique à chaque piquage.

Les gaines seront équipées des accessoires suivants :

- Clapet anti-retour sur les raccordements de chaque hotte,
- Clapets coupe-feu permettant de reconstituer le degré coupe-feu des parois ou des planchers traversés,

Les réseaux sont de classe d'étanchéité C. Des essais d'étanchéité à l'air des réseaux sont à prévoir dans le cadre du Marché. Il sera donc porté une attention particulière à la parfaite étanchéité des joints entre les différentes longueurs mises en œuvre ; à cet effet, il sera fait usage soit de bandes thermo rétractables, soit de tout autre système garantissant un résultat équivalent ou supérieur. S'il n'est pas fait usage de bandes thermo rétractables, les différentes pièces seront solidarisées par l'intermédiaire de vis ou de rivets.

Tés souches en toiture

4.10.3. Clapets coupe-feu

Conformément à l'arrêté du 25 juin 1980 modifié par l'arrêté du 14 février 2000 article CH42, ils seront prévus sur les réseaux d'extraction cuisine collectives et mis en œuvre :

- Soit aux traversées de plancher et positionnés en plancher bas ou haut
- Soit en sortie de gaine technique

Ils seront soit circulaires soit rectangulaires avec une certification CE & NF



Leur pouvoir coupe-feu sera de 2 heures sous 500 Pa, de marque LINDAB model WH25 (circulaire) et WK25 (rectangulaire), ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'œuvre.

Ils seront équipés :

D'un mécanisme à fermeture commandée par fusible à 70°C

De contact de début de course signalant son ouverture

De contact de fin de course signalant sa fermeture

Le rebouchage en pourtour de la traversée de dalle et le CCF sera prévu au présent lot et il sera réalisé en matériau de même nature que la dalle traversée ou matériau coupe-feu résilient.

Leurs contacts de début de course et de fin de course seront reporter sur un coffret dédié à leur asservissement avec le fonctionnement des hottes de cuisine liées.

4.10.4. Clapet anti-retour avec ressort de rappel

Ils devront être mis en œuvre sur chaque piquage de hotte

Les clapets circulaires seront de marque HELIOS type RVS ou équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

Ouverture des clapets dans le sens de l'air.

Fonctionnement automatique par le flux d'air du ventilateur.

Les ressorts sont placés à l'extérieur, hors du flux, leur tension est réglable selon la position de montage et la puissance du ventilateur.

Virole et clapets en acier galvanisé, sauf clapets DN 225 à 560 mm en aluminium.

Avec brides aux 2 extrémités selon DIN 24155, Bl. 2. Plage de température –30 à +100 °C



5. REGULATION ET ELECTRICITE

5.1. Généralités

Les équipements de régulation, de programmation, de relaying (commandes, signalisation, alarmes et asservissements) sont exclusivement numériques.

L'ensemble des installations de chauffage et ECS sera géré par des régulateurs communicants à protocole ouvert, intégrés dans les armoires électriques.

Tous les équipements (capteurs, serveurs, régulateurs, moteurs, ...) permettront des échanges "Machine To Machine" (M2M).

Le système de communication sera basé sur une technologie multi protocolaire (BACnet, LonTalkTM, MODBUS, SNMP, OPC, KnxIP, Mbus, Z-wave, Obix, ...).

Tous les composants seront de même marque et seront regroupés dans une seule armoire électrique.

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en place de tous les équipements nécessaires aux fonctions décrites ci-après, notamment :

- Tableaux de commande et de régulation,
- Vannes de régulation,
- Capteurs,
- Filière de liaison entre les éléments ci-dessus.

5.2. Sondes de température

Ce lot devra fournir et poser toutes les sondes et reports d'état de fonctionnement, ainsi que le câblage jusqu'aux borniers prévus dans chaque armoire de commande et de protection des équipements.

Sondes de température d'eau :

Elles seront placées aux points où la température du fluide est considérée comme étant homogène (en général, après la pompe pour les réseaux en mélange).

Les sondes seront :

- Immergées dans un doigt de gant pour les diamètres ≥ 50 mm
- À applique pour les diamètres < 50 mm
- Hors calorifuge pour une lecture précise

Sondes extérieures :

La sonde extérieure devra résister aux conditions climatiques, être située à proximité de la sous-station, à 3 m minimum du sol, sur la façade correspondant au réseau concerné ou sur la façade Nord par défaut.

- Accessible via échelle simple, protégée et éloignée de toute source de chaleur ou rayonnement solaire direct.
- L'emplacement sera validé par le Maître d'Œuvre et le contrôleur technique.
- Alimentation basse, passage par passe-fil, avec câble 2 paires pour la sonde et câble d'attente 2 paires pour télégestion.

5.3. Automates :

Un automate central gèrera l'ensemble des circuits :

- Détermination de la consigne de température départ
- Régulation des températures départ des réseaux radiateurs en fonction de la température extérieure
- Réduits nocturnes programmables par circuit
- Fonctionnement des pompes (marche/arrêt/variation de vitesse)
- Priorité de production ECS
- Tableau de bord synthétique pour visualisation et pilotage
- Traçabilité des événements

Les régulateurs seront communicants et interopérables avec la GTC/GTB.

L'automate fonctionnera en protocole ouvert et utilisera à minima les média de communication suivant sans ajout de passerelle :

- TCP/IP (LAN et Internet),
- GSM/GPRS 3G et/ou 4G,
- RTC,
- Réseaux sans fil (Wi-Fi, 868Mhz, EnOcean, etc.)

5.4. Alimentations force électrique

Il est prévu le raccordement des équipements par le présent lot sur les attentes laissées à proximité par le lot électricité :

- Caisson VMC,
- Extracteurs et ventilateur de gaine (salle d'étude, tiers lieux),
- Boitier de régulation résistance électrique,
- Armoires électriques du présent lot.

5.5. Electricité

La sous-station sera équipée d'une armoire électrique centralisant les besoins en électricité de ses équipements. L'attente électrique sur laquelle se raccordera le présent lot sera due au lot Courants Forts.

Cette installation doit être conforme aux normes en vigueur, pouvoir être coupé depuis l'extérieur du local (coffret pompier). Cette alimentation doit être de type triphasé 380 Volts + Terre + Neutre.

L'armoire électrique regroupera l'ensemble des organes de commande, protection, automatisme et régulation des installations. Cette armoire sera raccordée sur les attentes laissées à proximité par le lot électricité (puissance et alarmes techniques).

Il sera prévu une alarme de synthèse pour le local technique chauffage.

Les extracteurs VMC seront raccordés directement en câble CR1 sur une attente électrique laissée à proximité par le lot Courants Forts.

L'ensemble des liaisons et raccordements depuis ces attentes seront à la charge du présent lot y compris fourreau et chemins de câbles.

5.5.1. Armoire électrique sous-station

Elle sera réalisée en tôle rigide et indéformable, avec la face avant formant porte.

Dans les armoires il sera réservé une place disponible de 20 % de la surface utile.

Le plan de la vue de façade des armoires électriques sera impérativement soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre avant sa réalisation en atelier tout comme du reste les plans / schéma de câblage et les nomenclatures des équipements principaux intégrés dans celle-ci.

Le volume et la conception des enveloppes sera calculé pour limiter l'élévation de la température intérieure au-delà de 45°C.

L'armoire sera composée d'organes afin d'assurer les automatismes et asservissements des équipements non gérés par les automates embarqués de série et sera entre autres composés par :

- Un interrupteur général à commande extérieure pour coupure en charge
- Un disjoncteur différentiel de 300 mA pour le reste du matériel
- Un voyant « présence tension » (blanc) équipé de LED
- Une prise de courant 220 V avec disjoncteur différentiel 30 mA
- Un dispositif essai des voyants par bouton à poussoir avec arrêt temporisé des voyants marche à l'exception du « Présence tension »
- Un arrêt d'urgence type « coup de poing » agissant sur le disjoncteur général par une bobine à émission (en façade d'armoire)
- Le regroupement des alarmes sur un relais général pour reprise par le lot « Electricité ».
- Un éclairage intérieur LED commandé par le contact de porte
- Des organes de protections forces électriques
- Des organes de commandes

- Des organes d'automatismes / d'asservissements / de contrôle et de mesures
- Des organes de signalisations
- Des compteurs consommation électriques
- Des pénétrations des câbles par presse-étoupe et obturations des presses étoupes inutilisées
- Des repérages de tous les composants, goulottes et des câbleries conforme aux schémas électriques
- Un schéma électrique circuit puissance et circuit commande avec les repérages correspondants aux organes installés (nomenclature)

Les câblages des équipements affectés à l'armoire seront réalisés conformément aux dispositions de la norme C15100.

L'armoire électriques devra regrouper les éléments énoncés pour :

- L'échangeur
- Les circulateurs de retour d'eau chaude sanitaires
- Les circulateur double de circuit de chauffage radiateurs
- Les V3V de circuit de chauffage radiateurs
- Les sondes départ & retour de circuit de chauffage radiateurs
- Les sondes départ & retour de circuit ECS
- La sonde température extérieure
- Les pressostats « manque » d'eau

Liste non exhaustive (Et l'ensemble des autres équipements présents dans la sous-station, relevant du présent lot, et nécessitant une alimentation en provenance de l'armoire électrique.)

Elle devra également intégrer un automate de régulation communicant GTC par bus protocole BACNET permettant de reprendre les informations des différents compteurs à savoir :

- Le compteur d'énergie calorifique du circuit de chauffage Radiateurs
- Le compteur d'énergie calorifique du circuits ECS
- Le compteur d'énergie électrique total de l'armoire
- Le compteur EFS dédié au nouveau départ pour les logements
- Le compteur EFS dédié au remplissage des installations de chauffage
- Les pressostat « manque » de débit d'air pour le caisson de VMC

- Les clapets coupe-feu

Liste non exhaustive

L'armoire électrique devra intégrer un automate de régulation programmable, communiquant avec la GTC par bus de communication conforme au protocole BACnet, permettant la reprise, le traitement et la transmission des informations de l'ensemble des équipements et organes associés à la sous-station.

L'automate devra assurer l'acquisition, la supervision et la remontée à la GTC et par un afficheur en chaufferie, au minimum, des points suivants :

- Le compteur d'énergie calorifique du circuit chauffage radiateurs (index, puissances instantanées, énergie totale)
- Le compteur d'énergie calorifique du circuit ECS (index, puissances instantanées, énergie totale)
- Le compteur d'énergie électrique total de l'armoire (index kWh, intensités et tensions si disponibles)
- Le compteur d'EFS dédié au nouveau départ logements (index volumétrique)
- Le compteur d'EFS dédié au remplissage des réseaux de chauffage (index volumétrique)
- Les pressostats « défaut débit d'air » du caisson de VMC (signal défaut)
- Les clapets coupe-feu motorisés ou équipés de contacts de position (ouvert/fermé/défaut)

L'ensemble des signaux relevés (tout-ou-rien, analogiques, impulsionnels ou communicants) devront être câblés et raccordés à l'automate, dans le respect des prescriptions fabricant, des interfaces de communication et du câblage différencié TBTS/BT.

L'automate devra permettre :

- L'historisation des données brutes et calculées,
- La transmission en temps réel à la GTC maître,
- La génération et priorisation des alarmes,
- L'exportation des données via protocole BACnet,

Ainsi que l'intégration ultérieure de points supplémentaires nécessaires à l'exploitation.

Cette liste est non exhaustive et sera complétée selon les équipements réellement installés, les besoins de la MOE et les exigences d'exploitation.

5.6. Divers

L'ensemble des canalisations métalliques d'eau froide, d'eau chaude sanitaire et d'eau chaude de chauffage de la sous-station devront être raccordées au bornier de terre du coffret par des conducteurs de section minimum de 6 mm². Ces connexions devront être visibles et accessibles.

A ce circuit de terre seront également raccordés les chemins de câbles, la porte du local et le coffret électrique (châssis et porte).

Le schéma de câblage de l'ensemble de l'installation électrique, reprenant également le repérage des conducteurs et borniers, sera plastifié et mis à disposition permanente dans l'armoire, au dos de la porte dans un porte-schéma.

Dans la sous-station, il sera également installé un avertisseur sonore type industriel avec temporisation réglable du temps de fonctionnement et bouton d'effacement permettant d'avertir d'un défaut quelconque.

Il sera également prévu sur le bornier de l'armoire, un contact sec de report éventuel de défaut général.

6. GTC

6.1. Présentation

La GTC aura pour mission :

De permettre la gestion et la supervision des différentes installations et équipements suivant des scénarios d'utilisation des lieux et en fonction des besoins & souhaits des utilisateurs.

De récupérer un ensemble d'informations permettant cette gestion mais aussi d'organiser les interventions de prestataires extérieurs dans le cadre des opérations d'entretien et de maintenance des différentes installations et équipements

Les principales installations techniques et équipements liés & impliqués sont :

- Le lot CVC
- Le lot Plomberie

6.2. Interface avec le lot CVC

Le titulaire du lot CVC a la charge de la fourniture, de l'installation, du paramétrage et de la mise en service de la GTC dédiée aux équipements de son périmètre, incluant les équipements de plomberie associés.

Le bus sera réalisé par le lot CVC.

La supervision sera accessible à distance via une interface web hébergée localement sur l'équipement GTC ou sur un serveur dédié. L'accès se fera via une connexion IP sécurisée à partir d'un navigateur web.

Les paramétrages, adressages, mises en service devront être réalisées à l'aide d'un ordinateur type PC, via un navigateur internet.

La connexion à l'installation sera effectuée via une connexion USB ou une connexion IP.

Afficheur local en chaufferie

Un afficheur local sera installé dans la chaufferie, permettant la consultation et le pilotage de l'installation directement depuis la sous-station, sans équipement déporté.

