



MAITRISE D'OUVRAGE

Le commandant de la région de gendarmerie PACA

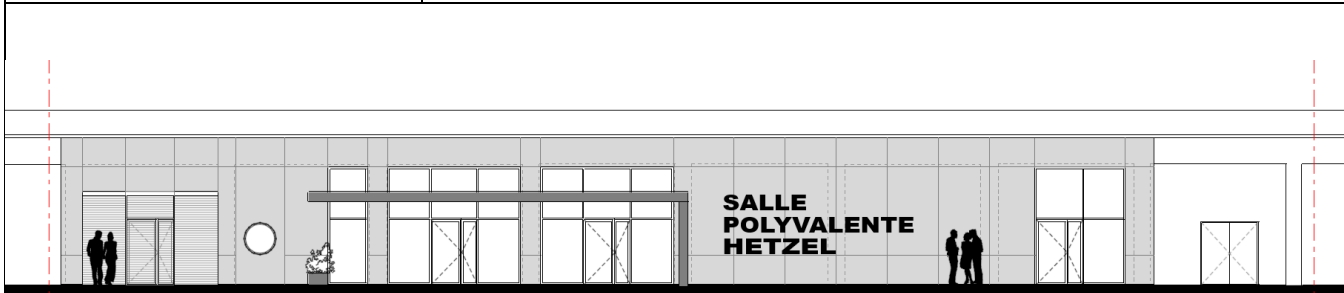
162 Avenue de la Timone - CS 90086 - 13 387 MARSEILLE Cedex 10

Directeur de Projet :

Linda HADDJERI
Adjudante-chef
Chef de la section domaniale
Bureau de l'Immobilier et du Logement
de la Région P.A.C.A.
Tél : 04 91 85 71 77

OPERATION

**Réhabilitation de l'ex atelier-garage en salle
polyvalente de la caserne HETZEL à Marseille**



**BET TCE – MANDATAIRE
IMING Services**

24, rue Lulli - 13001 MARSEILLE
Tél : 01 46 56 90 0
email : ao@iming.fr



**ARCHITECTE
Anne Lévy & Associée
ARCHITECTURE DESIGN URBANISME**

29, rue Lulli - 13001 MARSEILLE
Tél : 09 50 51 78 31 - Fax : 09 55 51 78 31
email : contact@annelevy.com



**BET FLUIDES
ECOVITALIS – Groupe IMING**

130, rue Galilée – 31670 LABEGE
Tél : 05 61 44 16 26
email : contact@ecovitalis.com



**BET Acoustique
SLAM Acoustique**

32, rue de la République - 13001 MARSEILLE
Tel: 01 55 53 32 40
email : admin@slam-acoustique.com

**BUREAU DE CONTROLE
VERITAS CONSTRUCTION**

ZA Lanfant, 405 Rue Emilien Gautier – Les Milles
13290 AIX EN PROVENCE
Tel: 06 08 75 90 26 / Email :

COORDONNATEUR SPS

A définir

Tel: / Email :

PHASE PRO-DCE

**C.C.T.P. (Cahier des Clauses Techniques Particulières)
Chapitre N°09 : CVC / PLOMBERIE SANITAIRES**

Date :

Novembre 2025

Emis par

GBA

SOMMAIRE

1	GENERALITES	4
1.1	Objet du présent document	4
1.2	Etendue des travaux	4
1.3	Description et phasage de l'opération	4
1.4	Classement des bâtiments	4
1.5	Liste des plans établis par la maîtrise d'œuvre	4
1.6	Normes et règlements	5
1.7	Planning	5
1.8	Documents d'exécution et de chantier	5
1.9	Rapport avec l'administration	6
1.10	Choix du matériel	6
1.11	Documents soumis à VISA	7
1.12	Formation	7
1.13	Exigences d'assurance qualité	7
1.14	Dispositions d'hygiène et de sécurité	7
1.15	Responsabilité pour vol - dégradations	8
1.16	Protection, nettoyage	8
1.17	Liste des essais à réaliser par l'entreprise	8
1.18	Etiquetage - Repérage	10
1.19	Réception & Dossier de recollement	10
1.20	Garantie et entretien	11
1.21	Limite des prestations	12
2	NORMES, REGLEMENTS ET BASE DE CALCUL	13
2.1	Plomberie Sanitaires	13
2.2	Chauffage / Rafraîchissement / Ventilation/ Géothermie	15
3	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	19
3.1	Plomberie Sanitaires	19
3.2	Chauffage / Rafraîchissement / Ventilation / Géothermie	25
4	TRAVAUX DE DEPOSE & DE NEUTRALISATION	29
4.1	Déposes & de neutralisations	29
5	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE PLOMBERIE SANITAIRE	30
5.1	Appareils sanitaires	30
5.2	Production d'eau chaude sanitaire	32
5.3	Distribution eau froide / eau chaude sanitaire	33
5.4	Evacuations eaux usées / eaux vannes / eaux grasses	33
5.5	Protection incendie	34
6	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE ET DE CLIMATISATION	35
6.1	Généralités & réglementations	35
6.2	Unité extérieure	36
6.3	Unités intérieures	40
6.4	Télécommande filaire	42
6.5	Raccordement frigorifiques et canalisations	42
6.6	Evacuation des condensats	43
6.7	Synoptique de l'installation	43
7	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE VENTILATION	44
7.1	Ventilation double flux	44
8	ELECTRICITE	49
8.1	Alimentations électriques	49
9	TRAVAUX DIVERS	50

9.1	Etiquetage / Repérage	50
9.2	Désinfection des réseaux EF/ECS	50
10	ANNEXE N°01 : BILANS THERMIQUES	51

1 GENERALITES

1.1 Objet du présent document

Le présent CCTP a pour objet de définir les travaux à réaliser au titre du chapitre CVC / PLOMBERIE SANITAIRES pour la réhabilitation de l'ex atelier-garage en salle polyvalente de la caserne HETZEL à MARSEILLE (13).

1.2 Etendue des travaux

Les Prescriptions figurant au CCTP pourront être complétées ou modifiées suivant les observations du Contrôleur Technique.

Ce CCTP comprend les travaux suivants :

- * Les travaux de dépose & préparatoires :
 - Des appareils sanitaires existants non conservés
 - Des équipements de production d'ECS
 - Des neutralisations des réseaux EF/ECS/EU avant démolitions
- * Plomberie sanitaires :
 - La fourniture et la pose d'appareils sanitaires et accessoires
 - La production d'eau chaude sanitaire par préparateur électrique
 - Les réseaux de distribution d'EF / ECS
 - Les réseaux d'évacuation EU / EV
 - Les affichages de sécurité
 - Les extincteurs
 - Tous les raccordements électriques
- * Chauffage / Climatisation :
 - Le groupe de DRV extérieur
 - Les unités intérieures de DRV
 - Les liaisons frigorifiques 2 tubes vers les unités intérieures
 - Les réseaux de condensats
- * Ventilation :
 - La ventilation double flux à récupération d'énergie sur l'air extrait
 - Les réseaux aérauliques
 - Les terminaux aérauliques et accessoires
- * Electricité & régulation :
 - Tous les raccordements électriques
 - Les essais & mise en service de l'installation

1.3 Description et phasage de l'opération

Les travaux seront réalisés en une tranche ferme.

1.4 Classement des bâtiments

Le bâtiment est un Etablissement Recevant du Public (ERP) de 4ème catégorie de type L. L'effectif sera de 300 personnes.

1.5 Liste des plans établis par la maîtrise d'œuvre

Les plans fournis au Dossier de Consultations des Entreprises (DCE) sont les suivants :

- CVC01 // Plan CVC : Echelle 1/50^{ème}
- CVC02 // Coupes CVC : Echelle 1/50^{ème}
- PLB01 // Plan PLB : Echelle 1/25^{ème}

1.6 Normes et règlements

Les matériaux, éléments ou ensembles traditionnels envisagés satisferont à tous les textes réglementaires en vigueur français et européens, ainsi que les dispositions des documents techniques unifiés, cahiers des charges et mémentos.

1.7 Planning

Les entreprises fourniront pendant la période de préparation du chantier un planning détaillé, daté à partir de l'ordre de service du Maître d'Ouvrage, de l'exécution de leurs travaux. Ils fourniront également, le nombre d'heures de travail du chantier correspondant à leur chapitre.

L'entrepreneur sera tenu de prendre contact, au moment jugé opportun par lui, avec les autres entreprises adjudicataires pour que le déroulement de son intervention s'intègre sans problème dans le planning.

1.8 Documents d'exécution et de chantier

1.8.1 Mission du BET

La mission du BET est une mission de base selon le décret du 29/11/93 (loi MOP), ayant pour objet de déterminer l'implantation et l'encombrement des équipements techniques et de préciser les tracés des alimentations. Les plans d'exécution, de chantier et d'atelier ainsi que les notes de calculs de dimensionnement des sections de câble et des protections ne font pas partie du contenu de la mission du BET.

Le dossier remis aux entreprises est le dossier DCE détaillé en conséquence. L'ensemble des indications numériques (puissances, sections, etc.) devra être vérifié par l'établissement de notes de calculs à la charge de l'entreprise. C'est pourquoi, en complément aux documents remis au DCE par la maîtrise d'œuvre, l'entreprise établira, avant toute réalisation, ses propres documents s'il décide de procéder à des modifications.

Avant le commencement des travaux, l'entreprise est tenue de vérifier les côtes des plans, coupes, etc., et de signaler au maître d'œuvre, toutes les erreurs ou omissions qu'elle pourrait constater ou de le rendre attentif à tout changement qui serait éventuellement à opérer.

L'entreprise devra également établir tous les plans de fabrication et les dessins de détails lui incombant dans le cadre de l'exécution de son marché, et que le maître d'œuvre jugera utile à la bonne exécution des ouvrages. Ces plans et dessins seront toujours établis à une échelle en rapport avec les dimensions des ouvrages afin de faire apparaître clairement tous les détails de l'exécution. Ils seront cotés et indiqueront toutes les dimensions, sections, diamètres, etc. utiles.

Les travaux ne pourront être commencés avant approbation de ces plans et dessins par le maître d'œuvre.

Cette approbation toutefois ne diminuera en rien la responsabilité de l'entreprise qui reste pleine et entière.

Tous les documents devront être remis dans des délais compatibles avec le planning des travaux établis par l'OPC.

1.8.2 Liste des documents à remettre par l'entreprise

- * Les plans de réservations.
- * Les plans EXE avec l'ensemble des réseaux hydrauliques et aérauliques dessinés à l'échelle (pas d'utilisation de polyligne), complétés des puissances de tous les émetteurs et des diamètres de tous les réseaux.
- * Les coupes à chaque point particulier demandées par la synthèse.
- * L'analyse fonctionnelle des régulations de chauffage et ventilation avec leurs schémas de principe sur lequel seront repérés les capteurs et actionneurs permettant la mise en œuvre des boucles, asservissements, automatismes.
- * Le bilan thermique pièce par pièce à l'aide d'un logiciel agréé par le CSTB et conforme aux calculs réglementés par EN 12831.
- * Les schémas électriques des armoires et coffrets.
- * Toutes notes de calculs justificatives.
- * Les spécifications techniques détaillées du matériel proposé.
- * Une étude acoustique réalisée par un Ingénieur acousticien permettant de confirmer les niveaux sonores imposés par la réglementation et au CCTP si ce dernier est plus contraignant.
- * L'ensemble des éléments constitutifs du dossier d'identité du SSI permettant au coordinateur de le constituer. Dans le cas d'absence d'un coordinateur SSI, l'ensemble devra fournir au minimum les éléments suivants :
 - Les schémas de principe,

- La liste des matériels du SSI et la documentation technique correspondante,
 - Les certificats de conformité aux normes, fournis par le constructeur,
 - Les PV d'association des matériels,
 - Les plans d'exécution avec l'implantation des équipements,
 - Les notices techniques de chaque équipement avec, dans le cas d'une modification des références du CCTP, un dossier reprenant les fiches des équipements prévus au CCTP et celles proposées par l'entreprise,
 - Les procès-verbaux permettant de vérifier la conformité de certains équipements à la réglementation.
- * L'entrepreneur devra également prendre en compte, dans son offre, les contraintes suivantes (liste non exhaustive) :
- Toutes les démarches administratives,
 - Toutes les livraisons de matériel devront être réalisées en accord avec les autorités compétentes locales (maître d'œuvre, pilote du chantier, etc.),
 - Aucun matériel ne sera stocké en dehors des limites du chantier,
 - Les travaux seront exécutés dans le cadre du planning du dossier,
 - Prise en compte des dossiers Maîtrise d'Ouvrage ou Maîtrise d'œuvre et structure.

1.9 Rapport avec l'administration

L'entreprise aura, à sa charge, toutes les démarches administratives à la bonne exécution de ses travaux auprès des différentes administrations : Service des Eaux, Service de l'Assainissement, ou toute autre administration concernée par les travaux.

Elle devra préalablement à toute mise en œuvre, obtenir l'approbation des services concernés et tenir compte des modifications éventuellement demandées, sans prétendre à une augmentation de prix.

1.10 Choix du matériel

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations seront conformes aux Normes en vigueur et comporteront les estampilles NF ou CE. Les matériaux, fournitures et produits fabriqués devant être mis en œuvre seront toujours de première qualité suivant indications de provenance, type ou marque du présent CCTP.

Dans tous les cas où un matériau ou un produit est défini par le CCTP par une marque nommément désignée et la mention "ou équivalent", les entrepreneurs auront la faculté de faire agréer par le Maître d'Œuvre un produit d'une autre marque sous réserve que ce produit soit équivalent. En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra substituer un matériau de son choix à ceux prévus au présent CCTP sans accord du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Les matériaux et produits étrangers sont autorisés sous réserve de répondre aux normes du REEF ou d'être équivalents aux produits français équivalents ou d'être agréés par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

Tous les matériaux quels qu'ils soient, ne devront en aucun cas présenter des défauts susceptibles d'altérer l'aspect des ouvrages ou de compromettre l'usage de la construction. Dans le cadre des prescriptions du présent CCTP, le Maître d'Œuvre aura toujours le droit absolu de désigner la nature et la provenance des matériaux qu'il désire employer et d'accepter ou de refuser ceux qui lui sont proposés.

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur devra présenter au Maître d'Œuvre pour acceptation, un échantillon des différents matériaux qu'il envisage de mettre en œuvre. Pour tous matériaux fabriqués soumis à un avis technique du CSTB, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériaux titulaires de cet avis et il devra toujours être en mesure, à la demande du maître d'œuvre, d'apporter la preuve de cet avis technique. Tous les frais nécessaires à l'obtention de cet avis sont à prévoir dans le cadre de ce marché (notamment dans le cas d'un ATEX).

L'entrepreneur sera également tenu de produire à toutes demandes du Maître d'Œuvre les procès-verbaux d'essais ou d'analyses de matériaux établis par les organismes qualifiés. A défaut de production de ces procès-verbaux, le maître d'œuvre pourra prescrire des essais ou analyses sur prélèvements, qui seront entièrement à la charge de l'entrepreneur. Les avis techniques doivent avoir fait l'objet d'un avis favorable des assureurs.

Le titulaire du présent marché sera tenu pour responsable des délais supplémentaires qui pourraient découler du fait de la présentation du matériel ou appareillage qui ne serait pas accepté par le maître d'ouvrage ou son représentant. Il devra, en effet, proposer le matériel à l'acceptation suffisamment à l'avance pour éviter tout retard en ce sens.

NOTA : Les marques de fabricants sont données à titre indicatif. Cependant, la quantité, les caractéristiques et l'aspect sont impératifs et situent le niveau des prestations souhaitées.

1.11 Documents soumis à VISA

Une liste de documents attendus pour VISA du maître d'œuvre sera transmise à l'entreprise en début de chantier. Tous les documents seront parfaitement lisibles, identifiés et signés par leurs auteurs afin d'assurer leur traçabilité. L'inobservation de ces règles entraînera le refus des documents concernés.

Le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage demeurant juges en chaque cas d'espèce, ont toute autorité et pouvoir de décision pour rejeter une proposition de matériel ou matériau qu'ils estiment ne pas répondre aux définitions caractéristiques minimales exigées.

Aucune entreprise ne peut s'élever contre leur arbitrage et en particulier faire état de critère d'ordre financier. L'entreprise est tenue de se soumettre au choix arrêté et de fournir dans le cadre de son marché les matériels ou matériaux retenus.

Par contre, si l'indication d'une marque ou d'un type est mentionnée sans être suivie des termes "ou similaire", "ou équivalent", etc., la définition ainsi exprimée précise soit l'absence de modèle correspondant en autres fournitures, soit le choix du Maître d'Œuvre d'un modèle ou d'une fourniture déterminée, pour des raisons esthétiques ou techniques.

1.12 Formation

Indépendamment des essais ci-dessus, l'entrepreneur sera tenu de mettre à la disposition du service technique du Maître d'Ouvrage sans rémunération spéciale, le personnel qualifié pour mettre en service, contrôler le bon fonctionnement des installations sous sa responsabilité pendant le temps nécessaire et instruire durant la même période le personnel désigné par le client pour assurer le fonctionnement et la maintenance des dites installations.

L'entrepreneur vérifiera que le dit personnel a assimilé ladite formation.

En outre, l'entrepreneur attributaire des travaux devra fournir avant la mise en service de l'installation en triples exemplaires, les consignes et instructions utiles pour la conduite des divers appareils.

Pour le présent chapitre, prévoir deux séances d'une journée de formation pour l'ensemble des installations techniques du bâtiment.

1.13 Exigences d'assurance qualité

Chaque entreprise devra au niveau de la réponse à l'appel d'offre présenter sa structure et sa démarche relative à l'assurance de la Qualité. Celles-ci devront être aussi proches que possibles des normes ISO 9001 (conception) et/ou ISO 9002 (fabrication).

Pendant la période de préparation, l'entreprise fera approuver par le maître d'œuvre un Plan d'Assurance de la Qualité qui définira l'organisation, les étapes clés (avec points de contrôle) des processus de fabrication, d'installation et d'essai en usine, sur site et d'ensemble des équipements ou sous-systèmes. Le titulaire formulera l'ensemble des dispositions spécifiques qu'il compte mettre en œuvre pour obtenir la qualité requise pour la fabrication et l'installation de ses matériels.

Le maître d'œuvre aura la possibilité d'assister à tous les points de contrôle définis par le PAQ du marché. Le Maître d'Œuvre privilégiera les contrôles jugés importants pour le bon déroulement de l'ensemble du projet et aura la possibilité de procéder à toute vérification qu'il jugera utile.

