



UJPE Nîmes

Projet de restructuration et d'extension de l'UJPE de Nîmes

CCTP DCE LOT N°13 : CVC / PLOMBERIE SANITAIRES / GEOTHERMIE

Référence document	Ind	Date	Observations
CCTP DCE LOT N°13 : CVC / PLOMBERIE SANITAIRES / GEOTHERMIE	0	27/04/2026	Première diffusion

Maître d'Ouvrage

DIRECTION TERRITORIALE PROTECTION JUDICIAIRE JEUNESSE GARD LOZERE (DTPJJ)
Unité judiciaire à priorité éducative – Site du mas du noyer
400 Chemin de L'Aérodrome
30 000 NIMES

Architecte mandataire

SEUIL ARCHITECTURE
18 rue Adonis
31200 TOULOUSE

UJPE Nîmes

Projet de restructuration et d'extension de l'UJPE de Nîmes



LOT N°13 : CVC / PLOMBERIE SANITAIRES / GEOTHERMIE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

DCE

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Commentaire
0	27/04/2026	QHU	QHU	Première diffusion

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	5
1.4	Classement des bâtiments	5
1.5	Liste des plans établis par la maîtrise d'œuvre	5
1.6	Normes et règlements	5
1.7	Planning	5
1.8	Brevets	6
1.9	Travaux et fourniture à la charge de l'entrepreneur	6
1.10	Connaissance des lieux	6
1.11	Rigueur du prix forfaitaire	6
1.12	Modification des dispositions contractuelles	6
1.13	Documents d'exécution et de chantier	7
1.14	Rapport avec l'administration	8
1.15	Choix du matériel	8
1.16	Documents soumis à VISA	9
1.17	Formation	9
1.18	Exigences d'assurance qualité	9
1.19	Dispositions d'hygiène et de sécurité	10
1.20	Responsabilité pour vol - dégradations	10
1.21	Protection, nettoyage	10
1.22	Liste des essais à réaliser par l'entreprise	10
1.23	Etiquetage - Repérage	13
1.24	Réception & Dossier de recollement	13
1.25	Garantie et entretien	14
1.26	Limite des prestations	15
2	NORMES, REGLEMENTS ET BASE DE CALCUL	16
2.1	Plomberie Sanitaires	16
2.2	Chauffage / Rafraîchissement / Ventilation	18
3	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	22
3.1	Plomberie Sanitaires	22
3.2	Chauffage / Rafraîchissement / Ventilation / Géothermie	30
4	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE NEUTRALISATION & CONSIGNATION	41
4.1	Eau Froide	41
4.2	Réseaux gaz	41
4.3	Réseaux de chauffage et de froid	41
4.4	Réseaux de ventilation	42
4.5	Réseaux électriques	42
5	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE PLOMBERIE SANITAIRE	43
5.1	Appareils sanitaires	43
5.2	Production d'eau chaude sanitaire	49
5.3	Distribution eau froide / eau chaude sanitaire / bouclage	49
5.4	Evacuations eaux usées / eaux vannes / eaux pluviales / condensats	51
5.5	Protection incendie	52
6	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE PRODUCTION GEOTHERMIQUE	53
6.1	Bilans thermiques	53
6.2	Production calorifique	54
6.3	Canalisations hydrauliques	58
6.4	Sondes géothermiques	58
7	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE - RAFRAÎCHISSEMENT	62
7.1	Circuits hydrauliques	62

7.2	Canalisations hydrauliques	62
7.3	Chauffage et rafraîchissement par ventilo-convecteurs	63
7.4	Sèche-serviettes électriques	65
7.5	Radiateurs électriques	65
8	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE CLIMATISATION	67
8.1	Locaux Serveur	67
9	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE VENTILATION	70
9.1	Principe	70
9.2	Ventilation double flux	70
9.3	Ventilation simple flux	75
9.4	Ventilation simple flux Archive	77
10	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE REGULATION & DE GTC	78
10.1	Objectifs du système de GTB installé	78
10.2	Généralités	78
10.3	Alarmes techniques	78
10.4	Gestion des consommations	79
10.5	Gestion de confort	79
10.6	Gestion d'éclairage	79
10.7	Gestion des protections solaires	80
10.8	Régulation CVC	81
10.9	Interface utilisateur	81
10.10	Gestion CTA et Chaufferie	83
11	ELECTRICITE	84
11.1	Alimentations électriques	84
11.2	Armoire de commande en local technique	84
12	COMPTAGE	86
12.1	Principe de comptage	86
12.2	Prescriptions techniques générales	86
12.3	Synoptique de comptage	87
13	TRAVAUX DIVERS	89
13.1	Etiquetage / Repérage	89
13.2	Désinfection des réseaux EF/ECS/BCL	89
14	ANNEXE N°01 : BILAN THERMIQUE	90
15	PSE 01 : FLUIDES R290	91
15.1	Pompe à chaleur	91
15.2	Dispositifs de sécurité pour l'installation	92
16	PSE 02 : APPOINT ELECTRIQUE	93
17	PSE 03 : ADOUCISSEUR	94
18	FOURNITURE EQUIPEMENT NEUF EN SUBSTITUTION DU REEMPLOI	95
18.1	Appareils sanitaires	95
18.2	Diffusion d'air	100

1 GENERALITES

1.1 Objet du présent document

Le présent CCTP a pour objet de définir la nature et l'étendue des travaux à réaliser au titre du lot CVC / PLOMBERIE SANITAIRES / GEOTHERMIE pour la restructuration et l'extension de l'Unité Judiciaire à Priorité Educative (UJPE) de Nîmes (30).

L'UJPE se compose d'un bâtiment principal ainsi que d'un bâtiment annexe répartis sur deux niveaux. Il est précisé que le bâtiment annexe est exclu du périmètre du présent marché.

NOTA IMPORTANT : Les éléments visés par le réemploi sont inscrits en bleu dans le présent CCTP.

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 :

* Production géothermique

- La réalisation des forages verticaux ;
- La pose des sondes géothermiques verticales, y compris la cimentation et les liaisons horizontales ;
- Le by-pass du ballon tampon de chauffage pour l'utilisation du rafraichissement passif (géocooling) ;
- La production calorifique par PAC eau/eau associée à un ballon tampon de chauffage ;
- La production calorifique par PAC eau/eau associée à un ballon d'accumulation pour l'ECS
- Le circuit primaire de distribution hydraulique ;
- Les essais et la mise en service de l'installation ;
- Tous les raccordements électriques.

* Plomberie Sanitaires :

- La neutralisation et consignation des réseaux existants ;
- La fourniture et la pose d'appareils sanitaires et accessoires ;
- La production d'eau chaude sanitaire par la géothermie ;
- Les réseaux de distribution EF / ECS / Bouclage ;
- Les réseaux d'évacuation EU / EV ;
- Les réseaux d'évacuation EP intérieures ;
- Les affichages de sécurité ;
- Les extincteurs ;
- Tous les raccordements électriques.

* Chauffage / Ventilation / Rafraichissement :

- La neutralisation et consignation des réseaux existants ;
- Les réseaux de distribution hydraulique ;
- Le chauffage par ventilo-convecteurs ;
- Le chauffage par sèche-serviette électrique ;
- La climatisation des locaux ;
- La climatisation du local serveur ;
- La climatisation des locaux préparation ;
- La ventilation double flux à récupération d'énergie sur l'air extrait ;
- La ventilation simple flux des chambres ;
- La ventilation simple flux des archives ;
- Les réseaux aérauliques ;
- Les terminaux aérauliques et accessoires ;
- Tous les raccordements électriques ;
- L'armoire de commande en local technique ;
- Les essais & mise en service de l'installation.

* Electricité & régulation :

- Tous les raccordements électriques

- Les armoires de commande en locaux techniques
- La régulation / GTC des installations de tous les bâtiments
- Les essais & mise en service de l'installation

1.3 Description et phasage de l'opération

L'intégralité des travaux seront réalisés en une tranche ferme.

1.4 Classement des bâtiments

Le bâtiment est un Etablissement Recevant du Public (ERP) de 5ème catégorie avec réglementation PE applicable.

1.5 Liste des plans établis par la maîtrise d'œuvre

- * CVC / Plomberie sanitaires / Géothermie :
 - CVC01 / Schéma de principe Sans échelle
- * Zoning : Ventilation :
 - CVC02 / Plan de zoning ventilation // RDC Echelle 1/50^{ème}
 - CVC03 / Plan de réseaux de plomberie // R+1 Echelle 1/50^{ème}
- * CVC / Plomberie sanitaires / Géothermie :
 - CVC04 / Plan de forages et de tranchées Echelle 1/50^{ème}
- * Plomberie Sanitaires :
 - CVC05 / Plan de réseaux de plomberie // R-1 Echelle 1/50^{ème}
 - CVC06 / Plan de réseaux de plomberie // RDC Echelle 1/50^{ème}
 - CVC07 / Plan de réseaux de plomberie // R+1 Echelle 1/50^{ème}
 - CVC08 / Plan de réseaux de plomberie // TT Echelle 1/50^{ème}
- * Ventilation :
 - CVC09 / Plan des réseaux de ventilation // RDC Echelle 1/50^{ème}
 - CVC10 / Plan des réseaux de ventilation // R+1 Echelle 1/50^{ème}
 - CVC11 / Plan des réseaux de ventilation // TT Echelle 1/50^{ème}
- * Chauffage :
 - CVC12 / Plan des réseaux de chauffage // RDC Echelle 1/50^{ème}
 - CVC13 / Plan des réseaux de chauffage // R+1 Echelle 1/50^{ème}
- * CVC / Plomberie sanitaires / Géothermie :
 - CVC14 / Plan des réseaux // RDC Echelle 1/50^{ème}
 - CVC15 / Plan des réseaux // R+1 Echelle 1/50^{ème}
 - CVC16 / Plan des réseaux // TT Echelle 1/50^{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 lot.

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 Brevets

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

1.9 Travaux et fourniture à la charge de l'entrepreneur

Le CCTP renseigne aussi exactement que possible les entrepreneurs sur la nature, la qualité et les caractéristiques des ouvrages ainsi que leurs emplacements et positions. Mais il convient de rappeler que les documents du dossier de consultation n'ont pas un caractère limitatif, et que les entrepreneurs ne pourront réclamer aucun supplément pour d'éventuels travaux indispensables non décrits, ni définis au CCTP. Ils devront en conséquence, outre les travaux décrits dans le présent CCTP et suivants à prévoir dans le cadre normal du présent marché, les prestations suivantes :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation de l'installation électriques courants forts et courants faibles.
- L'amenée, l'établissement, l'enlèvement de tous les engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages.
- La totalité des installations en parfait état de marche dans le respect du planning.
- Les démarches auprès de l'Organisme de Contrôle pour les attestations de conformité y compris les frais qui en découlent.
- La remise de tous documents facilitant l'avancement des travaux dans les délais impartis à leur mise en application.
- Les incidences consécutives aux travaux en heures supplémentaires, heures de nuits, etc. nécessaires pour respecter les délais d'exécution.

Les entreprises supporteront toutes les conséquences des règlements administratifs, notamment celles qui résultent des règlements de police en vigueur ou à intervenir, qui se rapportent plus particulièrement à la clôture du chantier, au gardiennage du chantier et à la sécurité de la circulation. Elles poseront tous les panneaux de signalisation nécessaires et prendront toutes les mesures utiles en vue de prévenir les usagers du danger qu'ils pourraient causer dans le cadre de leurs activités aux abords du chantier.

1.10 Connaissance des lieux

Les entrepreneurs sont réputés, par le fait de leur acte d'engagement, avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement de l'opération, des conditions générales ou locales, des possibilités d'accès et de stockage de matériaux, des disponibilités en eau et en énergie électrique.

En résumé, les entrepreneurs soumissionnaires sont réputés avoir pris connaissance parfaite des lieux et en général de toutes les conditions pouvant influencer sur l'exécution, la qualité et le prix des ouvrages à exécuter.