Cet afficheur permettra de :

- Visualiser l'état des équipements et les alarmes techniques,
- Consulter les paramètres essentiels de fonctionnement,
- Intervenir directement pour la maintenance ou les ajustements opérationnels, même en cas d'indisponibilité de la supervision distante.

6.3. Architecture du bus

Le système de communication reposera sur un bus technique interopérable de type LON, BACnet ou KNX, permettant l'échange de données entre équipements et superviseur.

Le protocole du bus de communication sera de type ouvert LON / BACNET / KNX et il devra permettre :

- Les échanges automatiques de données entre les régulateurs mais aussi vers le serveur WEB
- Les synchronisations de fonctionnement des différents systèmes (heure, programmes horaires, maître-esclaves)
- De faciliter la mise en service avec une configuration plug & play
- De visualiser à tout instant l'état de l'installation et transmettre les alarmes techniques ou de synthèse défaut
- Assurer la pérennité du système, son évolutivité, et permettre l'intégration de matériels de différentes marques.
- De reprendre toutes les informations relatives au relevage des compteurs fluides : CVC + PB

6.4. Listes de points GTC des lots CVC & Plomberie

Les listes de points à superviser sont données à titre indicatif. Elles seront précisées et validées par le Maître d'Ouvrage lors des études d'exécution. À titre d'exemple, les points suivants pourront être pris en compte pour le lot CVC et Plomberie :

6.4.1. LT SOUS STATION

Liste de points prévisionnels GTC Armoire LT SOUS STATION					
Désignation	TA (BI)	TS (BI)	TC (BO)	TM (AI)	TR (AO)
	TA : téléalarme / TS : télésignalisation / TC : télécommande TM : télémessure / TR : télérégulation				
	BI : Entrée logique / AI : Entrée analogique BO : Sortie logique / AO : sortie analogique				
Absence tension armoire	1				
Circulateur double circuit Radiateurs	1	1	1		
V3V motorisées du circuit radiateurs				1	1
Compteur d'énergie circuit radiateurs					1
Sonde départ circuit radiateurs				1	
Sonde température extérieure				1	
Pressostats manque d'eau				1	
Ballon de stockage ECS		1			
2 Circulateurs simple bouclage ECS	1	1	1		
Sonde Dde température retour ECS				1	
Adoucisseur et traitement d'eau		1			
Compteur EFS pour ECS					1
Pompes puisard	2	2	2		
Compteur EFS remplissage					1
Compteur EFS général					1
Extracteurs/ventilateurs VMC et locaux RDC	6	6			
Synthèse retour d'ouverture CCF		1			
Synthèse retour de fermeture CCF	1				
Compteur d'énergie électrique total de l'armoire					1
TOTAL	12	13	4	5	6
	40				

7. BASE DE CALCUL PLOMBERIE

Les notes de calcul justificatives seront fournies par l'installateur avant l'exécution des travaux suivant les bases définies ci-après.

7.1. Eau froide sanitaire - Eau chaude sanitaire

7.1.1. Pression eau

- Pression statique minimale garantie de l'eau de ville : 4 bars (à confirmer par la compagnie distributrice de l'eau).
- Pression statique maximale au point de soutirage : 3 bars
- Pression statique minimale au point de soutirage : 1,5 bars

7.1.2. Débit unitaire

Pour le dimensionnement des tuyauteries d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude, les débits de base des appareils et les diamètres intérieurs mini des canalisations seront conformes à la norme NF P40.202 :

Désignation de l'appareil	Q min de calcul		Diamètres Intérieurs mini des canalisations d'alimentation (mm)
	Eau froide ou eau mélangée (l/s)	Eau chaude (l/s)	
Evier	0.20	0.20	12
Lavabo	0.20	0.20	10
Douche	0.20	0.20	12
Poste d'eau robinet ½	0.33		12
Baignoire	0.33	0.33	14
WC avec réservoir de chasse	0.12		10
Machine à laver le linge	0.20		10
Machine à laver la vaisselle	0.10		10

Cas d'installation ou cellules sanitaires

Le diamètre intérieur minimal d'alimentation est déterminé suivant les indications du DTU 60.11 d'août 2013 en fonction du nombre d'appareils.

Chaque appareil individuel est affecté d'un coefficient suivant le tableau ci-après.

Dans le cas où les réseaux de distribution d'ECS seraient encastrés en dalle, ils seront installés sous fourreau avec un jeu de 30%.

La somme des coefficients permet de déterminer le diamètre minimal d'alimentation du groupe d'appareils à partir de 2 appareils.

Lorsque le total des coefficients est supérieur à 15, il y a lieu de calculer, comme pour les parties collectives, selon la formule de Flamant.

Dans tous les cas, on calculera la pression disponible au point le plus défavorisé de l'installation en fonction du choix des diamètres et de la pression disponible pour le réseau.

Appareils	Coefficient	Coefficient en fonction du nombre d'appareils	Diamètre minimal intérieur
WC (réservoir de chasse)	0,5	2	11
Lave-mains	0,5	3	12
Lavabo	1,5	6	15,4
Douche, poste d'eau	2	7	16
Evier	2,5	8	17

Les T3 et plus disposent de 2 alimentations en eau avec robinet d'arrêt et de 2 évacuations en eau avec siphon se situant chacune à proximité d'une prise de courant (pour le lave-linge et le lave-vaisselle).

Les studios et T2 peuvent disposer d'une seule alimentation et d'évacuation d'eau avec siphon.

7.1.3. Vitesses de circulation maximales dans les tuyauteries

- Branchement d'eau, locaux techniques : 2,00 m/s
- Distribution horizontale en sous-sol : 2,00 m/s
- Colonnes montantes : 1,50 m/s

Branchement d'étage et d'appareils

- Débit supérieur à 0,5 l/s : 1 m/s
- Débit inférieur ou égal à 0,5 l/s : pas de limite

7.1.4. Coefficient de simultanéité

- Installation individuelle suivant les prescriptions du DTU 60.11, P1-1, article 3.2.1.2,
- Installation collective suivant les prescriptions du DTU 60.11, P1-1, article 3.2.2

Soit en utilisant la formule suivante :

$$y = \frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$$

Dans laquelle :

- Y est le coefficient de simultanéité
- X est le nombre d'appareils alimentés en EF ou en ECS

Cette formule est valable pour $x > 5$ si $x \leq 5$. Se reporter au paragraphe au 3.2.1.2 du DTU 60.11 « Installations individuelles ».

7.1.5. Eau chaude sanitaire

Pour le calcul de l'eau chaude sanitaire et le recyclage, il sera pris les hypothèses suivantes :

- Température d'eau froide prise en compte : + 10°C
- Température de départ eau chaude sanitaire : + 60°C
- Température de stockage : + 60°C
- Température de retour eau chaude sanitaire : + 55°C
- Ecart de température entre le départ et le retour : + 5°C
- Vitesse mini : 0,20 m/s
- Vitesse maxi collecteurs principaux : 0,8 m/s
- Débit minimum par colonne montante : 100 l/h
- Perte de charge : 15 mm/mce
- Consommation journalière/logement/jour 50 L/j
- Temps de chauffe du ballon de stockage ECS 60 min

7.1.6. Analyse des eaux distribuées

L'entreprise fera réaliser par un laboratoire agréé une analyse de potabilité de l'eau au début des travaux pour s'assurer de la continuité, de la qualité de l'eau et d'adapter, le cas échéant, le traitement d'eau.

Après les travaux, l'entreprise réalisera par un laboratoire agréé une analyse de potabilité de l'eau et un contrôle de produit résiduel en fonction du désinfectant mis en œuvre (par exemple si le chlore est employé, il faut réaliser une analyse de chlore libre, pour le permanganate de potassium, une analyse résiduelle de permanganate).

Une analyse de l'eau sera effectuée avant le compteur en pied d'immeuble et sera transmis au maître d'ouvrage, et il devra être réalisé une analyse de l'eau après robinetterie après travaux et rinçage. (Cette analyse devra porter au minimum sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant le compteur et sur la dureté de l'eau). En cas d'écarts constatés, le maître d'ouvrage devra mener les actions nécessaires pour lever ces derniers.

Les tests seront effectués par bâtiment sur le logement le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment et sur logement choisi aléatoirement.

Après les travaux, l'entreprise réalisera par un laboratoire agréé une analyse de potabilité de l'eau **respectant le programme D1.**

7.1.7. Traitement anti-calcaire de l'eau

En amont de la production d'eau chaude sanitaire, il sera prévu l'installation d'un adoucisseur de type à régénération volumétrique.

Pour le calcul du dimensionnement, les données suivantes devront être respectées :

- La capacité en résine de l'adoucisseur devra respecter le rapport : débit instantané de 80 litres/heure par litre de résine,
- Le taux de régénération ne devra pas excéder 125 grammes de sel par litre de résine (taux de travail : 5° TH/litre de résine),
- La perte de charge dans l'adoucisseur ne devra pas être supérieure à 10 m/CE au débit instantané maximum,
- Le volume de résine devra permettre au moins une régénération par 24 heures.

L'Entreprise devra prévoir un sous comptage en amont de l'adoucisseur lorsque celui-ci dispose d'un rejet d'eau.

7.2. Eaux usées et eaux vannes

Le tableau ci-dessous indique les diamètres intérieurs minimaux, exprimés en millimètres, des tuyaux de chute ou de descente en fonction du nombre des appareils desservis.

Appareil	Nombre total d'appareils	Diamètre intérieur mini (mm)
WC	1 ou plusieurs	90
Baignoire, évier, lavabo, douche, bidet, lave-mains, machines à laver	1 à 3 appareils autres que baignoire ou 1 baignoire au plus	50
	4 à 10 appareils incluant 2 baignoires au plus	65
	11 appareils et au-delà	90

Pour le dimensionnement des collecteurs principaux, les débits de base des appareils seront conformes à la norme NF P40.202 :

Désignation de l'appareil	Débit de base en litre/seconde
Douche	0.40
Lavabo	0.30
Lave-mains	0.30
Evier	0.50
WC à action siphonique	2.00
Lave-linge (domestique)	1.00
Lave-vaisselle (domestique)	0.50
Poste d'eau	0.80
Siphon de sol	1.00
Baignoire	0.50

Les coefficients de simultanéité seront calculés suivant la formule :

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Ou :

Q_{ww} : est le débit probable des eaux usées (l/s) ;

ΣDU est la somme des unités de raccordement ;

K est le coefficient de simultanéité.

(Le coefficient de simultanéité pour les divers types d'utilisation figure dans le Tableau 4 du DTU 60.11 partie 2 du 10 aout Août 2013.

Se référer au NF DTU 60.11 Partie 2 du 10 Août 2013, « 5 Calculs des canalisations d'évacuation ».

Les diamètres des collecteurs seront déterminés en utilisant la formule de Bazin suivant la norme NF P40.202.2.

Les vitesses choisies devront être comprises entre 1 et 3 m/s afin de conserver l'auto-curage des tuyauteries, la vitesse ne devra en aucun cas être en dessous de 0,6m/s, avec une pente minimale des réseaux de 2 cm/m.

Le taux de remplissage sera prévu à 5/10^{ème} en ce qui les collecteurs EU et EV.

Le système retenu sera : chute indépendante et collecteur commun en infrastructure.

7.3. Eaux pluviales

Les descentes d'eaux pluviales ont pour section minimale 80 mm et sont conformes à la norme NF EN 12056 partie 3.

Les évacuations depuis les descentes jusqu'aux regards VRD extérieurs aux bâtiments sont dimensionnées à partir d'un débit de 0,05 l/s au m² minimum.

Il est entendu qu'une canalisation horizontale est d'un diamètre au moins égal à celui de la chute qu'elle reprend.

Les vitesses choisies devront assurer l'auto-curage des tuyauteries.

Le remplissage des canalisations est prévu à 7/10^{ème} en ce qui concerne les collecteurs et 2/10^{ème} en ce qui concerne les chutes.

Le système retenu est : chutes et collecteurs indépendants jusqu'aux regards extérieurs VRD.

7.4. Niveaux sonores

L'installation sera réalisée afin que le niveau de bruit reçu ne dépasse pas :

- LnAT < 30 dB (A) en pièces principales,
- LnAT < 35 dB (A) en cuisines fermées.

7.4.1. Atténuation acoustique

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait qu'elle doit comprendre dans ses prestations toutes les sujétions, fournitures ou travaux afin de répondre aux exigences de la réglementation et à la notice acoustique du projet.

L'arrêté du 14 juin 1969 fixe à 35 dBA (+/- 3 dBA) le niveau sonore maximal admis d'un appareil de plomberie situé en fonctionnant à l'extérieur du local.

A titre d'information, un coup de bélier est générateur d'un bruit pouvant atteindre 100 dBA et plus.

L'entreprise devra la fourniture et la pose des éléments devant atténuer les émissions sonores provenant :

- Des coups de bélier,

- Des écoulements des eaux,
- Des appareils,
- Des dilatations et effets de chaleur.

Les bruits provoqués par l'eau d'alimentation sont du type sifflement ou trépidations. Afin d'atténuer ces émissions, l'entreprise devra prévoir dans ses prestations :

- Des diamètres de tuyauteries suffisants permettant d'obtenir des vitesses de fluides ne dépassant pas 1 m/s dans les canalisations traversant des locaux occupés notamment pour les réservoirs de chasse des WC,
- Des tuyauteries suffisamment épaisses et à paroi intérieure lisse en métal doux fixées tout contre de gros murs permettant d'absorber une partie du bruit, placées dans des fourreaux isolés et enrobés de matériaux sonores,
- Des bagues de fixation isolantes, les joints anti-vibratiles, si nécessaire.