Tous les matériaux mis en œuvre devront recevoir l'approbation du Maître d'Œuvre.

Par ailleurs, une attention particulière sera portée sur la circulation des documents :

- Présentation des documents,
- Numérotation des documents,
- Liste de diffusion,
- Gestion des modifications (indices de révision), etc.

L'ensemble des informations et documents provenant du titulaire devra obligatoirement transiter par le Maître d'Œuvre.

1.14 Dispositions d'hygiène et de sécurité

Chacun des entrepreneurs chargés de la réalisation des travaux doit se conformer parfaitement à l'ensemble des dispositions prévues par le Code du Travail et par la réglementation en vigueur à la date d'exécution des travaux ; l'application des dites dispositions relevant totalement de la responsabilité de l'entrepreneur.

L'entreprise adjudicataire devra impérativement déclarer l'identité de toutes personnes travaillant sur le chantier. Tous les personnels de l'entreprise recevront un badge.

1.15 Responsabilité pour vol - dégradations

Il est ici formellement spécifié que chaque entrepreneur sera entièrement responsable de ses approvisionnements et de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux, qu'il s'agisse de détournements, dégradations ou détériorations.

1.16 Protection, nettoyage

1.16.1 Protection des ouvrages

L'entreprise devra assurer la protection de ses ouvrages par tout moyen de son choix, que ce soit contre les intempéries, la détérioration par la chute d'objets, le vol, etc.

Elle aura également à sa charge la remise en état au cours du chantier des moyens de protection.

L'entreprise devra, à ses frais, le remplacement de tout matériel détérioré ou disparu en cours de chantier. Ce remplacement pourra être effectué à la mise en service de l'installation.

1.16.2 Nettoyage

1.16.2.1 Nettoyage en cours de chantier

Chaque entrepreneur intervenant sur le chantier devra toujours, immédiatement après exécution de ses travaux, procéder à l'enlèvement des gravois de ses travaux et au balayage des locaux. Il sera formellement interdit de jeter des gravois par les ouvertures des façades ; mais ils devront toujours être sortis, soit par goulotte, soit en sacs ou par seaux.

En résumé, le chantier devra toujours être maintenu en parfait état de propreté, et chaque entrepreneur devra prendre ses dispositions à ce sujet.

1.16.2.2 Nettoyage de mise en service

Les nettoyages de mise en service pour la réception seront réalisés par l'entrepreneur.

1.16.2.3 Conditions d'exécution

Les nettoyages devront faire disparaître les taches de peinture, d'huile, de plâtre, de ciment, etc. Toutes les fournitures utiles à l'exécution des nettoyages seront à la charge de l'entrepreneur. Les produits employés (solvants, décapants, etc.), les procédés mis en œuvre (grattage, ponçage, etc.) devront être appropriés, afin de ne pas provoquer l'altération des ouvrages nettoyés eux-mêmes ou de leur état de surface (pli, brillant). Pour tous les revêtements non traditionnels (sols thermoplastiques, etc.) il y aura lieu de se référer aux indications données par le fabricant.

1.17 Liste des essais à réaliser par l'entreprise

En cours de travaux, chaque fois que cela sera nécessaire, le Maître d'Œuvre procédera aux opérations de contrôle et aux essais en vue de la réception. L'entreprise sera tenue d'informer le bureau d'étude sur la date à laquelle celle-ci procédera à ces essais. Ces opérations ont, pour objet, la vérification de la conformité de l'exécution aux prescriptions des pièces du marché.

Cette vérification porte sur :

- La qualité du matériel et de l'appareillage.
- L'emploi en conformité aux Normes de Règlements et aux Spécifications du présent document.

Pour procéder aux OPR (Opérations Préalables à la Réception des travaux) dirigées par la maîtrise d'œuvre, l'entrepreneur établira et transmettra une lettre recommandée avec sa déclaration d'achèvement des travaux, des tests de bon fonctionnement, et de mise en service provisoire des installations.

Pour la réception des ouvrages, l'entreprise réalisera ses essais spécifiques définis par les normes en vigueur ainsi que les essais stipulés dans ce paragraphe. Les essais figurant dans les documents techniques COPREC seront transcrits par l'entrepreneur sur ces procès-verbaux suivant le modèle et seront transmis au contrôleur technique et au maître d'œuvre avant les opérations préalables à la réception des travaux.

De plus, les entreprises devront faire connaître au contrôleur technique et au Maître d'Œuvre les moyens qu'elle compte mettre en œuvre pour procéder aux vérifications techniques qui leur incombent et notamment :

- Le nom du responsable des vérifications techniques.
- Le nom du technicien et qualité.

- Les méthodes qui seront utilisées pour que les exécutants disposent des documents à jour.
- Type d'appareil, N° de série, Date d'étalonnage.
- Désignation du réseau.

Toutes ces données seront reportées sur chaque fiche de contrôle demandées ci-dessous.

Une fois les essais de l'entreprise réalisés, il sera effectué des essais et mesures concernant l'ensemble du matériel mis en œuvre qui sera dirigé par la Maîtrise d'Œuvre et le contrôleur technique. Ces essais sont exécutés sur l'ensemble du matériel et seront réalisés suivant une procédure établie par l'entreprise qui sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre 3 semaines (21 jours) avant la date des essais. L'entreprise doit fournir, à titre de prêt, tout le matériel nécessaire aux essais et, en particulier, les appareils de mesure ainsi que le personnel et la main d'œuvre nécessaires (préparation et exécution des essais).

La réception sera prononcée lorsque l'ensemble des travaux sera reconnu terminé conforme aux plans d'exécution en bon ordre de marche et répondant aux Normes.

Les travaux non reconnus terminés à la réception seront à la charge de l'entreprise y compris les frais annexes qui en découlent.

L'ensemble des essais ci-après devra être effectué par l'entreprise et répertorié sur un document d'autocontrôle à présenter au contrôleur technique et à la Maîtrise d'Œuvre. Cette liste n'est pas exhaustive et l'entreprise devra la compléter en fonction de la spécificité de l'installation.

Essais tableaux de protections :

- A la bonne exécution des dispositions réalisées selon les Règles de l'Art.
- A la vérification de l'étanchéité des installations et à la bonne mise en œuvre des appareils suivant les caractéristiques technologiques demandées.

Après calorifugeage et réglages :

- Aux contrôles des mesures des résultats imposés par le Cahier des Charges et définis au présent chapitre.

Seront notamment vérifiés par l'entreprise et communiqués au Bureau d'Etudes pour contrôle :

- Les débits et les températures.
- Les niveaux sonores.
- La précision et la bonne marche des appareils de contrôle et de sécurité.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, les fournitures reconnues insuffisantes ou défectueuses remplacées et les défauts de montage rectifiés sous quinzaine.

Si, pour une raison quelconque, après leur constatation, il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions non conformes au devis, il serait fait un abattement sur le montant du forfait. Cet abattement représentera 50 % de la fourniture qui aurait dû être mise en place.

Tous les essais pourront être différés tant qu'une part quelconque des fournitures, ou travaux, ou résultats d'essais, ne sera pas acceptée. Les conséquences qui en découleraient restent à la charge de l'entreprise.

1.17.1 Liste des essais à réaliser par l'entreprise

Les essais devront faire, systématiquement, l'objet d'un procès-verbal. Toutes les fournitures nécessaires à ces essais seront à la charge de l'entreprise.

La première série d'essais, en vue de la réception, sera à la charge du client du point de vue énergétique.

Si une autre (ou plusieurs) série était nécessaire, par suite de résultat non conforme au marché, les frais de combustible seraient à la charge entière de l'entreprise jusqu'à l'obtention des résultats concernant les caractéristiques principales (puissance, débit, niveau sonore, température primaire, sécurité, etc.).

Seront notamment vérifiés :

- Le niveau sonore des différentes installations au centre des locaux à 1,5 m du sol, ces données seront retranscrites dans un tableau faisant apparaître au minimum :
 - Désignation du local
 - Niveau sonore théorique / Niveau sonore relevée
- Les Centrale de Traitement d'Air. Ces données seront retranscrites dans un tableau faisant apparaître au minimum :
 - Désignation du réseau
 - Type de CTA / Marque / Désignation / N° de série
 - Vitesse de rotation
 - Débit théorique / Débit relevée

- ΔP sur les filtres
- Nature du fluide
- Pression mini d'aspiration
- Température du fluide
- Tension et intensité de chaque phase / Tension entre phases
- Puissance absorbée
- $\cos \varphi$
- Les débits de ventilation à chaque diffuseur et chaque grille de reprise. Ces données seront retranscrites dans un tableau faisant apparaître au minimum :
 - Désignation du réseau
 - Désignation du local
 - Soufflage Débit théorique
 - Soufflage Débit relevée
 - Reprise Débit théorique
 - Reprise Débit relevée
- Le fonctionnement des différents systèmes de sécurité.
- Examen visuel des équipements.
- Contrôle de serrage de connexions (clef dynamométrique).
- Contrôle de l'isolation des circuits.
- Contrôle de fonctionnement des automatismes.
- Contrôle de fonctionnement des dispositifs de protection.
- Contrôle des contacts indirects.
- Vérification et étalonnage de tous les systèmes de mesures et de leurs capteurs.
- Contrôle de l'accessibilité et la maintenance de l'installation.

1.17.2 Matériels de mesure

L'entreprise devra l'ensemble des mesures indiquées ci-dessus pour chaque campagne une fiche de mise en route.

Chaque fiche indiquera le type et référence de l'appareil de mesure utilisé avec au minimum :

- Mesures électriques : Pince ampèremétrique
- Débit d'eau : Mallette d'équilibrage de la même marque que les vannes d'équilibrage.
- Température : Thermomètre de contact, thermomètre d'ambiance, thermomètre de gaine, contrôleur de température avec enregistreur et génération d'un rapport sous forme informatique.
- Débit d'air : Anémomètre à hélice pour prises de mesure sur gaine, cône de débit de type KIMO pour débit d'air sur bouche.
- Niveaux sonores : Sonomètre de classe A permettant la mesure globale de niveau sonore en dB(A) avec mini, maxi, valeur pondérée.
- Analyseur de combustion instantané avec affichage de CO2 et affichage de rendement instantané.
- Mallette physico-chimique pour mesure PH, TA, TAC de l'eau du réseau de chauffage.
- Contrôleur de vitesse de rotation des turbines des ventilateurs.

Tous les appareils de mesures auront fait l'objet d'un contrôle par un organisme agréé datant de moins d'un an.

1.18 Etiquetage - Repérage

Tous les réseaux d'alimentation eau froide, eau chaude, chauffage, ventilation seront repérés par une bande de couleur symbolisant la nature du fluide et le sens de circulation. Les couleurs conventionnelles seront choisies conformément à la norme AFNOR NF X 08.100.

Les équipements (tels que vannes, clapets etc.) seront repérés par une étiquette gravée indiquant leur fonction. Tous les symboles seront conformes aux normes et seront reportés sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

1.19 Réception & Dossier de recollement

En fin de travaux et au plus tard le jour de la réception des travaux, l'entrepreneur transmettra les plans conformes à l'exécution (DOE).

Ce dossier comprend les pièces suivantes :

Plans :

- Plans des ouvrages exécutés conformes à l'exécution, mentionnant à leurs emplacements réels tous les appareils, les réseaux, leurs robinetterie et accessoires, les points fixes, les organes d'absorption des dilatations, etc. (en format papier et fichiers informatiques au format REVIT et/ou DWG AUTOCAD version 2011 minimum sur support de type clé USB).
- L'ensemble des schémas de principe fluides (chauffage, ventilation, réseaux hydrauliques, climatisation, etc.) et électriques conformes à l'exécution, indiquant l'ensemble des puissances, des diamètres des réseaux, des débits, des pertes de charges, des niveaux de température, des références des équipements (pompes, production, etc.), et avec repérage des capteurs et actionneurs permettant la mise en œuvre des boucles, asservissements, automatismes (format papier et fichiers informatiques au format REVIT et/ou DWG AUTOCAD version 2011 minimum sur support de type clé USB).
- Un exemplaire de chaque schéma électrique, mis à jour en fin de chantier, est plastifié et laissé à proximité immédiate ou dans chaque armoire et/ou tableau concerné dans une pochette fixée sur la porte.

Documentations :

- Toutes les notes de calcul.
- Toutes les documentations techniques et non commerciales de l'ensemble des matériels et matériaux mis en œuvre, intégrant les spécifications techniques.
- La notice complète de fonctionnement des installations (guide des modes et procédures de mise en marche et d'arrêt des équipements, et ce sans omission ni erreur de manœuvres). Ces notices doivent pouvoir être utilisées par un personnel non spécialisé.
- La notice d'entretien et de maintenance des divers équipements comportant le tableau détaillé avec la périodicité d'interventions, dans le respect des dispositions concernées par les décrets 93-40 et 41 relatifs, notamment, à la sécurité d'exploitation et de maintenance des installations réalisées.
- La notice technique de conduite et d'entretien incluant l'ensemble des données concernant le réglage initial des installations et incluant un planning annuel d'interventions d'entretien et de maintenance.
- Le cas échéant, le tableau des consignes de sécurité d'exploitation (bois, hydraulique, électrique, danger immédiat, etc.).
- La liste complète de pièces détachées de première urgence à approvisionner en priorité (nomenclature référencée).
- Les caractéristiques hydrauliques et aérauliques des organes de réglages.
- Les consignes d'exploitation des équipements.
- La liste détaillée des points de télégestion.
- Programmation et analyse fonctionnelle des systèmes de régulation.
- Les documents techniques COPREC 1 et 2 (voir le §1.15).
- Compte rendu détaillé de tous les essais et relevés effectués (avec plans et schémas détaillant l'ensemble des points de réglage initiaux des installations).
- Tous les rapports complets de mises en service, mesures et relevés effectuées par l'entreprise et par les fabricants de matériel spécifique.
- PV de tenue au feu des équipements spécifiques.
- L'attestation de formation du personnel chargé de l'exploitation des équipements.
- L'analyse fonctionnelle de la régulation comprenant l'analyse dactylographiée en français accompagnée du schéma de principe hydraulique et/ou aéraulique des zones considérées avec repères des capteurs cités dans le texte de l'analyse fonctionnelle.

Ce dossier des ouvrages exécutés est remis en 1 exemplaire au cabinet d'ingénierie pour vérifications de conformité avant reproduction et transmission au Maître d'Ouvrage en 3 exemplaires papier y compris clé USB ou CD.

Un autre exemplaire sera mis en œuvre dans le local technique principal.

La réception qui aura lieu en fin de travaux portera sur :

- La vérification de la conformité des prestations et fournitures dues par le présent chapitre.
- L'analyse des procès-verbaux concernant les essais de l'installation.
- Le contrôle général du bon fonctionnement de l'installation.

1.20 Garantie et entretien

Le délai de garantie des ouvrages et des équipements est de 12 mois à dater de la réception définie précédemment.

Au titre de la garantie, l'entreprise doit la réparation et le remplacement (fourniture et pose) de tout ou partie du matériel qui serait reconnu défectueux.

Les défauts constatés seront notifiés à l'entreprise pour qu'elle puisse entreprendre les réparations dans les délais prévus et convenus avec le maître d'ouvrage. Passé ce délai et en cas de défaillance de l'entreprise, le Maître d'Ouvrage pourra faire procéder d'office aux réparations nécessaires aux frais de l'entreprise.

Toutefois, la garantie ne s'applique ni aux pièces, qui par leur nature et leur fonction peuvent être sujettes à une usure normale rapide, ni aux détériorations et accidents résultant de négligences ou d'utilisation anormale de l'installation.

Par ailleurs, l'entreprise s'engage à fournir les pièces de rechange nécessaires au bon fonctionnement des équipements pendant une durée de 10 ans. Cette fourniture peut être composée soit de pièces d'origine, soit de pièces ou sous-ensembles remplissant la même fonction et susceptibles d'être employés avec le matériel d'origine.

L'entreprise reste aussi responsable des dommages et accidents causés par des tiers au cours ou après l'exécution des travaux et résultant de son propre fait ou de celui du personnel mis à disposition. Il doit prouver que son assurance peut couvrir les risques.

L'entreprise affirme, tant en ce qui la concerne, qu'en ce qui concerne ses sous-traitants et fournisseurs, qu'ils sont possession des licences nécessaires pour les systèmes, procédés ou objets employés garantissant le Maître d'Ouvrage contre le recours qui pourrait être exercé à ce sujet par des tiers.

1.20.1 Durant la période de parfait achèvement

L'entrepreneur assurera les interventions dans un délai inférieur à 24 heures (hors weekend et jours fériés).

Les interventions effectuées dans le cadre de la garantie ne pourront en aucun cas être l'objet de demande d'indemnité quelconque de la part de l'entreprise.

1.21 Limite des prestations

L'Entreprise adjudicataire prendra en compte toutes les sujétions de mise en place de son matériel : percements, saignées, carottages, renforts, rebouchages, etc.

- L'habillage en ventelles du local technique est à la charge du chapitre « Clos Couvert ». En revanche, le titulaire du présent chapitre devra formuler ses contraintes en termes de surface de passage.
- Les supports en béton en local technique sont à la charge du chapitre GO sur demande du présent chapitre. Les dispositifs anti vibratiles sont en revanche à la charge du présent chapitre.
- Les réseaux sous dallage sont à la charge du chapitre GO, attente en sol pour le présent chapitre.
- Les percements supérieurs à un diamètre de Ø100 mm sont à la charge du chapitre GO sur demande du présent chapitre.
- L'AEP sera réutilisée. Le présent chapitre devra le raccordement sur cette dernière.
- Les siphons de sol, fourniture et pose, sont hors chapitre.
- Les alimentations électriques des matériels sont à la charge du chapitre Electricité, le présent chapitre devra en faire la demande.
- Le détalonnage des portes intérieures est à la charge du menuisier.
- Les autres limites de prestations, s'il y a, sont inscrites sur les plans et/ou dans l'annexe du CCTP 00 (annexe des limites de prestations).

NOTA : Les réservations demandées par le titulaire du présent chapitre au chapitre GO qui ne seraient pas utilisées par ce dernier devront être rebouchées. Les prestations de rebouchage seront alors dévolues au présent chapitre, avec prise en charge de tous les frais que cela induit par ce dernier.

2 NORMES, REGLEMENTS ET BASE DE CALCUL

2.1 Plomberie Sanitaires

2.1.1 Normes et règlements

Le titulaire du présent chapitre devra respecter l'ensemble des normes, textes réglementaires et règles de calculs à ses travaux, au jour de la signature du présent chapitre.