1.11 Rigueur du prix forfaitaire

Le CCTP et la série de plans du dossier de consultation donnent les caractéristiques et principes des travaux à prévoir pour une parfaite exécution et finition complète. En cas d'incertitude ou s'il apparaissait sur les documents susmentionnés des omissions ou des erreurs, les entrepreneurs devront compléter leurs renseignements auprès du Maître d'Œuvre ou parfaire et suppléer à un manque d'indications et aux omissions. En conséquence, le prix souscrit dans l'acte d'engagement correspond à des bâtiments livrés au complet et en parfait état de finition.

Il est formellement stipulé que le prix forfaitaire comprendra tous les ouvrages utiles à l'exécution convenable et complète des travaux, de façon que leur achèvement dans les conditions déterminées par les plans et les CCTP ne donne lieu à aucun supplément.

Ne seront pas considérés comme travaux "en plus", et de ce fait, ne pourront donner lieu à un ordre de service ou à des comptes, tous les travaux nécessaires à l'entier et parfait achèvement de l'ouvrage dans le cadre des plans et CCTP souscrits en parfaite connaissance de cause, et partant, l'entrepreneur ne pourra réclamer aucun supplément en s'appuyant sur ce que les désignations mentionnées sur les plans et CCTP pourraient présenter d'incomplet ou de contradictoire ou sur des omissions évidentes qui pourraient se révéler.

Les prix comprendront implicitement les taxes de voirie, les frais de clôture et de palissade, de gardiennage ainsi que les branchements provisoires, les frais de consommation d'eau, d'électricité, et tout autre frais relatif à l'exécution des travaux, ainsi que les frais d'assurance, etc.

1.12 Modification des dispositions contractuelles

L'entrepreneur ne pourra apporter de lui-même aucun changement aux dispositions contractuelles sans l'accord écrit du Maître d'Œuvre particulier.

Toute demande de modification sera transmise au Maître d'Œuvre. Elle devra être écrite et accompagnée d'une partie économique précisant l'incidence sur le coût de l'ouvrage concerné. D'une façon générale, un ouvrage modifié pour des convenances d'exécution ne pourra coûter plus cher que l'ouvrage initialement projeté. En cas de modification acceptée, tous les documents existants visés ou non, devront être immédiatement modifiés, au frais de l'entrepreneur et visés pour mise en conformité, et ceci avant exécution des modifications.

Au cas où l'entrepreneur décèlerait des erreurs, omissions ou contradictions, il aurait l'obligation d'en faire part par écrit au Maître d'Œuvre.

Les techniques développées par le maître d'œuvre lors des études de conception font parfois appel à des procédés non traditionnels de technique non courante hors du champ d'application des avis techniques ou du cahier des charges. A défaut d'avis technique ou de cahier des charges approuvé par un organisme agréé, les entreprises chargées de la réalisation de ces ouvrages devront prendre en charge tous les frais liés à cette procédure, les honoraires de l'organisme rapporteur, ainsi que tous les essais que pourrait demander le Comité d'expert et le CSTB. Il est précisé que l'entreprise a obligation d'obtenir une appréciation favorable de la commission d'expert. Par ailleurs, avant même de lancer la procédure ATEX, l'entreprise devra obtenir du CSTB un courrier attestant de la faisabilité de la technique proposée.

1.13 Documents d'exécution et de chantier

1.13.1 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 numéraires (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.

1.13.2 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.
- * Les schémas de principe hydrauliques et aérauliques modifiés 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.).
- * 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.

1.13.3 Synthèse technique

L'entreprise titulaire du présent lot devra également participer à la synthèse technique qui aura lieu avant le démarrage du chantier. Cette dernière se devra d'être présente autant de fois que nécessaire aux réunions de synthèse organisées par la maîtrise d'œuvre.

Sur demande, la maquette BIM sous format REVIT ou IFC pourra lui être remise par la MOE.

1.14 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.

1.15 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.

1.16 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.

Cependant, 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.

1.17 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 lot, prévoir deux séances d'une journée de formation pour l'ensemble des installations techniques du bâtiment.

1.18 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.

1.19 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.

1.20 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.

1.21 Protection, nettoyage

1.21.1 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.

1.21.2 Nettoyage

1.21.2.1 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.

1.21.2.2 Nettoyage de mise en service

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

1.21.2.3 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.

1.22 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.

1.22.1 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 :

- Les essais à l'eau sous pression des liaisons géothermiques et du collecteur (pression d'épreuve : 1,5 fois la pression de service) avant rebouchage des tranchées pour validation de l'absence de fuites.
- Les essais à l'eau sous pression des différents circuits hydrauliques (pression d'épreuve : 1,5 fois la pression de service).
- Les essais de dilatation permettant de constater le bon fonctionnement des organes de dilatation et qu'il n'y a aucun arrachement ou déformation pouvant provoquer une rupture de canalisations.
- Les essais de précision de la régulation, dans les fourchettes mentionnées.
- Les températures des différents fluides. Ces données seront retranscrites dans un tableau faisant apparaître au minimum :
 - Désignation du réseau
 - Températures théoriques / Températures relevées
- 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
- La souplesse des installations et le bon fonctionnement des organes de régulation.
- Les Centrales 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 des pompes. Ces données seront retranscrites dans un tableau faisant apparaître au minimum :
 - Désignation du réseau
 - Type de pompe / Marque / Désignation / N° de série
 - Hauteur manométrique
 - Débit théorique / Débit relevée
 - Vitesse de rotation
 - Nature du fluide
 - Pression mini d'aspiration
 - Température du fluide
 - Tension et intensité de chaque phase
 - 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
- L'équilibrage des différents circuits avec repérage des vannes et de leur débit suivant la Méthode Régis. Ces données seront retranscrites dans un tableau faisant apparaître au minimum :
 - Désignation du réseau
 - Désignation de la vanne avec repère
 - Débit théorique
 - Débit relevée
 - Marque / Modèle / Diamètre
 - Nombre de tours

- Perte de charge de la vanne
- Kv de la vanne
- 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.

1.22.2 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.

1.23 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.

1.24 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 2007 minimum sur support de type CD Rom).
- La maquette GMAO selon le cahier des charges et la convention BIM.
- 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 2007 minimum sur support de type CD Rom).
- 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.
- Le repérage de toutes les vannes de réglage de débit d'eau et la valeur du débit d'eau en m³/h sur un seul document.

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 lot.
- L'analyse des procès-verbaux concernant les essais de l'installation.
- Le contrôle général du bon fonctionnement de l'installation.

1.25 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.

1.25.1 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.

1.26 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.

- Les robinets extérieurs sont à la charge du présent lot.
- L'ensemble des grilles extérieures des réseaux de ventilation ou de ventilation des locaux techniques sont à la charge du présent lot. Les réservations sont à la charge du lot GO.
- Les supports en béton en local technique sont à la charge du lot GO. Les dispositifs anti vibratiles sont en revanche à la charge du présent lot.
- Les réseaux en vide sanitaire sont à la charge du présent lot.
- Les percements supérieurs à un diamètre de Ø100 mm sont à la charge du lot GO sur demande du présent lot.
- Les siphons de sol, fourniture et pose, sont hors lot.
- Concernant les liaisons géothermiques : Les tranchées y compris le remblai pour les réseaux enterrés seront à la charge du lot VRD. Le lit de sable sur lequel reposera les tubes, la sabline, et le grillage avertisseur sont également à la charge du lot VRD.
- Les alimentations électriques des matériels sont à la charge du lot Electricité, le présent lot devra en faire la demande.
- Les descentes d'eaux pluviales sont intérieures et dues par le présent lot.
- Le détalonnage des portes intérieures est à la charge du menuisier.
- Les supports des équipements de chauffage ou de ventilation en toiture sont à la charge du présent lot.

Un complément informationnel des limites de prestations est disponible dans le CCTP 00.

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

NOTA : Les façades extérieures composées en ossature bois seront pourvues d'un pare-vapeur. L'entreprise titulaire du présent lot, à l'identique de l'ensemble des autres corps d'état, devra faire preuve de la plus grande vigilance vis-à-vis des éventuels percements ou dégradations de ce dernier.
Tout percement ou toute dégradations constatées par la MOE engendrera automatiquement une reprise du pare-vapeur aux frais de l'entreprise.

2 NORMES, REGLEMENTS ET BASE DE CALCUL

2.1 Plomberie Sanitaires

2.1.1 Normes et règlements

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

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 existante
- La réglementation thermique 2012
- La réglementation thermique et environnementale RE2020

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 la MOA
- Analyse d'eau :A fournir par la MOA
- Alimentation électrique :MONO 230V - 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

* Coefficient de simultanéité

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

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

2.1.2.3 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.

2.1.2.4 Diamètres intérieurs de raccordement aux appareils

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

2.1.2.5 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

* Coefficient de simultanéité

Coefficient de simultanéité défini par la formule : $Y = 0,8 / \sqrt{x - 1}$

Avec x (nombre d'appareils) supérieur à 5

2.1.3.2 Diamètres intérieurs de raccordement aux appareils

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

2.1.3.3 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

2.2.1 Normes et règlements

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

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 relatif 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 existante
- La réglementation thermique 2012

- La réglementation thermique et environnementale RE2020

2.2.2 Bases de calcul de Chauffage / Rafraîchissement / Ventilation

2.2.2.1 Situation géographique

- Lieu : NIMES (30)
- Altitude : 56 m
- Zone climatique : H2c

2.2.2.2 Températures - Hygrométries

* Conditions extérieures

- Hiver : - 2°C / 90%
- Été 2040 : 39°C / 21%

* Conditions intérieures

- Hiver : 19°C / Hygrométrie non contrôlée
- Été 2040 : 27°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 S_w , seront à reprendre à partir de la note de calcul thermique réglementaire RT-Existante, RT2012 et RE2020. 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.

2.2.4 Caractéristiques et natures des fluides

2.2.4.1 Températures

- Eau chaude : Selon schéma de principe
- Eau glacée : Sans objet
- Eau chaude sanitaire : + 60°C maxi

2.2.4.2 Vitesses d'air résiduelles dans les zones d'occupation

Compte tenu de la diffusion d'air, elles seront comprises entre 0,10 et 0,20 m/s.

2.2.5 Règles de calcul et de dimensionnement des équipements

2.2.5.1 Calcul des tuyauteries

Les diamètres des canalisations seront déterminés à l'aide des tables couramment utilisées (RIETSCHEL, MISSENARD, etc.) :

- Diamètres jusqu'à 50/60 : la perte de charge linéaire ne dépassera pas 15 mmCE/ml.
- Diamètres de 50/60 à 108 x 3,6 : la vitesse de l'eau sera comprise entre 1 et 1,10 m/s.
- Diamètres supérieurs à 108 x 3,6 : la vitesse de l'eau évoluera entre 1,10 à 1,50 m/s.

2.2.5.2 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
- Grille de décompression : 2,0 m/s

2.2.6 Surpuissance des équipements

2.2.6.1 Chauffage / Rafraîchissement

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

2.2.6.2 Ventilateurs

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

2.2.7 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 lot ou le lot 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 soignée 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 lot.

2.2.8 Hypothèses de dimensionnement de Chauffage / Rafraîchissement

Les déperditions et apports de chaque gîte 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.

2.2.9 Hypothèses de dimensionnement 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 :

- Bureau : 25 m³/h par personne
- Salle de classe 30 m³/h par personnes
- Salles de réunion : 30 m³/h par personne
- Sanitaire collectif : 30 + 15N m³/h (N étant le nombre d'appareils)
- Sanitaire isolé avec lave-main : 45 m³/h
- Vestiaires 15+5N (N =nombre de casiers)

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 raccords 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 Pent

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 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.

3.1.2.3 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 Enterrées

Les canalisations en tube polyéthylène série 10 bars, seront mis en place sur un lit de sable et recouvertes par de la sabline et un grillage avertisseur de couleur conventionnelle à la charge du présent lot.