Les bruits provoqués par les coups de bélier sont du type choc. Ils sont dus principalement à la fermeture brusque d'un robinet et notamment des robinets à flotteur. L'entreprise devra la fourniture et la mise en place d'anti-béliers. Les robinetteries seront choisies en fonction de leurs capacités de fermeture progressive.

Les bruits émis par les écoulements devront être atténués par l'emploi de techniques éprouvées :

- Diamètre large des conduits d'évacuation,
- Emploi d'embranchement à 45°,
- Emploi de pentes modérées au départ des appareils (2 % maxi),
- Utilisation des bagues isolantes dans les colliers.

Les bruits produits par effet de chaleur seront atténués par un débridage limité des conduits et un desserrement des colliers. Toute pénétration dans une cloison ou un mur se fera à l'aide d'un fourreau laissant le degré de liberté nécessaire à la dilatation.

Les bruits émis par les appareils seront traités suivant leur spécificité :

- Installation de brise-jet pour la robinetterie des éviers, lavabo et lave-mains
- Les cuvettes de WC reposeront sur une plaque résiliente atténuant les vibrations

7.4.1.1. *Traitement acoustique des canalisations*

7.4.1.1.1 Généralités

Les canalisations standards en PVC devront être fixées uniquement sur un mur de masse surfacique ms^3 200 kg/m².

Dans le cas de gaines possédant quatre faces visibles de $ms < 200$ kg/m², les conduits et/ou canalisations devront être totalement indépendants des parois de la gaine et fixés aux planchers par le biais d'un support anti-vibratile.

Les canalisations d'un diamètre supérieur à 150 mm seront suspendues à la structure au moyen de suspentes à ressort de type W 30 Hanger de SONAIRTEC ou équivalent.

Chaque traversée de paroi doit être réalisée dans un fourreau avec interposition d'un matériau résilient du type GAINOJAC des établissements SOMECA ou équivalent.

Les calfeutrements des trémies correspondantes se font au mortier lourd dans le cas de parois béton ou maçonneries. Les trémies sont rebouchées au mortier lourd au droit du franchissement de chaque plancher. Le titulaire se coordonnera à ce sujet avec le titulaire du lot gros œuvre.

D'une manière générale, le passage des conduits et canalisations dans les parois lourdes doit être réalisé par mise en attente d'un fourreau métallique muni d'une fente d'élasticité avec interposition d'un matériau résilient entre ce fourreau et l'élément traversant (dû au présent lot). Toutes les réservations doivent être ensuite rebouchées au mortier et l'étanchéité parachevée au mastic.

La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants.

Le titulaire doit vérifier avant tout rebouchement la présence des fourreaux élastiques de longueur suffisante (5 cm de part et d'autre des parois) autour de toutes gaines et canalisations.

Tout rebouchement effectué sans respecter les conditions précédentes sera refusé et devra être repris.

7.4.1.1..2 *Traitement acoustique des canalisations d'alimentation EF ECS*

Ces canalisations ne doivent en aucun cas être en contact avec la maçonnerie. Partout où un risque se présentera, les canalisations seront revêtues d'un isolant acoustique en matériau inerte entre le fourreau et le tuyau.

Entre les colliers et les canalisations, seront placés des colliers amortisseurs du type bague isolante en néoprène.

7.4.1.1..3 *Traitement acoustique des canalisations d'évacuation EU, EV*

Dans les traversées de murs et de planchers, les canalisations et raccords seront revêtus d'un matelas résilient en agglomérat à base d'élastomère indestructible à l'humidité.

Les fixations des colliers dans les murs ou planchers réalisées par scellement auront un dispositif anti-vibratile.

Les bruits de vidange seront combattus par des dispositifs particuliers sur les siphons et leur évacuation.

7.4.1.1..4 *Traitement acoustique des appareils sanitaires*

L'entreprise proposera des appareils sanitaires présentant des qualités acoustiques en adéquation avec le type d'occupation des locaux.

En règle générale, les appareils sanitaires seront désolidarisés des supports et des parois.

L'entreprise prévoira les taquets et renforts nécessaires à la fixation de ses appareils en tenant compte notamment des types et matériaux de cloisonnement prévus par le maître d'œuvre.

Les chevilles de fixation des appareils sanitaires sont en caoutchouc et du type à épaulement. Ce type de fixation doit être utilisé systématiquement.

Pour les appareils sur pieds, on dispose en plus d'une bande résiliente entre le pied et le sol.

Pour les appareils incorporés dans un meuble, le résilient est interposé entre l'appareil et son meuble support.

Les carrelages carreaux de faïence et autres matériaux ne doivent pas être en contact avec ces appareils.

Les interstices ainsi créés sont comblés par un joint à la pompe assurant l'étanchéité.

Dans le cas où les appareils sanitaires sont fixés sur une chape flottante, cette dernière ne doit pas être percée sur toute son épaisseur.

En ce qui concerne la traversée de celle-ci par des canalisations, l'entreprise se coordonnera avec l'entreprise de revêtements de sols durs.

Traitement acoustique des lavabos, WC

Les scellements dans les murs et planchers seront réalisés avec dispositif anti-vibratile.

Traitement acoustique des éviers

Les éviers et les plans de travail montés sur meubles reposeront sur le sol avec interposition d'un matériau résilient. Les bords des éviers et du plan de travail contre les murs ou les cloisons seront revêtus d'une bande caoutchouc blanche auto-adhésive de 5 mm d'épaisseur. Il sera effectué un joint au silicone.

8. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE

8.1. Distribution d'eau froide

8.1.1. Généralités

Les matériaux utilisés seront compatibles avec le liquide transporté, ils supporteront les traitements de types choc chloré et choc thermique.

L'installation d'eau froide sera conçue pour supporter une élévation de température à 65°C.

Les réseaux d'eau froide seront calorifugés pour maintenir une température maximum limitée à 19°C.

Les réseaux seront calorifugés en vide sanitaire, locaux techniques, gaines techniques, doublage de cloisons et faux-plafond.

8.1.2. Origine du branchement logements

Le déplacement du compteur d'eau de la Métropole est à prévoir en sous-station. Cette intervention comprend la dépose, le raccordement au réseau existant et la mise en conformité selon les exigences du gestionnaire de réseau.

L'origine de chaque installation sera l'arrivée du concessionnaire réalisée dans le « local sous-station ».

Dans le local de comptage général, le présent corps d'état aura à charge, après compteur posé par le concessionnaire, la fourniture et la pose de :

- Une vanne de coupure générale amont,
- Un filtre à tamis,
- Un clapet hydraulique SOCLA NF type EA, contrôlable, y compris raccordement écoulement de décharge canalisé sur réseau d'évacuation
- Un détendeur muni d'un manomètre à cadran,
- Une vanne de sectionnement aval,
- Un by-pass avec vannes de coupures,
- Une nourrice de distribution,
- Canalisation en PVC pression jusqu'au local ECS pour alimentation des logements

8.1.3. Distribution eau froide sanitaire

Depuis la nourrice installée, dans la sous station, l'entreprise du présent corps d'état réalisera les départs suivants :

- Un départ pour la sous station,
- Un départ avec compteur, pour les besoins EF des logements, sanitaires et cuisines collectives

Chacun de ces départs comprendra :

- Un jeu de vannes d'isolement avec presse-étoupe
- Un clapet anti-retour NF classe EA (EN 13959)
- Une manchette de contrôle
- Un robinet de purge
- Une prise d'échantillon inflammable
- Un dispositif en attente pour mise en place d'un système de chloration éventuel
- Un compteur

Le comptage général, en amont des distributions de l'installation d'eau froide sanitaire sera à la charge du concessionnaire en sous-station.

8.1.4. Adoucisseur d'eau

Un dispositif de traitement d'eau par adoucisseur de type BWT ou techniquement équivalent sera prévu dans la sous-station.

L'eau sera adoucie à :

- TH 15°F pour alimenter la production ECS,
- TH 0°F pour le remplissage des installations de chauffage,

En amont de l'adoucisseur il sera mis en place un filtre clarificateur à cartouches Cristal.

En aval de ces 2 départs, sera prévu un compteur de classe C permettant d'évaluer les volumes d'eau utilisés pour le remplissage des installations et le volume d'eau utilisé pour la production ECS.

L'adoucisseur comprendra tous les accessoires nécessaires à la mise en marche (bac à sel, 1ère charge de sel et tous les raccords hydrauliques et électriques nécessaires).

L'ensemble de chaque traitement d'eau sera composé des matériels suivants :

- Filtre à tamis,
- Adoucisseur, à régénération volumétrique, cycle de régénération gérés par microprocesseur programmable avec affichage des paramètres, clavier à membrane et réserve de marche par batterie cadmium-nickel,
- Bac à sel en polyéthylène avec valve à saumure et première charge de sel,
- Compteur émetteur d'impulsion et manchette de raccordement,
- Jeu de vannes pour montage en bypass et isolement.

L'adoucisseur et bac à sels sera disposé sur un socle, les dimensions et implantation définitive étant indiquée par le présent corps d'état au corps d'état Gros-Œuvre.

Les alimentations électriques avec protection seront réalisées depuis l'armoire électrique du local sous-station à charge du présent corps d'état et en coordination avec le corps lot électricité



Adoucisseur de
type BWT

8.1.5. Nature des canalisations

Les canalisations principales de distribution intérieures seront réalisées :

- Pour les diamètres supérieurs à 50 mm en tube PVC pression (version HTA pour l'eau chaude sanitaire), spécial eau froide assemblé par collage en apparent ou faux plafonds,
- Pour les diamètres de 50 mm ou inférieurs, en tube cuivre traité anticorrosion assemblé par brasure au CASTOLIN ou au fil d'argent en apparent ou faux plafonds.

8.1.5.1. *Canalisations en PVC Pression*

Les canalisations de diamètre supérieur à 50 mm, seront réalisées en tube PVC Pression à joints collés, conformes à la norme NF EN ISO 1452-2 série 16 ou 25 bars suivant diamètre des tubes ; la mise en œuvre de la canalisation sera conforme aux prescriptions du fabricant (dilatation, emboîtements, collage...).

Les tronçons de canalisations situés à moins de 1,50m du sol seront protégés des chocs par une goulotte métallique type PETITJEAN.

8.1.5.2. *Canalisations cuivre*

Les canalisations de diamètre inférieur ou égal à 50 mm seront en tube cuivre. Les canalisations seront réalisées en tube cuivre traité anticorrosion SANCO à faible taux de carbone et protection interne par oxyde cuivreux, dont le diamètre devra répondre aux normes NFA 68.201, NF A 51-120, 122 et 124. Les surfaces intérieures et extérieures des tubes seront lisses, tout défaut localisé de plus du dixième de l'épaisseur étant cause de refus. Ils seront parfaitement cylindriques et d'épaisseur uniforme. Les brasures employées seront à base d'argent ou d'alliage dont le point de fusion sera inférieur à celui du cuivre (l'emploi d'étain est à proscrire). Les travaux de plomberie doivent être exécutés conformément aux normes NF P 41.201 à NF P 41.204.

8.1.6. Condition de pose

Les travaux de plomberie doivent être exécutés conformément aux normes, règlements, DTU en vigueur et aux dispositions complémentaires suivantes :

- Avant mise en œuvre, les canalisations sont nettoyées de tout corps étranger, et leurs sections d'extrémités alésées au diamètre réel.
- Aucun joint de tuyauteries ou nœud de soudure ne doit être placé dans une traversée de paroi.
- Les canalisations doivent être alignées dans les parties droites et correctement façonnées pour éviter les flexions ou torsions à la pose.
- En traversée de paroi, les canalisations compris calorifuge, doivent être protégées par des fourreaux PVC de diamètre intérieur supérieur à au moins 1 cm au diamètre extérieur du tube protégé. Les fourreaux dépasseront de 0,5 cm des parois verticales et de 3 cm des parois horizontales.
- Afin d'éviter la propagation des bruits, l'espace entre tubes et fourreaux sera rempli de matériau inerte (résilient), et les colliers de fixation seront de type à contrepartie démontable, avec bague isolante néoprène.
- Les canalisations seront posées sur colliers à contrepartie démontable avec bague isolante Néoprène isophonique pour les remontées.
- Les assemblages des canalisations cuivre seront réalisés par brasure au Castolin ou fil d'argent. Les brasures seront à base d'argent ou d'alliage dont le point de fusion sera inférieur à celui du cuivre. L'emploi d'étain est à proscrire.
- Toutes dispositions seront prises pour permettre la libre dilatation des canalisations sans effort anormal.

- Les matières utilisées pour assurer l'étanchéité des joints filetés ou des pièces de raccord doivent permettre un démontage facile.
- Les canalisations installées sous fourreaux devront avoir un jeu de 30% minimum entre le fourreau et le tube.
- La fixation des canalisations sera réalisée sur des parois de masse surfacique supérieure à 200 kg/m². La fixation sera prévue sur les parois lourdes avec colliers iso-phoniques.

8.1.7. Calorifuge

8.1.7.1. *Local technique sous-station et vide sanitaire*

Le calorifuge des canalisations sera réalisé par des coquilles de laine minérale de marque ISOVER type Protect 1000 S de densité 65 kg/m³. Le calorifuge sera recouvert d'un revêtement PVC M1 type OKAPAC.

L'isolant ne devra pas être fendu, mais mis en place en enfilade. Il bénéficiera d'un classement au feu M1.

Pour l'eau froide sanitaire, les épaisseurs de calorifuge seront déterminées pour atteindre **à minima la classe 2 (pour le risque de gel et éviter l'échauffement du réseau).**

Pour l'eau chaude sanitaire et bouclage ECS, les épaisseurs de calorifuge seront déterminées pour atteindre à **minima la classe 4.**

La conductivité thermique de l'isolant sera à minima de 0,04 W/m.°C.