Et en particulier, les normes françaises suivantes :

- NFP 49.115: tubes en acier - tubes sans soudures filetables (dimensions - conditions techniques de livraison)
- NFP 49.111: tubes en acier - tubes sans soudures à extrémités lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression
- NFP 49.145: tubes en acier - tubes soudés filetables
- NFP 41.203: écartement des supports de canalisations
- NFX 08.100: teinte conventionnelle des tuyauteries
- NFP 91.201: Constructions et sanitaires handicapés physiques.

Les Documents Techniques Unifiés (D.T.U) suivants :

- DTU 60.1 et additifs : cahier des charges applicable aux travaux de plomberie et de ses additifs N° 1,2,4,5
- DTU 60.11 : règles de calculs des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation d'eaux pluviales
- DTU 60.5 : canalisation en cuivre - distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales - installation de génie climatique
- DTU 60.33 : travaux de canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié. Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes.

Et tous les règlements suivants :

- Arrêtés Ministériels et interministériels
- Les divers CCTG
- Le REEF
- Prescriptions du CSTB
- Ordonnance N°70.15134 du 16.02.70 : fixation des mesures de sécurité à observer lors des opérations de soudure et de découpage par appareil thermique. Les matériaux ou matériels utilisés devront être agréés CSTB ou à défaut faire l'objet d'un agrément écrit par un Bureau de Contrôle.
- Règlements sanitaires départementaux
- Les recommandations du Service d'Hygiène Publique concernant la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, contenues dans le guide technique N°1 paru au Bulletin Officiel N° 87-14 bis et édité par le Ministère des Affaires Sociales et de l'Emploi et le Ministère chargé de la Santé
- Les règles de l'Art
- Toute autre réglementation applicable au moment de la réception des travaux
- La réglementation thermique sur l'Existant RT-Ex méthode éléments par éléments

2.1.2 Alimentations Eau chaude / Eau froide / Eau mitigée

2.1.2.1 Caractéristiques et nature des fluides et énergie

- Pression réseau eau de ville : 3 bars après réducteur de pression / A valider par le MOA
- Analyse d'eau : A réaliser par l'entreprise en fin de chantier
- Alimentation électrique : TR 400V - 50 Hz - REGIME TT

2.1.2.2 Débit de base des appareils

- Éviers : 0,20 l/s
- Lavabos / vasques : 0,20 l/s
- Lavabos collectifs : 0,05 l/s
- Bac à laver : 0,33 l/s
- Lave-mains : 0,10 l/s
- Douches : 0,20 l/s
- Baignoire : 0,33 l/s

- WC à réservoir de chasse : 0,12 l/s
- Machine à laver la vaisselle : 0,10 l/s
- Équipement de cuisine : suivant spécifications du matériel de cuisine

2.1.2.3 Coefficient de simultanéité EF / ECS

Le coefficient de simultanéité est défini par la formule suivante : $Y = 0,8 / \sqrt{(x - 1)}$

Avec x (nombre d'appareils) supérieur à 5.

2.1.2.4 Vitesses maximales admissibles

- * A l'intérieur des bâtiments, pour les canalisations de diamètre :
 - Supérieur ou égal à 20mm : vitesse maxi : 1,00 m/s
 - Compris entre 20 et 40mm : vitesse maxi : 1,25 m/s
 - Supérieur à 40mm : vitesse maxi : 1,50 m/s
- * A l'extérieur du bâtiment, la vitesse peut atteindre 2,00 m/s maximum quel que soit le diamètre.

2.1.2.5 Diamètres intérieurs de raccordement aux appareils

	Diamètre EF	Diamètre ECS
Lavabo	12	12
WC	12	-
Urinoir	12	-
Evier	14	14
Vidoir	14	14

2.1.2.6 Pression de service

Les matériels hydrauliques utilisés dans l'installation de sanitaire devront être définis par les pressions suivantes :

	EF et ECS en aval des détendeurs	EF en amont des détendeurs
Pression maximale en service	5 bars	12 bars
Pression maximale admissible	7 bars	14 bars
Pression d'épreuve hydraulique	12 bars	16 bars

2.1.3 Evacuations EU / EV

2.1.3.1 Débit de base des appareils

- Lavabo / Bidet / Lave-mains : 0,3 l/s
- Douche à grille fixe : 0,4 l/s
- Douche avec bouchon : 0,5 l/s
- Urinoir avec chasse d'eau : 0,5 l/s
- Urinoir avec vanne de rinçage : 0,3 l/s
- Urinoir rigole : 0,2 l/s par personne
- Baignoire : 0,5 l/s
- Evier : 0,5 l/s
- Lave-vaisselle : 0,5 l/s
- Lave-linge jusqu'à 6 kg : 0,5 l/s
- Lave-linge jusqu'à 12 kg : 1,0 l/s
- Bac à laver : 0,8 l/s
- WC 6,0 L ou 7,5 L avec chasse d'eau : 2,0 l/s
- WC 9,0 L avec chasse d'eau : 2,5 l/s
- Grille de sol DN50 : 0,6 l/s
- Grille de sol DN70 : 1,0 l/s
- Grille de sol DN100 : 1,3 l/s

- Équipement de cuisine :suivant spécifications du matériel de cuisine

2.1.3.2 Débit probable Q_{ww}

Le débit probable est donné par la formule suivante : $Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$

Avec K le coefficient de simultanéité définit selon le type d'utilisation ci-dessous :

- Utilisation irrégulière : maison individuelle, bureaux0,5
- Utilisation régulière : immeuble collectif d'habitation, hôpital, école, restaurant, hôtel0,7
- Utilisation fréquente : toilettes et/ou douches publiques1,0
- Utilisation spéciale : laboratoire1,2

La charge hydraulique maximale respectera les prescriptions du tableau n°05 du DTU 60.11 P-2.

2.1.3.3 Calcul des collecteurs

Pour les collecteurs, les taux de remplissages maximum admissibles seront les suivants :

- Collecteurs séparatifs EU / EV :50%
- Collecteurs unitaires EU+EV :70%

2.1.3.4 Diamètres intérieurs de raccordement aux appareils

	Diamètre EU
Lavabo	30
WC	100
Urinoir	40
Evier	40
Vidoir	50

2.1.3.5 Pression de service

Les matériels hydrauliques utilisés dans l'installation de sanitaire devront être définis par les pressions suivantes :

	EU et EV
Pression maximale en service	4 bars
Pression maximale admissible	6 bars
Pression d'épreuve hydraulique	10 bars

2.2 Chauffage / Rafraîchissement / Ventilation/ Géothermie

2.2.1 Normes et règlements

Le titulaire du présent chapitre devra respecter l'ensemble des normes, textes réglementaires et règles de calculs à ses travaux, au jour de la signature du présent chapitre.

Et en particulier, les normes françaises suivantes :

- NFP 49.115 : tubes en acier - tubes sans soudures filetables (dimensions - conditions techniques de livraison)
- NFP 49.111 : tubes en acier - tubes sans soudures à extrémités lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression
- NFP 49.145 : tubes en acier - tubes soudés filetables
- NFP 41.203 : écartement des supports de canalisations
- NFX 08.100 : teinte conventionnelle des tuyauteries
- NFC 15.100 : relatif aux installations basse tension
- Les documents techniques unifiés (DTU) suivants :
- DTU 20 et 20.11 relatifs aux ouvrages en BA et mur maçonnerie

Et tous les règlements suivants :

- Arrêtés Ministériels et interministériels
- Prescriptions du CSTB

- Ordonnance N°70.15134 du 16.02.70 : fixation des mesures de sécurité à observer lors des opérations de soudure et de découpage par appareil thermique
- Les matériaux ou matériels utilisés devront être agréés CSTB ou à défaut faire l'objet d'un agrément écrit par un Bureau de Contrôle
- Règlements sanitaires départementaux
- Les règles de l'Art
- Toute autre réglementation applicable au moment de la réception des travaux
- La réglementation thermique 2007 sur l'Existant

2.2.2 Bases de calcul de Chauffage / Rafraîchissement / Ventilation

2.2.2.1 Situation géographique

- Lieu : MARSEILLE (13)
- Altitude : 26 m
- Zone climatique : H3

2.2.2.2 Températures - Hygrométries

* Conditions extérieures

- Hiver : - 4°C / 90%
- Été : 35°C / 40%

* Conditions intérieures

- Hiver : 19°C / Hygrométrie non contrôlée
- Été : 26°C / Hygrométrie non contrôlée

2.2.3 Déperditions et apports calorifiques

2.2.3.1 Nature des parois

Les valeurs des coefficients de déperdition, notés U_p pour les parois opaques et U_w pour les parois vitrées en $W/m^2.K$, ainsi que les valeurs des facteurs solaires des parois vitrées noté Sw , seront à reprendre à partir de la note de calcul thermique réglementaire RT2007. L'entreprise devra, lors des études et calculs d'exécution, considérer les valeurs réelles correspondantes aux matériaux mis en place.

2.2.3.2 Déperditions calorifiques

Les règles de calcul de référence :

- Méthode de calcul Th-BCE
- Règles Th-Bât
- Recommandation AICVF 01-2003
- Norme NF EN 12831 (P52-612)

Les gains occasionnés par les occupants, l'éclairage, l'ensoleillement, ne devront pas être pris en compte dans l'estimation des besoins en chauffage. Le calcul devra être réalisé pièce par pièce et transmis à la maîtrise d'œuvre pour validation avec l'ensemble des hypothèses de calcul retenues.

2.2.4 Règles de calcul et de dimensionnement des équipements

2.2.4.1 Calcul des gaines

Le calcul des conduits des réseaux basse vitesse est basé sur une perte de charge linéaire 0,82 Pa/ml maximum pour un régime dit à perte de charge constante, sans excéder les valeurs suivantes :

- 100 m³/h pour les gaines diamètre 125 mm
- 160 m³/h pour les gaines diamètre 160 mm
- 300 m³/h pour les gaines diamètre 200 mm
- 550 m³/h pour les gaines diamètre 250 mm
- 999 m³/h pour les gaines diamètre 315 mm
- 1499 m³/h pour les gaines diamètre 355 mm

Ces limites étant réduites, éventuellement, pour le respect des contraintes de niveau sonore.

Notamment, la vitesse de circulation de l'air dans les conduits sera limitée à :

- 2,5 m/s dans un conduit de 160 mm de diamètre,
- 3,0 m/s dans un conduit de 200 mm de diamètre,
- 3,5 m/s dans un conduit de 250 mm de diamètre,
- 4,0 m/s dans un conduit de 300 mm de diamètre,
- 4,5 m/s dans les conduits de diamètres 400 mm et plus.

Les vitesses maximales admises dans les accessoires des circuits aérauliques sont les suivantes :

- | | |
|--|---------|
| - Grille extérieure de prise d'air : | 2,0 m/s |
| - Grille extérieure de rejet d'air : | 2,5 m/s |
| - Grille de soufflage : | 2,5 m/s |
| - Grille de reprise : | 3,0 m/s |

2.2.5 Surpuissance des équipements

2.2.5.1 Chauffage / Climatisation

Les puissances de la production et des émetteurs pour le chauffage et le rafraîchissement seront déterminées à partir des déperditions majorées de 10%.

2.2.5.2 Ventilateurs

Afin de tenir compte des fuites dans les réseaux, le débit des ventilateurs sera majoré de 5% au minimum.

2.2.6 Acoustique intérieure

Les appareils mis en œuvre ne devront entraîner aucun trouble de voisinage, conformément au décret n°95-408 du 18 Avril 1995 référence NFS.31.010. L'émergence du bruit des appareils devra être inférieure à 3 dB(A) (période nocturne) et à 5 dB(A) (période diurne) au-dessus du niveau extérieur ambiant moyen.

Ces valeurs sont données à titre de référence et devront être vérifiées en tenant compte du temps de réverbération de chaque pièce, de façon à déterminer la valeur des isolations à mettre en œuvre, qu'elles soient réalisées par le présent chapitre ou le chapitre gros-œuvre, selon les limites d'intervention de façon à respecter les objectifs définis précédemment.

En ce qui concerne l'isolement phonique entre chacun des locaux, l'entreprise devra se référer aux normes acoustiques et devra prendre en charge toutes les études ou contrôles d'un acousticien, de façon à respecter la réglementation en vigueur.

Les dispositions à prendre en compte pour respecter ces niveaux sont énoncées ci-après :

- Chaque équipement (ventilateur, climatiseur, etc.) sera posé ou fixé avec des plots anti-vibratiles.
- Les gaines et canalisations seront suspendus par des colliers avec interposition d'un matériau résilient entre le collier et la gaine (ou canalisation). Pour les gaines aérauliques, le matériau résilient peut être remplacé par un plot anti-vibratile au niveau de la suspente.
- Des pièges à son à l'aspiration et au refoulement devront être mis en place si nécessaire, au regard des essais acoustiques réalisés par l'entreprise, pour attester du bon respect de son installation aux normes en vigueur.
- Manchettes souples sur raccordements de ventilateurs.
- Supportage élastique des ventilateurs.
- Coefficient de perte de charge des coudes à 90°, transformation et changement de direction inférieurs ou égal à 0,2.
- Changements de direction sur l'air inférieurs ou égal à 15°.
- Accidents en amont ou aval de coudes à une distance minimale de 5 diamètres (dérivation, volet coupe-feu, etc.).
- Étanchéité soigneuse des gaines pour éviter les fuites.
- Sélection des volets coupe-feu avec une vitesse maximale de 6 m/s.
- Coudes brusques sur gaine souple à exclure.
- Longueurs droites en amont et aval de silencieux de 5 diamètres au minimum.
- Manchons souples entre tuyauteries d'eau et colliers (ou supports).
- Purges d'air aux endroits judicieux sur réseaux d'eau.

Plus généralement, toutes les études acoustiques relatives à la mise en œuvre des équipements CVC (pièges à sons, écrans, etc.) sont à la charge du présent chapitre.

2.2.7 Hypothèses de dimensionnement de Chauffage / Rafraîchissement

Les déperditions et apports de chaque local devront faire l'objet d'un bilan thermique pièce par pièce effectué lors de l'exécution. Ce calcul sera effectué par un logiciel agréé, selon la norme NF EN 12831.

2.2.8 Hypothèses de dimensionnement de Ventilation

Les débits d'air neuf et d'air extrait seront conformes aux normes et règles en vigueur, intégrant le Règlement Sanitaire Départemental. Ainsi, dans les locaux, ils devront respecter les valeurs suivantes :

- Salles : 18 m³/h par personne
- Rangements : Selon local avec un minima de 1 vol/h
- Bar : 120 m³/h
- Sanitaires collectifs : 30 + 15N m³/h (N étant le nombre d'appareils)
- Sanitaires isolés sans lave-main : 30 m³/h
- Sanitaires isolés avec lave-main : 45 m³/h

Seul le rangement de la salle n°02 ne sera pas ventilé par la CTA double flux.

3 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

3.1 Plomberie Sanitaires

3.1.1 Tuyauteries

3.1.1.1 Tubes en cuivre

Tube cuivre (taux de carbone inférieur à 0,2 mg par dm² de surface intérieure pour le cuivre recuit). Conformes aux normes NFA 68.201, NFA 51.120, 51.122 et 51.124.

Les tubes utilisés normalement sont en cuivre écroui, assemblés par raccords et tés du commerce, brasés.

L'entreprise devra fournir un certificat attestant de la qualité anticorrosion du tube mis en œuvre.

Les épaisseurs exigées sont les suivantes :

- Diamètre 6 à 20 : 1,0 mm
- Diamètre 25 à 33 : 1,6 mm
- Diamètre 41 à 52 : 2,0 mm
- Diamètre 65 à 70 : 2,5 mm

Les canalisations apparentes sont posées sur colliers démontables en laiton, avec rosace conique d'écartement et bague protectrice électrique.

L'assemblage des canalisations pourra être réalisé soit par des raccords à braser par capillarité (NFE 29.591), soit par des raccords métalliques (NFE 29.511, 512, 513 et 29.532) ou par des raccords mixtes pour la liaison avec d'autres matériaux (laiton matricé pour acier cuivre). Les raccords seront en bronze, qualité 2UE6 suivant spécification du 13.4.51 du CTIF légèrement écrouis.

Les raccords destinés à être soudés ou brasés par capillarité seront calibrés et lissés et de section parfaitement circulaire. Ils seront réalisés par emboîture façonnée et brasure capillaire (la soudure d'étain est proscrite). Les métaux d'apport pour soudage (vidange) et brossage (alimentation) seront conformes à la norme NFA 81.362.

Les raccords mécaniques sont réalisés par collets battus, par raccords trois pièces à portée conique ou par joints américains.

Les raccords par collets battus sont réalisés directement jusqu'au 20/22, rapportés pour les diamètres supérieurs.

L'entrepreneur apportera une attention toute particulière aux possibilités de couples entre les tuyauteries en acier galvanisé et les tuyauteries en cuivre. Afin de les éviter, les raccordements seront réalisés par raccords mixtes, soit serrés sur collets battus avec interposition d'un joint isolant pour les tuyauteries sous pression, soit étamés et raccordés par un joint plastique, collant ou bitumineux, dans les emboîtures de réception pour les tuyauteries d'évacuation.

Les piquages seront façonnés selon les règles de l'art ou raccords pré-façonnés du commerce.

Les canalisations encastrées sont réalisées en tubes en cuivre recuit en couronne, sous fourreaux, ou tubes en cuivre recuit sous fourreaux. Celles-ci sont de longueur droite, sans raccord ni piquage encastré, les fourreaux de protection sont continus et non refendus.

Les tubes de diamètre inférieur à 10 mm intérieur sont interdits.

3.1.1.2 Tubes Polyéthylène

Tube en polyéthylène série 10 bars avec raccords mécaniques en bronze ou en laiton ou raccords en polyéthylène électro-soudables pour la distribution d'eau froide.

Aucune canalisation ne sera d'un diamètre nominal inférieur à 16 mm.

3.1.1.3 Tubes PVC

Les tubes seront conformes aux normes NF 54.003 et NF 54.017 et choisis parmi une fabrication bénéficiant de la marque de conformité NF.

Les installations de tube PVC doivent tenir compte des dilatations importantes que le tube peut subir.

D'une manière générale, la mise en œuvre et les raccordements sont réalisés suivant les directives du fabricant.

Conditions d'utilisation :

- Température de service pour emploi continu jusqu'à 100°C
- Pression de service 16 bar à 20°C (pour de l'eau)

- Jonction par collage
- Prévoir protection pour installation extérieure conformément aux prescriptions du fabricant.
- Classement au feu : A2, s1, d0

3.1.1.4 Supports et fixations des canalisations

Les supports et fixations doivent être non corrodables et facilement démontables.

Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformation anormale.

La fixation des supports et des appareils dans les cloisons en maçonnerie (parpaings) devra obligatoirement être effectuée par scellement au ciment, à l'exclusion de tout autre procédé. Chaque suspente sera fixée à l'ossature séparément.

Les suspensions, supports, points fixes des tuyauteries ainsi que les raccordements aux éléments susceptibles de provoquer des vibrations devront être réalisés par l'interposition manchons souples, colliers suspendus, éléments résilients, résistant à la température et évitant tous risques de condensation au niveau des supports (continuité du calorifuge et du pare-vapeur).

Les appareils ne pourront pas servir d'appuis aux tuyauteries, de même aucune tuyauterie ne devra en supporter une autre.

Les fixations utilisées seront soumises à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

Lorsque le tracé de la tuyauterie ne permet pas le rattrapage des dilatations, celles-ci devront être compensées par des lyres de dilatation, de préférence à tout autre dispositif.

3.1.2 Finition

Tous les réseaux apparents devront intégrer une finition type peinture en accord avec les exigences de l'architecte.

3.1.2.1 Pentes

Les tuyauteries sont prévues dans la mesure du possible avec une pente continue vers les locaux techniques et les gaines techniques. A chaque point haut des canalisations, il sera placé un dispositif de purge d'air automatique et à chaque point bas, il sera placé un dispositif de vidange par vanne de vidange rapide ¼ de tour.

Les canalisations d'évacuation seront affectées d'une pente minimale de 1%.

3.1.2.2 Traversées de murs et planchers

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou plancher, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide de diamètre approprié. Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fuier sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci soit parallèlement, soit perpendiculairement à leur axe. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils dépassent du plancher fini de 5cm, du plafond de 5mm.

L'espace entre le fourreau et la canalisation est à bourrer de laine de verre ou de matériau résilient (feutre ou matériau équivalent avec blocage nécessaire) afin d'éviter toute propagation de bruit.

Après rebouchage, l'étanchéité sera parachevée au mastic. Les conduites apparentes non calorifugées seront à poser entre 2 et 5 cm des murs ou cloisons, selon les diamètres de tubes utilisés.

3.1.2.3 Encastrées

Les canalisations encastrées dans les cloisons ou dans les dalles béton seront mises en place dans un fourreau plastique dont le diamètre permettra de retirer ces canalisations en cas de fuites. Aucun piquage ne sera toléré sur les canalisations en encastré.

3.1.2.4 Désinfection et rinçage des installations sanitaires

Avant la mise en service des installations, il devra être procédé à la désinfection et au rinçage de l'ensemble des canalisations eau froide, eau chaude et eau mitigée.

L'entrepreneur surveillera et assurera lui-même avec le plus grand soin les nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.

La désinfection sera réalisée conformément à l'annexe 8 de la Circulaire Ministérielle du 15 Mars 1962 modifié par la Circulaire du 8 Septembre 1967 concernant les eaux d'alimentation.

Désinfection et rinçage des canalisations suivant la procédure édictée par le DTU 26 du Guide Technique n°1 du Ministère chargé de la Santé, en présence d'un représentant de la Maîtrise d'Ouvrage.

Réactif :

- Permanganate de potassium "technique" livré par l'industrie chimique
- Quantité totale nécessaire : 150 g/m³ de capacité.

Toutes mesures seront prises pour éviter tout refoulement dans la canalisation publique.

La désinfection doit obligatoirement être effectuée avec le branchement définitif, pour lequel le Service des Recherches a donné, au concessionnaire du réseau, son accord de mise en service.

Mode opératoire

Préparation de la solution concentrée de potassium la veille de l'opération par dissolution dans l'eau très chaude de la totalité de désinfectant à utiliser.

Rinçage préalable de deux heures de la canalisation principale jusqu'au robinet de purge de la nourrice.

Injection de la solution concentrée de permanganate de potassium sous pression dans le réseau en charge à un débit réglé en fonction du débit d'écoulement ; opérer par étapes d'amont en aval, jusqu'aux extrémités de la canalisation en ouvrant chaque robinet jusqu'à apparition de la couleur violacée du désinfectant ; refermer chaque exutoire aussitôt et passer au suivant.

Temps de contact : 48 heures.

Rinçage : ouvrir les exutoires dans l'ordre inverse de celui adopté pour le remplissage, c'est-à-dire d'aval en amont puis remplir la canalisation avec l'eau du réseau et laisser couler pendant 24 heures, à débit suffisant.

Une analyse d'eau par un laboratoire agréé devra être faite après coup pour s'assurer que l'eau a bien les qualités d'eau potable. Le rapport d'analyse sera remis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage avant la réception.

Dans le cas où ce rapport indiquerait une eau de qualité non conforme, l'entreprise devra effectuer sans délai les nettoyages et désinfections complémentaires, les modifications de réseaux nécessaires, etc. jusqu'à l'obtention d'une eau de qualité conforme.

Après ces interventions, les analyses destinées à vérifier le résultat obtenu (réalisées par le même prestataire) seront, à la charge de l'entreprise titulaire du présent chapitre.

Le certificat de désinfection sera remis en trois exemplaires au Maître d'Œuvre.

NOTA : La pseudomonas responsable de 15 à 20 % des maladies pénètre dans les tuyauteries lors de la réalisation du chantier. D'où l'importance d'un bon rinçage des réseaux après leur mise en œuvre.

3.1.2.5 Analyse bactériologique et physico-chimique de l'eau

L'entreprise fera réaliser après le nettoyage et la désinfection des réseaux d'eau chaude, d'eau froide et d'eau mitigée (et avant la réception), un prélèvement et une analyse d'eau bactériologique et physico-chimique de l'eau sur le point de puisage désigné par le Maître d'Œuvre. La prestation sera effectuée par un prestataire qualifié comme le Laboratoire Départemental des Eaux.

Le rapport d'analyse sera remis au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage avant la réception.

Dans le cas où ce rapport indiquerait une eau de qualité non conforme, l'entreprise devra effectuer sans délai les nettoyages et désinfections complémentaires, les modifications de réseaux nécessaires jusqu'à l'obtention d'une eau de qualité conforme.

Après ces interventions, les analyses destinées à vérifier le résultat obtenu (réalisées par le même prestataire) seront, à la charge de l'entreprise titulaire du présent chapitre.

3.1.3 Robinetterie sanitaire

Elle devra répondre aux dispositions suivantes :

- Marquage NF
- A clapet guidé
- Mécanisme hors d'eau
- Clapet en néoprène riche ou disques céramiques
- La manœuvre de ces robinets doit être facile à l'ouverture et à la fermeture
- Les revêtements chromés devront être de qualité
- Les volants, croisillons ou cabochons devront porter une pastille aux couleurs conventionnelles
- Dans tous les cas, le serrage de la robinetterie sur de la céramique se fera par l'intermédiaire d'une rondelle en caoutchouc.

Les matériaux utilisés pour le contact avec l'eau potable doivent être conformes à la réglementation définie par les autorités sanitaires (arrêté du 29 Mai 1997) et à l'article R 1321-48 du code de santé publique. **Cette réglementation spécifie que ces matériaux ne doivent pas altérer la qualité de l'eau et devront avoir une Attestation de Conformité Sanitaire (ACS).**

Les vidages devront être conformes à la Norme NFD 18.102.

La garde d'eau des siphons devra être au moins de 50 mm conformément à la Norme PH 1.201.

3.1.3.1 Clapet de retenue et clapet antipollution

- Les clapets de retenue seront à membranes ou à ogive.
- Les clapets à battants sont à proscrire.
- Les clapets antipollution comporteront 2 robinets de contrôle, de purge et d'introduction de solution désinfectante.
- Cuve en laiton pour les diamètres inférieurs à 50 mm et en fonte pour les diamètres supérieurs.
- Conforme à la réglementation anti-pollution.

Ils seront installés après chaque pompe, compteur, vanne de by-pass, traitement d'eau et toutes autres dispositions particulières nécessitant un clapet.

Pour tous les raccordements d'appareils sanitaires en EF et ECS, un clapet antipollution sera mis en œuvre. Il sera en laiton chromé avec guide et obturateur en polycétal, joints à lèvres nitrile et ressort en acier inox. Ils seront de marque SOCLA type EB281C ou techniquement équivalent.

3.1.3.2 Robinet de vidange

Les robinets de vidange seront en bronze, d'un modèle auto-lubrifiable avec bouchon, joint caoutchouc et chaînette.

3.1.3.3 Filtre

Filtre à tamis incliné à 45 degrés, perforation 10/10, en acier inoxydable, corps et couvercle en fonte avec bouchon purgeur.

3.1.3.4 Dispositifs "anti-bélier"

Ils sont du type pneumatique à membrane élastomère.

Des dispositifs "anti-bélier" doivent être installés en extrémité de chaque circuit d'eau sanitaire sous pression et notamment un en tête de chaque colonne et un en tête de chaque dérivation alimentant plusieurs appareils.

3.1.3.5 Détendeur régulateur

Dans le cas où la pression à l'entrée pour les alimentations d'eau froide et d'eau chaude sanitaire serait supérieure à 4 bars, des détendeurs devront être installés, en amont et aval des installations de surpression.

- Corps en fonte aciérée ou en bronze
- Clapet et joint caoutchouc.
- Plage de la pression aval réglable de 0,8 à 7,5 bars.

Il ouvre une pression constante à débit variable.

La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètres amont et aval et by-pass.

Le montage est du type horizontal. Le calibrage de cet équipement est fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

3.1.3.6 Disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable type BA

- Conforme aux normes NFP 43.010
- Corps bronze
- Clapets laiton/sièges Hostaform
- Joints clapets et membrane nitrile
- Ressorts avec inox
- Robinet de purge laiton
- Soupape laiton téflonné
- Siège de soupape laiton

Le disconnecteur devra être muni d'un filtre à tamis et de vannes d'arrêts en amont et en aval. La vidange devra être ramenée au plus près du siphon de sol ou du regard d'évacuation.

3.1.4 Calorifuge sanitaire

3.1.4.1 Matériel à calorifuger

Toutes les canalisations d'eau chaude sanitaire, de retour de boucle et d'eau froide en local technique et en cheminement aérien doivent être calorifugées.

3.1.4.2 Nature du calorifuge

Les niveaux d'isolation des canalisations seront au minimum de :

- **Classe 3**, (au sens de la norme EN 12828 / RT 2012) pour ceux situés hors volume chauffé,
- **Classe 3**, (au sens de la norme EN 12828 / RT 2012) pour ceux situés en volume chauffé.

Pour les réseaux d'eau froide sanitaire, une isolation anti-condensation sera mise en œuvre avec une isolation minimale de 9 mm jusqu'au diamètre DN32 puis 13 mm au-delà.

Les canalisations cheminant en faux-plafond et dans les gaines techniques seront calorifugées par isolant tubulaire type ARMAFLEX XG ou CLIMAFLEX ou équivalent, classé A2, s1, d0, et sera suspendu à l'aide de colliers ARMAFLIX AF ou techniquement équivalent.

Les canalisations cheminant en local technique seront calorifugées soit par isolant tubulaire type ARMAFLEX ou CLIMAFLEX, soit par coquille en polystyrène extrudé type STYROFOAM ou équivalent. L'isolant bénéficiera d'une protection en tôle Isoxal ou équivalent. L'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts de finition en aluminium.

3.1.4.3 Mise en œuvre du calorifuge

Le calorifuge tubulaire sera non fendu et sera enfilé sur les canalisations avant la pose, avec encollage complet de la surface du tube. Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement. Dans le cas où à titre exceptionnel, il serait mis en place après la pose des canalisations, son maintien sera assuré par un collage total sur tout le tube d'une part et par bande adhésive d'autre part.

Le calorifuge par coquilles sera fixé sur la canalisation par encapsulage. Il sera constitué de deux demi-coquilles solidaires sur une tranche et ouverte sur l'autre pour permettre de l'enfiler autour de la canalisation. Il sera fixé sur la tuyauterie au moyen de feuillets minces tendus. L'utilisation du fil de fer est interdite. Il sera muni d'une languette auto-adhésive de fermeture et présentera une forme bien calibrée réduisant au minimum les pertes au niveau des raccords.

NOTA : Après leur pose et avant calorifugeage, les tuyauteries devront subir les épreuves de résistance mécanique et d'étanchéité à une pression de 1,5 fois la pression de service maintenue pendant 24 heures consécutives. Le contrôle d'étanchéité à l'air se fera par manomètre.

3.1.5 Appareils sanitaires

3.1.5.1 Prescriptions générales

La fabrication et la pose des appareils sanitaires, ainsi que leur robinetterie devront être conformes aux spécifications définies au DTU 60.1.

Les appareils sanitaires sont blancs et de premier choix (réutilisation d'appareils déjà posés interdite).

Tous les appareils seront prévus complètement installés y compris robinetterie, vidage, accessoires, et tous scellements et raccordement nécessaires au bon fonctionnement.

Durant la durée du chantier, les appareils sanitaires seront protégés par des bandes de papier kraft. Tous les clapets de vidange seront condamnés au plâtre avec interposition d'une couche de papier journal. Toutes les robinetteries seront revêtues de leur emballage plastique afin que le revêtement de chrome ne soit pas endommagé.

Les robinetteries feront l'objet d'une garantie minimale de bon fonctionnement de deux ans. Tous les appareils sanitaires rayés ou dégradés seront changés.

3.1.5.2 Fixations

La fixation au mur d'un appareil sera réalisée soit par consoles (Norme NFD 11.110), vissées ou scellées, soit directement par vis sur taquets scellés ou cheville à expansion. Toutes sujétions et dispositions nécessaires à la fixation des appareils sur des cloisons préfabriquées genre PREGYPAN ou sur des murs comportant un complexe isolant genre PLACOMUR seront prévues par les entreprises.

La fixation au sol d'un appareil sera réalisée par vis en acier inoxydable sur des chevilles imputrescibles.

Toutes les vis de fixation apparentes seront équipées de caches-têtes chromés.

Dans tous les cas, vis ou écrous de serrage seront désolidarisés de la céramique par des rondelles en caoutchouc.

NOTA : Les renforts de cloison nécessaires à la fixation des appareils sont dus par le plaquiste suivant demandes du présent chapitre.

3.1.5.3 Liaison électrique des masses métalliques

Un conducteur assurera la liaison électrique entre les appareils et tous autres éléments métalliques (conformément aux prescriptions définies dans la Norme NFC 15.100).

3.1.5.4 Dépose pour finition

L'entreprise du présent chapitre devra la pose et dépose des appareils sanitaires à la demande de tout fournisseur qui en fera la demande après accord.

3.1.5.5 Joint d'étanchéité

Sur les faces en contact avec la construction, l'entrepreneur doit réaliser un joint d'étanchéité silicone, posé à la pompe en continu après séchage, nettoyage et dépoussiérage des surfaces (supports et appareil) ; ce joint d'étanchéité sera défini en accord avec la Maîtrise d'Ouvrage ou Maîtrise d'Œuvre, le bureau de contrôle et l'entreprise de revêtement (Couleur, caractéristiques du produit et mise en œuvre, dimensions, etc.).

3.1.5.6 Appareils muraux

Lors du montage la partie arrière de la face céramique sera enduite de ciment blanc afin d'assurer une bonne répartition des contacts.

3.1.5.7 WC au sol

Celui-ci reposera sur le sol par interposition d'un joint de propreté en ciment blanc afin de supprimer, lors du nettoyage du revêtement de sol, toutes infiltrations sous l'appareil. Le calfeutrement de l'espace entre le pied de l'appareil et le sol sera assuré au moyen d'un joint souple (tube carré de caoutchouc ou joint à lèvres) collé sous l'appareil avant la pose.

Le pont phonique provoqué par les vis de fixation pourra être évité par la désolidarisation au niveau de la cheville (douille élastique autour de la vis).

La fixation sur le réservoir sera effectuée après interposition de rondelles en caoutchouc de part et d'autre des points de serrage. Un manchon caoutchouc évitera tout contact du mécanisme à la céramique du réservoir au point de serrage. Dans tous les cas, le réservoir de chasse n'aura pas de contact direct avec le mur.

3.1.5.8 Lavabo et lave-mains

L'appareil reposera sur consoles en fonte vissées dans la cloison, et sera parfaitement de niveau.

Des ergots de fixation assureront le maintien de l'appareil sur les consoles.

Le dessus du lavabo sera positionné à une hauteur de 850 mm maximum par rapport au sol fini.

3.1.6 Appareils sanitaires PMR

3.1.6.1 WC

Pour les WC handicapés, la hauteur des cuvettes devra être lunette abattante comprise, entre 460 et 500 mm du sol fini. L'axe de la cuvette sera positionné à une distance de 400 mm du mur latéral.

La commande de la chasse d'eau devra être facilement préhensible et située à une hauteur maximale de 1,30 m par rapport au sol fini.

La barre d'appui coudée à 135° (voir accessoires sanitaires) devra comporter une partie horizontale située à une hauteur comprise entre 700 et 800 mm maximum du sol fini.

L'abattant relevé ne devra pas cacher le bouton de commande de la chasse.

3.1.6.2 Lavabo

Les plans lavabos seront positionnés à une hauteur compatible pour l'accès des personnes handicapés, soit 700 mm minimum de libre sous la vasque sur 300 mm de profondeur et 600 mm de large pour permettre le passage des pieds et des genoux d'une personne en fauteuil roulant.

Le dessus du lavabo sera positionné à une hauteur de 850 mm maximum par rapport au sol fini.

3.1.6.3 Douche

La commande de la robinetterie des douches pour handicapés et tous les accessoires situés dans ce local devront être facilement accessibles et manœuvrables par des personnes handicapées et seront situés à une hauteur maximale de 1,30 m par rapport au sol fini.

Le mitigeur sera déporté de la barre de douche pour un accès plus aisée pour le personnel.

3.1.6.4 Acoustique

De manière générale, les réseaux ne devront pas être mis en contact direct avec les éléments de doublage (plaque de plâtre, ossatures, etc.).

3.2 Chauffage / Rafraîchissement / Ventilation / Géothermie

3.2.1 Tuyauteries

3.2.1.1 Supports et fixations des canalisations

Les supports et fixations doivent être non corrodables et facilement démontables.

Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformation anormale.

La fixation des supports et des appareils dans les cloisons en maçonnerie (parpaings) devra obligatoirement être effectuée par scellement au ciment, à l'exclusion de tout autre procédé. Chaque suspente sera fixée à l'ossature séparément.