Le lot VRD devra la réalisation de la fouille et son remblaiement à l'extérieur de l'emprise du bâtiment après la mise en place de la canalisation d'alimentation générale AEP par le présent lot sauf indications contraires mentionnées sur plans techniques ou dans les limites de prestations.

3.1.2.5 Visite des canalisations d'évacuation

Des bouchons de dégorgement et tampons hermétiques, suivant le cas, doivent être placés, aux changements de direction, aux raccordements, sur tous les parcours rectilignes de plus de 10 m, et en extrémité de tous les collecteurs.

3.1.2.6 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 modifiée 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 lot.

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.

3.1.2.7 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 lot.

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 Mitigeurs thermostatiques

- Corps en bronze ou de laiton matricé
- Tampon en laiton matricé
- Visserie et poussoir en acier inoxydable au molybdène
- Trémies en laiton Métalpa
- Membrane en éthylène propylène
- Bilame de grande sensibilité protégée par projection électrostatique de RILSAN
- La température sera réglable de degré en degré et insensible aux variations de débit de l'installation
- Le mécanisme thermostatique sera du type interchangeable, facilement accessible sans démontage de l'appareil, il sera équipé de filtres de protection et de clapets de non-retour
- Mise en sécurité absolue en cas de manque d'eau froide ou d'eau chaude (norme EN 1111).
- Butée de sécurité, ajustable permettant un blocage à température constante
- Le bouton de sélection de régime manuel (automatique et poignée manuelle) permet d'effectuer un débrayage manuel lors de la montée en température à 70°C pour réaliser les chocs thermiques à prévoir toutes les semaines ci-possible.

3.1.3.2 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.

3.1.3.3 Robinet de vidange

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

3.1.3.4 Filtre

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

3.1.3.5 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.

3.1.3.6 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.

3.1.3.7 Compteur défalquant

- Agrément CEE
- Classe C toutes positions (Pour Eau Froide)
- Classe D toutes positions (Pour Eau Chaude)
- Compteur volumétrique défalquant
- Température maxi : 30°C (eau froide)
- Température maxi : 90°C (eau chaude)
- Avec couvercle
- Communicant Mbus
- Marque SAPPEL ou techniquement équivalent

3.1.3.8 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.

3.1.3.9 Purgeur automatique

Purgeur à flotteur avec robinet d'isolement, installé au niveau des points hauts de l'installation. Il sera obligatoirement accompagné d'une vanne d'isolement.

3.1.3.10 Robinet de puisage

Robinet de puisage en acier chromé à poignet démontable avec raccord au nez Ø15/21 et soupape anti-siphonage vissée au nez type HA.

3.1.3.11 Implantations

3.1.3.11.1 Vannes d'arrêt

- A l'origine des distributions principales de bâtiments ou réseaux particuliers.
- En amont et aval de tous matériels spécifiques tels que compteurs, ballons, traitement d'eau, etc.
- A chaque by-pass prévu pour tous les matériels spécifiques.

- En pied de colonne montante. Dans ce cas, un purgeur sera placé en aval de la vanne ou incorporé à celle-ci.

3.1.3.11.2 Robinets d'arrêt

À l'entrée, dans chaque bloc sanitaire ou dans les gaines techniques, après piquage, il sera prévu un robinet vanne d'isolement et un robinet de vidange. De plus, il sera prévu un purgeur à chaque point haut.

Les robinets d'arrêts seront placés à l'étage de l'utilisation et dans la gaine la plus proche.

Chaque groupe d'appareils de même nature, s'il est isolé, sera commandé par un robinet d'arrêt.

3.1.3.11.3 Anti-béliers

- En amont et aval d'installation de surpression,
- En extrémité de toutes les colonnes montantes et réseau défavorisé.

3.1.3.11.4 Robinets d'essais et de prélèvement

Les robinets d'essais seront placés en amont et aval de tous les appareillages de traitement d'eau.

3.1.3.11.5 Manomètres

- A l'origine de toutes les distributions principales,
- En amont et aval d'installation de surpression, de traitement d'eau et de pompe de recirculation.

3.1.3.11.6 Thermomètres

- En amont et aval de toutes productions d'eau chaude et sur le circuit de recyclage de pompes.

3.1.3.11.7 Joints - raccords démontables - soudures

Aucun joint ou soudure ne devra être placé dans les traversées à l'exception des joints de pipe de raccords des cuvettes de WC. Les joints de raccord des chutes verticales des EV avec les canalisations enterrées devront être situés au nu du dallage (collet du tuyau non apparent).

Quel que soit le type de joint, des raccords démontables (raccords union, brides, longues vis) devront être posés partout où un démontage facile sera nécessaire et en particulier au droit de chaque robinet d'arrêt.

Tous les joints et raccords devront rester facilement accessibles. Dans le cas d'une traversée de plancher, de mur ou de cloison, les joints seront à l'extérieur du fourreau.

3.1.3.11.8 Bouteille de purge

- En tête des colonnes montantes ECS en amont du dégazeur,
- Sur les ballons ECS en amont du dégazeur.

3.1.3.11.9 Bouchons de dégorgement et tampons hermétiques

En pied et en tête de chaque chute, descente ou ventilation primaire, avant raccordement sur les réseaux externes, à chaque changement de direction et tous les 10 ml pour tous les collecteurs.

En partie droite, il sera posé un té à plaque hermétique afin de permettre la visite des collecteurs.

Les bouchons seront du type expansif, vissés.

Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour prendre en compte les effets mécaniques tels que définis à l'article 3.311 du DTU 60.2.

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 4**, (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 feuillards 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 vidage 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 désolidarisées 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 lot.

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 lot 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 dépolissage 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 lèvre) 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 handicapées, 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 Tubes en acier noir

- Tube acier noir tarif 1 pour les Ø inférieurs ou égaux à 50/60.
- Tube acier noir tarif 10 pour les Ø supérieurs.

L'assemblage des tubes sera réalisé :

- Tarif 1 : par brides ou soudures autogènes par raccords en fonte malléable, de façon exceptionnelle
- Tarif 10 / entre eux : par soudure autogène ou électrique
- Tarif 10 / aux appareils : par brides avec collerettes à souder et joints métalloplastiques

Les coudes à souder doivent être du type 3 Ø minimum. Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décolleté avec têtes et écrous adaptés aux pièces à serrer. Le tronçonnage sur place des boulons trop longs est interdit. Lorsqu'une bride, ou une contre bride, suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne. Les collecteurs et toutes canalisations ne doivent en aucun cas prendre appui sur les appareils.

Des "démontables" doivent être intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci.

Les canalisations en acier doivent être supportées tous les :

- 1,50 mètre pour les diamètres inférieurs ou égaux à 20 mm.
- 2,25 mètres pour les diamètres compris entre 21 et 40 mm.
- 3,00 mètres pour les diamètres supérieurs à 40 mm. (Il s'agit des diamètres intérieurs).

Toutes les tuyauteries acier ainsi que les accessoires de supports métalliques seront soigneusement brossés et protégés contre la corrosion par deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

L'ensemble du réseau sera mis à la terre.

3.2.1.2 Tube électrozingué

Les tubes seront en acier carbone conforme à la norme EN 10305-3/NEN 1982.

Les conduites des circuits fermés seront réalisées par assemblage à froid par procédé de sertissage, selon les prescriptions et méthodologie du fabricant des raccords. Les raccords à sertir seront de première qualité, de marque NF, avec avis technique du CSTB et seront équipés d'un système de contrôle de sécurité. Les raccords à sertir seront en acier électro-zingué.

Les conduites seront posées avec des faibles pentes régulières permettant la vidange et la purge d'air. Un soin tout particulier sera apporté à la libre dilatation des tuyauteries sans nuire à la maçonnerie ni aux sertissages des branchements, soit avec des espacements suffisants entre raccords et cloisons ou planchers finis. Les conduites seront suffisamment espacées pour que chacune d'elle puisse être calorifugée séparément.

Les supports et suspensions des tubes recevront un revêtement de feutre ou de mousse destiné à empêcher la transmission des bruits et vibrations.

L'ensemble du réseau sera mis à la terre.

3.2.1.3 Tube 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 M1

L'entreprise devra tenir compte des recommandations indiquées dans le guide de l'installateur de tuyauteries en PVC M1, édité par le Syndicat National des Fabricants de tubes et raccords en polychlorure de vinyle rigide, indiquant le nombre et répartition des supports, les épaisseurs et les joints de dilatation à prévoir en fonction des utilisations.

3.2.1.4 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.

3.2.1.5 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 2%.

3.2.1.6 Vidange et évacuation

Chaque réseau sera équipé d'un dispositif permettant de le vidanger tout en laissant le reste de l'installation en fonctionnement. Chaque vidange ou évacuation sera réalisée par l'intermédiaire d'un entonnoir à écoulement visible raccordé sur le réseau d'évacuation EU. Il sera prévu la mise en place d'un bouchon pour éviter les remontées d'odeurs.

3.2.1.7 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.

3.2.1.8 Manchon élastique antivibratoire

Manchon taraudé. Partie élastique du manchon en polychloroprène avec toilage nylon. Extrémités équipées de raccords union fonte galva. Manchon à brides tournantes ISO PN 16. Elastomère en polypropylène, toilage nylon.

3.2.1.9 Nettoyage des installations

Les extrémités des tuyauteries seront bouchées pendant le montage, de manière à éviter l'encrassement des réseaux.

A la mise en route, les différents réseaux seront rincés à plusieurs reprises à grande eau, les filtres vérifiés.

A l'extrémité de chaque réseau, seront donc placées des vannes de purge appropriées, permettant ce rinçage.

3.2.1.10 Dilatation des circuits

Le dispositif de dilatation sera adapté suivant le parcours et l'importance des canalisations :

- La dilatation des canalisations horizontales de faible longueur qui ne nécessite pas la mise en œuvre d'un matériau particulier, mais simplement l'étude du tracé du réseau et le choix judicieux des supports de tuyauteries.
- La dilatation des canalisations verticales de faible hauteur ou qui ne comportent pas de branchements intermédiaires. Dans ce cas, il sera créé un point fixe de préférence au milieu du réseau. Il ne sera généralement pas nécessaire de prévoir de compensateur de dilatation, l'entrée et la sortie des tuyauteries seront utilisées pour servir de lyres de dilatation.
- Pour la dilatation d'une canalisation de grande longueur, comprenant de nombreux branchements, il sera mis en place des compensateurs de dilatation périodiquement, le long de la tuyauterie. Le rythme de ces compensateurs sera réglé par la possibilité de reprise des dilatations par les dérivations secondaires. Lorsque ces tuyauteries traversent des murs coupe-feu, on vérifiera que les dilatations n'altèrent pas la qualité de la protection contre l'incendie demandées. Les compensateurs de dilatation qui seront installés, seront adaptés pour résister à la pression statique de l'installation et aux éventuels coups de bélier qui peuvent s'y produire à la suite des fermetures des vannes des différents circuits. Les tracés des branchements des émetteurs seront étudiés pour éviter le déplacement des appareils sous l'effet des dilatations.

3.2.2 Calorifuge chauffage / géocooling

3.2.2.1 Matériel à calorifuger

Toutes les canalisations de distribution d'eau chaude et d'eau géocooling en extérieur, en chaufferie et en cheminement aérien doivent être calorifugées. Seules les distributions terminales apparentes dans les locaux nobles seront dépourvues de calorifuge.

3.2.2.2 Nature du calorifuge

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

- **Classe 4**, (au sens de la norme EN 12828 / RT 2012) pour ceux situés hors volume chauffé,
- **Classe 3**, (au sens de la norme EN12828 / RT 2012) pour ceux situés en volume chauffé.

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.

La typologie du calorifuge devra être adaptée à la réversibilité de la production géothermique.

3.2.2.3 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.

3.2.3 Robinetterie

3.2.3.1 Montage et dimensionnement

Le montage de toute robinetterie sera prévu pour permettre son démontage, sans intervention sur les tuyauteries et appareils sur lesquels la robinetterie est montée. Liaison entre conduite et vanne par vissage (orifice taraudé) avec raccord démontable supplémentaire permettant de démonter la vanne sans toucher aux tuyauteries.