8.1.7.2. *Colonne montante en gaine technique et en faux plafond :*

Le calorifuge des canalisations sera réalisé par des coquilles isolantes élastomériques à structure cellulaire fermée et recouvert d'une feuille de polyéthylène, l'ensemble présentant une grande résistance à la diffusion de vapeur d'eau (anti-condensation), avec double encollage en T, de marque ARMACELL type ARMAFLEX XG LAP SEAL (eau glacée) ou TOP SEAL (chauffage et sanitaire).

L'isolant ne devra pas être fendu, mais mis en place en enfilade. Il bénéficiera d'un classement au feu M1.

Sa mise en œuvre sera conforme aux préconisations du fabricant, notamment en ce qui concerne les points suivants :

- L'emploi d'outillage adéquat,
- Le nettoyage des matériaux avant mise en œuvre,
- La prise de mesures précises.

Pour l'eau froide sanitaire, l'épaisseur d'isolant à prévoir est de 19 mm en locaux non chauffés et 9 mm en faux plafonds ou gaines techniques.

Pour l'eau chaude sanitaire et bouclage ECS, les épaisseurs de calorifuge seront déterminées pour atteindre à **minima la classe 4.**

La conductivité thermique de l'isolant sera à minima de 0,036 W/m.°C.

8.1.8. Supports et fixations

Les supports seront choisis et espacés en fonction des efforts auxquels ils sont soumis, de telle façon que les tuyauteries en service ou lors des épreuves n'accusent pas de déformation anormale.

L'écartement maximal entre supports sera de :

Diamètre extérieur < 50 mm	3 m
50 mm < diamètre extérieur < 110 mm	4 m

Un soin particulier sera apporté à la mise en œuvre de l'isolant, notamment au droit des colliers de fixation (interposition de bagues isolantes entre colliers et canalisations) et des organes d'isolement et de réglage (accessoires RBX de marque RUBAFLEX).

Les supports doivent permettre la libre dilatation ou rétraction des canalisations sans émission de bruit et le démontage des canalisations, les colliers employés seront de marque MUPRO avec garniture DAMMGULAST.

Les canalisations ne devront, en aucun cas, prendre appui sur un appareil ou une autre canalisation.

Les colliers supportant les canalisations seront à contre-partie démontable avec bague isolante Néoprène.



8.1.9. Colonnes rampantes

En sous face du PH du vide sanitaire, en liaison avec les gaines techniques et les points d'alimentations divers de services généraux, le présent lot devra :

- Les canalisations en tube PVC pression de diamètre approprié ou équivalent, suivant les prescriptions du chapitre Canalisations en PVC Pression.
- La pose des canalisations se fait sur colliers à contrepartie démontable.
- Les calorifuges des canalisations sont de laine minérale avec finition PVC (classement M1) ou techniquement équivalent
- Les vannes de coupures, quart de tour à opercule, pour chaque colonne,
- Les vannes de coupures, quart de tour à opercule, pour les départs des puisages.
- Les diamètres des colonnes résultent de la note de calcul des débits définis par les normes.

8.1.10. Colonnes montantes

Dans les gaines techniques individuels des logements, du vide sanitaire au dernier niveau pour alimentation vers les logements. Ces travaux comprennent :

Colonne en tube cuivre.

Pose sur collier à contrepartie démontable

Calorifuge de type Armaflex 19 mm, ou techniquement équivalent

Vanne d'isolement de pied de colonnes est du type à opercule.

Vidange de colonne est à assurer par robinet de purge, à boisseau fermé.

Point haut de colonne est équipée d'un anti-bélier à membrane.

Colonne montante avec piquages pour les dessertes EF des logements

Piquages avec robinet de barrage équipé d'un écrou prisonnier,

Les diamètres de colonnes résultent de la note de calcul des débits définis par les normes.

L'ensemble de la distribution sera réalisé en tube cuivre calorifugé anti-condensation 19 mm.

Un soin particulier devra être mis sur la mise en œuvre du calorifuge sur tout le réseau et sur les accessoires de robinetterie.

Le calorifuge n'est posé sur la tuyauterie qu'après les essais d'étanchéité de celle-ci.

L'ensemble des tuyauteries d'allure horizontale sera posé avec une légère pente permettant d'assurer les vidanges complètes des réseaux. Chaque point bas du réseau sera vidangeable.

En bout de chaque colonne, il sera installé un anti-bélier isolable pneumatique tandis qu'en pied de colonne (RDC), un robinet 3/8 avec raccord et bouchon sera installée

A chaque étage, il sera réalisé sur les colonnes EF autant de piquage que de logement à desservir. Ce piquage comportera deux vannes (amont et aval de cette panoplie) de sectionnement certifié robinet d'arrêt NF, un clapet anti-retour NF type EA (EN13959), un réducteur de pression NF Robinetterie de réglage et de sécurité pour les étages inférieurs afin de limiter la pression hydraulique à 3 bars et une manchette de comptage pour la pose éventuelle de compteur d'eau divisionnaire de classe C avec téléreport.

Toutes les canalisations générales, descentes et collecteurs comporteront un dispositif linéaire de repérage. Ce repérage sera réalisé sur toute la longueur des canalisations par un système de bague collée en matière plastique, aux couleurs conventionnelles, indiquant la nature du fluide et son sens de circulation.

Chaque vanne, clapet, robinet d'arrêt, etc... porteront une plaque indicatrice indiquant le numéro de la vanne ou de l'appareil, sa fonction et la nature du circuit. Les étiquettes et plaques en matière inaltérable seront vissées sur supports métalliques serrés autour des tuyauteries.

Les canalisations exposées au gel seront protégées par un ruban auto-régulé. Ce ruban sera installé sous calorifuge, alimentation électrique y compris dispositifs de jonction, boîtes de connexion et protection électrique à prévoir depuis les attentes laissées dans le local technique par le lot électricité. Voyant marche et défaut avec contacts secs en attente dans le local technique pour report d'information.

L'entreprise prévoira toutes les dispositions pour palier la dilatation des réseaux (lyres de dilatation, points fixes, ...). L'entreprise communiquera la note de calcul de dilatation des réseaux.

8.1.11. Alimentation des logements

Dans les gaines techniques, le présent corps d'état devra à chaque niveau un piquage par logement, par sanitaire ½ étage, par cuisine collective et par sanitaires en rdc.

Chaque dérivation comportera :

- Une vanne d'arrêt NF permettant d'isoler l'arrivée d'EF dans chaque logement,
- Une manchette de 11 cm pour mise en place d'un compteur divisionnaire de classe C :
 - Avec R supérieur ou égal à 80 si le compteur est installé en position horizontale,

- Avec R supérieur ou égal à 40 si le compteur est installé en position verticale.
- Deux robinets d'arrêt ¼ de tour permettant d'isoler le logement desservi après et avant la manchette.

8.1.12. Alimentation du local sous station et service généraux

Le présent doit l'alimentation en EF du local sous station.

Cheminement en tubes cuivre ou PVC pression calorifugés et tracés selon nécessité.

Chaque dérivation comportera :

- Compteur de classe C
- Une vanne de coupure générale,
- Filtre
- Un clapet anti-pollution type BA,
- Vanne,
- Manomètre,

8.1.13. Alimentations intérieures des logements en eau froide sanitaire

À partir des colonnes montantes d'eau froide situées en gaine technique, les réseaux de distribution seront réalisés en tubes cuivre posés en apparent.

La distribution terminale des appareils se fera en tube cuivre écroui avec raccords soudés, cheminant en plinthe et fixé par colliers à contrepartie avec rosace d'écartement et interposition entre le tube et le collier d'une bague en néoprène.

Leurs supportages seront principalement assurés par colliers isophoniques, rail, consoles...

Le raccordement des appareils se fera dans les diamètres suivant normes.

Les réseaux intérieurs des logements seront peints de couleur blanche. L'entreprise aura à sa charge l'exécution des joints en silicone sur le pourtour des appareils sanitaires. Le mastic sera fongicide, de couleur blanche.

En aucun cas, les tuyaux d'alimentation ne pourront être raccordés directement aux appareils. Les raccords dans les diamètres correspondants seront exécutés avec :

- 1 raccord mixte diélectrique, le cas échéant,
- 1 flexible de raccordement avec tresse inox.

8.2. Eau chaude sanitaire collective

8.2.1. Généralités

Les matériaux utilisés seront compatibles avec le liquide transporté, ils supporteront les traitements de types choc chloré et choc thermique.

L'installation d'eau chaude sera conçue pour supporter une élévation de température à 70°C dans le cadre de la lutte contre la légionellose.

Pour chaque piquage alimentant un appartement, la distance entre le point de piquage et chaque équipement sanitaire alimenté en eau chaude sera inférieure à 8 m.

La distribution collective d'ECS sera maintenue en température par un bouclage ou par l'installation de traçage électrique avec cordons chauffants sous réserve de la présence d'un justificatif technique de la solution retenue par rapport à un bouclage.

Ce réseau (ECS) et bouclage ECS devront être calorifugé avec un isolant au minimum de classe 4 au sens de la réglementation thermique 2005.

L'entreprise devra respecter les exigences du DTU 60.1 pour la distribution individuelle de l'eau chaude sanitaire dans les logements.

L'installation sera conforme aux exigences de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures.

8.2.2. Production d'eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire collective sera assurée par le réseau de chaleur urbain, elle sera de type semi- accumulé, installée dans la sous-station.

La production semi- accumulé sera composée de :

- Un échangeur d'une puissance de **130 KW** (régime primaire depuis le SKID 90/70°C, EF 10°C et ECS 60°C)
- Un volume de stockage secondaire de **2000** litres afin de maintenir le niveau de température en ECS.

8.2.2.1. *Echangeurs semi- accumulé*

Les échangeurs d'ECS semi- accumulé seront de type RUBIS de la marque ATLANTIC ou techniquement équivalent.

L'ensemble sera entièrement monté et câblé sur un Skid. L'échangeur sera raccordé sur le réseau primaire, sur les vannes laissées en attente par le lot Chauffage/Ventilation.

Les équipements sur le circuit sanitaire aller et retour en eau chaude seront :

- ✓ Une vanne trois voies primaire motorisée fonctionnant en mélange, sans retour à zéro

- ✓ Un circulateur primaire double à vitesse variable, en fonte, mono 230 V
- ✓ Un circulateur secondaire double à vitesse variable, en fonte, mono 230 V
- ✓ Une soupape tarée à 10 bars
- ✓ Une sonde de régulation ECS, tout Inox, immergée haute précision PT1000
- ✓ Un coffret électronique comprenant :
 - Une régulation électronique PID - contrôle isotherme de pompe
 - Sécurité température haute et basse
 - Horloge hebdomadaire avec double programme journalier
 - Programme anti-légionellose
 - Compteur horaire de marche par circulateur
 - 2 sorties de relais (relais à contact sec, ouvert au repos)
 - 7 entrées sondes PT100 ou PT1000
 - Deux reports d'alarmes, deux sorties 0/10V programmables
 - Un port microSD, permettant l'extension de la mémoire interne et l'importation de fichier de configurations
 - Une prise RS 485 ou IP pour liaison MODBUS
- ✓ Coque calorifuge M4 / Euroclasse E
- ✓ Vannes d'arrêt,
- ✓ Clapets avec dispositif d'essais,
- ✓ Soupapes doublées raccordées sur évacuation entonnoir siphonné,
- ✓ Vidanges rapides dont les diamètres minimums seront en 14/16,
- ✓ Bouteilles de purge automatiques et manuelles,
- ✓ Thermomètres sur réseaux aller et retour,
- ✓ Vannes d'équilibrage de débit sur le retour général,
- ✓ Manchettes de contrôle,
- ✓ Prises d'échantillon sur aller et retour,



<<Echangeur ECS>>

RUBIS SEMI-INSTANTANÉ

Modèle		TEMPÉRATURE PRIMAIRE											Débit Primaire en m³/h*	Disponibilité primaire (kPa)*	Disponibilité secondaire (kPa)*
		80 °C			70 °C			65 °C							
		Puissance (kW)	Débit secondaire (m³/h) à 10-60°C	Température retour chaudière (°C)	Puissance (kW)	Débit secondaire (m³/h) à 10-60°C	Température retour chaudière (°C)	Puissance (kW)	Débit secondaire (m³/h) à 10-60°C	Température retour chaudière (°C)					
GAMME 200	206	30	0,52	68	20	0,34	62	12	0,21	60	2,1	36	35		
	210	67	1,15	63	43	0,74	59	29	0,50	57	3,3	37	30		
GAMME 218	214	93	1,78	55	84	1,18	57	44	0,78	56	4,1	27	28		
	218	126	2,17	57	82	1,41	55	58	1,00	54	4,7	23	26		
GAMME 600	608	134	2,30	47	92	1,58	47	67	1,15	49	3,5	23	19		
	612	204	3,51	41	143	2,46	43	106	1,82	45	4,5	22	21		
GAMME 600	616	256	4,40	37	182	3,13	39	137	2,36	42	5,1	23	23		
	620	296	5,09	34	214	3,68	37	163	2,80	40	5,6	24	24		
GAMME 600	624	364	6,26	34	263	4,52	36	201	3,46	39	6,8	5	16		
	628	396	6,81	32	288	4,95	35	221	3,80	38	7,1	5	46		
GAMME 600	632	417	7,17	30	306	5,26	33	237	4,08	37	7,2	5	48		
	636	439	7,55	29	324	5,57	32	253	4,35	35	7,4	6	47		
GAMME 600	640	458	7,88	27	340	5,85	31	267	4,59	34	7,5	5	40		
GAMME 800	820	399	6,86	45	293	5,04	44	224	3,85	45	9,8	12	37		
	824	470	8,08	43	347	5,97	42	263	4,52	44	10,8	11	36		
GAMME 800	828	534	9,18	40	397	6,83	41	297	5,11	43	11,6	11	35		
	832	594	10,21	38	437	7,52	39	329	5,66	42	12,3	10	34		
GAMME 800	836	648	11,14	36	470	8,08	38	356	6,12	41	12,8	10	32		
	840	698	12,00	35	502	8,63	38	382	6,57	40	13,3	10	30		
GAMME 2400	2420	552	9,49	49	403	6,93	47	300	5,16	48	15,2	10	58		
	2424	651	11,20	46	478	8,22	45	351	6,04	47	16,7	9	59		
GAMME 2400	2428	744	12,79	44	549	9,44	44	397	6,83	46	17,9	8	58		
	2432	828	14,24	42	603	10,37	42	436	7,50	45	18,8	9	58		
GAMME 2400	2436	909	15,63	40	652	11,21	42	474	8,15	44	19,7	7	56		
	2440	993	17,08	38	690	11,87	41	504	8,67	44	20,2	7	54		
GAMME 2400	2444	1044	17,95	37	729	12,54	40	535	9,20	43	20,8	7	54		

Valeurs données pour une entrée eau froide à 10 °C - *Pour primaire 80°C

8.2.2.2. Ballon tampon

Le ballon de stockage sera de marque ATLANTIC GUILLOT de type CORHYDRO **2000 L** ou équivalent. Il sera prévu une jaquette isolante d'épaisseur 100mm assurant une constante de refroidissement du ballon de 0,04 Wh/L.K.jour.