Les suspensions, supports, points fixes des tuyauteries ainsi que les raccordements aux éléments susceptibles de provoquer des vibrations devront être réalisés par l'interposition manchons souples, colliers suspendus, éléments résilients, résistant à la température et évitant tous risques de condensation au niveau des supports (continuité du calorifuge et du pare-vapeur).

Les appareils ne pourront pas servir d'appuis aux tuyauteries, de même aucune tuyauterie ne devra en supporter une autre.

Les fixations utilisées seront soumises à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

3.2.1.2 Traversées de murs et planchers

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou plancher, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide de diamètre approprié. Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci soit parallèlement, soit perpendiculairement à leur axe. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils dépassent du plancher fini de 5cm, du plafond de 5mm.

L'espace entre le fourreau et la canalisation est à bourrer de laine de verre ou de matériau résilient (feutre ou matériau équivalent avec blocage nécessaire) afin d'éviter toute propagation de bruit.

Après rebouchage, l'étanchéité sera parachevée au mastic. Les conduites apparentes non calorifugées seront à poser entre 2 et 5 cm des murs ou cloisons, selon les diamètres de tubes utilisés.

3.2.2 Gaines de ventilation

Les gaines sont de différent type :

- En tôle d'acier galvanisé dans le cas général,
- En matériau coupe-feu ou équivalent lorsque nécessaire.

Les réseaux devront être conçus de façon à présenter la perte de charge minimale (maximum 0,8 Pa/ml pour les longueurs droites) en particulier au niveau des coudes et accessoires.

Tous les points où la galvanisation est détériorée (soudure, coupe, etc.) seront protégés par 2 couches de peinture antirouille.

3.2.2.1 Gaines rectangulaires

Les conduits rectangulaires sont réalisés en tôle d'acier galvanisé par trempage à chaud.

Le raidissage sera assuré par pointe de diamant à partir de 400 de côté, de hauteur suffisante pour empêcher toute déformation notable lors de la mise en pression des circuits.

L'assemblage sera réalisé par coulisseau ou brides, avec joint.

Au soufflage, les coudes seront munis d'aubes directrices s'ils sont exécutés avec un rayon inférieur à une fois et demi la largeur de la gaine dans leur plan (mesure prise à l'axe de la gaine).

3.2.2.2 Gaines circulaires

Elles seront réalisées en tôle d'acier galvanisé agrafées en hélice, sauf indication contraire. Elles seront conformes à la norme NFP 50.401 et seront M0.

Epaisseur des tôles :

- Ø < 355 mm :	Ep. 6/10
- Ø < 630 mm :	Ep. 8/10
- Ø > 630 mm :	Ep. 10/10
- Ø < 800 mm :	Ep. 8/10
- Ø < 1100 mm :	Ep. 10/10
- Ø < 1500 mm :	Ep. 12/10
- Ø > 1500 mm :	Ep. 15/10

L'assemblage sera réalisé par :

- Accessoires à joints si rien de préciser dans la suite du document
- Emboîtements rivetés, avec étanchéité, le cas échéant

Les coudes seront en forme ou en 4 segments. Rayon de courbure :

- 1,5 fois le diamètre jusqu'à 150 mm
- 1 fois le diamètre au-dessus.

Les conduits et accessoires sont montés selon instruction du constructeur.

3.2.2.3 Gaines souples

Elles seront réalisées en toile imprégnée, montées sur un enroulement spiralé, classées M0.

Les conduits souples phoniques seront de type FRANCE AIR Alu-Phonic 25 M0/M0 ou techniquement équivalent.

Leur utilisation est limitée exclusivement au raccordement des appareils terminaux sur un réseau de gaines rigides et limitée à 1 m.

L'assemblage des gaines souples sur les éléments rigides sera réalisé par emboîtement et serrage par un collier réglable. La suspension sera assurée par des feuillards et des colliers à vis; ces supports seront suspendus à la structure en deux points de manière à éviter le balancement des gaines.

Le rayon intérieur de coudes sera au moins égal au diamètre de la gaine.

3.2.2.4 Changement de section

Tout changement de section doit être réalisé, soit par cône réducteur d'une pente maximale de 20°, soit par caisson de détente.

3.2.2.5 Distribution entre locaux

Toutes précautions seront prises pour que les bruits produits dans l'un des locaux desservis par une gaine ne soient pas perceptibles par les locaux voisins.

3.2.2.6 Revêtement

Suivant leur parcours, les gaines de ventilation devront recevoir un revêtement spécifique :

- Projection anti-condensation : réseaux en locaux non chauffés ou ensemble des réseaux si traitement d'air en froid

- Projection coupe-feu 2H : passage dans les locaux à risques, réseaux de désenfumage
- Projection anticorrosion : réseaux en extérieur

3.2.2.7 Etanchéité des gaines

L'entrepreneur doit soigner particulièrement l'étanchéité pour l'ensemble des réseaux des gaines, principalement les raccordements, les changements de direction, les caissons détendeurs et les tampons de visite qui seront recouverts d'un ruban d'étanchéité thermo-rétractable (bandes BUTYL de marque ILLBRUCK, UBBINK ou équivalent).

Les pièces de raccordement seront équipées de joints élastomère conférant à l'ensemble une étanchéité parfaite telle que le débit de fuite n'excède pas 2% du débit total.

Les essais d'étanchéité à la charge de l'entrepreneur seront réalisés avant le calorifugeage des gaines.

3.2.2.8 Nettoyage des gaines

Des trappes de visite conforme au DTU seront prévues pour permettre l'entretien des gaines. Elles seront prévues judicieusement placées pour permettre l'entretien, et au minimum tous les 10 mètres et à chaque changement de direction. Ces trappes seront mises en œuvre par le présent chapitre à des endroits facilement accessibles et étanches.

Pour permettre le nettoyage des conduits, les extrémités seront facilement visitables grâce à des bouchons démontables.

3.2.2.9 Fixation des gaines

Les conduits sont fixés par colliers ou supports inoxydables démontables, avec interposition d'une bande feutre.

La visserie est réalisée en matériau inoxydable dans la masse.

Pour tous les conduits, la distance maximale admissible entre deux supports sera de 2 m. Les supports sont du type à trapèze avec suspension par tiges métalliques filetées galvanisées. Il est effectué l'interposition de joints résilients entre support et conduit. Tous les conduits devront être nettoyés intérieurement avant leur montage.

3.2.2.10 Traversée de dalles, murs et cloisons

Interposition entre la réservation dans la paroi et la gaine d'une bande de feutre antivibratile et garniture par mastic spécial gardant son élasticité.

Les gaines qui traversent des cloisons ou dalles ayant un rôle de protection coupe-feu seront équipées de clapets coupe-feu de degré de protection égal au degré de la paroi traversée.

3.2.3 Rejet d'air

En bout de gaine des circuits cheminant en extérieur pour le rejet d'air vicié, seront mis en place des grilles anti-nuisibles.

3.2.4 Acoustique

Afin de respecter les niveaux acoustiques vis-à-vis du voisinage, l'entreprise devra la mise en œuvre sur le rejet d'air vicié d'un piège à sons respectant les normes en vigueur.

Des pièges à sons à la reprise seront également prévus afin de respecter les niveaux sonores intérieurs donnés à l'étude acoustique (étude à la charge de l'entreprise) pour respecter la réglementation.

Dans certains cas particuliers (nécessité de réaliser une coupure acoustique), le matériau isolant pourra être disposé à l'intérieur de la gaine. Celui-ci devra alors être appliqué sous forme de panneaux de laine de verre haute densité classée M0 (incombustible). Un certificat du CSTB sera exigé. Les caractéristiques d'utilisation et la mise en œuvre devront être conformes aux recommandations du fabricant.

Les raccordements des conduits aérauliques entre eux devront être réalisés par le biais d'un matériau viscoélastique. La pose de ce dernier sera réalisée par collage et ligature sur 1 m de part et d'autre des raccordements.

Les piquages des conduits aérauliques desservant deux locaux distincts depuis une antenne commune devront respecter une distance d'écartement égale à minima de 5xD du piquage.

De manière générale, les réseaux ne devront pas être mis en contact direct avec les éléments de doublage (plaque de plâtre, ossatures, etc.).

3.2.5 Filtres

Lors de la réception, tous les filtres devront être propres et neufs. L'entreprise devra prévoir un filtre neuf supplémentaire pour chaque type de filtre.

3.2.6 Isolation

Tous les conduits de soufflage ainsi que les conduits de reprise lorsqu'il y a récupération de calories (double flux), hors locaux traités, seront calorifugés sur tout leur parcours. Le calorifugeage des conduits est effectué du côté extérieur avec de la laine de verre (aggloméré de fibres de verre et de résine) de 25 mm d'épaisseur, finition alu.

Le matériau isolant est fourni sous forme de flexible pour les conduits circulaires et de panneaux semi-rigides pour conduits rectangulaires.

Lorsque les gaines pénètrent dans le bâtiment par la toiture, la gaine sera calorifugée sur les deux premiers mètres.

3.2.7 Clapets coupe-feu

Pour assurer la continuité coupe-feu des parois traversées, il sera installé suivant la réglementation en vigueur, des clapets coupe-feu titulaires de PV d'essais de laboratoires agréés et conformes à la norme NFS 61.937 concernant le DAS.

Ils seront constitués de volet et tunnel en matériau réfractaire exempt d'amiante de marque ATLANTIC ou équivalent. Ils seront actionnés par un dispositif de déclenchement thermique à 70°C. Le mécanisme possèdera une commande manuelle de réarmement et sera sous capot de protection. Ils auront une étanchéité de classe C. Ils disposeront d'un contact fin de course.

Ils seront mis en œuvre par le présent chapitre qui s'assurera de l'accessibilité pour les travaux de vérification et les actions de réarmement, notamment dans les passages où les conduits reçoivent une protection coupe-feu.

NOTA 1 : Quand les clapets coupe-feu ne peuvent être placés au droit d'une traversée de plancher, la gaine disposera d'un habillage coupe-feu 1 heure du clapet coupe-feu au plancher.

NOTA 2 : Lorsque le montage du clapet coupe-feu n'est pas réalisé dans les conditions du PV de celui-ci, il fera l'objet d'un PV d'essai propre au montage.

4 TRAVAUX DE DEPOSE & DE NEUTRALISATION

4.1 Déposes & de neutralisations

Le titulaire du présent chapitre devra, avant les travaux de démolitions, les éléments suivants :

- La neutralisation des alimentations EF/ECS/EU de l'évier existant du bar
- La neutralisation des alimentations EF/ECS/EU de l'évier existant du stockage bar (office)
- La neutralisation du départ ECS depuis la production existante
- La neutralisation du départ EFS depuis l'AEP existante
- La dépose des sanitaires existants
- La dépose des extincteurs existants

La titulaire du présent chapitre devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour le maintien en fonctionnement des autres parties du bâtiment en réaménagement et plus généralement du site complet.

5 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE PLOMBERIE SANITAIRE

5.1 Appareils sanitaires

5.1.1 Généralités

Les appareils sanitaires seront marqués NF et seront de premier choix.

Toutes les robinetteries seront prévues avec limiteur de température et de débit. Les robinetteries devront présenter une garantie minimale de 5 ans et répondre aux normes acoustiques NF S 31.014 et 31.015.

Les appareils sanitaires seront prévus conformément aux plans et carnets de détails architectes.

La description des appareils sanitaires ci-dessous définit une qualité de matériel sanitaire. Les entreprises pourront proposer n'importe quelle marque de matériel à condition que ce dernier réponde à la description et soit de qualité techniquement équivalente.

5.1.2 WC suspendu adulte

* Cuvette WC suspendue de marque PORCHER type Matura (Réf. R003001) ou techniquement équivalent :

- Sans bride PMR, en porcelaine vitrifié
- Complètement carénée
- Fixation par bâti-support
- Manchette d'alimentation rallongée 40 cm recoupable D901267NU et d'un joint Sirius
- Abattant en Thermodur avec charnières inox

* Bâti-support de marque GEBERIT type Duofix Sigma 12 cm ou techniquement équivalent :

- Autoportant
- Hauteur du bâti-support 112 cm
- Réservoir encastré Sigma 12 cm isolé contre la condensation avec déclenchement frontal
- Rinçage double touche avec plaque de déclenchement Sigma20 (Réf. 115.778.KJ.1)
- Robinet flotteur type 380
- Pieds à blocage automatique réglables
- Châssis plastifié haute adhérence

Localisation : Sanitaires adultes non PMR

5.1.3 WC suspendu PMR adulte

* Cuvette WC suspendue rallongée PMR de marque PORCHER type Matura (Réf. E819801) ou techniquement équivalent :

- Sans bride PMR, en porcelaine vitrifié
- Complètement carénée
- Fixation par bâti-support
- Manchette d'alimentation rallongée 40 cm recoupable D901267NU et d'un joint Sirius
- Abattant en Thermodur avec charnières inox

* Bâti-support de marque GEBERIT type Duofix Sigma 12 cm ou techniquement équivalent :

- Autoportant
- Hauteur du bâti-support 112 cm
- Réservoir encastré Sigma 12 cm isolé contre la condensation avec déclenchement frontal
- Rinçage double touche avec plaque de déclenchement Sigma20 (Réf. 115.778.KJ.1)
- Robinet flotteur type 380
- Pieds à blocage automatique réglables
- Châssis plastifié haute adhérence

Localisation : Sanitaires adultes PMR.

5.1.4 Urinoir

* Urinoir de marque PORCHER type Axif Plus (Réf. E570601) ou techniquement équivalent :

- En porcelaine vitrifiée
- Caréné avec alimentation apparente

- Bride fermée
- Fixations cachées
- * Robinetterie d'urinoir de marque PRESTO type PRESTO 12 (Réf. 31707) ou techniquement équivalent :
 - Alimentation encastrée et robinet poussoir temporisé NF en applique
 - Avec mécanisme à rubis autonettoyé par fil frein résistant à la corrosion et à l'entartrage
 - Réglage de débit anti-vandalisme.
- * Séparateur d'urinoir :
 - En céramique
 - Avec kit de fixation
 - Dimensions : 13 x 32 x 67,5 cm

Localisation : Sanitaires hommes.

5.1.5 Lavabo PMR

- * Lavabo autoportant de marque PORCHER type Matura (Réf. P123501) ou techniquement équivalent :
 - Autoportant en porcelaine vitrifié
 - Dimensions : 565 x 600 mm
 - Faible épaisseur pour passage de jambes facilité
 - Rainure en partie inférieure pour approche facilitée en fauteuil
 - Conforme à la loi du 11/02/2005 sur l'accessibilité des PMR
 - Percé 1 trou central pour la robinetterie
 - Avec trou de trop plein
 - Y compris fixations et bonde à grilles
 - Siphon à culot inox
- * Mitigeur temporisé sur plage de marque PRESTO type NEP DUO S (Réf. 68052) ou techniquement équivalent :
 - Actionnement par manette ergonomique à déclenchement souple
 - Avec antiblocage
 - Mécanisme à rubis autonettoyant par fil frein
 - Débit pré-réglé en usiné à 3 L/min avec réglage possible en interne
 - Double temporisation de 7 secondes (manette vers le haut) et 11 secondes (manette vers le bas)
 - Réglage de temporisation et de débit interne
 - Système S interdisant le blocage en écoulement continu
 - Y compris robinets d'arrêts, joints filtres, bride de fixation et flexibles

Localisation : WC hommes et femmes.

5.1.6 Lave-mains

- * Lave-mains de marque PORCHER type Matura 2 (Réf. S213401) ou techniquement équivalent :
 - Autoportant en porcelaine vitrifié
 - Dimensions : 305 x 370 mm
 - Compact et caréné
 - Percé 1 trou central pour la robinetterie
 - Sans trou de trop plein
 - Siphon à culot inox.
- * Mitigeur temporisé sur plage de marque PRESTO type NEP DUO S (Réf. 68052) ou techniquement équivalent :
 - Actionnement par manette ergonomique à déclenchement souple et antiblocage
 - Mécanisme à rubis autonettoyant par fil frein
 - Débit pré-réglé en usiné à 3 L/min avec réglage possible en interne
 - Double temporisation de 7 secondes (manette vers le haut) et 11 secondes (manette vers le bas)
 - Réglage de temporisation et de débit interne
 - Système S interdisant le blocage en écoulement continu
 - Y compris robinets d'arrêts, joints filtres, bride de fixation et flexibles

Localisation : WC PMR homme et femme.

5.1.7 Vidoir ménager

- * Poste d'eau de service de marque PORCHER type Service (Réf. S593901) ou techniquement équivalent :
 - En céramique
 - Dimensions : 460 x 380 mm
 - Grille porte sceau
 - Fixations sur consoles D5705AC
 - Bonde à grille Ø 60 mm
 - Siphon à culot inox
- * Mitigeur à bec tube orientable de marque PORCHER type Okyris 2 Clinic (Réf. D2356AA) ou techniquement équivalent :
 - Brise jet étoilé anti bactérien et anticalcaire
 - Corps monobloc en laiton chromé
 - Manette métal pleine verticale fixée par vis pointeau anti-desserrage et isolateur thermique
 - Indicateur eau chaude et eau froide par inserts plastiques sur le dessus de la manette
 - Cartouche 47 mm à 2 disques céramiques Click Technology équipée d'un limiteur de température réglable
 - Axe de commande de la cartouche en inox
 - Capot de protection de cartouche
 - Raccords muraux excentriques et rosaces métal
 - Débit 10 l/min sous 3 bars
 - Clapet antipollution de marque SOCLA type EB281 sur les alimentations d'eau froide et d'eau chaude sanitaire
- * Douchette à gâchette en métal de marque PORCHER type IdealSpray (Réf F960929NU) ou techniquement équivalent :
 - Anti-retour intégré
 - Crochet de fixation mural
 - Flexible double agrafage 1200 mm
 - Manette en croisillon sortie ½' finition chrome
 - Réducteur de pression 4 L/min

Localisation : Local ménage.

5.1.8 Equipements sanitaires

Les équipements sanitaires suivant sont à prévoir en fourniture et en pose :

- * Barre de relèvement coudée à 135°, Ø35 mm, longueur 45 + 45 cm, en aluminium extrudé peinture Epoxy, pour les WC PMR et les vestiaires hommes et femmes de marque PORCHER type Matura 2 (Réf. S6342AC) ou techniquement équivalent,

5.1.9 Attente équipement existants

Le titulaire du présent chapitre aura à sa charge le raccordement sur les 2 éviers existants conservés dans le cadre des travaux : évier du bar et évier de l'office.