Le diamètre nominal de la robinetterie doit être égal au diamètre du tube qu'elle équipe, et non au diamètre de l'orifice de l'appareil raccordé.

L'alimentation de chaque appareil est munie d'un arrêt par robinet ou dispositif équivalent placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.

3.2.3.2 Type de robinetterie

Toutes les vannes seront garanties étanches à 100% pour les conditions d'utilisation.

- Vannes de réglage : robinets à soupape, à portée conique large ; autorité hydraulique au moins égale à 1/2.
- Vanne d'isolement, d'alimentation, de vidange, de purge, etc. : vanne quart de tour, à passage intégral.

3.2.3.3 Vanne d'isolement

Les vannes d'isolement seront de marque EFFEBI type ASTER ACS ou techniquement équivalent :

- Limites de température : -15°C à +110°C
- Limite de pression : 40 bars
- Passage intégral et tige anti-explosion
- Joints latéraux PTFE vierge à haute résistance et joints toriques
- Levier en aluminium
- Conformes à la directive 97/23/CE et testé par un essai pneumatique à contrôle électronique

Jusqu'au diamètre 50/60 les vannes d'isolement seront de type boisseau sphérique, y compris brides, contre-brides ou raccords, joints d'étanchéité, boulons et tous accessoires.

Au-delà du diamètre 50/60 les vannes seront de type papillon à oreilles. Elles seront équipées d'une manchette élastomère EPDM vulcanisée sur le corps et d'un papillon inox. Cette vanne devra être garantie 5 ans.

En général, les organes d'isolement seront prévus aux endroits suivants :

- Toutes les antennes sur les canalisations principales et en pied de colonne,
- A l'aspiration et au refoulement des pompes,
- A l'amont et à l'aval de tous les appareils.

3.2.3.4 Purgeur d'air automatique

Corps et couvercle boulonné en fonte ou en bronze, siège, flotteur, mécanisme et visserie en acier inoxydable. Clapet d'étanchéité haute qualité en bronze. Orifice d'entrée et de sortie 15 x 21. Orifice supplémentaire 15x21 pour montage du casse vide. Garantie 5 ans. Ils seront obligatoirement installés avec une vanne d'isolement en aval.

3.2.3.5 Vannes motorisées

Les vannes motorisées posséderont les caractéristiques suivantes :

- Type 2 ou 3 voies de régulation
- Montage suivant schémas hydrauliques
- Diamètre nominal suivant débit assuré
- Servomoteur électrique progressif à course lente adapté à la pression différentielle

Leurs caractéristiques seront décrites sur les schémas d'installation.

3.2.3.6 Robinets de vidange

Robinet de vidange à boisseau sphérique 1/4 de tour y compris raccordement au réseau EU le plus proche.

3.2.3.7 Clapet anti-retour

Ils seront à soupape guidée avec ressort de rappel, corps en laiton taraudé jusqu'au DN50, corps en fonte à brides et siège à étanchéité nitrile au-delà ou à battant et corps en bronze taraudé jusqu'au DN 50, battant visitable en acier et corps à bride en fonte avec joint caoutchouc au-delà.

3.2.3.8 Filtre

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

3.2.4 Appareils de mesure

3.2.4.1 Thermomètres

Un thermomètre est installé en amont et en aval de chaque point d'une installation où la température du fluide subit une variation régulée ou réglée, sauf aux appareils terminaux.

Les thermomètres seront bimétalliques et fabriqués en conformité avec la norme EN 13190. Ils auront un boîtier en acier inox et une classe de précision 1 pour les diamètres supérieurs à 60 mm. L'échelle de mesure sera de -30 à 500°C. Les thermomètres installés auront à minima un diamètre de 80 mm. Ils seront de marque WIKA type 52 série industrie ou techniquement équivalent.

Ils seront vissés sur doigts de gants et orifices normalement obturés sont réservés pour vérifications (température, pression, débits).

Les thermomètres seront mis au minimum aux endroits suivants :

- Départ et retour de chaque réseau
- Amont et aval de chaque organe de régulation

3.2.4.2 Manomètres fixes

Ils sont installés avec robinet type porte manomètre avec orifice de décompression, isolement amont/aval et aiguille réglée à la pression statique. Classe 1, à cadran de diamètre nominal mini : 160 mm, gradué selon la destination de manière à obtenir une valeur lisible, boîtier en acier inoxydable, équipé d'un robinet d'isolement.

Ils seront vissés sur doigts de gants et orifices normalement obturés sont réservés pour vérifications (température, pression, débits).

Un manomètre est installé :

- À chaque pompe
- À chaque filtre d'eau et chaque traitement d'eau en continu

3.2.4.3 Robinets thermostatiques

Les robinets thermostatiques seront conformes à la réglementation en vigueur et devront présenter les caractéristiques suivantes :

- Ils seront inviolables (anti-vandalisme) avec tête dans le prolongement du radiateur.
- Ils seront constitués de deux éléments embrochables.
- La tête de réglage du régulateur se composant d'un corps, d'un manchon de réglage et d'un système d'expansion à tension de vapeur.
- Le corps sera constitué d'un manchon se plaçant sur le robinet, de cannelures permettant de placer le repère fixe, verticalement, quelle que soit la position du robinet. Le blocage sera assuré par un anneau en acier traité.
- Le manchon fabriqué en plastique injecté servira d'isolement thermique entre le corps du robinet et le système d'expansion.
- Le manchon de réglage sera gradué. Des butées réglables placées à l'intérieur, sous le manchon de réglage, permettront de limiter la température de consigne. Il sera prévu une butée de protection anti-gel.
- La membrane du système d'expansion sera en acier inoxydable qui agira, directement, sur la tige du robinet à soupape, faisant varier le débit d'eau dans le radiateur.
- Une compensation à ressort protégera l'ensemble contre les surcharges.
- Le corps du robinet, en liaison nickelé, sera livré muni d'un bouchon de protection permettant de manœuvrer le réglage du radiateur sans poser la tête.
- Le chapeau du robinet en bronze sera vissé sur le corps avec joint d'étanchéité. La tige de commande et son presse-étoupe pourront être démontés sans vidanger l'installation.

3.2.5 Equilibrage

Afin de garantir les performances thermiques de l'installation, tous les réseaux devront être équipés d'organes de réglage et de contrôle.

Les calculs de dimensionnement des vannes d'équilibrage devront être réalisés avec un logiciel type TA Select 4 ou techniquement équivalent compatible et interactif avec l'appareil de réglage de l'installation.

L'installation devra être réglée avant réception conformément à la norme EN 14336. L'équilibrage sera réalisé avec appareil de mesure type TA Scope ou techniquement équivalent équipé d'un logiciel permettant le réglage en fonction de l'analyse globale du réseau, afin de garantir le coût minimum énergétique des pompes.

Afin d'éliminer les phénomènes d'érosion et de corrosion (principalement de dézingage), le matériel d'équilibrage sera de marque TA ou techniquement équivalent, avec des organes de réglage en AMETAL et devra détenir la certification ISO 9001 et ISO 14001.

En général, les robinets d'équilibrage seront prévus aux endroits suivants :

- Toutes les antennes horizontales,
- Tous les réseaux,
- Tous les biphases des vannes 3 voies alimentant des batteries à débit variable.

3.2.5.1 Vannes de réglage

Les vannes d'équilibrage en AMETAL seront de marque IMI TA type STAD ou techniquement équivalent PN20 du DN 10 à 50 et STAF ou techniquement équivalent PN16 du DN 65 au DN 300 et garantiront les fonctions suivantes :

- Résistance aux phénomènes d'érosion et de dézingage avec alliage en AMETAL coulé sous pression.
- Réglage des débits à l'aide d'une poignée avec indication digitale en lecture directe au vingtième de tour.
- Mesure de la pression différentielle, du débit et de la température de fluide (150°C maximum) par prise auto étanche.
- Etanchéité métal/métal avec joint torique garantissant le point "0" de pour l'étalonnage la vanne et assurant l'isolation du circuit contrôlé.
- Clapet : équilibré du DN 65 au DN 300, à effort compensé par ressort du DN 10 au DN 50 pour : garantir la précision, éviter les risques de bruit et permettre une manœuvrabilité aisée quel que soit le DN.
- Verrouillage mécanique du réglage.
- Dispositif de vidange (raccord pour tuyau de vidange en DN 1/2 ou DN 3/4 en option) pour les vannes du DN 10 au DN 50.
- Dispositif de plombage des têtes (témoins d'invulnérabilité du réglage).

Elles seront montées sur le retour des circuits d'alimentation pour chaque système d'émission, des distributions secondaires en local technique.

Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne. Dans le cas où la vanne serait à proximité d'un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée, etc.), elles seront montées avec au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

Elles seront installées avec l'étiquette d'identification portant indication des réglages effectués.

3.2.5.2 Mise en œuvre de la procédure d'équilibrage

Conformément à la norme EN 14336, afin de tenir compte des interactions hydrauliques et de ramener tous les excédents de pression vers les vannes générales dans le but d'optimiser les coûts énergétique des pompes (RT2012), l'équilibrage devra se faire avec un appareil à microprocesseur équipé d'un logiciel permettant l'analyse du réseau, c'est-à-dire :

- ΔP des canalisations de liaison ;
- ΔP des unités à contrôler par les vannes d'équilibrage ;
- ΔP des vannes d'équilibrage ;
- Calcul des hauteurs manométriques disponibles à chaque vanne d'équilibrage ;
- Température du réseau ;
- Densité et viscosité du liquide du réseau.

L'installation devra être correctement purgée.

La vanne générale sera mise en ouverture maxi pour l'analyse du réseau.

3.2.5.2.1 Relevé des débits de l'installation avant l'opération d'équilibrage

L'entreprise qui aura la charge de l'équilibrage devra avec l'appareil à microprocesseur TA Scope ou techniquement équivalent réaliser un relevé sur la vanne la plus favorisée et la plus défavorisée de chaque module de l'installation ainsi que sur les vannes générales. Toutes les données stockées dans l'appareil de mesure seront transférées sur PC pour l'édition du relevé, celui-ci sera transmis au Bureau d'Etudes pour analyse avant l'opération d'équilibrage.

3.2.5.2.2 Equilibrage de l'installation

L'entreprise, après un passage de mesure sur chacune des vannes d'équilibrage avec l'appareil à microprocesseur équipé du programme REGIS ou techniquement équivalent, devra régler les vannes d'équilibrage dans les positions indiquées par le programme en fonction de l'analyse globale du réseau.

Le résultat des réglages devra être contrôlé avec la fonction VERIF afin de détecter toute anomalie et de stocker les informations d'équilibrage.

3.2.5.2.3 Rapport d'équilibrage

Pour donner suite à l'équilibrage réalisé, les données stockées dans le matériel de mesure seront transférées sur PC pour :

- * L'édition du rapport comportant les données suivantes :
 - Date de l'équilibrage ;
 - Référence de la vanne ;
 - Type de la vanne ;
 - Position de réglage ;
 - Δp obtenu ;
 - Débit désiré ;
 - Débit mesuré.
- * Un rapport avec une photo par caméra thermique justifiant la parfaite irrigation de tous les terminaux de chauffage.
- * La création d'un CD de sauvegarde contenant toutes les données, ceci :
 - Afin de pouvoir réutiliser et modifier un débit sans avoir à ré intervenir avec l'appareil
 - De réglage sur l'ensemble des vannes
- * Les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne

L'entreprise qui aura en charge la réalisation de l'équilibrage hydraulique devra remettre un exemplaire du rapport d'équilibrage et le CD des données mémorisées au Bureau d'Etudes et au Maître d'Ouvrage.

Ces éléments conditionneront la réception de l'installation.

3.2.6 Pompes et circulateurs

3.2.6.1 Génie climatique // Circulateurs simples et doubles à rotor noyé et à vitesse variable

Il sera prévu des circulateurs de marque GRUNDFOS type Magna 3(D), conformes à la directive Européenne Eup 2009/125/EC, Indice d'Efficacité Énergétique (EEI) inférieur ou égal à 0,23.