Pour la vidange des ballons, il sera prévu une vanne à boisseau sphérique. Cette vanne sera facilement accessible et manœuvrable.

En point haut, au niveau du raccordement, il sera prévu un purgeur automatique.

Le ballon sera raccordé à l'arrivée d'eau froide servant à la production d'ECS (eau adoucie), au préparateur d'ECS semi- accumulé et à l'ensemble de la distribution d'eau chaude sanitaire. Chaque raccordement se fera par l'intermédiaire d'une vanne d'isolement.

Le maintien en température du réseau sera réalisé en sous-station par la mise en place sur la canalisation de retour de deux pompes de circulation simple assurant le recyclage du réseau. Ces pompes sont équipées des équipements suivants :

- Vannes d'arrêt,
- Clapets anti-retour,
- Manchon anti-vibratile,
- Kit manomètre,
- Débitmètre.



<<Ballon de stockage ECS>>

8.2.3. Réseaux de distribution aller et retour

Les canalisations principales de distribution intérieures seront réalisées :

- Pour les diamètres supérieurs à 50 mm en tube PVC pression version HTA, assemblé par collage en apparent ou faux plafonds,
- Pour les diamètres de 50 mm ou inférieurs, en tube cuivre traité anticorrosion assemblé par brasure au CASTOLIN ou au fil d'argent en apparent ou faux plafonds.

La distribution d'E.C.S. sera assurée par des colonnes maintenues en température par un bouclage hydraulique (pompe de circulation).

A partir de la production d'eau chaude, la distribution principale sera réalisée en PVC pression HTA posé sur des colliers isophoniques et cheminera en plancher haut du local technique, cheminant en sous face du plancher haut du vide sanitaire du bâtiment jusqu'aux pieds des différentes gaines techniques individuelles du bâtiment pour alimenter les logements.

Les colonnes montantes ECS et RECS dans les gaines techniques individuelles seront réalisées en tube cuivre traité anticorrosion assemblé par brasure au CASTOLIN ou au fil d'argent.

Le réseau d'allure horizontale sera posé avec une légère pente permettant d'assurer les vidanges complètes du réseau.

Le réseau principal comportera, à chaque dérivation, une vanne d'isolement accessible avec purge et un clapet anti-retour pour éviter de soutirer l'eau chaude par le circuit retour.

En extrémité du collecteur, il sera installé des purgeurs automatiques.

Le réseau sera revêtu d'un matériau à structure cellulaire classé M1 de classe 4 au sens de la RT 2012 (coefficient de perte, exprimé en W/mK, égal à $3.3 \times d + 0.22$ où d, exprimé en m, est le diamètre extérieur du tube sans isolant). Il en est de même concernant le réseau secondaire.

Un soin particulier devra être mis sur la mise en œuvre du calorifuge sur tout le réseau et sur les accessoires de robinetterie. **Le calorifuge n'est posé sur la tuyauterie qu'après les essais d'étanchéité de celle-ci.**

En sortie du préparateur, il sera installé des attentes pour pouvoir effectuer des injections de chlore ainsi que des vannes de prise d'échantillon. Des vannes de prise d'échantillon seront aussi installées en retour boucle.

Seront en outre prévues des prises d'échantillon inflammable (type prélèvement sanitaire, composé d'un corps en laiton et d'une tubulure en acier inoxydable résistant aux très hautes températures) sur le départ ECS et sur le retour ECS, permettant le contrôle bactériologique et physico-chimique de l'eau chaude sanitaire conformément à la réglementation en vigueur.

Le réseau sera bouclé et mis en circulation par deux pompes (une en service, une en secours).

Les pompes seront équipées de manchons anti-vibratiles, clapet anti-retour et vannes d'arrêt.

Sur le circuit de retour ECS, la vitesse sera comprise entre 0,20 m/s et 0,80 m/s. Les pertes de charge seront de 15 mm CE/m. Chutes de température entre la production et le retour : 5°C. Débit minimum par boucle : 100 l/heure soit un diamètre retour minimal de 14*16.

Le réseau de distribution ECS sera correctement équilibré. A cette fin, l'entreprise devra prévoir la mise en œuvre de vannes d'équilibrage sur chaque canalisation de retour et soumettre à l'avis de la Maîtrise d'Ouvrage sous forme de tableau, les valeurs de réglage des vannes.

Le kV d'équilibrage de l'organe de réglage devra correspondre à une ouverture d'au minimum 25 % de la plaque de réglage et devra être conforme aux spécifications du fabricant.

L'entreprise devra fournir une étude d'équilibrage de tout le réseau bouclé. La note de calcul fera apparaître les valeurs de réglage de chaque vanne. Après exécution, elle remettra un rapport intégrant le réglage réellement effectué sur chaque vanne d'équilibrage installée.

Des fourreaux protégeront toutes les canalisations dans la traversée des murs et planchers. Le diamètre du fourreau aura 1 cm au moins de plus que le diamètre de la canalisation. Il fera saillie au moins de 0,5 cm sur le parement du mur ou sur le plafond et de 3 cm sur le niveau du revêtement de sol.

L'espace entre le fourreau et la canalisation sera comblé par un joint souple d'étanchéité qui sera de degré coupe-feu équivalent à la paroi traversée.

La mise en place des fourreaux sera à la charge du présent lot, leurs scellements seront assurés conformément aux prescriptions de mise en œuvre.

Les fourreaux devront dépasser, de part et d'autre de la paroi traversée, au minimum de 0,5 cm et permettre la libre dilatation des tuyauteries protégées.

A chaque étage, il sera réalisé un piquage sur les colonnes ECS afin d'alimenter les logements.

Ces piquages se feront dans les gaines techniques individuelles de chaque logement.

Chaque piquage comportera une vanne de sectionnement certifié robinet d'arrêt NF, un clapet anti-retour NF de type EA (NF 13959), un réducteur de pression NF Robinetterie de réglage et de sécurité pour les étages inférieurs afin de limiter la pression hydraulique à 3 bars et un compteur d'eau divisionnaire de classe C avec téléreport accessible depuis le logement.

8.2.4. Alimentations intérieures

À partir des colonnes montantes d'eau froide situées en gaine technique, les réseaux de distribution seront réalisés en tubes cuivre posés en apparent.

La distribution terminale des appareils se fera en tube cuivre écroui avec raccords soudés, cheminant en plinthe et fixé par colliers à contrepartie avec rosace d'écartement et interposition entre le tube et le collier d'une bague en néoprène.

Leurs supportages seront principalement assurés par colliers isophoniques, rail, consoles...

Le raccordement des appareils se fera dans les diamètres suivant normes.

Les réseaux intérieurs des logements seront peints de couleur blanche. L'entreprise aura à sa charge l'exécution des joints en silicone sur le pourtour des appareils sanitaires. Le mastic sera fongicide, de couleur blanche.

En aucun cas, les tuyaux d'alimentation ne pourront être raccordés directement aux appareils. Les raccordements dans les diamètres correspondants seront exécutés avec :

- 1 raccord mixte diélectrique, le cas échéant,
- 1 flexible de raccordement avec tresse inox.

Il est impératif que la distance entre le point de production d'eau chaude (la colonne verticale dans notre cas) et chaque équipement sanitaire alimenté en eau chaude soit inférieure ou égale à 8 m.

8.3. Rinçage et Stérilisation des réseaux eau froide

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

Rincer le réseau pendant 2 heures, à l'eau potable courante, puis purger soigneusement tous les points hauts,

A l'origine du réseau laissé en charge, brancher le dispositif d'injection de la solution concentrée, à un débit réglé pour obtenir en aval une dilution à 10 % du débit du puisage le plus fort,

En partant de l'amont, ouvrir successivement chaque robinet ou exutoire rencontré jusqu'à apparition du liquide violacé, puis refermer avant de passer au suivant,

Le dernier poste traité, fermer le branchement de l'immeuble et laisser la solution diluée agir pendant 48 heures,

Vidanger, puis rincer simultanément, pendant 24 heures, par tous les orifices, en équilibrant les débits, en fin de rinçage fermer l'ensemble en attendant les contrôles et résultats d'analyses.

Si un procédé de traitement physique et/ou physico-chimique (exemple : désinfection et/ou anti-corrosion et/ou antitartre, etc.) est mis en place, l'adéquation des traitements avec la nature de l'eau et la constitution du réseau est garantie, conformément au guide technique du CSTB « Réseau d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments ».

Une analyse de l'eau en sortie de robinetterie après travaux et rinçage (analyse D1) est réalisée.

Les tests sont effectués par bâtiment, sur le logement le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment ainsi que sur un logement choisi aléatoirement. En cas d'écarts constatés dans les analyses, le Maître d'ouvrage mène les actions nécessaires pour les lever.

Ces résultats doivent être communiqués aux futurs occupants. Pour l'individuel, un taux d'échantillonnage de 5% des maisons est retenu, avec un minimum d'une maison.

8.4. Réseaux d'évacuations

8.4.1. Généralités

Les réseaux seront traités en système séparatif, on distinguera

- Les eaux pluviales en chutes et collecteurs.
- Les eaux usées des sanitaires en chutes et reprise d'appareils.
- Les eaux vannes des sanitaires en chutes et reprise d'appareils.
- Les eaux usées et eaux vannes en collecteurs communs dirigés vers l'égout

8.4.2. Exigences générales acoustiques

Les exigences à respecter sont $L_{nAT} \leq 30$ dB (A) en pièces principales et $L_{nAT} \leq 35$ dB (A) en cuisines fermées par interphonie ou par bruit reçu en provenance des chutes d'eau, le niveau requis sera maintenu entre logements et en réception dans la pièce principale.

Les Chutes en PVC certifiées NF, avec alourdissement réalisé par l'adjonction d'un matériau viscoélastique par collage et ligature avec $m_s \geq 5$ kg/m², sur 1 m de part et d'autre des coudes et dévoiements.

- Les trémies seront rebouchées à chaque niveau par un matériau de même performance acoustique que le plancher ;
- Les traversées de planchers, des murs intérieurs du logement étudiant et/ou de cloisons s'effectueront au moyen d'un fourreau constitué par un matériau résilient (ex : manchon de laine minérale d'une épaisseur ≥ 5 mm). De plus, les fourreaux dépasseront largement (>10 mm) de part et d'autre de la paroi concernée ;
- Les canalisations seront fixées uniquement aux parois lourdes de masse $m_s \geq 200$ kg/m² avec des colliers isophoniques (interposition d'un joint souple) ;
- Le raccordement des cuvettes de WC à la chute sera désolidarisé au niveau de la cloison verticale par la pose d'un matériau résilient d'une épaisseur ≥ 5 mm et dépassant largement (≥ 100 mm) de part et d'autre de la paroi concernée ; Voir le corps d'état menuiseries intérieures pour les caractéristiques des trappes de visite.

La mise en place des fosses, les réseaux sous dalles et les regards seront au corps d'état gros œuvre.

8.4.3. Évacuation des appareils sanitaires

Les canalisations d'évacuation des appareils sanitaires dans les logements seront réalisées en tuyau P.V.C de diamètre approprié, avec tous accessoires et pièces de raccordement.

Fixation en plinthe sur murs et cloisons par colliers à contrepartie avec rosace d'écartement.

Bouchons de dégorgement en tête de chaque groupe sanitaire.

Raccordement sur les tés en attente dans les gaines avec joint d'étanchéité néoprène.

Les tuyauterie PVC d'évacuation seront de couleur blanche dans les logements.

Localisation :

- Pour tous les appareils sanitaires figurés aux plans Architecte,
- Pour les lavabos Ø 33,
- Pour les éviers des cuisines Ø 40,
- Pour les W.C., pipe Ø 100 mm,
- En pied de conduit VMC : Ø 33

8.4.4. Chutes verticales EU – EV en gaines

Canalisations séparatives E.U - E.V en PVC, catégorie sanitaire, diamètres suivant calculs, compris toutes pièces spéciales :

- Coudes en PVC, culottes etc.
- Tampons de dégorgement en pieds de chute.
- Fourreaux à chaque traversée de plancher.
- Culotte en attente à tous les niveaux pour les E.U et E.V.

Raccordement des chutes sur le collecteur en plancher haut du vide sanitaire.

8.4.5. Collecteurs

Chaque système sera de type séparatif EP et EU/EV, les chutes EU et EV étant raccordées au vide sanitaire sur les mêmes collecteurs.