5.2 Production d'eau chaude sanitaire

5.2.1 Production d'ECS

Pour la production d'eau chaude sanitaire de l'ensemble des points de puisage, l'entreprise titulaire du présent chapitre prévoira un préparateur ECS électrique à accumulation. Il sera mis en œuvre dans le local ménage. Il sera de marque ATLANTIC type Zénéo ou techniquement équivalent :

- Chauffe-eau électrique avec cuve et corps de chauffe en acier émaillé
- Système de protection dynamique anti-corrosion ACI hybride
- Thermostat électronique et fonction anti-chauffe à sec
- Raccord diélectrique bimétallique tournant fourni
- Version verticale avec plaques EasyFix fournies
- Fixation murale au-dessus du vidoir ménager
- Capacité : 150 L

Le ballon sera équipé d'une soupape de sécurité raccordée à l'évacuation. Chaque alimentation sera pourvue d'une vanne quart de tour pour neutralisation en cas de maintenance.

5.3 Distribution eau froide / eau chaude sanitaire

5.3.1 Eau froide

Le titulaire du présent chapitre devra reprendre l'alimentation eau froide depuis l'alimentation existante.

Dès la pénétration dans le local technique, il sera mis en place une panoplie hydraulique composée des éléments suivants :

- Une vanne d'arrêt générale
- Un filtre à tamis entre vannes d'arrêt avec by-pass équipé d'une vanne d'arrêt
- Un détendeur-régulateur de pression taré à 3 bars
- Un clapet anti-retour type EA
- Un compteur eau froide à impulsions

Les canalisations seront réalisées avec les matériaux suivants :

- Tubes cuivre ou multicouches uniquement en barre en local technique et dans leur parcours horizontal en faux-plafond avec une isolation minimale selon chapitre « calorifuges sanitaires ».
- Tubes cuivre ou multicouches dans les parcours en encastré sous fourreau ou dans les cloisons sous gaine plastique
- Tubes cuivre écroui anticorrosion pour les réseaux apparents et d'alimentation terminale des appareils

Aucun réseau en tube PE ne sera accepté dans ce projet (norme ERP).

A chaque séparation ainsi qu'à chaque bloc sanitaire, il sera mis en place des vannes d'isolement permettant d'isoler les différents circuits. Il sera mis en place une vanne d'arrêt ¼ de tour en amont de chaque appareil sanitaire afin de pouvoir l'isoler séparément des autres.

Il sera prévu des rosaces métalliques chromées autour des canalisations sur la cloison pour l'alimentation des robinets des appareils sanitaires. Les sorties de cloison seront réalisées par des sorties type Fixoplac ou équivalent. Les canalisations apparentes seront à éviter au maximum.

Les saignées et leurs rebouchages s'il y a lieu seront à la charge du présent chapitre.

5.3.2 Eau chaude sanitaire à 60°C

A partir de la production d'eau chaude sanitaire, il sera réalisé l'alimentation des appareils sanitaires par de l'eau à 60°C et ceci afin de prévenir les risques de légionellose. Il est rappelé que l'ensemble des appareils sanitaires utilisés par les usagers seront équipés de limiteur de température.

Il sera mis en place sur chaque départ ECS :

- Un mitigeur thermostatique conforme NF EN 1111 permettant d'avoir une sécurité veillant à ne pas dépasser 60°C dans le réseau. Il devra pouvoir être débrayable afin d'effectuer des chocs thermiques à 70°C pour la désinfection du réseau
- Un régulateur thermostatique coupant l'alimentation en eau chaude en cas de coupure d'eau froide ;
- Un point de prélèvement de type robinet flambable conformément à l'arrêté du 1er février 2010.

A chaque séparation, il sera mis en place des vannes d'isolement permettant d'isoler les différents circuits. Il sera mis en place une vanne d'arrêt ¼ de tour en amont de chaque appareil sanitaire afin de pouvoir l'isoler séparément des autres.

Les canalisations seront réalisées avec les matériaux suivants :

- Tubes cuivre en chaufferie et dans leur parcours horizontal en faux-plafond avec une isolation minimale de 19 mm pour les cheminements en locaux non chauffés
- Tubes cuivre dans les parcours en encastré sous fourreau ou dans les cloisons sous gaine plastique
- Tubes cuivre écroui anticorrosion pour les réseaux apparents et d'alimentation terminale des appareils.

A l'identique des réseaux d'eau froide, il sera prévu la mise en place de sorties de cloison type Fixo'Plac pour l'alimentation des appareils sanitaires avec rosace en inox.

L'isolation mise en œuvre devra être de classe 4 au sens de la norme EN 12828.

5.4 Evacuations eaux usées / eaux vannes / eaux grasses

Toutes les évacuations EU / EV intérieures sont à la charge du présent chapitre. Les réseaux en terre-plein sont à la charge du chapitre "Gros Œuvre".

Les évacuations d'eaux usées et d'eaux vannes seront séparées à l'intérieur du bâtiment.

Les réseaux EU - EV seront exécutés en tube PVC série HOMETECH de marque Nicoll ou techniquement équivalent et devront comporter l'indication du diamètre et la marque en continu sur le tube. Les raccordements des appareils seront exécutés également en tube PVC HOMETECH. Les tubes seront conformes aux normes NFT 54.003 et 54.017 et présenteront une réaction au feu M1. Les raccords seront conformes aux Normes NFT 54.028-54.030-54.031 et 54.032.

Toutes les ventilations de chute seront prolongées jusqu'en toiture. Les ventilations primaires seront assurées par des événements installés sur les réseaux EU - EV du bâtiment.

Lorsque les chutes EU - EV seront positionnées dans des habillages prévus par le chapitre « Plâtrerie », ce dernier devra également la fourniture et la pose de trappes de visite permettant d'accéder au tampon hermétique de tringlage en pied de chute. Le titulaire du présent chapitre devra en faire la demande lors de l'étude d'exécution en précisant l'emplacement exact et les dimensions.

5.4.1 Attentes EU

Il sera prévu 2 attentes EU siphonnées au niveau du bar et 1 attente EU siphonnée dans le stockage office.

5.4.2 Siphons de sol

Les siphons de sol de l'ensemble du projet sont hors chapitre.

5.5 Protection incendie

5.5.1 Normes et règlements

Les installations proposées et réalisées seront conformes à l'ensemble de la Réglementation en vigueur au moment de la remise des prix, c'est-à-dire aux prescriptions des Décrets, Arrêtés, Règlements et Normes en vigueur contre l'incendie et les risques divers.

5.5.2 Plan de sécurité

5.5.2.1 Plan de sécurité

Un plan schématique du RDC des deux bâtiments, sous forme de pancarte inaltérable, doit être apposé à proximité des accès pour faciliter l'intervention des sapeurs-pompiers.

Doivent y figurer, suivant les normes en vigueur, outre les dégagements et les cloisonnements principaux, l'emplacement :

- Des divers locaux techniques et autres locaux à risques particuliers
- Des dispositifs et commandes de sécurité,
- Des organes de coupure des fluides,
- Des organes de commande des sources d'énergie,
- Des moyens d'extinction fixes et d'alarmes.

5.5.2.2 Extincteurs

Il sera mis en place :

- Des extincteurs à eau pulvérisée, compris support de fixation, à raison d'un extincteur tous les 200 m², positionné à des emplacements particulièrement visibles. L'implantation devra être telle que la distance à parcourir pour atteindre un extincteur soit inférieure à 15 mètres et à proximités des sorties du bâtiment. La capacité de chaque extincteur sera de 6 kilos ;
- Des extincteurs de CO2 à proximité de chaque armoire électrique (local énergie, sous-station, Local TGBT, etc.) d'une capacité de 2 kilos y compris support de fixation ;

5.5.2.3 Consignes à respecter en cas d'incendie

Des consignes précises conformes aux normes, constamment mises à jour affichées sur des supports fixes et inaltérables, apposés à proximité des accès, doivent indiquer :

- Les modalités d'alerte des sapeurs pompiers
- Les dispositions à prendre pour assurer la sécurité du public et du personnel ;
- Les mises en œuvre des moyens de secours de l'établissement ;
- L'accueil et le guidage des sapeurs pompiers.
- *NFS 60 303 de Septembre 1987 - Plans et consignes affichés*

6 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE ET DE CLIMATISATION

6.1 Généralités & réglementations

* Généralités :

Le chauffage ou le rafraîchissement des locaux sera assuré par un système de pompe à chaleur à condensation par air réversible (chaud ou froid) à détente directe.

Le système installé sera à Débit de Réfrigérant Variable (DRV) de marque MITSUBISHI ELECTRIC gamme City Multi, série PUHY P à technologie Y, ou techniquement équivalent.

Les unités extérieures seront certifiées EUROVENT et seront composées d'un seul module de 50 kW.

Le système pourra être bloqué en mode chauffage seul à l'installation, non accessible à l'utilisateur.

Afin de diminuer les consommations d'énergie, les unités extérieures seront exclusivement équipées de compresseurs à technologie INVERTER pour adapter précisément la puissance absorbée du système à la charge thermique du bâtiment.

Les unités extérieures basculeront selon leur fonctionnement en mode chauffage de façon à privilégier la puissance fournie par basse température (mode priorité puissance) et de façon également à optimiser les économies d'énergies lors des remontées en température (mode priorité COP).

Afin de faciliter la mise en œuvre, les unités intérieures seront obligatoirement raccordées au réseau frigorifique par des Tés frigorifiques du commerce ou fournis par Mitsubishi Electric.

L'installation sera composée d'une ou plusieurs unités extérieures (UE) et de plusieurs unités intérieures (UI).

Le fluide frigorigène utilisé dans l'installation sera du R410A.

* Réglementations & normes :

Le matériel de climatisation devra respecter les points suivants :

- Marquage C.E. suivant décret du 8 juillet 1992.
- Directive basse tension suivant décret 75-848 transposé pour l'harmonisation EUROPEENNE le 3 octobre 1995 (décret 95-1081)
- Compatibilité Electromagnétique suivant directive CEM 89\336\CEE, publiée le 3 Mai 1989, entrée en vigueur le 1er janvier 1992.
- Directive RoHS : Afin de renforcer les mesures en faveur de la protection de l'environnement, l'ensemble du matériel devra être conforme à la directive européenne RoHS (Restriction of Hazardous Substances : Restriction des Substances Dangereuses

Les systèmes de chauffage/rafraichissement sont soumis à la Directive des Equipements Sous Pression (DESP). De ce fait, l'Arrêté du 20 novembre 2017 et le Cahier Technique Professionnel 2020 imposent en France un suivi en exploitation de ces équipements dont la responsabilité incombe à l'exploitant. Ce suivi obligatoire exige, notamment, la constitution d'un dossier, la constitution d'un plan d'inspection ainsi des visites sur site tout au long de la durée de vie des installations.

Afin de répondre à ces exigences, l'installateur aura recours aux prestations dédiées à la DESP proposées par le fabricant des systèmes de chauffage/rafraichissement. Ces prestations, applicables sur les sites en France, permettront de se conformer strictement à la réglementation. Elles se composent des points suivants :

- Réalisation du dossier d'exploitation : recueil de l'ensemble des éléments documentaires nécessaires au montage du dossier (Déclaration de Conformité, schémas et nomenclatures des équipements).
- L'élaboration du plan d'inspection (PI) : document définissant toutes les actions de surveillance à réaliser sur les équipement soumis.
- La réalisation de la visite initiale (VI) : intervention permettant d'identifier les équipements et leurs concordances avec le dossier.
- La réalisation des visites périodiques (VP) : intervention permettant de vérifier que les équipements peuvent être maintenus en service.
- La réalisation de la requalification périodique (RP) : vérification des documents (dossier, plan, visites, vérifications) par un organisme habilité (Bureau de contrôle).

A des fins d'optimisation des coûts, la prestation DESP sera réalisée en même temps que la mise en service des installations.

6.2 Unité extérieure

Les unités extérieures seront de type à condensation par air installées à l'extérieur.

Les appareils seront traités contre la corrosion, assemblés, pré-chargés en fluide R410A et testés frigorifiquement et électriquement, individuellement en usine. Le système pourra démarrer même dans le cas où une seule unité intérieure est en demande.

Encombrement réduit, aspiration de l'air en face arrière et latérale permettant d'accoler les unités extérieures. Passage possible dans une porte standard.

Chaque module sera composé de :

- Un seul compresseur type Scroll à régulation Inverter à faible intensité de démarrage avec contrôle électronique du préchauffage du moteur.
- Un échangeur sous refroidisseur breveté améliorant le cycle thermodynamique.
- Une régulation de puissance Inverter par variation de fréquence par pas de 1 Hz
- Une plage de régulation de 15 à 100 % afin de s'adapter aux besoins spécifiques de chacune des unités intérieures
- Fonction SMART HEATING, régulation permettant le fonctionnement en chauffage continu en standard sur tous les modèles et configurable par switch lors de la mise en service.
- Fonction SMART CONFORT, régulation permettant d'agir sur le préchauffage avant dégivrage pour éviter la sensation de refroidissement
- Fonction SMART COOLING, une régulation permettant le contrôle de la température d'évaporation pour réduire la consommation.
- Régulation permettant d'agir sur la température sensible du bâtiment
- Fonction SMART PERFORMANCE Régulation permettant de basculer automatiquement en mode priorité COP ou Puissance
- Un échangeur thermique à charge variable et traité contre la corrosion
- Un séparateur d'huile haute efficacité.
- D'un ensemble de sécurités températures et pressions internes et externes
- D'un ventilateur à régulation Inverter type hélicoïde à haut rendement, pression disponible réglable jusqu'à 80 Pa.
- Des contacts secs d'entrées et de sorties pour le Marche/Arrêt, Bascule été/hiver, Bascule en mode silence (mode nuit), report défaut, raccordement d'une horloge...
- Fonction SMART SERVICE, Port USB permettant de récupérer les données de fonctionnement via une clé USB
- Ensemble de cartes de régulation électronique permettant la visualisation des paramètres de fonctionnement
- Prises de pression, vannes d'arrêt et raccords frigorifiques à braser pour assurer une parfaite étanchéité du circuit

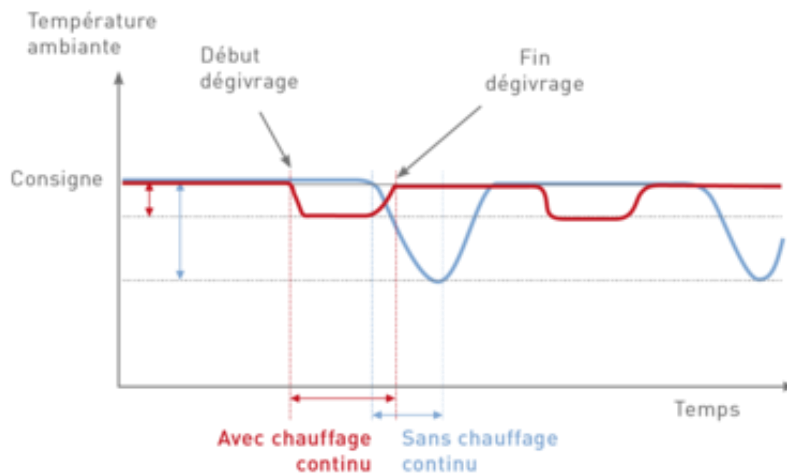
6.2.1 Tableau technique

		PUHY-P500YSNW-A2
CV	CV	20
Puissance frigorifique	kW	56
Puissance absorbée (mode froid)	kW	19,85
Coefficient EER (froid)	-	2,82
SEER	Perf.	6,69
Puissance calorifique	kW	63
Puissance calorifique nominale	kW	56
Puissance calorifique à -7°C	kW	49,1
Puissance absorbée nominale (mode chaud)	kW	14,03
Coefficient COP nominal (chaud)	-	3,99
SCOP	Perf.	4,39
Diamètre frigorifique liquide	pouce	5/8
Diamètre frigorifique gaz	pouce	1-1/8
Indice minimum d'unité connectables	Indice	10
Indice maximum d'unité connectables	Indice	250
Quantité minimum d'unité connectables	Qty	1
Quantité maximum d'unité connectables	Qty	50
Type de raccord	-	CMY-Y100VBK3
Pression disponible	Pa	0/30/60/80
Niveau sonore mode nuit	dB(A)	49,5
Puissance sonore	dB(A)	81
Fluide	Fluide	R410A
Alimentation	Alim.	Triphasé

6.2.2 Smart Heating chauffage continu

Chauffage continu disponible en série sur toutes les unités extérieures City Multi.

Le fonctionnement en chauffage continu apporte une température intérieure plus confortable lors des dégivrages.



6.2.3 Smart Cooling température d'évaporation flottante

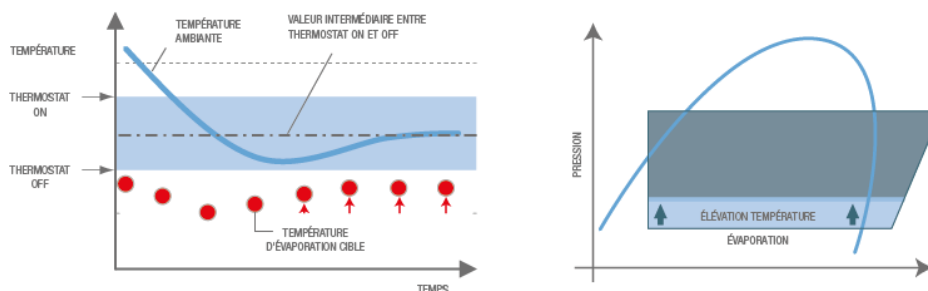
La température d'évaporation varie en fonction de l'écart entre la température de la pièce et la température souhaitée.

Cette fonction permet d'optimiser le confort (meilleure régulation) mais également de réduire la consommation énergétique.

Paramétrable lors de la mise en service, le contrôle automatique de la température d'évaporation permettra d'augmenter la température du réfrigérant lorsque les besoins sont moindres (faible écart entre la température de consigne et la température ambiante), réduisant ainsi la consommation du système et offrant une température de soufflage plus douce en mode froid, tout en garantissant le confort lorsque les besoins sont forts.

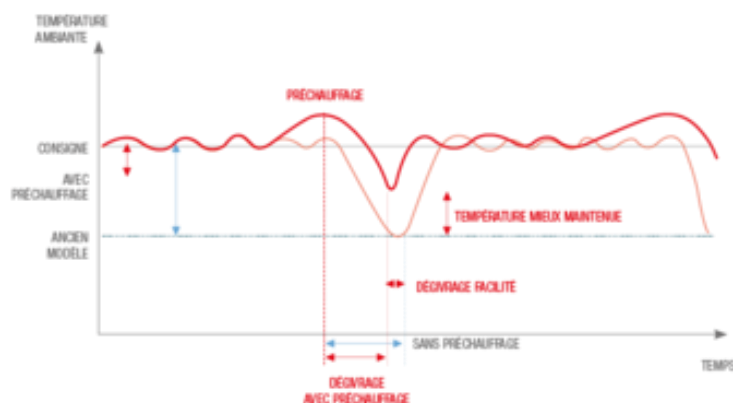
La température d'évaporation plus élevée lors des faibles charges réduit la déshumidification et augmente le taux de puissance sensible.