Ils seront à rotor noyés en néodyme et corps en fonte, équipé d'un moteur à aimant permanent avec chemise de refroidissement en composite (carbone renforcé fibre de verre).

Aucune protection moteur extérieure n'est nécessaire, les protections thermiques et manque d'eau sont intégrées.

Les caractéristiques des circulateurs sont les suivantes :

- Pression de service inférieure ou égale à 10 bars en standard, une version 16 bars est également disponible. Température de -10°C à +110°C
- Corps en fonte ou en inox (pour les réseaux ECS en version pompe simple)
- Moteur avec indice de performance énergétique EEI de 0,19. Alimentation électrique en monophasé 220V, avec écran LCD en façade permettant de visualiser les réglages et états de fonctionnement.
- Montage du moteur sur le corps de pompe par un collier de serrage pour un accès facile à la roue.

Les circulateurs Magna 3(D) régulent automatiquement et s'adaptent aux besoins de l'installation selon plusieurs modes de régulation en fonction du circuit desservi :

- Auto-Adapt
- Pression Proportionnelle
- Pression Constante
- Courbe Constante
- Température constante
- Flow Adapt

Les circulateurs incluent également les fonctionnalités suivantes :

- Comptage énergétique (ajout d'un capteur de température)
- Réglage d'une limitation de débit maxi (Flow limit)
- Fonctionnement réduit en régime de nuit
- Ecran LCD couleur avec journal de bord 3D
- Grundfos Eye (indicateur de fonctionnement et rotation)
- Différentes entrées et sorties seront disponibles :
 - 2 relais, sorties configurables (Alarme Défaut et marche)
 - 1 entrée analogique (0-10V/4-20 mA)
 - 3 entrées digitales (Marche à distance / Stop, courbe maxi, courbe mini)

Les variateurs GRUNDFOS assureront la gestion du basculement alternance/secours ou cascade, ainsi que la protection contre la cavitation.

Il sera prévu la fourniture de l'option GRUNDFOS GO permettant de bloquer les réglages du circulateur. Elle permettra aussi la programmation et la lecture des caractéristiques de fonctionnement et de défaut des pompes, par le biais d'une application compatible Apple et Android.

Une carte CIM GRUNDFOS sera installée pour établir la communication GTC vers les différents protocoles terrain (LON, Profibus, Modbus RTU, Modbus TCP, SMS/GSM/GPRS et BACnet. GENIbus).

Version double monobloc avec clapet anti-retour automatique de séparation au refoulement. Un couvercle d'obturation sera prévu à proximité.

Les pompes et circulateurs seront dimensionnés de manière à garantir une puissance inférieure à 15 W/m³.

3.2.6.2 Réseaux ECS // Circulateurs simples à rotor noyé et à vitesse variable

Il sera prévu des circulateurs de marque GRUNDFOS type Magna 3N, conformes à la directive Européenne Eup 2009/125/EC, Indice d'Efficacité Énergétique (EEI) inférieur ou égal à 0,23.

Ils seront à rotor noyés en néodyme et corps en fonte, équipé d'un moteur à aimant permanent avec chemise de refroidissement en composite (carbone renforcé fibre de verre).

Aucune protection moteur extérieure n'est nécessaire, les protections thermique et manque d'eau sont intégrées.

Les caractéristiques et fonctionnalités sont identiques aux circulateurs de type MAGNA 3 (cf. ci-dessus).

Les pompes et circulateurs seront dimensionnés de manière à garantir une puissance inférieure à 15 W/m³.

3.2.7 Compteurs

Il sera mis en place un programme de comptage permettant de suivre par poste et par équipement les consommations en eau, en électricité et en gaz. Les compteurs seront mis en place par le présent lot conformément aux prescriptions des paragraphes précédents.

NOTA 1 : L'ensemble des compteurs seront livrés avec leurs certificats d'étalonnage qui seront remis au Maître d'Ouvrage.
--

NOTA 2 : L'ensemble des compteurs seront communicants par un protocole de communication M-BUS et devront être remontés sur la GTB.

3.2.7.1 Comptage calorimétrique

Ces compteurs seront à ultrason afin de ne pas modifier les pertes de charge, d'être insensibles aux particules en suspension et d'avoir une grande précision même sur des faibles débits. Les compteurs mis en place sur les circuits de chauffage seront de type bidirectionnel.

Ils seront de marque SAPPEL type SHARKY 775 ou techniquement équivalent avec les caractéristiques suivantes :

- Toutes positions de montage ;
- Chauffage : IP 54 / Climatisation : IP 68 ;
- Alimentation 230V ;
- Cycle de mesure en volume : 1/8 s ;
- Plage de comptage : 5 - 105 °C ;

- Affichage LCD indiquant : Energie / Puissance / Volume / Débit / Température.

3.2.7.2 Comptage d'énergie électrique

Les compteurs électriques seront de marque IMESYS type CONTO ou équivalent avec une lecture directe de l'énergie consommée ainsi qu'une communication ModBUS. Ils devront être remontés sur la GTB.

3.2.7.3 Comptage volumétrique

Les compteurs volumétriques à ultrasons seront de marque SAPPEL type HYDRUS ou techniquement équivalent. Cette technologie garantit une mesure stable. Ils seront obligatoirement ACS. Les compteurs devront pouvoir être installés sans contrainte de longueur droite et dans toutes les positions.

Caractéristiques :

- Classe métrologique MID LNE 14586, OIML R49, EN 14154, TVO, ACS, KTW ;
- Température de fluide : 0 - 50 °C ;
- Indication d'affichage : LCD - 8 caractères ;
- Indice de Protection : IP 68 ;
- Valeurs affichées : Volume / Débit / Température du média / Durée de vie restante de la pile / Jour de comptage ;
- Alimentation : deux piles Lithium 3,6 V DC (16 ans).

3.2.8 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.

3.2.8.1 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).

3.2.8.2 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.

3.2.8.3 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.

3.2.8.4 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.

3.2.8.5 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.

3.2.8.6 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

3.2.8.7 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.

3.2.8.8 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 lot à des endroits facilement accessibles et étanches.

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

3.2.8.9 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.

3.2.8.10 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.

3.2.9 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.

3.2.10 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.).

3.2.11 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.

3.2.12 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.

Les calorifuges devront être réalisés en matériaux ininflammables, classement M1 s'ils sont placés à l'extérieur de la gaine, classement M0 dans le cas contraire.

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

3.2.13 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 lot 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.

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 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE NEUTRALISATION & CONSIGNATION

4.1 Eau Froide

L'entreprise titulaire du présent lot devra assurer la neutralisation et la consignation du réseau AEP existant alimentant le bâtiment concerné par les travaux.

Une coordination étroite avec le lot Curage sélectif sera requise, notamment dans le cas où certains réseaux seraient maintenus dans le cadre de l'opération.

Le choix de conservation ou de dépose des réseaux sera arrêté en concertation avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, en tenant compte de leur état de vétusté.

Il est précisé que certains équipements existants raccordés aux réseaux ne sont pas inclus dans le présent lot et seront conservés en place. L'entreprise devra assurer la neutralisation et la consignation de la bâche ainsi que du surpresseur, situés dans le local « Ateliers ».

4.2 Réseaux gaz

Actuellement, le bâtiment principal est chauffé par l'intermédiaire d'un réseau de chauffage alimenté par une chaufferie gaz située au rez-de-chaussée. Le bâtiment « Espace parental » est, quant à lui, équipé d'une chaudière étanche à sortie murale.

Les réseaux gaz existants sont repérés sur les plans de recollement.

Le présent lot devra la consignation et la dépose :

- Du réseau gaz alimentant la chaudière du bâtiment principal,
- De la chaudière du bâtiment principal.

La chaufferie gaz existante et ses accessoires seront neutralisés et déposés par l'entreprise titulaire du présent lot.

La production d'eau chaude sanitaire est réalisée par un préparateur gaz de marque ACV. Ce matériel sera conservé en lieu et place afin de servir d'appoint à la nouvelle production d'eau chaude sanitaire via la géothermie.

Le présent lot devra la consignation :

- du réseau gaz alimentant le préparateur,
- du préparateur gaz,
- de toute adaptation du réseau gaz.

L'entreprise veillera à ce que les interventions n'engendrent aucun désordre sur les zones de préparation (plonge + cuisine) non concernées par les travaux.

La maîtrise d'ouvrage se réserve la possibilité de conserver tout ou partie des équipements déposés en vue d'un réemploi ultérieur sur un autre site.

4.3 Réseaux de chauffage et de froid

L'ensemble du bâtiment est rafraîchi grâce à des multi-splits positionnés en toiture terrasse. Les émetteurs sont répartis dans les différents locaux du bâtiment nécessitant un rafraîchissement. Le nombre et le repérage de ces groupes extérieurs sont indiqués ci-dessous :



Le présent lot devra la consignation et la dépose :

- Des groupes extérieurs
- Des unités intérieures

Les fluides frigorigènes seront vidangés et mis au rebut et les bordereaux BSD et le formulaire Cerfa, numéroté 15497, seront réalisés. Une attestation de consignation du réseau sera réalisée à l'attention de la Maîtrise d'œuvre et de la Maîtrise d'ouvrage.

Les zones de préparation (plonge + cuisine) non concernées par les travaux sont équipées de deux radiateurs et d'une unité intérieure.

- Les radiateurs seront neutralisés et déposés
- L'unité intérieure sera conservée en lieu et place,
- L'unité extérieure en lien avec ce local sera repérée, consignée et déposée par le présent lot.

Il sera prévu la pose et la remise en service de ce système une fois les travaux d'isolation et d'étanchéité terminés.

Pour finir, le présent lot devra prévoir la consignation de tous les réseaux alimentant le bâtiment principal permettant la bonne réalisation de la déconstruction du bâtiment et de la dépose des équipements en lien avec ces réseaux.

La maîtrise d'ouvrage se réserve la possibilité de conserver tout ou partie des équipements déposés en vue d'un réemploi ultérieur sur un autre site.

4.4 Réseaux de ventilation

Il sera prévu la dépose et la repose des équipements de ventilation spécifiques de la cuisine (tourelle), afin de permettre la réalisation des travaux d'isolation et d'étanchéité.

L'entreprise veillera à ce que ces interventions n'engendrent aucun désordre sur les zones de préparation non concernées par les travaux, lesquelles continueront d'être ventilées par ces mêmes équipements techniques.

4.5 Réseaux électriques

L'entreprise titulaire du présent lot devra assurer la neutralisation et la consignation des installations électriques non utilisées au sein de la chaufferie.

La chaufferie gaz existante sera mise hors service. À ce titre, l'entreprise aura à sa charge, en coordination avec le titulaire du lot CFO/CFA, la neutralisation et la consignation des réseaux électriques alimentant cette chaufferie.

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 architectes. Les appareils sanitaire positionnés dans les chambres seront de type anti-vandalisme.

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 Cuvette WC suspendue

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

* Cuvette WC suspendue de marque GEBERIT type Rénova (Réf. 203070000) ou techniquement équivalent :

- Cuvette à fond creux en céramique sanitaire
- Semi-carénée
- De couleur blanche
- Sortie horizontale
- Abattant en Thermodur avec charnières inox et fermeture ralentie

* 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
- Plaque de fixation anti-vandalisme
- 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 : Selon plan techniques | Chambre

5.1.3 Cuvette WC suspendue PMR

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

* Cuvette WC suspendue de marque GEBERIT type Rénova Comfort (Réf. 208570000) ou techniquement équivalent :

- Cuvette rallongée à fond creux en céramique sanitaire
- Semi-carénée
- De couleur blanche
- Sortie horizontale
- Abattant en Thermodur avec charnières inox et fermeture ralentie

* 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
- Plaque de fixation anti-vandalisme
- 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

Ils seront équipés d'une barre de relèvement coudée et d'une hauteur de pose adaptée.