Ces collecteurs seront réalisés en PVC et munis de tampons de dégorgement à chaque changement de direction. Ces collecteurs cheminent au vide sanitaire et seront à la charge du présent lot.

Les canalisations d'évacuation enterrées et sous dallage seront à la charge du corps d'état Gros Œuvre, y compris la pose des siphons et avaloirs de sol du présent corps d'état et le raccordement des réseaux aux regards extérieurs laissés en attente par le concessionnaire. Des manchons coupe-feu seront à prévoir pour des diamètres dépassant 125 mm (entre dalles, locaux à risques...).

8.4.6. Ventilations primaires

Les chutes EU et EV seront prolongées pour être ventilées, en tuyaux de même section que les chutes. Raccordement sur les attentes prévues aux lots « Couverture » et « Etanchéité ».

Les clapets à membranes seront prévus uniquement lorsque qu'il y aura impossibilité de ventiler les chutes. Accord du maître d'œuvre nécessaire.

8.4.7. Relevage du puisard de la sous-station (option)

Le présent article est prévu en option, uniquement dans le cas où l'évacuation gravitaire des eaux de la sous-station s'avère impossible. Cette option comprend la fourniture et la mise en œuvre d'un système de relevage complet et conforme aux règles de l'art.

Le présent lot comprend la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la mise en service d'un système de relevage des eaux du puisard de la sous-station / chaufferie.

La liaison entre le siphon de sol et le puisard sera au présent lot.

Le système de relevage sera constitué de deux pompe de relevage immergée, installée dans le puisard existant ou à créer, destinée à l'évacuation des eaux usées et eaux de nettoyage de la chaufferie vers le collecteur EU le plus proche.

Les pompes seront de type immergé et présentera au minimum les caractéristiques suivantes :

- Parties en contact avec l'eau en matériaux inoxydables et résistants aux effluents de chaufferie,
- Corps en composite adapté aux eaux usées,
- Carcasse moteur en inox 1.4301.
- Double étanchéité par garnitures mécaniques montées en tandem.
- Protection moteur par sonde bi-métal
- Indice de protection adapté au milieu humide (minimum IP68 pour la pompe).

Les pompes seront dimensionnées par l'entreprise pour assurer l'évacuation de l'ensemble des apports du local, y compris eaux de nettoyage, avec un fonctionnement fiable et sans débordement. Les caractéristiques de débit et de hauteur manométrique seront précisées dans l'offre et soumises à validation de la maîtrise d'œuvre.

Les pompes seront commandées :

- En fonctionnement automatique par flotteur(s) de niveau (marche/arrêt),
- Avec possibilité de marche forcée locale.

En cas de montée anormale de l'eau dans la fosse, les pompes pourront fonctionner simultanément. En service normal, la permutation de l'ordre de marche des deux pompes sera réalisée automatiquement.

Le système comprendra obligatoirement :

- Un contact de niveau haut générant une alarme défaut,
- Report de l'alarme vers le coffret local avec voyant et vers la GTB.

Le présent lot comprend l'ensemble des tuyauteries de refoulement depuis les pompes jusqu'au collecteur EU le plus proche, y compris :

- Conduite de refoulement en matériau adapté,
- Clapet anti-retour (par pompe),
- Vanne d'isolement (par pompe),
- Raccords démontables permettant la maintenance de la pompe,
- Fixations, supports et accessoires nécessaires.

L'alimentation électrique de la pompe sera réalisée depuis le tableau électrique de la sous-station, en concertation avec le corps d'état chauffage-ventilation et le lot électricité.
La liaison et protection électrique du moteur sera incluse (disjoncteur adapté).

8.4.8. Évacuations des eaux pluviales

Les réseaux seront réalisés d'une manière générale en tube PVC évacuation M1 depuis les moignons tronconiques jusqu'aux vide sanitaire.

Chaque chute comportera, en pied, un té hermétique à tampon de visite.

Les raccordements des chutes sur les attentes se feront obligatoirement par l'intermédiaire de culottes et de branchement à 45° et 67°30. Les raccordements par l'intermédiaire de tés à 87°30 sont proscrits.

Toutes les réseaux EP recevront un calorifuge isophonique.

Les collecteurs aérien et accessible dans le vide sanitaire sont à la charge du présent lot se raccorderont sur les attentes VRD à l'extérieur du bâtiment.

Les collecteurs enterrés à la charge du lot GO se raccorderont sur les attentes VRD à l'extérieur du bâtiment.

8.5. Appareils sanitaires et robinetteries

8.5.1. Généralités

Les appareils sanitaires seront de couleur blanche ou de couleur en harmonie avec le sol et mur préétablis selon demande du Maître d'Ouvrage, de premier choix et conformes aux normes en vigueur. La robinetterie estampillée NF Robinetterie sera chromée et de classement ECAU. Pour tous les appareils sanitaires, (sauf éventuellement évier), la robinetterie sera de type « mitigeur » disposant d'une butée ou d'un bouton ECO et d'une cartouche céramique CH3.

Dans les pièces destinées à la toilette, la température de puisage sera limitée à 45°C.

La classe de débit des mitigeurs est strictement limitée à la valeur de débit minimale pour l'obtention de la certification robinetterie NF.

Le classement E sera strictement égal aux valeurs suivantes :

- Lavabo, bidet, lave mains : E00 CH2 U3 ou E0, C2, U3 ;
- Douche : E1 C2 U3 ;
- Evier : E0, C2, U3 ;

Selon RE 2020

L'ensemble cuvette-réservoir-mécanisme de vidange- robinet de remplissage-robinet d'arrêt doit être certifié NF – Appareils sanitaires.

Le robinet flotteur des WC sera de classement NF I.

Les marques et références sont proposées à titre indicatif afin d'appréhender le niveau des prestations et dimensionnement des installations, l'entreprise peut proposer des variantes mais en précisant dans son offre les marques et références proposées.

- Défaut entraînant le rebut
- Émaillage, filage, fêlures et rayures (à la pose ou en service avant réception),
- Tolérance dimensionnelle supérieure à 3 %.
- Qualités des matériaux
- Les appareils en céramique seront en faïence émaillée, en grès émaillé ou en porcelaine vitrifiée.
- La céramique doit satisfaire aux essais :
- De résistance aux variations de température,
- De dureté de l'émail,
- De continuité de la couche d'émail.

Il sera apporté une grande attention à la solidité de la fixation des appareils.

Des joints à la pompe, soigneusement lissés, seront réalisés entre les appareils et les revêtements muraux pour en assurer l'étanchéité.

Le rinçage de l'ensemble des canalisations après sa mise en œuvre et avant la pose des robinetteries sera à la charge du titulaire du lot.

L'ensemble des appareils sanitaires devra être certifié NF –Appareils sanitaires.

8.5.2. Ensemble de douche

La fourniture et la pose d'un receveur de douche extra-plat à poser sur plots dans les salles de bains, conformément aux plans architecturaux. Le receveur sera accompagné des équipements de douche listés ci-après, avec toutes les alimentations, évacuations, et sujétions de pose incluses.

Caractéristiques générales :

- Receveur de douche rectangle antidérapant en acrylique renforcé, modèle BASTIA EXTRA PLAT de chez GEBERIT ou équivalent.
- Dimensions : Selon les plans d'architecture.
- Épaisseur : Extra-plat, pour un effet moderne et un accès facile.
- Antidérapant : Classe de sécurité antidérapante certifiée.
- Système de rehaussement : Le receveur sera posé sur des plots réglables en hauteur, permettant la mise à niveau du receveur et assurant un espace suffisant pour le passage des réseaux d'évacuation sous le receveur.
- Étanchéité :

- Joint profilé en PVC souple, posé entre la paroi de douche et le receveur pour assurer une parfaite étanchéité, évitant toute infiltration d'eau au niveau de la jonction.
- Un joint en caoutchouc devra être prévu entre la robinetterie et le raccord mural afin d'assurer l'étanchéité et d'éviter toute infiltration d'eau

Équipements de douche :

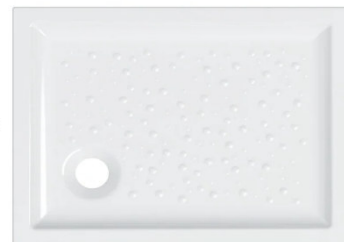
- Mitigeur de douche mural, de marque ROCA ou équivalent, Collection VICTORIA, finition chromée Référence : A5A2023C02.
 - Caractéristiques : Mitigeur thermostatique pour un réglage précis de la température, avec mécanisme de sécurité pour éviter les brûlures.
 - Douchette à main de marque ROCA ou équivalent, Collection NATURA, finition chromée Référence : AG0082700R.
 - Caractéristiques : Douchette multi-jets avec options de réglage (pluie, massage, etc.) pour un confort d'utilisation optimal.
- Bonde siphonide chromée Ø 90 : Bonde extra-plate pour un écoulement rapide de l'eau, équipée d'un système de vidage facile d'entretien et conforme à la norme NF EN 274.
- Porte-savon mural, de marque ROCA ou équivalent, Collection VICTORIA Référence : A816683001 à fixer à 1,5 m.
- Caractéristiques : Support en métal chromé, fixé au mur pour une facilité d'accès et de rangement des accessoires de douche.

Accessoires et finitions :

- Flexible de douche en inox, longueur standard 1,50 m, avec raccords standards G $\frac{1}{2}$, résistant à la torsion et à la pression.
- Barre de douche (tube Ø 25 mm) réglable pour fixer la douchette à une hauteur adaptable, assortie au mitigeur et à la douchette.
- Support mural pour la douchette, permettant un maintien solide et esthétique de la douchette lorsque non utilisée.

Installation et mise en œuvre :

- L'ensemble sera installé conformément aux normes DTU 60.1 et 60.2, avec prise en charge de toutes les alimentations et évacuations nécessaires.
- Pose du receveur sur plots réglables pour garantir une mise à niveau parfaite et une pente de vidage correcte vers la bonde.
- Les travaux incluent la fixation des équipements muraux (mitigeur, porte-savon, support de douchette) et les raccordements aux réseaux d'alimentation en eau chaude et froide.
- Vérification de l'étanchéité des joints et des raccordements pour éviter toute fuite d'eau.



Localisation : selon les plans architecte

8.5.3. Ensemble de douche PMR

Prévoir la fourniture et pose y compris accessoires :

Equipements divers salle de bain PMR :

- Curseur de douche,
- Mitigeur de douche série Panache de chez JACOB DELAFON Réf. E71243, mitigeur mono commande 1/2", mural, clapet anti-retour intégré, raccords S à rosaces, entraxe 150 ± 15 mm, butée économique 1/2 débit, aérateur anti-calcaire et inverseur à bouton poussoir.
- Barre de douche complète Basic 1 de chez Jacob Delafon Réf. E14325 barre métallique de 0,75m, porte savon, flexible 1,75m métallique double agrafage et douchette 2 jets anti-calcaire avec possibilité de rajouter un économiseur d'eau à 3 positions,
- Barre d'appui de douche en T pour réception d'un siège de douche amovible,
- Siège de douche amovible
- Natte d'étanchéité.
- Attente pour pose du siphon de sol et réseau d'évacuation
- Siphon PVC avec grille Inox compatibilité avec sol souple :H090 système taradouche de chez gerflor

Y compris toutes les alimentations en eau chaude et froide, ainsi que les évacuations nécessaires pour l'ensemble de la douche.

Localisation : selon les plans de l'architecte

8.5.4. Ensemble WC

Fourniture et pose de WC au sol indépendante 370 x 505 mm, sortie horizontale Blanc Brillant Réf. P022201 de marque **Porcher** ou équivalent : y compris toutes les alimentations, évacuations et sujétions de pose.

Avec Réservoir WC attenant à basculement **Waterflush** sans mécanisme de chasse : Réservoir à économie d'eau et anticalcaire. Système de chasse à bascule avec bouton coulissant. Cuve basculante de 6 L (réglage de chasse de 1 à 6 L), avec Robinet flotteur extrêmement silencieux marque NF - classe 1.

Abattant extra-plat avec frein de chute et système de libération rapide, charnières en métal incluses

Kit de fixation inclus (fixations invisibles)

Robinet d'arrêt ¼ de tour à bille.

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

Localisation : selon les plans de l'architecte



8.5.5. Ensemble WC PMR

Cuvette de WC au sol rehaussée avec sortie arrière horizontale de marque **Ideal Standard** de type ULYSSE ou techniquement équivalent,

Réservoir WC attenant à basculement **Waterflush** sans mécanisme de chasse : Réservoir à économie d'eau et anticalcaire. Système de chasse à bascule avec bouton coulissant. Cuve basculante de 6 L (réglage de chasse de 1 à 6 L), avec Robinet flotteur extrêmement silencieux marque NF - classe 1.

Robinet d'arrêt ¼ de tour à bille.

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

Il sera installé deux barres d'appuis (une escamotable et une fixe cf. accessoire PMR).

Distributeur de papier WC grand modèle pour bobine de 400 m.

Couvercle articulé monobloc pour un entretien facile et une meilleure hygiène. Avec serrure.

Contrôle de niveau.

Dimensions : Ø 305, profondeur 135mm.

Finition acier laqué blanc. Avec fond.

Marque DELABIE type Distributeur de papier WC, réf. 2910 ou équivalent.