Cela offre un gain de l'ordre de 8% sur un rendement saisonnier en mode froid (SEER).



6.2.4 Smart Confort préchauffage avant dégivrage

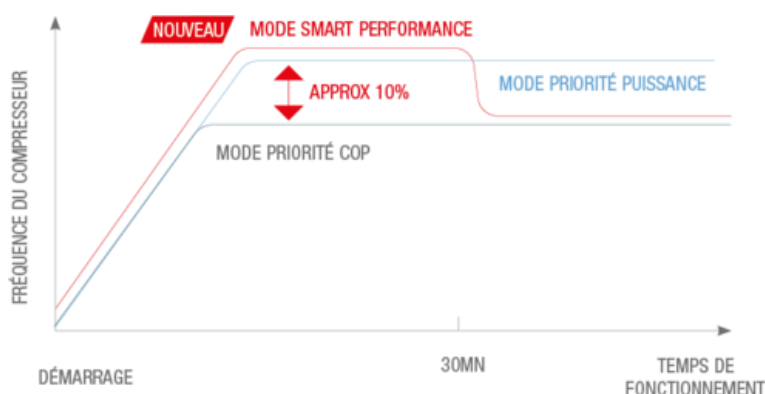
Il sera possible d'élever la température ambiante avant le début de l'opération de dégivrage afin d'éviter une sensation de refroidissement.



6.2.5 Smart performance puissance et performance

Ce mode devra être sélectionné en plus des modes Priorité COP et Priorité Puissance. Pour chauffer une pièce plus rapidement, le mode Priorité Puissance fonctionne pendant 30 minutes lorsque le mode chauffage est activé.

Une fois la température de consigne atteinte, l'unité extérieure passera en mode Priorité COP pour augmenter l'économie d'énergie tout en gardant un confort optimal.



6.2.6 Plages de fonctionnement

Les unités intérieures connectées à l'unité extérieure devront représenter un taux de connexion compris entre 50 à 130 % de la puissance nominale de l'unité extérieure (taux de connexion maxi de 200% suivant acceptation du fabriquant).

Les coefficients de correction de puissance devront être pris en compte par l'entreprise pour les taux de connexion supérieurs à 100%.

Les modes froid et chaud seront assurés pour les conditions suivantes :

	Mode Froid		Mode Chaud	
	Limite Basse	Limite Haute	Limite Basse	Limite Haute
Températures Intérieures	15°C BH	24°C BH	15°C BS	27°C BS
Températures Extérieures	- 5°C BS	52°C BS	- 20°C BH	15,5°C BH

6.2.7 Spécifications acoustiques

Une fonction mode nuit (réduction de niveau sonore) sera accessible par contact sec sur le circuit de commande de l'unité extérieure.

Le niveau de puissance sonore ne pourra excéder 55 dB(A).

Ces valeurs sont variables selon le modèle d'appareil, celle-ci seront obligatoirement certifiées EUROVENT.

La mise en œuvre de l'unité extérieure devra permettre de respecter le décret du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage (respect de l'émergence en période de jour et de nuit)

6.2.8 Mise en œuvre

La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise.

Un schéma métré précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel et de vérifier le respect des données du constructeur.

Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation

L'ensemble de l'installation devra répondre aux caractéristiques (ligne liquide) du manuel technique.

Les unités intérieures et unités extérieures devront être mises en œuvre en respectant les règles décrites dans le manuel d'installation du fabricant.

Mise en œuvre :

- Longueur totale maximale : 1 000 m
- Longueur maximale entre UE et dernière UI : 165 m
- Longueur équivalente maximale : 190 m
- Longueur maximale après 1^{er} raccordement : 90 m
- Dénivelé maximum UI/UE : 90 m
- Dénivelé maximum entre 2 UI : 30 m

6.2.9 Etanchéité et mise en épreuve

Les liaisons frigorifiques devront être contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées.

Cette vérification sera faite par mise sous pression d'azote R à 48 bars minimum pendant 24 heures au moins.

Respect de la directive° 2014/68/EU du 15.05.2014 relatif aux équipements sous pression.

Durant cette opération les vannes de l'unité extérieures seront tenues fermées.

Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide pourront être effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation de maintien du vide d'au minimum 24h sera demandée).

6.2.10 Appoint de réfrigérant et mise en service

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur.

L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.

La norme EN378 étant d'application volontaire comme le rappelle la décision du Conseil d'Etat, si le maître d'ouvrage en fait expressément la demande, il sera effectué un calcul de concentration en fluide frigorigène conformément aux règles décrites dans l'EN378-1 : 2016

6.2.11 Raccordements électriques

L'unité extérieure sera alimentée en 400V TRIPHASE + Neutre + Terre, avec sectionneur de proximité obligatoire à la charge de l'installateur.

Les sections de câbles et la protection électrique devront respecter les réglementations en vigueur.

Le groupe extérieur sera mis sous tension minimum 12 heures avant la mise en service.

La communication entre le groupe extérieur, ses unités intérieures sera assurée par une liaison bus non polarisé reliant le groupe extérieur à chacune de ses unités intérieures.

Ce câble bus devra être obligatoirement blindé avec tresse métallique, de section 2 x 1,5 mm² minimum.

Les liaisons bus non polarisées (maximum 500 m) pourront être réalisées en série, en parallèle ou en pieuvre.

L'arrêt ou la mise hors tension d'une unité intérieure avec un défaut lié à cette seule unité intérieure, ne pourra affecter le fonctionnement des autres unités intérieures du système.

6.3 Unités intérieures

6.3.1 Unité murale

Les unités intérieures seront de marque MITSUBISHI ELECTRIC type Murale compact installées en applique référence PKFY-P VLM-E ou techniquement équivalent.

Elles seront de design lisse pour un entretien aisé et couleur blanc pur pour s'adapter à tous les intérieurs. Elles seront obligatoirement raccordées à un groupe DRV compatible, réversible ou à récupération d'énergie, par seulement 2 tubes frigorifiques.

L'unité sera très compacte. L'aspiration se fera par le dessus et le soufflage par un volet en partie basse.

A l'arrêt, l'unité sera totalement fermée pour assurer un design discret.

La hauteur de l'unité sera de 299 mm et la largeur de l'unité ne devrait pas dépasser 773 mm.

L'entretien est simplifié par un accès au filtre par la façade clip sable. L'entreprise devra prévoir une pompe d'évacuation des condensats si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable.

L'unité intérieure devra en outre respecter les caractéristiques techniques suivantes :

- Dimensions compactes de 299 (ht) x 898 (L) x 237 (P) mm
- Fonctionnement silencieux : 31 / 36 / 41 / 46 dB(A), selon vitesse.
- 4 vitesses d'air réglables par la télécommande 408 / 498 / 612 / 744 m3
- Récepteur infrarouge intégré
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur
- Commande à distance filaire, infrarouge, standard, simplifiée et/ou centralisée.
- Entrées et sorties par contacts secs disponibles (M/A, report défaut, etc.)
- Pompe de relevage intégrée en fonction des besoins et de la localisation

Tableau technique :

		PKFY-P100VKM-E
Puissance frigorifique	kW	11.2
Puissance calorifique	kW	12.5
Hauteur	mm	365
Largeur	mm	1170
Alimentation	V~Hz	230V - 1P + N + T
Profondeur	mm	295
Diamètre frigorifique liquide	pouce	3/8
Diamètre frigorifique gaz	pouce	5/8
Poids net	kg	21
Débit d'air PV	m3/h	1200
Débit d'air GV	m3/h	1560
Pression acoustique en froid 1m PV	dB(A)	41
Pression acoustique en froid 1m GV	dB(A)	49
Puissance absorbée (mode chaud)	W	70

6.3.2 Gainable moyenne pression

Les unités intérieures seront de marque MITSUBISHI ELECTRIC type GAINABLES suspendus référence PEFY-M VMA-A1 ou techniquement équivalent.

Elles seront obligatoirement raccordées à un groupe DRV compatible, réversible ou à récupération d'énergie, par seulement 2 tubes frigorifiques.

L'unité sera suspendue en faux-plafond avec grille de reprise, de soufflage et gaines éventuelles à la charge de l'installateur, L'aspiration se fera au choix par l'arrière ou par le dessous.

La pression statique sera modifiable de 35 à 150 Pa par simple interrupteur afin de s'adapter à un large réseau aéraulique. Le fonctionnement sera très silencieux.

La hauteur de l'unité sera de 250 mm quelle que soit la puissance du modèle et sera obligatoirement équipé d'une pompe de relevage afin d'en faciliter l'installation.



L'unité intérieure devra respecter les caractéristiques techniques suivantes :

- Dimensions compactes, hauteur 250 mm
- 5 Pressions statiques disponibles réglables 35 / 50 / 70 /100 / 150 Pa.
- 3 vitesses d'air réglables par la télécommande
- Pompe de relevage intégrée hauteur de relevage jusqu'à 700 mm
- Fonctionnement très silencieux
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur
- Commande à distance filaire, Infra Rouge, standard, simplifiée et/ou centralisée.
- Multiples possibilités de raccordement aéraulique (aspiration en ligne ou par le dessous)
- Entrées et sorties par contacts secs disponibles (M/A, report défaut, etc.)
- Alimentation bus de communication : 2x1.5mm² blindé par tresse métallique

Tableau technique :

		PEFY-M100VMA-A1
Puissance frigorifique	kW	11.2
Puissance calorifique	kW	12.5
Hauteur	mm	250
Largeur	mm	1400
Alimentation	V~Hz	230V - 1P + N + T
Profondeur	mm	732
Diamètre frigorifique liquide	pouce	3/8
Diamètre frigorifique gaz	pouce	5/8
Pression disponible	Pa	35-50-70-100-150
Poids net	kg	37
Débit d'air SPV	m3/h	1380
Débit d'air PV	m3/h	1680
Débit d'air MV	m3/h	1920
Débit d'air GV	m3/h	2220
Pression acoustique en froid 1,5m PV	dB(A)	34
Pression acoustique en froid 1,5m MV	dB(A)	37.5
Pression acoustique en froid 1,5m GV	dB(A)	40
Puissance absorbée (mode chaud)	w	209

6.3.2.1 Gaine de raccordement

L'entreprise titulaire du présent chapitre devra prévoir un plénum de raccordement sur le gainable pour la liaison en gaine souple vers les diffuseurs.

Le raccordement se fera directement en conduit circulaire souple de diamètre standard via une manchette dédiée à l'aide de clips assurant une tenue parfaite du terminal dans la manchette. Cette manchette métallique sera munie de pattes assurant un montage simple et rapide ¼ de tour en plafonds démontables et indémontables (type staff ou BA13).

6.3.2.2 Buses de soufflage

La diffusion sera réalisée par des multi-buses de marque ATLANTIC type BAH- M montage mural ou techniquement équivalent :

- Buses en aluminium orientables dans toutes les directions, montées sur plaque en acier
- Finition laqué blanc
- Fixation par clips à friction
- Contre cadre en acier galvanisé
- Plénum isolé
- Dimensions : 900 x 300 (2 rangées de 6 buses)

Ces diffuseurs seront positionnés de part et d'autre des diffuseurs de ventilation afin d'assurer un brassage optimal du local (cf. plans techniques et vue 3D).

6.3.2.3 Grille de reprise

La reprise d'air sera réalisée par une grille de reprise plafonnrière de marque ATLANTIC type GRTP-FP avec filtre ou techniquement équivalent :

- Grille de reprise en tôle perforée
- Finition peinture de couleur blanche (RLA 9016)
- Plénum de raccordement isolé de type BOXSTAR Isolé, permettant le réglage du débit dans le col du plénum
- Fixation non apparente par clips à friction
- Dimensions selon débit et plans techniques

La grille disposera d'un plénum double permettant le raccordement des 2 gaines.

6.4 Télécommande filaire

La télécommande filaire PAR-41MAA permet de pouvoir gérer votre installation de chauffage/climatisation de façon optimale. Ses menus intuitifs et multilingues la rendent particulièrement conviviale.

De plus, cette télécommande possède un large écran retro éclairé pour une meilleure lecture.

Elle est compatible avec la gamme City Multi. Elle aura les caractéristiques suivantes :

- Optimisation de l'installation de chauffage/climatisation
- Large écran multilingue
- Possibilité de choisir un rétroéclairage sur fond noir.
- Possibilité d'éteindre la LED de l'état de fonctionnement
- Jusqu'à 8 programmes par jour
- Menus intuitifs

* Fonctions

Il sera possible de régler depuis la télécommande une consigne en mode chaud différente de la consigne en mode froid.

La télécommande sera capable d'assurer la fonction secours / rotation ou équivalent (Valable en Mr Slim).

Les fonctions avancées seront protégées par un mot de passe modifiable. Les fonctions de maintenance seront accessibles avec un autre mot de passe.

La télécommande devra être compatible avec toutes les unités intérieures de la gamme du fabricant. La télécommande sera capable d'assurer la fonction mode Silence de l'unité extérieure. La télécommande devra pouvoir régler la consigne au 0,5°C près.

La plage de température de consigne devra impérativement être de 4,5°C à 28°C en chaud et 19°-35°C en froid.

Lors de l'installation il sera impératif d'avoir le choix d'afficher ou non la température ambiante sur les télécommandes filaires.

Une programmation de nuit (Différente de la programmation hebdomadaire) permettra de maintenir le local à des températures limites. Limite basse 17°C – Limite haute 30°C en RAC / PAC. 12°C – 30°C en DRV.

Il sera possible, en maintien de température de nuit, de régler le seuil par pas de 1°C.

La devra pouvoir gérer le mode AUTO et le double point de consigne (Chaud/Froid).

6.5 Raccordement frigorifiques et canalisations

Chaque unité extérieure sera raccordée aux unités intérieures correspondantes par 2 liaisons frigorifiques respectant les dimensions mentionnées sur le schéma frigorifique de principe du fabricant et isolées séparément par un isolant M1 dans les locaux et dégagements accessibles au public et en matériau classé M3 dans les autres parties de l'établissement.

Les raccords seront de qualité frigorifique suivant la norme EN1412 et de type « T », brasés sous flux d'azote. Les autres raccords (Y, piquage ou raccords spéciaux) ne seront pas tolérés sur l'installation.

Les tuyauteries transportant les fluides frigorigènes seront en cuivre de qualité frigorifique suivant la norme EN1412, brasées sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum de classe M1.

Ces tubes frigorifiques pourront être en couronne de cuivre recuit, cintrable à froid ou en barre de cuivre écroui pour les plus gros diamètres.

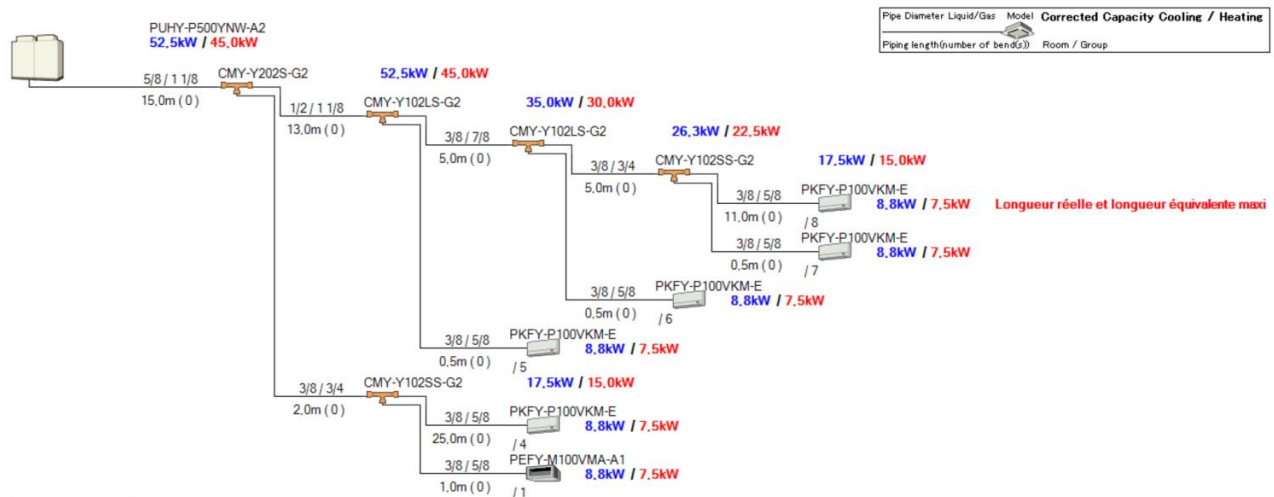
Les canalisations frigorifiques devront être maintenues à l'aide de supports avec dispositif anti-vibratiles fixés aux parois (plafonds, murs), protégées de tous risques de rupture franches en les installant à une hauteur minimum de deux mètres par rapport au sol ou par la mise en place d'une protection mécanique et évitées les passages en apparent dans les couloirs, cages d'escalier, lieux communs.

6.6 Evacuation des condensats

Il sera prévu par le présent chapitre la fourniture et la pose d'un réseau d'évacuation des condensats depuis les unités intérieures, avec siphons, réalisé en tuyauterie rigide PVC isolé DN32 en faux-plafond ou en cloison. Ce réseau se raccordera sur l'évacuation la plus proche. Toutes les évacuations des condensats seront réalisées en gravitaire.

L'évacuation du groupe extérieur au niveau de toiture sera également réalisée en gravitaire, elle sera raccordée sur le réseau d'évacuation le plus proche depuis l'attente

6.7 Synoptique de l'installation



7 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE VENTILATION

7.1 Ventilation double flux

7.1.1 Caractéristiques de la CTA

La CTA sera positionnée dans le local prévu à cet effet au RDC comme représenté sur les plans techniques. Toutes les prestations relatives au supportage, matériel anti-vibratile, grilles d'amenée d'air neuf et de rejet d'air vicié sont à la charge du présent chapitre.

Elle sera de type monobloc ou fractionnable de marque SWEGON type GOLD F RX Taille 11 TOP ou techniquement équivalent, fonctionnant en tout air neuf, échangeur rotatif, ventilateurs de soufflage et d'extraction haute performance à courant continu, filtres classe F7 et pièges à son à l'aspiration et au refoulement, prise air neuf et rejet par le dessus.