Localisation : Selon plan techniques | Chambre PMR

5.1.4 Cuvette WC au sol

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

* Pack WC au sol de marque GEBERIT type Rénova (Réf. 501.755.00.1) ou techniquement équivalent :

- Cuvette de WC avec réservoir attenant avec sortie horizontale
- Type 1, volume total 6 l, selon EN 997
- Rinçage double touche
- Réservoir réversible
- Cuvette de WC sans bride avec technique de rinçage Rimfree
- Avec trou d'abattant.
- Bordure supérieure de la céramique rehaussée à 46 cm
- Abattant Thermotur fixé par le dessus avec charnières inox

Localisation : Selon plan techniques | Sanitaires commun R+1 ; Sanitaire mineurs RDC ; WC RDC ; Sanitaire Personnel RDC

5.1.5 Cuvette WC PMR

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

* Pack WC au sol de marque GEBERIT type Rénova (Réf. 501.849.01.1) ou techniquement équivalent :

- Cuvette de WC avec réservoir attenant surélevée avec sortie horizontale
- Type 1, volume total 6 l, selon EN 997
- Rinçage double touche
- Réservoir réversible
- Cuvette de WC sans bride avec technique de rinçage Rimfree
- Avec trou d'abattant
- Abattant Thermotur fixé par le dessus avec charnières inox

Ils seront équipés d'une barre de relèvement coudée et d'une hauteur de pose adaptée.

Localisation : Selon plan techniques | SDB PMR : Sanitaire mineur PMR

5.1.6 Lavabo

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

* Lavabo autoportant de marque PORCHER type Matura (Réf. S22190) ou techniquement équivalent :

- Autoportant en porcelaine vitrifiée
- 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 PORCHER type Okyris Clinic 2 (Réf. D2341AA) ou techniquement équivalent :

- Push-to-start avec contrôle de la température
- Corps et bec fondus en laiton chromé
- Bec fixe avec brise-jet
- Antibactérien et anticalcaire
- Réglage de la durée d'écoulement par bague métallique sous la manette
- Y compris robinets d'arrêts, joints filtres, bride de fixation et flexibles

Localisation : Selon plan techniques | Chambre / Chambre PMR

5.1.7 Douches

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

- * Receveur extraplat antiglisse de marque PORCHER type Ultraflat New (Réf. T447601) ou techniquement équivalent :
 - Receveur extraplat à poser
 - En acrylique avec feuille de 3,2 mm
 - Traitement antidérapant conforme à la norme DIN 51097
 - Y compris bonde rectangulaire
 - Dimensions : 90 x 120 cm
- * Ensemble de douche thermostatique mural de marque DELABIE type SECURITHERM (Réf. 792310) ou techniquement équivalent :
 - Colonne de douche temporisée et thermostatique :
 - Colonne en aluminium anodisé pour installation murale en applique.
 - Alimentation cachée par flexibles M1/2".
 - Mitigeur de douche thermostatique SECURITHERM.
 - Température réglable : eau froide jusqu'à 38°C ; 1ère butée de température à 38°C, 2nde butée à 41°C.
 - Sécurité anti-brûlure : fermeture automatique en cas de coupure d'eau froide.
 - Fonction anti-douche froid : fermeture automatique en cas de coupure d'eau chaude.
 - Possibilité de choc thermique.
 - Déclenchement souple.
 - Robinet de douche temporisé ~30 secondes.
 - Débit 6 l/min à 3 bar.
 - Pommeau de douche ROUND chromé, inviolable et antitartre avec régulation automatique de débit.
 - Fixations cachées.
 - Filtres et clapets antiretour.
 - Colonne de douche

Localisation : Selon plan techniques | SDB ; SDB PMR

5.1.8 Lave main à commande fémorale

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

- * Plan vasque PMR de marque VECO INTERNATIONAL type ROMA ou techniquement équivalent :
 - Ensemble plan et cuve en matériaux composites CVR
 - Dimensions : 500 x 500
 - Composition du Composite Verre Résine : revêtement gel coat de qualité sanitaire, teinte blanche RAL 9010
 - Certifié antiprolifération de bactéries suivant la norme ISO 846 A
 - Revêtement permettant un écoulement plus rapide des liquides pour limiter l'encrassement et le calcaire
 - Renfort en fibre de verre
 - Matrice résine polyester
 - Inserts de fixation noyés dans le matériau
 - Résistance aux chocs thermiques, aux tâches et aux rayures
 - Résistance en traction de 60 à 150 Mpa
 - Module d'élasticité de 5 000 à 15 000 MPa
 - Fixation par console avec traitement de surface Epoxy poudre de couleur blanche
 - Y compris joues latérales de teinte identique au plan
 - Vidange et avec trop plein
 - Siphon à culot inox
- * Bec tube sur plage de marque PRESTO type Bec (Réf. 30202) ou techniquement équivalent :
 - Fixation renforcée
 - Intérieur lisse sans rétention d'eau
 - Aérateur de débit 6 l/min

- Rosace pour arrivée eau mitigée
- Bec tournant 120°
- Commande fémorale de la marque PRESTO type Presto 712 ou techniquement équivalent
- Fixation murale
- Sans contact manuel
- Fermeture temporisée lente évitant les coups de bélier
- Débit 6 l/min
- Commande fémorale de la marque PRESTO type Presto 712 ou techniquement équivalent avec fixation murale
- * Mitigeur thermostatique de marque PORCHER type Okyris Clinic 2 (Réf. A5900AA) ou techniquement équivalent :
 - Gamme permettant les chocs thermiques jusqu'à 80°C pendant 60 minutes
 - Corps en laiton
 - Température maximale de 40°C pré-réglée en usine. Réglage sur place par clé alène
 - Sécurité coupure de l'écoulement en cas de coupure d'eau froide
 - Clapets anti-retours intégrés

Localisation : Selon plan techniques | Infirmerie

5.1.9 Vidoir ménager

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

- * 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 pieds S9233MY ;
 - Bonde à grille Ø60 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 4L/min

Localisation : Selon plan techniques | Locaux Ménage, Buanderie.

5.1.10 Bac à laver

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

- * Bac à laver de marque PORCHER type Laboratoire (Réf. P298001) ou techniquement équivalent :
 - Dimensions : 45 x 45 x 34 cm
 - En grès fin
 - A encastrer bord à bord dans meuble prévu au lot « Menuiserie intérieure »

- Avec trop-plein
- Bonde à grille Ø60 mm
- * 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

Localisation : Buanderie ; Laverie Jeunes

5.1.11 Evier simple bac à encastrer

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

- * Evier réversible en inox à encastrer de marque MODERNA type EVIER A ENCASTRER (508A) ou techniquement équivalent :
 - Dimensions : 790 x 500 mm
 - A encastrer par le dessus sur meuble au lot « menuiserie intérieure »
 - En inox 18/10
 - Non percé. Percement sur meuble pour la robinetterie à prévoir
 - Avec trou de trop plein
 - Y compris bonde à grille, vidange et siphon à culot inox
- * Mitigeur de marque PORCHER type Okyris (Réf. D0594AA) ou techniquement équivalent :
 - Mitigeur mécanique d'évier et à bec orientable H.172 L.267.
 - Cartouche céramique Ø38.
 - Butée de température maximale préréglée.
 - Corps et bec a intérieur lisse.
 - Débit limite à 9 l/min a 3 bars.
 - Commande par manette pleine.
 - Flexibles PEX F3/8".
 - Fixation renforcée par 2 tiges Inox.
 - Garantie 10 ans.

Localisation : Selon plan techniques | Kitchenette ; Salle à manger

5.1.12 Lavabo commun

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

- * Plan vasque PMR de marque VECO INTERNATIONAL type ROMA ou techniquement équivalent :
 - Ensemble plan et cuve en matériaux composites CVR
 - Dimensions : 1000 x 500
 - Composition du Composite Verre Résine : revêtement gel coat de qualité sanitaire, teinte blanche RAL 9010
 - Certifié antiprolifération de bactéries suivant la norme ISO 846 A
 - Revêtement permettant un écoulement plus rapide des liquides pour limiter l'encrassement et le calcaire
 - Renfort en fibre de verre
 - Matrice résine polyester
 - Inserts de fixation noyés dans le matériau
 - Résistance aux chocs thermiques, aux tâches et aux rayures
 - Résistance en traction de 60 à 150 Mpa
 - Module d'élasticité de 5 000 à 15 000 MPa
 - Fixation par console avec traitement de surface Epoxy poudre de couleur blanche

- Y compris joues latérales de teinte identique au plan
- Vidange et avec trop plein
- Siphon à culot inox
- * Mitigeur temporisé sur plage de marque PORCHER type Okyris Clinic 2 (Réf. D2341AA) ou techniquement équivalent :
 - Push-to-start avec contrôle de la température
 - Corps et bec fondus en laiton chromé
 - Bec fixe avec brise-jet
 - Antibactérien et anticalcaire
 - Réglage de la durée d'écoulement par bague métallique sous la manette
 - Y compris robinets d'arrêts, joints filtres, bride de fixation et flexibles

Localisation : Selon plan techniques | Sanitaire

5.1.13 Lave main

Cet appareil sanitaire ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

- * Lavabo autoportant de marque PORCHER type Matura (Réf. S213401) ou techniquement équivalent :
 - Autoportant en porcelaine vitrifié
 - Dimensions : 370 x 305 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 PORCHER type Okyris Clinic 2 (Réf. D2341AA) ou techniquement équivalent :
 - Push-to-start avec contrôle de la température
 - Corps et bec fondus en laiton chromé
 - Bec fixe avec brise-jet
 - Antibactérien et anticalcaire
 - Réglage de la durée d'écoulement par bague métallique sous la manette
 - Y compris robinets d'arrêts, joints filtres, bride de fixation et flexibles

Localisation : Selon plan techniques | WC Salle de sport

5.1.14 Attentes eau froide

En complément des attentes du lot Cuisine, Il sera prévu une attente eau froide avec vanne d'arrêt ¼ de tour pour les équipements suivants :

- Alimentation lave-linge Buanderie et
- Alimentation lave-linge Laverie jeunes

5.1.15 Robinets de puisage

Depuis le réseau d'alimentation d'eau potable intérieure, il sera prévu les robinets de puisage suivants :

- EF extérieure
- Toiture pour nettoyage panneaux solaires thermiques et photovoltaïques

Les robinets de puisage seront avec raccord au nez et soupape anti-pollution type HA vissée au nez, Ø15-21. Les réseaux extérieurs devront pouvoir être vidangeables afin d'éviter tout risque de gel par la mise en place d'une vanne d'isolement et d'une purge en partie basse du réseau en volume chauffé. Chaque réseau extérieur devra pouvoir être isolé indépendamment.

5.1.16 Attentes équipements de cuisine

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le raccordement des réseaux de la cuisine laissés en attente. Il devra assurer la mise à disposition des alimentations en plomberie, notamment en Eau Froide Sanitaire (EFS) et en Eau Chaude Sanitaire (ECS).

Il devra également respecter l'ensemble des contraintes de distribution relevées sur site lors des opérations de curage réalisées par le lot Curage / Démolition, incluant notamment : le nombre d'attentes, les hauteurs d'implantation, les contraintes d'encastrement, ainsi que toute autre sujétion liée à la mise en œuvre.

5.1.17 Equipements sanitaires

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

- * Barre de relèvement coudée à 135°, Ø35 mm, longueur 45 + 45 cm, en aluminium extrudé peinture Epoxy, pour les WC PMR de marque PORCHER type Matura 2 (Réf. S6342AC) ou techniquement équivalent (4 : Douche PSH ; Chambre PMR ; Sanitaire mineurs ; Sanitaire PMR)
- * Siège de douche rabattable en polyamide renforcé avec structure acier, modèle fixation murale suspendue avec dossier pour douche PMR de marque PORCHER type Matura 2 (Réf. J445801) ou techniquement équivalent (2 : Douche PSH ; Chambre PMR)
- * Barre de maintien droite, Ø35 mm, longueur 60 cm, en finition inox et fixation par rosace ABS, de marque PORCHER type Matura 2 (Réf. S6484AA) ou techniquement équivalent (2 : Douche PSH ; Chambre PMR)
- * Miroir (5+13 : RDC ; R+1)

La fourniture des fixations adaptées au support est à prévoir au présent lot. Tous les appareils seront de type anti-vandalisme.