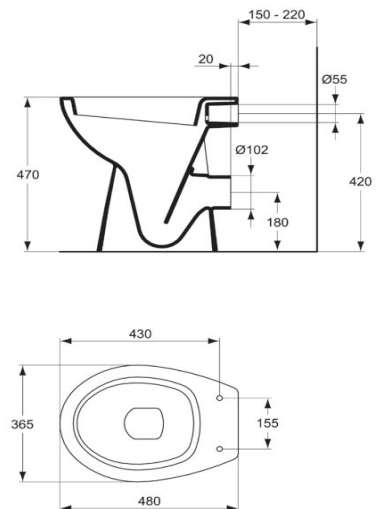
Pipe de raccordement rigide classée M1

Barre de relèvement 40 x 40 coudée à 135° en inox Ø 32 de la marque DELABIE model 5081P2 ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'œuvre

Distributeur de papier avec serrure en acier laqué blanc pour rouleaux de Ø 400 de la marque DELABIE model 2910 ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'œuvre

Patère double

Localisation : sanitaires WC PMR suivant plans Architecte



8.5.6. Ensemble de lavabo

Fournitures et pose d'ensemble lavabo

L'ensemble comprend :

Lavabo de marque JACOB DELAFON – type Lavabo BRIVE2 50cm blanc en filet Réf. E1345F00, posé sur semi-colonne, ou équivalent,

Semi-colonne assortie au lavabo, en céramique vitrifiée blanche, assurant le masquage des siphons et canalisations apparentes, avec fixation murale invisible,

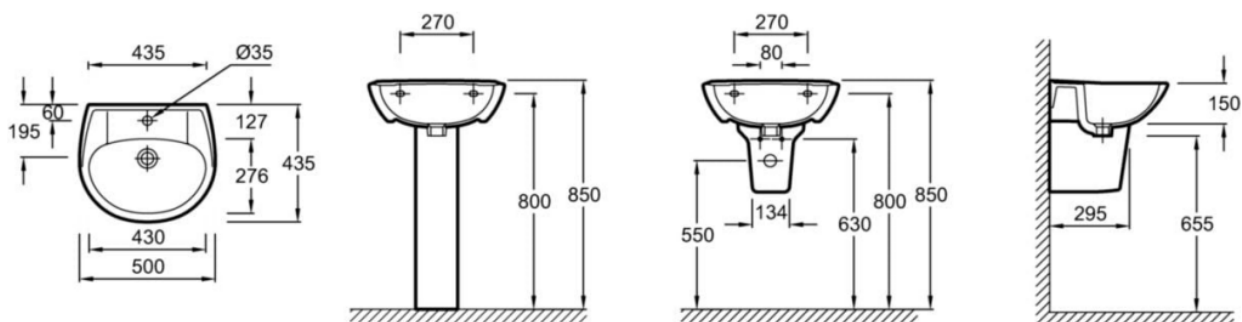
Miroir collé de largeur identique au plan, type ADELE de chez ROCA, Réf. : A812323000 ou équivalent

Bandeau lumineux LED type ADELE de chez ROCA, réf : A813080000 ou équivalent,

Robinetterie lavabo mitigeur monotrou type VICTORIA de chez ROCA, réf. : A5A3K25C04 ou équivalent,

Bonde à clapet et siphon en polypropylène

Y compris toutes les alimentations, évacuations, fixations, joints, réglages et toutes sujétions nécessaires à une mise en œuvre complète et conforme aux règles de l'art.



Localisation : suivant plans Architecte (logements)

8.5.7. Ensemble meuble vasque (VARIANTE)

Fourniture et pose d'un ensemble meuble vasque CAREA® 60 cm conforme à la gamme Concept plan vasque + meuble tiroirs LUNEA 60 cm ou équivalent.

L'ensemble comprend :

Meuble vasque CAREA® 60 cm, composé d'un plan vasque en Minéral Composite CAREA® d'une largeur nominale 600 mm avec un caisson meuble base à tiroirs à fermeture douce, finition mélaminée ou laquée résistante à l'humidité, de profondeur adaptée (~470 mm) et hauteur ergonomique,

Plan vasque monobloc CAREA® intégré à finition blanche satinée, résistant à l'eau, aux taches et aux chocs, avec percement prévu pour robinetterie monotrou,

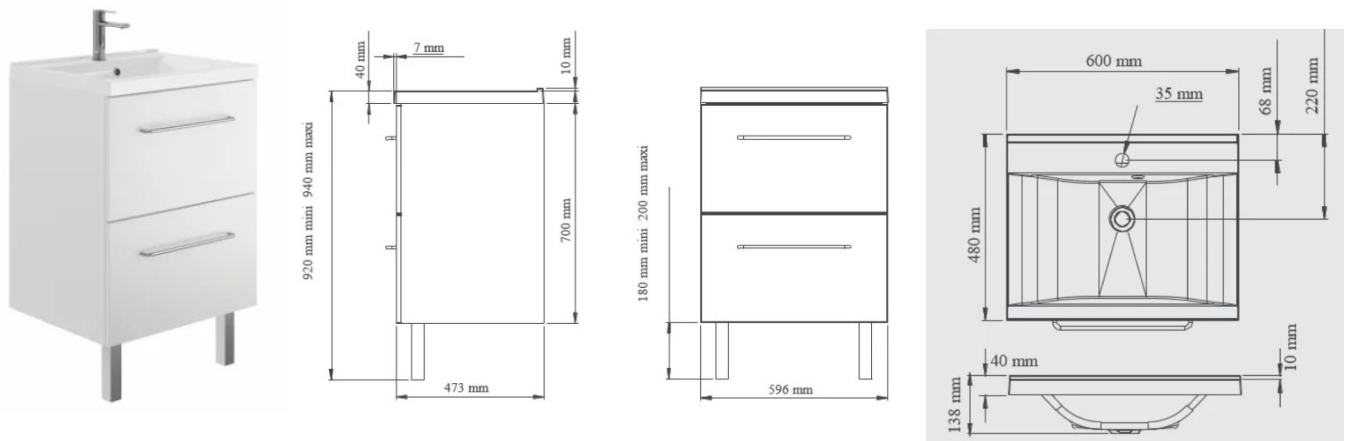
Miroir collé de largeur identique au plan, type ADELE de chez ROCA, réf : A812323000 ou équivalent

Bandeau lumineux LED type ADELE de chez ROCA, réf. : A813080000 ou équivalent,

Robinetterie lavabo mitigeur monotrou type VICTORIA de chez ROCA, réf : A5A3K25C04 ou équivalent,

Bonde à clapet et siphon en polypropylène

Y compris toutes les alimentations, évacuations, fixations, joints, réglages et toutes sujétions nécessaires à une mise en œuvre complète et conforme aux règles de l'art.



8.5.8. Lave mains

Fournitures et pose d'ensemble lave main d'angle de marque PORCHER type Ulysse 34 cm blanc Réf. E899701 ou équivalent :

- En porcelaine vitrifiée.
- Percé 1 trou central diamètre 35mm pour la robinetterie.
- Fixation murale par 2 tire-fond non fournis.
- Profondeur de la cuve : 10,5cm.
- Dimensions totales : 440x480mm



Robinetterie lavabo mitigeur monotrou type VICTORIA de chez ROCA, réf. : A5A3K25C04 ou équivalent,

Localisation : suivant plans Architecte (sanitaires tiers lieux, salle d'étude et WC ½ étage)

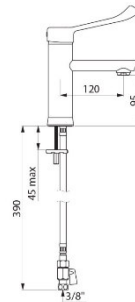


8.5.9. Lave mains suspendu PMR

Une vasque en céramique blanche émaillée 600 x 480 mm sans trop plein de la marque GEBERIT réf 001334 20 000 ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'œuvre, y compris jeu de fixations murales



Mitigeur monocommande temporisé & sécurité anti-brûlure et levier hygiène de la marque DELABIE model 2821LEP ou équivalent approuvé



Miroir 60 x 80 ht à bords biseautés

Bonde à clapet et siphon en polypropylène

Localisation : sanitaires PMR suivant plans Architecte

8.5.10. Robinetterie pour évier kitchenette et cuisine collective

La Fourniture et la pose de l'ensemble kitchenette sera à la charge du lot immobilier.

À la charge du présent lot :

Fourniture et pose Robinetterie mitigeur monotrou de type BauEdge de chez GROHE ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'œuvre.



Toutes les alimentations et les raccordements d'eau froide, eau chaude et évacuations y compris toutes sujétions de raccordement (ensemble de vidange, flexible de raccordement, etc.)

Localisation : kitchenette, kitchenette PMR et cuisine collective suivant plans Architecte

8.5.11. Paroi de douche

Caractéristiques techniques générales :

Fourniture et pose de **parois mobiles pour receveurs de douche**, adaptées aux différentes configurations des logements.

Les parois seront compatibles avec les receveurs de douche de différentes dimensions selon plan architecte :

Matériau : Verre trempé de sécurité, épaisseur minimum de 6 mm.

Conformité : Verre certifié selon la norme EN 14428 (parois de douche) et EN 12150 (verre trempé de sécurité).

Finition du verre : Transparent ou sablé

Traitement du verre : Traitement anticalcaire et anti-traces pour faciliter l'entretien et prolonger la durée de vie du matériau.

Profilés et fixation :

Matériau des profilés : Aluminium anodisé ou inox poli brossé, résistant à la corrosion et adapté aux environnements humides.

Fixations murales : Profilés muraux ajustables, permettant une tolérance de +/- 10 mm pour corriger les éventuels défauts d'aplomb des murs.

Fixation au sol : Système de fixation discret et étanche pour assurer une parfaite stabilité de la paroi.

Joint d'étanchéité : Joint de base en silicone transparent pour garantir l'étanchéité entre la paroi et le receveur.

La pose sera réalisée conformément aux recommandations du fabricant, en veillant à respecter les tolérances définies et l'étanchéité des joints, conformément aux normes DTU 60.1 et DTU 60.2, qui régissent les installations de plomberie.

Une vérification minutieuse de l'étanchéité entre la paroi, les profilés et le receveur de douche sera effectuée afin d'assurer une installation fiable. Il est également impératif de sécuriser la fixation au mur sur une surface stable et plane, que ce soit sur un mur en dur ou une cloison renforcée, afin de garantir la durabilité et la sécurité de l'ensemble de l'ouvrage.

Localisation : La paroi de douche sera installée sur des receveurs de douche de dimensions 70x90 cm ou 60x90 cm, selon les plans d'exécution du projet.

8.5.12. Ensemble de Vidoir

Il se compose ainsi :

- Une cuve en porcelaine sanitaire blanche avec grille de IDEAL STANDARD réf S5939 ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'œuvre



- Un robinet simple mural chromé de PORCHER type Khéops réf D2228, ou équivalent approuvé par la Maîtrise d'œuvre, avec rosace



Localisation : suivant plan Architecte (sanitaires rdc)

8.5.13. Robinets de puisage

Il sera prévu des robinets de puisages certifié NF dans les locaux suivants :

- Sous station,

Chaque robinet de puisages, comprenant :

Canalisation en tube cuivre écroui,

Fixation par collier a contrepartie démontable,

Clapets anti-retour suivant recommandations Service des Eaux,

Robinet de puisage en laiton, fixé en applique.

8.5.14. Siphons de sol

Il sera prévu la fourniture de siphons de sol 140x140 en Inox 20/10° avec garde d'eau de 50 mm, dans les locaux techniques, locaux OM, local sous station, sanitaires rdc.

La pose de ces derniers incombe au lot Gros œuvre.

8.6. Divers

8.6.1. Désinfection

La désinfection sera effectuée conformément à la réglementation en vigueur ainsi qu'au règlement sanitaire départemental.

L'analyse de l'eau sera réalisée en début de chantier en amont du compteur concessionnaire et transmise au Maître d'Ouvrage.

En fin de travaux, l'analyse de l'eau sera réalisée après travaux et robinetterie (analyse D1). Les tests sont effectués par bâtiment, sur le logement le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment ainsi que sur un logement choisi aléatoirement.

En cas d'écarts constatés dans les analyses, le Maître d'ouvrage mène les actions nécessaires pour les lever.

Ces résultats doivent être communiqués aux futurs occupants.

Toute intervention (travaux, échantillons, etc.) pour obtention d'analyses d'eau supplémentaire conforme sera aux frais de l'entreprise.

Le désinfectant sera du permanganate de potassium, à raison de 150 g par m³ de capacité. Le temps de contact sera de 48 heures. Après évacuation de la solution désinfectante, il sera prévu de laisser couler les robinets pendant 12 heures, à débit suffisant, afin d'éliminer toute trace de permanganate.

L'entreprise fournira ensuite un certificat de potabilité et une analyse bactériologique, effectuée par un laboratoire indépendant.

Les frais d'analyse, ainsi que la fourniture du certificat de potabilité sont à la charge du présent lot.

Dans le cas d'une analyse non conforme, l'entreprise aura à sa charge, les frais relatifs à une nouvelle désinfection, ainsi qu'une nouvelle analyse.

Un rinçage des canalisations est à prévoir par l'entreprise du présent lot, après leur mise en œuvre et avant mise en œuvre des robinetteries. L'analyse sera réalisée après travaux et après rinçage.

8.6.2. Repérage

Le titulaire du présent corps d'état aura à sa charge, le repérage des installations, conformément à la norme NFX 08.100. Les vannes et organes divers seront repérés par des jetons en matière inaltérable. Les teintes seront les mêmes pour un circuit et le sens des fluides sera indiqué.

La distance entre deux ensembles de repérage n'excédera pas 10 m. Cette distance pourra être réduite en fonction des tracés. Avant la pose, le support devra être dégraissé ou revêtu d'un vernis avant collage.

Il sera fourni posé un schéma de principe chauffage plastifié de grande taille en local sous-station.

Il sera fourni posé un schéma de distribution EF/ECS plastifié de grande taille en local eau.

8.6.3. Joints au silicone

L'entreprise aura à sa charge l'exécution des joints en silicone sur le pourtour des appareils sanitaires. Le mastic sera fongicide, de couleur blanche.