Les caractéristiques de la CTA sont les suivantes :

- Largeur : 1 199 mm
- Longueur : 2 219 mm
- Hauteur : 1 395 mm
- Débit soufflage : 3 600 m³/h
- Débit reprise : 3 600 m³/h
- SFPV filtres propres à 200 Pa : 1,91 kW/(m³/s)
- Rendement de l'échangeur : 80,2%

Elle sera certifiée EUROVENT ainsi que les consommations des ventilateurs :

- Résistance mécanique de l'enveloppe : D1
- Étanchéité de l'enveloppe : L1(M)/L2(R)
- Fuites de dérivation des filtres : F9
- Transmittance thermique : T2
- Facteur de pont thermique : TB2

Elle aura également une certification d'assurance qualité norme ISO 9001 et environnementale certifié ISO 14001 (N° 2000-SKM-A1E-363).

NOTA : Lors de la réception, tous les filtres devront être propres et neufs.

7.1.1.1 Caissons

La construction sera de type autoportant.

L'extérieur sera fabriqué en tôle d'acier galvanisée à chaud et plastifié beige. Les panneaux intérieurs seront en tôle d'acier Aluzinc. L'isolation intermédiaire se composera de 50 mm de laine de roche avec une isolation 90kg/m³. Les caissons seront constitués de panneaux fixes et de portes d'inspection fermants à clef.

Les interrupteurs de sécurité des unités seront placés à l'extérieur sur le chapeau de raccordement.

Les poignées des centrales s'ouvriront en deux temps permettant un équilibrage de pression avant l'ouverture complète de la porte.

Les unités seront marquées CE et répondra aux normes EN 50081-1, EN 50081-2 et EN 610000-6-2.

7.1.1.2 Filtres

Elles seront munies de filtres à poches longues sur cadre métallique de classe ePM1 50 % (F7) du côté air neuf et ePM10 60% (M5) du côté air repris. Les porte-filtres des unités seront avec un verrouillage excentrique pour une étanchéité efficace. Les prises de mesure pour l'encrassement des filtres seront intégrées dans le système de commande. La régulation permettra un calibrage de la perte de charge des filtres à chaque changement de ceux-ci.

7.1.1.3 Récupérateur thermique

Elles seront équipées d'un échangeur rotatif avec sondes de température intégrées à haut rendement jusqu'à 87% (sur la température) et à vitesse variable. Le besoin thermique sera commandé par une régulation automatique et progressive du régime du récupérateur. Le récupérateur thermique disposera d'un secteur de nettoyage par surpression assurant la non-transmission de polluants vers l'air neuf.

7.1.1.4 Régulation

Elles seront équipées d'une armoire électrique de régulation IQLogic intégrée et d'une tablette de contrôle avec écran tactile 7 pouces et menus intuitifs IQNavigator et boîtier de protection caoutchouc avec :

- Visualisation écran permanente des paramètres de fonctionnement et vue synoptique de la CTA :
 - Débits (VAV, Débit Constant) ;
 - Températures ;
 - Pression ;
 - Horloge ;
 - Alarmes.
- Débits d'air programmable précisément, contrôlés par Pitot annulaire ;
- Ajustement automatique des débits d'air aux pertes de charges du réseau aéraulique ;
- Historique des alarmes ;
- Maintien des débits constants en fonction de l'encrassement des filtres ;
- Mode de régulation de température ERS, assurant la gestion du freecooling ;
- Horloge hebdomadaire incorporée avec permutation été/hiver ;
- Récupération automatique du rafraîchissement des locaux climatisés ;
- Plusieurs débits d'air programmables, débit variable, pression constante (VAV) ;
- Exploitation de la fraîcheur nocturne pour la mise en température des bâtiments ;
- 49 alarmes de contrôle : encrassement des filtres, défaut, surchauffe, etc. ;
- Report d'alarme et asservissement externe possible ;
- Système de régulation avec compensation automatique ;
- Communication vers le système de gestion centralisé en Modbus TPC ;
- Comptage de l'énergie électrique consommée aux ventilateurs ;
- Compteur électrique kWh ;
- Choix des étages de régulation de température ;
- Compensation température de soufflage par rapport à la température extérieure ;
- Indication pourcentage ouverture des vannes.

La tablette de commande affichera les alarmes qui seront relayées en fonction des priorités.

Il sera également mis en place une programmation horaire permettant d'adapter les périodes de ventilation aux périodes d'occupation des locaux et permettant de gérer la surventilation nocturne. En dehors des périodes d'occupation et dans un souci d'économie d'énergie, les centrales réduiront leur débit minimum, à environ 20% de leur débit nominal et à 50% en mode surventilation nocturne.

7.1.1.5 Ventilateurs

Elles disposeront de ventilateurs à entraînement direct à roue libre classe le4 du type GOLD Wing+ breveté avec un rendement élevé, un faible niveau sonore et assurant un flux d'air uniforme. Ils seront montés sur glissières pour une maintenance aisée. Les moteurs des ventilateurs seront à courant continu type EC basse consommation et à vitesse variable (en fonction de l'occupation) ou ajustable (compensation de la perte de charge due à l'encrassement des filtres) sous contrôle de variateurs de fréquence.

Les ventilateurs seront munis de prises de mesure, effectuant des contrôles permanents des seuils de régulation du débit d'air. Ces prises de mesure permettront la lecture directe du débit d'air sur la tablette.

Les vibrations des ventilateurs seront efficacement amorties par des plots à ressorts et par des manchettes souples.

7.1.1.6 Alimentation

Le chapitre « Courants forts - Courants faibles » devra une alimentation électrique à proximité de la centrale sur demande du présent chapitre. Le présent chapitre se raccordera sur cette attente.

7.1.1.7 Coupure d'urgence

Les CTA seront raccordés à une coupure d'urgence « Ventilation » prévue par le chapitre « Courants Fort - Courants Faibles ».

7.1.2 Réseaux aérauliques

Les conduits seront réalisés en tôle d'acier galvanisé spiralée dont l'épaisseur sera au moins de :

- 5/10 mm pour Ø160 mm

- 6/10 mm pour Ø 200 à 355 mm
- 8/10 mm pour Ø 400 mm ou plus

Les assemblages se feront par emboîtement avec joint d'étanchéité par masticage.

Les accessoires de réseau seront munis de joints d'étanchéité et seront de classe C à minima afin de limiter les risques de fuite.

Les traversées de plancher seront rebouchées soigneusement après mise en place d'un matelas isolant sur le pourtour du conduit.

Les conduits horizontaux seront posés et fixés, par des supports, sur des plots de béton placés tous les 3 m et aux changements de direction. Une bande isolante est prévue entre le conduit et la bande perforée fixée aux supports. Les conduits sont en légère pente vers le ventilateur. L'exécution des plots est à la charge du chapitre « Gros œuvre ».

Pour les terminaux, le raccordement se fera directement en conduit circulaire de diamètre standard via une manchette dédiée à l'aide de clips assurant une tenue parfaite du terminal dans la manchette. Cette manchette métallique sera munie de pattes assurant un montage simple et rapide ¼ de tour en plafonds démontables et indémontables (type staff ou BA13).

Le terminal sera muni d'un joint sur son col pour assurer l'étanchéité avec le reste du réseau.

Le terminal sera livré avec un câble de sécurité pour sécuriser l'installation au plafond y compris en rénovation (montage plafond avec la manchette existante).

7.1.3 Diffusion d'air

L'apport d'air neuf dans l'ensemble des locaux du bâtiment sera réalisé par l'intermédiaire des types de diffuseurs selon plans techniques suivants :

7.1.3.1 Diffuseur type 1

Diffuseurs multi-buses de marque ATLANTIC type BAH- M montage mural ou techniquement équivalent :

- Buses en aluminium orientables dans toutes les directions, montées sur plaque en acier
- Finition laqué blanc
- Fixation par clips à friction
- Contre cadre en acier galvanisé
- Plénum isolé
- Dimensions : 900 x 300 (2 rangées de 6 buses)

Ces diffuseurs seront associés à un registre motorisé en fonction de la sonde CO2.

Localisation : Salle n°01 selon plans techniques.

7.1.3.2 Diffuseur type 2

La diffusion d'air neuf de la salle n°02 sera réalisée par le biais de gaine perforée marque SINTRA type SPIROJET. Les modules de gaines sont ouverts, d'une longueur de 1 m sont à riveter sur place et sont constitués par :

- Emboutissage de renfort et d'alignement sur les deux extrémités de chaque module, muni de perforations calibrées pour en faciliter la fermeture par moyen de rivets en inox.
- Joint liquide à expansion pour le collage et l'étanchéité des extrémités embouties.
- Colliers spéciaux en profilé oméga de type TWIN-LOCK pour la jonction des différents modules, réalisés en tôle galvanisé de forte épaisseur, sans aucune soudure, avec un traitement spécial anticorrosion par galvanisation au magnésium, avec fermeture à double serrage de précision par vis à haute résistance.
- Joint profilé en polyéthylène à basse densité pour l'étanchéité à l'air entre modules.
- Système breveté VARITRAP pour le réglage manuel de l'éventuel débit de décharge, utile au réglage de la vitesse résiduelle au sol en phase de mise en service de l'installation.
- Pellicule adhésive de protection de la surface visible des gaines, à enlever en fin de chantier, afin de préserver la propreté des gaines.
- Coloris extérieur gain et supportage au choix de l'architecte
- Dimensionnement à 25 dB
- Diamètre Ø315

Localisation : Salle n°02 selon plans techniques, suivant inclinaison de la toiture.

7.1.4 Reprise d'air

La reprise d'air vicié du bâtiment sera réalisée par l'intermédiaire des types d'équipement suivants :

7.1.4.1 Reprise type 1

Grille de reprise de marque ATLANTIC type GRA ou techniquement équivalent :

- Grille en aluminium à ailettes fixes inclinées à 45°
- Finition aluminium anodisé ou peinture de couleur blanche au choix de l'architecte
- Joint d'étanchéité
- Registre de type Trox RN en acier avec ventelles en aluminium
- Contre-cadre CCN en acier galvanisé
- Plénum de raccordement isolé
- Fixation non apparente par clips à friction
- Dimensions : 500 x 300 selon débit et plans techniques

Localisation : Selon plans techniques.

7.1.4.2 Reprise type 2

Bouche d'extraction autoréglables coupe-feu de marque ATLANTIC type BE et BE+CBEIS-125-90 ou techniquement équivalent :

- Corps en matière plastique de couleur blanche
- Grille centrale démontable en plastique
- Manchon à griffes pour plaques de plâtre
- Clapet terminal : virole en tôle peinte et joint d'étanchéité avec deux demi-lames montées sur axe maintenu par un fusible thermique
- Débit selon plans techniques

Localisation : bar, stockage bar, sanitaires.

7.1.5 Transferts

Le transfert de l'air depuis les pièces principales vers les pièces à pollution spécifique se fera sous les portes.

Le détalonnage réalisé par le menuisier sera :

- 2 cm pour les locaux à pollution spécifique ;
- 1 cm pour les autres locaux.

7.1.6 Prise d'air neuf

Le présent chapitre devra la fourniture et la pose d'une grille extérieure murale de marque ATLANTIC type GAE 50 ou techniquement équivalent :

- Grille en aluminium
- Grillage anti-volatile à l'arrière
- Ailettes fixes inclinées à 45° montées avec un pas de 50 mm
- Ailettes pare-gouttes incorporées
- Finition aluminium anodisé avec coloris au choix de l'architecte
- Support avec RAL identique à la grille
- Fixation par vis apparentes y compris cadre à sceller
- Dimensions : 700 x 1000.

La prise d'air neuf devra s'intégrer parfaitement dans le mur à ventelles du local technique.

7.1.7 Rejet d'air vicié

Le rejet d'air vicié s'effectuera directement dans le local technique en direction du groupe DRV pour éviter tout recyclage avec l'air neuf extérieur.

Le présent chapitre devra la fourniture et la pose d'une buse sifflet de marque ATLANTIC ou techniquement équivalent :

- Grillage anti-volatile à l'arrière
- Ailettes pare-gouttes incorporées
- Dimensions : Selon plans techniques.

7.1.8 Modulation de débit par sonde CO2

Dans les 2 salles, il sera mis en place une modulation de débit proportionnelle par sonde CO2 murale.

Les registres seront raccordés sur une attente électrique prévus par le chapitre électricité et raccordé au régulateur de la zone par le présent chapitre.

En amont des grilles de soufflage et de reprise, des registres motorisés tout ou peu asservis aux détecteurs de CO2 seront mis en place. Ils seront de marque TROX type TVR easy ou techniquement équivalent et présentera les caractéristiques suivantes :

- Capteur de pression différentielle avec orifices de mesure de 3 mm (insensibles à la poussière et à la pollution)
- Manchette de raccordement avec rainure pour joint à lèvre
- Exécution en tôle d'acier galvanisé
- Caisson et clapet de réglage en tôle d'acier galvanisé
- Joint du volet de réglage en matière plastique TPE
- Tubes de capteur en aluminium
- Paliers en plastique

7.1.9 Clapets coupe-feu

Pour assurer la continuité coupe-feu des parois traversées, il sera installé suivant la réglementation en vigueur, des clapets coupe-feu titulaires de PV d'essais de laboratoires agréés et conformes à la norme NFS 61.937 concernant le DAS.

Ils seront constitués de volet et tunnel en matériau réfractaire exempt d'amiante de marque ATLANTIC type Calysto 3 ou techniquement équivalent. Ils seront actionnés par un dispositif de déclenchement thermique à 70°C. Le mécanisme possédera une commande automatique de réarmement avec contact de fin de course bipolaire et sera sous capot de protection. Ils auront une étanchéité de classe C.

Ils seront mis en œuvre par le présent chapitre qui s'assurera de l'accessibilité pour les travaux de vérification et les actions de réarmement, notamment dans les passages ou les conduits reçoivent une protection coupe-feu.

Les clapets coupe-feu seront mis en œuvre à la traversée des parois au niveau des 2 locaux de stockage (côté bar et côté salle n°02).

7.1.10 Pièges à sons

Il sera mis en œuvre des pièges à sons afin de limiter la dissipation du bruit dans l'ambiance et vers l'extérieur. Il sera donc mis en œuvre :

- 1 piège à sons sur le soufflage CTA
- 1 piège à sons sur l'extraction CTA
- 1 piège à sons sur le rejet CTA
- 1 piège à sons sur la prise d'air neuf CTA

Ils seront de marque reconnue ATLANTIC, ALDES, VIM ou techniquement équivalent et dimensionnés de manière à répondre aux exigences du cahier des charges acoustique et conformément à l'étude acoustique menée par le présent chapitre.

8 ELECTRICITE

8.1 Alimentations électriques

L'installation sera réalisée dans le respect de la norme NF C 15.100, édition août 2010, relative à la protection des travailleurs et des règles de l'art usuelles de la profession.

A partir des attentes électriques laissées par le chapitre « Electricité CFO / CFA » à proximité des appareils, le titulaire du présent chapitre devra les raccordements :

- Du groupe de DRV extérieur
- Des unités intérieures murales et plafonnière
- De la CTA double flux
- Des registres motorisés
- Du ballon ECS électrique

Cette liste n'est pas exhaustive. Plus généralement, le titulaire du présent chapitre devra l'intégralité des raccordements électriques de ces matériels.

9 TRAVAUX DIVERS

9.1 Etiquetage / Repérage

Tous les réseaux d'alimentation eau froide, eau chaude, chauffage, ventilation, seront repérés par une bande de couleur symbolisant la nature du fluide et le sens de circulation. Les couleurs conventionnelles seront choisies conformément à la norme AFNOR NF X 08.100.

Les équipements (vannes, clapets, etc.) seront repérés par une étiquette gravée indiquant leur fonction. Tous les symboles seront conformes aux normes et seront reportés sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

9.2 Désinfection des réseaux EF/ECS

Avant tout raccordement de la nouvelle production sur les réseaux existants, une désinfection des réseaux d'EF et d'ECS sera réalisée. Il sera réalisé une analyse d'eau par un prestataire agréé COFRAC afin de valider la qualité de l'eau et des réseaux.

10 ANNEXE N°01 : BILANS THERMIQUES

NOTA IMPORTANT : Ces éléments sont donnés à titre indicatif. Les bilans thermiques sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent chapitre.

* Bilan thermique chaud :

Pièce	Consigne (°C)	Surface (m²)	Volume (m³)	STATIQUES								Déperditions (W)	Surpuissance (%)	Puissance installer (W)	Ratio (W/m²)
				Parois (W)	Menuiserie (W)	Ponts (W)	Total (W)	Type	Ventilation Calculée (W)	Infiltration (W)	Total (W)				
R0 - Back Office	20	11	33	330	0	107	437	CTA DF	0	24	24	461	10%	507	46
R0 - Salle 1	20	168	613	3 201	1 120	567	4 888	CTA DF	3 182	902	4 084	8 972	10%	9 869	59
R0 - Espace Stockage	20	19	54	485	0	297	782	CTA DF	0	39	39	821	10%	903	49
R0 - Salle 2	20	163	621	2 825	798	398	4 021	CTA DF	2 938	913	3 851	7 872	10%	8 659	53
R0 - Local Ménage	20	2	9	68	147	17	232	CTA DF	0	7	7	239	10%	263	115
R0 - WC Femmes	20	11	46	1 245	147	124	1 516	CTA DF	0	34	34	1 550	10%	1 705	150
R0 - WC Hommes	20	9	42	578	147	171	896	CTA DF	0	61	61	957	10%	1 053	113
Total		384	1 417	8 732	2 359	1 681	12 772		6 120	1 980	8 100	20 872		22 959	60

Hypothèses :		
Température extérieure de base :	-5	°C
Température intérieure :	20	°C
Rendement DF (sauf sanitaire)	80%	
Surpuissance :	10%	

* Bilan thermique froid :

Pièce	n°	Consigne (°C)	Surface (m²)	Volume (m³)	Sensible (W)	Latent (W)	Déperditions (W)	Surpuissance (%)	Puissance à installer (W)	Total (W/m²)
R0 - Salle 1	1	26	167,80	612,80	15 740	6 900	22 640	10%	24 904	148
R0 - Salle 2	2	26	163,40	620,80	14 590	6 900	21 490	10%	23 639	145
Total			331	1 234	30 330	13 800	44 130		48 543	147

Hypothèses :			
Température extérieure de base :	35	°C	
Température intérieure :	26	°C	
Rendement échangeur CTA DF	80%		
Surpuissance :	10%		