Les équipements suivants seront fournis par la maîtrise d'ouvrage et sont donnés à titre indicatif :

- * Sèche-main électrique (2 : Douche PSH ; Sanitaire personnel)
- * Distributeur de savon liquide mural (1 Douche PSH ; Sanitaire personnel)
- * Distributeur essuie main (1 Douche PSH ; Sanitaire personnel)
- * Poubelle murale (2 : Douche PSH ; Sanitaire personnel)
- * Distributeur de papier toilette mural (2 : Douche PSH ; Sanitaire personnel)

5.2 Production d'eau chaude sanitaire

5.2.1 Production d'ECS centralisée

La production d'ECS centralisée sera assurée par les PAC eau/eau. Elles sont décrites dans le chapitre « chauffage » du présent CCTP. Elle alimentera l'ensemble des points de puisage de la zone restauration et du reste du bâtiments.

5.3 Distribution eau froide / eau chaude sanitaire / bouclage

5.3.1 Eau froide

L'origine de l'alimentation en eau potable du bâtiment se situe dans un regard de comptage maçonné existant positionné à 1 m du bâtiment à proximité de l'entrée.

Il sera demandé à l'entreprise titulaire du présent lot de prendre connaissance du schéma de principe EF existant (bâche, supprimeur, départ bâtiment principal et annexe).

Les travaux du présent lot concernent tous les équipements en aval du surpresseur. La neutralisation et la consignation de ces équipements est due par le présent lot.

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

- Vanne d'arrêt générale ;
- Vanne d'isolement ;
- Filtre à tamis entre vannes d'arrêt avec by-pass équipé d'une vanne d'arrêt ;
- Détendeur-régulateur de pression taré à 3 bars ;
- Clapet de non-retour type EA ;
- Compteur volumétrique à ultrasons communicant Mod-Bus, remonté sur la GTB ;
- Manomètres ;
- Manchette de contrôle démontable avec by-pass afin de pouvoir vérifier intérieur de la canalisation d'arrivée générale.

Il sera prévu par le présent la remise en état et en fonction de l'adoucisseur existant.

En aval, il sera réalisé les départs suivants :

Circuit remplissage de chauffage & eau chaude sanitaire primaire comprenant :

- Vannes d'arrêt ¼ de tour ;
- Compteur volumétrique à ultrason communicant Mod-BUS, remonté sur la GTB ;
- Disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable type BA entre vannes d'arrêt raccordé à l'évacuation, avec un by-pass équipé d'une vanne d'arrêt
- Clapet de non-retour.
- Manomètre
- Vanne de vidange

Circuit remplissage d'eau chaude sanitaire secondaire comprenant :

- Vannes d'arrêt ¼ de tour ;
- Compteur volumétrique à ultrason communicant Mod-BUS, remonté sur la GTB ;
- Clapet de non-retour.
- Manomètre
- Vanne de vidange

Eau potable intérieure comprenant :

- Vannes d'arrêt ¼ de tour ;
- Compteur volumétrique à ultrason communicant Mod-BUS, remonté sur la GTB ;
- Clapet de non-retour.
- Un manomètre
- Une vanne de vidange

Eau potable extérieure comprenant :

- Vannes d'arrêt ¼ de tour ;
- Compteur volumétrique à ultrasons communicant Mod-BUS, remonté sur la GTB ;
- Clapet de non-retour.
- Manomètre
- Vanne de vidange

Les canalisations seront réalisées avec les matériaux suivants :

- Tubes multicouches ou cuivre en local technique et dans leur parcours horizontal en faux-plafond avec une isolation minimale de 13 mm pour les cheminements en locaux non chauffés ;
- Tubes cuivre ou PER 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 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 canalisations apparentes seront à éviter au maximum.

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

5.3.2 Eau chaude sanitaire à 60°C

A partir des productions 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 :

- Mitigeur thermostatique 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 ;
- Régulateur thermostatique coupant l'alimentation en eau chaude en cas de coupure d'eau froide ;
- Point de prélèvement de type robinet flamblabe conformément à l'arrêté du 1er février 2010 ;
- Thermomètres de la marque WIKA type A52 Ø80 mm ou équivalent avant et après chaque embranchement. À savoir, pour l'avant et l'après le piquage dédié au mitigeage du bouclage ;

- A chaque séparation, il sera mis en place des vannes d'isolement permettant d'isoler les différents circuits. Il sera mis en œuvre 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 PEHD sous fourreau dans les parcours sous dallage avec une isolation minimale de 19 mm ;
- Tubes multicouches ou 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 ou PER 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 rosaces plastiques autour des canalisations sur les cloisons pour l'alimentation des appareils sanitaires.

L'isolation mise en œuvre devra être de classe 6 au sens de la norme EN 12828 afin de permettre de limiter les pertes de chaleur en ligne à 7 W/ml y compris pour le bouclage.

5.3.3 Bouclage ECS

Afin de limiter les temps de puisage aux différents points d'utilisation, les canalisations de distribution d'eau mitigée 60°C sont bouclées jusqu'en bout des antennes principales. Le recyclage sera réalisé par l'intermédiaire de circulateur spécialement conçus pour des installations sanitaires dont toutes les pièces en contact avec l'eau seront en acier inoxydable. Cette pompe devra bénéficier d'un certificat ACS. Ses caractéristiques devront permettre, en régime de non-usage, de limiter la chute de température dans le réseau à 5°C. Elle possédera un asservissement en fonction de la température de retour mini (55°C), mais aussi en fonction du débit minimum de retour.

Elle possédera les caractéristiques suivantes :

- Corps en inox ;
- Moteur synchrone à technologie ECM ;
- Conforme ERP 2015 ;
- Coque d'isolation thermique, affichage des consommations électriques, activation routine des chocs thermiques, interface de communication avec écran icône intuitives, module de communication IF ;
- Marque : GRUNDFOS type Magna1 ou techniquement équivalent ;
- Caractéristique suivant schéma ;
- Horloge de programmation hebdomadaire et horaire à fournir à l'électricien.

Une vanne de réglage de débit sera mise en place sur le retour après le système de bouclage.

Outre les appareillages précédemment décrits, le retour du bouclage sera équipé d'une manchette témoin avec by-pass pour inspecter la qualité de l'eau. Cette manchette sera isolée de part et d'autre par des vannes d'isolements prévues à cet effet.

Les équipements suivants seront mis en œuvre :

- Vannes d'isolements ;
- Clapet anti-retour ;
- Manchette témoin sans by-pass ;
- Vannes d'équilibrage ;
- Thermomètres de la marque WIKA type A52 Ø80 mm ou équivalent avant et après chaque embranchement. À savoir, pour le retour du bouclage, pour le retour après piquage de mélange ;
- Robinet de prise d'échantillon inflammable (aller et retour) ;
- Un mitigeur électronique pour désinfection thermique, programmable et contrôlable, à brides et composé de : vanne 3 voies, servomoteur, régulateur, sonde de départ, sonde de retour et prise pour télétransmission. Il sera équipé d'une sécurité coupant l'alimentation de l'eau chaude en cas de coupure de l'eau froide de marque CALEFFI type Legiomix ou équivalent ;
- Des vannes d'équilibrage sur chaque antenne ;

5.4 Evacuations eaux usées / eaux vannes / eaux pluviales / condensats

Toutes les évacuations EU / EV / EP intérieures sont à la charge du présent lot. Les réseaux en vide sanitaire sont à la charge du présent lot. 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 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.

Les traversées de planchers se feront sous fourreaux caoutchouc cellulaire afin d'éviter toute transmission de bruit. Il sera également mis en place, par le présent lot, des manchons de dilatation.

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 lot "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 lot devra en faire la demande lors de l'étude d'exécution en précisant l'emplacement exact et les dimensions.

NOTA IMPORTANT : Dans les réseaux en faux-plafond dans les circulations, une isolation par masse lourde des réseaux EU-EV-EP ou la mise en place de matériel à forte atténuation acoustique (type Friaphon) sera mise en œuvre.

Le titulaire du présent lot aura également à sa charge les réseaux de condensats des ventilo-convecteurs en tube PVC rigide. Des siphons secs devront être positionnés de manière judicieuses sur le parcours de manière à éviter toute remontée d'odeur.

5.4.1 Attentes siphonnées

Il sera prévu une attente siphonnée avec bouchon amovible par lave-linge.

Localisation : Emplacements selon plans techniques.

5.5 Protection incendie

5.5.1 Normes et règlements

Les installations proposées et réalisées seront conformes à l'ensemble de la Règlementation 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

Pour chacun des niveaux, notamment en dissociant les différentes ailes, un plan schématique, 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) 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 PRODUCTION GEOTHERMIQUE

La production de chaleur et d'eau chaude sanitaire nécessaire à l'ensemble des locaux du bâtiment sera réalisée par une production géothermique en eau glycolé, puisant et rejetant ses calories sur des forages géothermiques.

6.1 Bilans thermiques

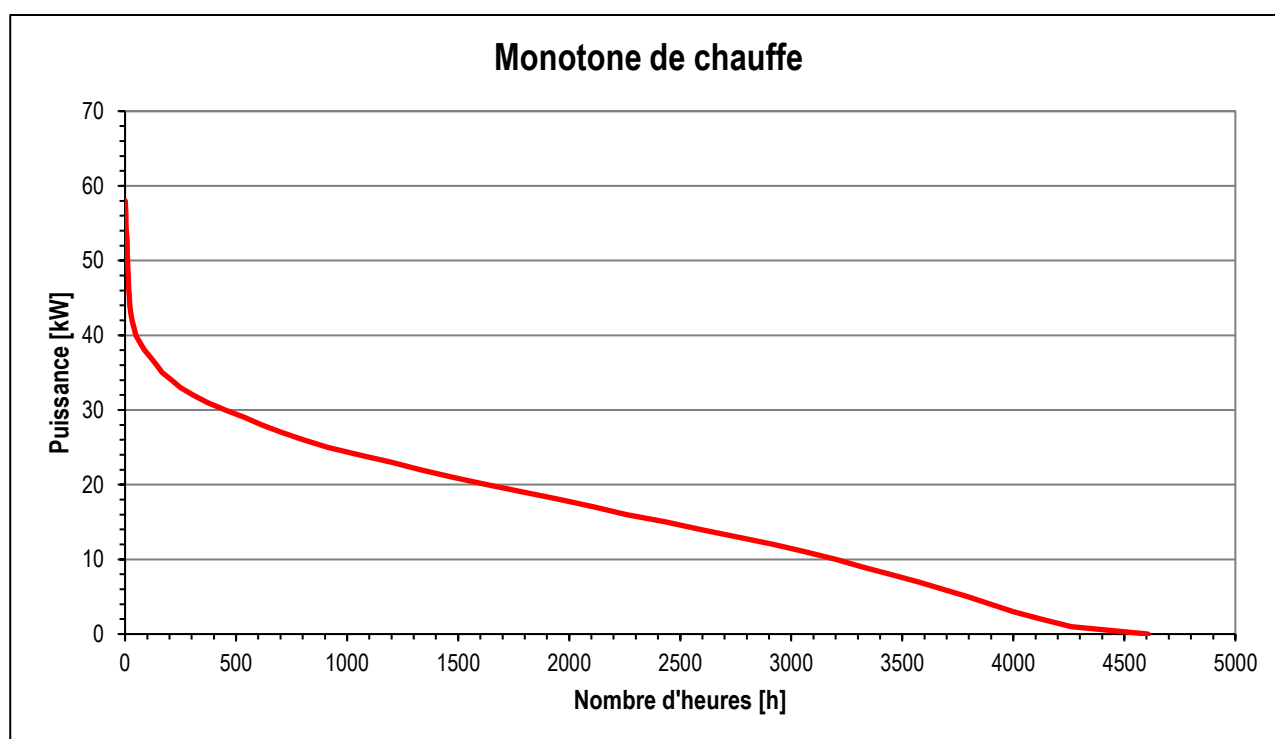
6.1.1 Besoins chauffage

L'installation de chauffage / rafraîchissement sera mise en œuvre dans le local technique (anciennement la chaufferie gaz) situé au rez de chaussé du bâtiment.