8.6.4. Dispositions pour perméabilité à l'air

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et pose des prestations suivantes :

- Membranes d'étanchéité à l'air en traversée de canalisations
- Réalisation de joint mastic extrudé en traversée de canalisation d'évacuation.
- Gaine ou fourreau résilient en entourage de canalisations verticales et horizontales en traversées de parois.
- Rebouchage au mastic des fourreaux protégeant les canalisations d'eau alimentant les logements depuis les gaines palières.

8.6.5. Isolation phonique des chutes

Isolation de toutes les chutes en parties dévoyées en faux plafond des logements ou chute traversant des pièces de vie par enrobage en laine de roche 30 mm collée, sur papier kraft. Fixation mécanique par cerclage en fil de fer galvanisé.

8.6.6. Protection des appareils

Tous les appareils sanitaires et robinetteries seront protégés jusqu'à réception par des protections efficaces, entretenues et remplacées si besoin est par le présent lot.

Enlèvement de toutes les protections avant réception.

Les robinets devront être marqués NF.

8.6.7. Colonne sèche

Fourniture et installation de colonnes sèches incendie pour l'ensemble des escaliers du bâtiment, conformément aux dispositions réglementaires applicables aux habitations de la 3^e famille B.

Les colonnes sèches ont pour fonction de permettre l'alimentation en eau sous pression des lances d'incendie par les services de secours, afin de sécuriser l'ensemble des niveaux du bâtiment en cas d'incendie.

Colonne sèche verticale, conforme à la norme française en vigueur NF S 61-750 (juillet 1973), intégrant une conduite principale de diamètre nominal 65 mm, une prise de 40 mm par niveau,

Tube en acier galvanisé, résistant à la corrosion et à la pression d'intervention des services de secours, avec joints étanches conformes aux standards NF pour usage incendie, avec tous les raccords normalisés pour l'équipement des lances, signalisation de niveau, dispositifs de fixation murale métallique et toutes sujétions

Les colonnes sèches seront implantées dans chaque cage d'escalier et les prises placées à l'intérieur des sas lorsqu'ils existent.

Le raccord d'alimentation sera situé à 60 m au maximum d'une prise d'eau normalisée, et si possible à moins de 40 m d'une voie accessible aux engins d'incendie.

Les points d'eau seront implantés à 5 m au plus du bord de la chaussée ou de l'aire de stationnement des engins d'incendie, conformément aux prescriptions de sécurité incendie.

La prestation comprend la fourniture complète des colonnes sèches, leurs raccords normalisés incendie, les dispositifs de fixation, la mise en pression et le contrôle d'étanchéité.

L'entreprise du présent lot devra assurer la coordination avec les autres corps d'état pour éviter tout conflit de passage dans les cages d'escalier.

9. CONTROLE, ESSAIS, RECEPTION, GARANTIE

9.1. Généralités

Les essais seront effectués au fur et à mesure de l'avancement des travaux, suivant un planning établi par le Maître d'Ouvrage et l'entreprise générale.

Les essais et contrôles sont à la charge de l'entrepreneur du présent lot qui fournira les procès-verbaux de chaque essai.

9.2. Contrôles

En cours et en fin de travaux, il sera procédé à des contrôles quantitatifs et qualitatifs des fournitures et mises en œuvre par rapport aux pièces du marché de l'entreprise.

Les essais seront exécutés suivant les fiches techniques COPREC avec procès-verbaux correspondants.

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu de commencer dans le délai de huit jours, tous les remplacements, modifications, réparations ou adjonctions nécessaires, le tout à ses frais.

Après exécution de ces ouvrages, il sera procédé à de nouveaux essais. Si ces derniers ne sont pas encore satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou partie suivant dire d'un expert choisi, d'un commun accord par les deux parties. Dans ce cas, l'entrepreneur supportera, par ailleurs, les dépenses de toutes natures résultant de la mauvaise qualité de son installation.

Tous les essais pourront être différés tant qu'une part quelconque des fournitures ou travaux ne sera pas acceptée ; les conséquences en découlant restent à la charge de l'entreprise.

Toutes les vannes d'équilibrage doivent être réglées, repérées, étiquetées et équilibrées avec un affichage des données d'équilibrage sur chaque vanne.

Toute défectuosité constatée sera immédiatement réparée par l'entrepreneur. Les résultats feront l'objet d'un rapport détaillé signé par les représentants de l'entrepreneur et de l'entreprise générale.

Les essais pourront être effectués seulement après la remise de la notice de Conduite et d'Entretien par l'entrepreneur.

Toutes les manœuvres seront effectuées par le personnel de l'entrepreneur, sous sa responsabilité, chaque essai pouvant être répété deux ou plusieurs fois.

9.2.1. Spécification des matériels

En préalable à toute commande de matériels, les spécifications des équipements seront soumises pour approbation au maître d'œuvre et au bureau de contrôle. Les divers frais occasionnés par les présentations de produits, échantillons et prototypes seront à la charge de l'entreprise.

9.2.2. Autocontrôles

L'entreprise doit, dans le cadre de sa responsabilité, assurer son autocontrôle. De ce fait, l'entreprise devra au démarrage des travaux nommer le responsable de son autocontrôle. Ce dernier sera chargé :

- De la conformité des documents d'exécution et des travaux aux pièces du marché,
- Du respect des prescriptions des fournisseurs quant à la mise en œuvre des matériels,
- Des essais d'étanchéité, de conformité et de fonctionnement,
- De la transmission systématique des comptes rendus exhaustifs des essais tant au maître d'œuvre qu'au bureau de contrôle.

9.2.3. Contrôles avant réception

Ils seront effectués par le maître d'œuvre ou son représentant en cours des travaux et par l'organisme de contrôle.

Ils auront pour but de vérifier que les installations sont conformes à celles prévues au présent descriptif et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prescriptions particulières du marché, aux normes en vigueur et aux règles de l'art.

Il sera procédé, avant la mise en service, au jour fixé par le maître d'œuvre, en présence de l'entrepreneur ou de son représentant qualifié :

- à la conformité des installations,
- à la bonne exécution des installations réalisées selon les règles de l'art.

Seront notamment vérifiés :

- la qualité et la mise en œuvre du matériel,
- les appareils de régulation, de contrôle, de sécurité et d'alarme.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, les fournitures reconnues insuffisantes et défectueuses remplacées et les défauts de montage rectifiés.

Entre l'achèvement des travaux et la date d'effet de la réception, le fonctionnement des installations sera sous la responsabilité de l'entrepreneur. Il devra assurer la marche des installations durant ses essais et réglages.

Avant la réception des ouvrages, l'entreprise présentera une notice de conduite et d'entretien des installations à laquelle seront jointes toutes les documentations des composants, organes et équipements de l'installation.

L'entrepreneur sera tenu de laisser à la disposition du maître d'ouvrage, et ce, pendant le temps nécessaire, un technicien qualifié afin de mettre au courant du fonctionnement de l'installation le personnel chargé de l'entretien.

9.3. Nettoyage et stérilisation des conduites

Après nettoyage du chantier, toutes les parties de l'installation devront être livrées prêtes. En conséquence, les taches de graisse, bavures de métal, seront enlevées. Les locaux seront débarrassés de tout matériel, outillage, chutes de tube, etc., le chantier sera remis en parfait état d'ordre et de propreté.

Toutes les conduites seront nettoyées à l'eau propre avant branchement des appareils. Conformément aux instructions de la circulaire ministérielle du 15 mars 1962, toutes les

installations d'eau froide et d'eau chaude devront subir une désinfection avant, leur utilisation par le public. La désinfection suivra les procédures établies par le CSTB (Chapitre VII du guide technique de l'eau)

L'analyse physico-chimique sera faite par un organisme spécialisé. Les résultats étant satisfaisants, le réseau sera mis en service.

Tous les frais de mise en conformité, d'analyse, l'avis de réception technique sanitaire ainsi que le certificat de contrôle remis par les organismes officiels certifiés au titre de la mise en service des installations sont à la charge de l'Entreprise titulaire du présent corps d'état.

9.4. Essais

9.4.1. Essais CVC

Les essais porteront sur le fonctionnement de tous les équipements posés par le présent lot avec fourniture de procès-verbaux.

L'entrepreneur du présent lot devra procéder aux essais et vérifications de fonctionnement de ses installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC N°1.

Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document COPREC N°2.

L'entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre tout le personnel et les appareils de mesure nécessaires à la réalisation des vérifications et des essais.

Les appareils de mesure doivent être agréés au préalable par des agents techniques chargés de la réception.

En tout état de cause, les essais d'étanchéité seront effectués avant la pose des calorifuges, fermeture des gaines ou des tranchées.

9.4.2. Essais de fonctionnement

Vérification des températures et hygrométries contractuelles.

Vérification des débits d'air soufflés et extraits par rapport aux notes de calculs approuvées de l'entreprise.

9.4.3. Période de chauffage

Cet essai sera exécuté, réglages terminés, pendant la saison d'hiver.

La température extérieure sera supérieure de 5° C au plus à la valeur contractuelle.

L'installation sera en fonctionnement normal 4 jours avant la date des essais.

Les mesures devront tenir compte des points suivants :

- Les cloisons et enduits devront être secs,
- L'isolation des locaux sera négligeable,
- La force du vent n'excédera pas celle retenue dans les calculs.

9.4.4. Essais des réseaux aérauliques

Les essais porteront sur l'étanchéité des réseaux, et des organes d'obturation (registre).

Il sera mesuré, les débits et pression des ventilateurs et centrales de traitement d'air, la perte de charge engendrée par les organes de filtration.

Il sera mesuré les débits soufflés au niveau des bouches et diffuseurs.

Il sera mesuré les vitesses d'air dans les réseaux pour vérification de la conformité des valeurs avec celles demandées au cahier des charges.

9.4.5. Essais électromécaniques

Vérification des sens de rotation,

Vérification des vitesses,

Mesure des intensités absorbées en marche normale,

Vérification des sécurités (protection des moteurs électriques).

9.4.6. Essais acoustiques

Vérification des niveaux sonores par rapport aux valeurs indiquées au cahier des charges.

9.4.7. Essais régulation et asservissements

Vérification du bon fonctionnement des asservissements et télécommandes,

Vérification avec l'électricien du fonctionnement des équipements de sécurité (volets de désenfumage, ventilateurs de désenfumage, etc. ...).

9.5. Réception

9.5.1. Visite préparatoire à la réception

Il est procédé, avant la mise en service, au jour fixé par l'entreprise générale en accordance avec l'ingénierie, en présence de l'entrepreneur sous-traitant ou de son représentant qualifié, à la vérification :

- De la conformité des installations suivant le présent descriptif, les normes et règlements en vigueur,
- De la bonne exécution des installations réalisées, selon les règles de l'art,
- À des contrôles sondages, dont le nombre sera fixé par l'Ingénieur Conseil.

Sont notamment vérifiés lors de cette pré réception :

- Les marques, la qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Les appareils de contrôle de sécurité et d'alarme.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, celles reconnues insuffisantes ou défectueuses, remplacées et les défauts de montage rectifiés.

Si, pour une raison quelconque, après leur constatation, il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions conformes aux pièces décrites, il serait fait un abattement du forfait.

Tous essais et contrôles pourront être rectifiés tant qu'une part quelconque des travaux et des fournitures ne sera pas acceptée. Les conséquences en découlant restant à la charge du présent lot.

9.5.2. Réception des installations

Elle ne pourra être réalisée qu'après visite préparatoire et essais satisfaisants.

Elle sera prononcée par le Maître d'Ouvrage lors d'une réception unique tous corps d'état, qui marquera sa prise en charge des installations.

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.

9.5.3. Assistance technique de mise en service

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour assurer à sa charge, en liaison avec l'entreprise générale, l'assistance technique de mise en service pour les prestations de son lot.

L'entreprise devra également fournir, lors de la réception, la liste des pièces détachées et des matériaux de rechange à faire accepter par le Maître d'Ouvrage et par l'Entreprise générale, un mois avant la date de réception. En cas de défaillance dûment constatée, cette assistance sera confiée, à ses frais, à une entreprise spécialisée.

9.6. Garantie

La période de garantie commence le jour de la réception globale de l'opération.

Pendant la période de garantie, l'entrepreneur est tenu de remplacer, à ses frais, tous les éléments qui seraient reconnus défectueux et de prendre à sa charge les travaux connexes, consécutifs des autres corps d'état. Les remplacements devront s'effectuer dans un délai de 5 jours à partir d'une lettre lui notifiant ces travaux.

L'entrepreneur demeurera responsable de tous les accidents qui pourront résulter de la fabrication, de la combinaison ou de l'installation de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient, pendant le délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'entrepreneur, un procès-verbal circonstancié sera dressé et lui sera notifié. S'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée d'office à ses frais.

Aucune réparation de fortune ne sera tolérée et l'appareil complet sera échangé sous garantie et la garantie sera prolongée, pour cet appareil, d'une durée égale à celle d'origine.

Les garanties pour le matériel fourni par l'entrepreneur sont celles fixées par les normes en vigueur et par les conditions syndicales de vente des constructeurs.

La garantie ne s'applique pas au cas où l'avarie serait causée par une négligence, un défaut d'entretien (sous réserve que l'entreprise ait donné au Maître d'Ouvrage, un guide d'usage et d'entretien précis), d'utilisation irrationnelle ou défectueuse et de cas de force majeure, ni aux détériorations causées par des tiers (dans ce cas, l'entreprise devra apporter la preuve de son absence de responsabilité).

Par ailleurs, cette garantie d'un an après réception des travaux ne préjuge en rien sur la garantie générale découlant des publications et règles en vigueur qui déterminent les conditions générales de garantie dues par l'entreprise. Ainsi, même réceptionné et même après un an de garantie, il reste entendu que tout vice d'installation, même décelé postérieurement à cette période et ayant entraîné des accidents (incendie, etc.), sera imputable à l'entreprise qui devra la réparation des dommages causés tant à l'installation qu'à des tiers.