Le bilan thermique fait apparaître :

- Déperditions statiques :44 kW
- Déperditions dynamiques 11 kW
- **TOTAL (sans surpuissance) : 55 kW**

Ci-dessous la monotone de chauffe issue des résultats STD :



Le pic de la demande de chauffage est affaibli en comparaison au bilan thermique. La tendance est la suivante :

Les valeurs issues de cette courbe sont les suivantes :

- Puissance maximale appelée :55,0 kW
- Temps d'appel de puissance au-delà de 20 kW :35,0%
- Temps d'appel de puissance au-delà de 30 kW :10,0%
- Temps d'appel de puissance au-delà de 0 kW :1,0%

6.1.2 Besoins ECS :

Les besoins en Eau Chaude Sanitaire sont les suivants :

- Douche résident :219,0 m³/an
- Repas avec lave-vaisselle :131,4 m³/an

Cela représente une consommation journalière de 0,96 m³/jour soit 960 litres/jour à 60°C.

La production d'ECS sera également produite par une production géothermique eau/eau. La puissance a été déterminée de manière à permettre une recharge complète du ballon en 3 heures soit environ 19 kW. Cette puissance est considérée foisonnée à 100% avec la puissance de chauffage, elle n'est donc pas ajoutée au total de puissance à installer.

Le stockage ECS sera réalisé dans un ballon ECS positionné sur le départ ECS et d'une capacité de 500L.

L'appoint en puissance et en température sera réalisé via un préparateur ECS gaz existant.

Cet appoint permettra le complément jusqu'à la température de production soit 60°C mais également de respecter les règles sanitaires liées à la légionellose et de pouvoir effectuer les chocs thermiques nécessaire aux bons traitements des réseaux.

6.2 Production calorifique

6.2.1 Pompe à chaleur

Afin de couvrir les besoins de chauffage et d'avoir une modulation optimale, une cascade de deux pompes à chaleur eau/eau sera mise en œuvre. Les PAC seront installées en local technique et reposeront sur un socle béton réalisé par le lot "Gros-œuvre", par l'intermédiaire de plots anti-vibratiles à la charge du présent lot.

Les appareils seront équipés de tous les accessoires et équipements optionnels permettant d'abaisser son émissivité sonore.

- * PAC n°01 et n°02 de marque ECOFOREST type ecoGEO+ B4 T 5-22 HTR EH ou techniquement équivalent :
 - Technologie Inverter
 - Stratégies de contrôle Ecoforest intégrées ;
 - Contrôle modulant de la puissance thermique (20-100%) et contrôle modulant du débit du circuit primaire et secondaire (20-100%). Technologie Inverter et compresseur scroll.
 - Conception compacte intégrant un circulateur modulant (classe énergét. A) pour les circuits primaire et secondaire, vases d'expansion pour les circuits primaire (8l) et secondaire (12l), soupapes de sécurité pour les circuits primaire et secondaire et vanne à 3 voies déviatrice pour la production d'ECS.
 - Prédiposition pour le raccordement à un réservoir d'ECS externe.
 - Vannes à 3 voies déviatrices et échangeur à plaques pour la production de rafr. passif. Rafr. actif par inversion de cycle.
 - Gestion de plusieurs types de systèmes de captage : géothermie / nappe phréatique / aérothermique / hybride.
 - Système exclusif de dégivrage ecoGEO+ au compresseur à l'arrêt et sans activation de résistances.
 - Gestion intégrée de systèmes de support auxiliaires externes tout/rien ou modulants (résistances électriques, chaudières tout/rien, chaudières modulantes ...).
 - Gestion intégrée de cascade de jusqu'à 3 unités.
 - Gestion intégrée de : jusqu'à 5 températures de production différentes (chauff. et rafr.), 2 accumulateurs (chauff. et rafr.), réservoir ECS, contrôle horaire de bouclage d'ECS, et piscine. Hybridation PV intégrée.
 - Compteurs énergétiques intégrés : consommation électrique, production thermique chaud/froid et rendements instantanés, mensuels et annuels.

Spécifications :

- Réfrigérant : R410A - Charge de réfrigérant : 1,5 kg
- Dimensions (hauteur x largeur x profondeur) : 1058x600x710 mm
- Poids : 193 kg
- Régulation : 1/N/PE 230 V / 50-60 Hz
- Protection externe maximale conseillée : C16A
- Pompe à chaleur : 3/N/PE 400 V / 50-60 Hz
- Protection externe maximale conseillée : C16A
- Consommation maximale B0W35 : 6,0 kW / 8,7 A
- Consommation maximale B0W55 : 6,0 kW / 8,7 A
- Intensité de démarrage min. / max. : 0,9 A / 4,2 A
- Correction du cos Ø : 0,96/1

Prestations :

- Puissance / COP de chauffage B0W35 : 4,0 kW à 22,8 kW / 4,9
- Puissance / COP de chauffage B0W55 : 6,6 kW à 17,0 kW / 2,9
- Puissance / EER de rafraîchissement actif B35W7 : 4,2 kW à 22,0 kW / 5,3
- Label énergét. / ηs / SCOP W35 contrôle de climat moyen : A+++ / 184% / 4,70
- Label énergét. / ηs / COP W55 contrôle climat moyen : A++ / 146% / 3,76

- Niveau de puissance acoustique maximale de la pompe à chaleur : 46 dBA
- Température maximale de production d'ECS sans / avec appoint : 63°C / 70°C
- Plage de température départ / consigne chauffage : 10°C à 60°C / 20°C à 60°C
- Plage de température de départ / consigne rafraîchissement : 4°C à 35°C / 7°C à 25°C
- Plage de température externe : -25°C à 35°C

Les PAC seront garanties 2 ans minimum. La mise en service sera effectuée par le fabricant avec remise d'un rapport détaillé à l'issue de celle-ci.

En parallèle de la cascade de PAC, il sera mis en œuvre un bypass qui permettra en été et en mi-saison de réaliser le rafraîchissement des locaux sans mise en fonctionnement du compresseur de la PAC, par un fonctionnement en "free chilling". Le principe repose sur un échange direct des frigories entre le circuit de captage et les circuits secondaires.

La gestion du passage en mode "free chilling" sera réalisée par l'intermédiaire de la régulation de la pompe à chaleur qui agira sur les vannes 3 voies motorisées. Cela permettant d'alimenter en direct le circuit de captage et de réaliser le retour depuis les circuits secondaires directement sur le collecteur des réseaux secondaires en by-passant la production thermodynamique des PAC.

La réversibilité de production géothermique sera intégrée nativement. L'installation sera conçue de manière à permettre le passage en mode froid actif pour couvrir les éventuels pics de chaleur.

6.2.2 Circuit primaire : Captage

Sur le réseau eau clair commun à l'échangeur et aux PAC, il sera mis en œuvre :

- Un robinet de vidange raccordé sur une évacuation
- De thermomètres de marque WIKA type A52 Ø80 ou équivalent
- D'un pressostat manque d'eau installé sur le retour en point bas, pression 0,4 à 3,5 bars, résistant aux fluides corrosifs.
En cas de manque d'eau, celui-ci devra couper l'alimentation électrique des PAC et des circulateurs et remonter une alerte sur la GTB
- Un circulateur permettant la circulation de l'eau claire dans le champ de forage avec écran LDC indiquant le débit ainsi que le mode de régulation, les heures de fonctionnement, la consommation absorbée, etc. Il sera de marque GRUNDFOS type MAGNA 3 D ou techniquement équivalent.
- De manomètre
- D'un compteurs de calories remonté sur la GTB (protocole Mbus)
- De soupapes de sécurité tarées en fonction de la pression statique de l'installation et raccordées au collecteur général de vidange par l'intermédiaire d'un entonnoir
- D'un doigt de gant Ø6/8 mm sur le départ et le retour de forages
- De purgeurs d'air automatiques
- Les vannes d'isolement
- Le remplissage du réseau géothermique se fera en local technique par le biais d'une bouteille de remplissage. Le glycol sera injecté dans le réseau par pompe sous pression. Le mélange d'eau glycolée sera réalisé en usine pour garantir la qualité de l'eau utilisée et sa compatibilité avec les additifs anticorrosifs. Le mélange sera de marque TYFOCOR ou équivalent. Il sera également prévu un bac de récupération pour l'eau glycolée.

6.2.3 Circuit primaire PAC

Sur le réseau de captage de chaque PAC, il sera mis en œuvre :

- Filtre à tamis
- Débistat
- Clapet anti-retour
- Vannes d'isolement

6.2.4 Circuit secondaire : Distribution chauffage

Sur le réseau de chauffage en sortie de la cascade de PAC, il sera mis en œuvre :

- Vase d'expansion de type fermé à vessie de marque PNEUMATEX ou équivalent
- Thermomètres de marque WIKA type A52 Ø160 ou équivalent
- Manomètre
- Soupapes de sécurité tarées en fonction de la pression statique de l'installation et raccordées au collecteur général de vidange par l'intermédiaire d'un entonnoir

- Un circulateur permettant la circulation de l'eau claire dans le champ de forage avec écran LDC indiquant le débit ainsi que le mode de régulation, les heures de fonctionnement, la consommation absorbée, etc. Il sera de marque GRUNDFOS type MAGNA 3 D ou techniquement équivalent.
- 1 compteur de calories communicant, remonté sur la GTB (protocole Mod BUS)
- 2 sondes de température (départ et retour)
- Une vanne de réglage type TA sur le retour
- Les vannes d'isolement

6.2.5 Ballon tampon chauffage

Il sera installé sur le circuit de chauffage une capacité tampon, type T-B 300 de marque ECOFOREST ou techniquement équivalent. La capacité tampon sera dimensionnée pour assurer une suffisance d'énergie de 15 minutes au minimum pour le système de chauffage et éviter les risques de courts-cycles au niveau de la PAC. Il aura une capacité de 300 litres, à confirmer par les études d'exécution.

Il présentera les caractéristiques techniques suivantes :

- Ballon vertical en acier au carbone
- Pieds supports
- Pression de service : 6 bar
- Pression d'épreuve : 10 bar
- Peinture extérieure antirouille
- Calorifuge par mousse de polyuréthane sans CFC d'épaisseur 35 mm libre de HCFC
- Température d'utilisation minimale de -8°C

Il sera équipé des accessoires complémentaires suivants :

- Trappe de visite
- Thermomètres
- Dispositif de vidange pour l'élimination des boues
- Purgeur d'air
- Dégazeur
- Vannes d'isolement en aval et en amont
- Résistance électrique

Cette réserve tampon sera installée en découplage sur le circuit de chauffage. Elle sera alimentée directement en sortie de la PAC sur le départ chauffage, puis alimentera en sortie les circuits de distribution de chauffage. Le retour des circuits de distribution de chauffage sera bouclé sur le ballon tampon avant de se raccorder sur le retour chauffage de la PAC. Au niveau de chacun des raccordements sur le ballon tampon il sera mis en œuvre des clapets de non-retour et des vannes d'isolement.

L'installation permettra donc :

- De réchauffer l'eau contenue dans le ballon dans un premier temps et constituer ainsi une réserve de calories pour le réseau de chauffage, indépendamment de la demande de chaud ;
- De prélever les calories directement sur la réserve tampon, sans faire fonctionner la PAC, lorsque la demande en chaud sera inférieure à la puissance minimale de la PAC, et pour une durée d'autonomie de 15 minutes.

6.2.6 Manque d'eau

Sur le retour et en point bas il sera installé un pressostat manque d'eau, pression 0,4 à 3,5 bars, résistant aux fluides corrosifs et à la température élevée.

En cas de manque d'eau, celui-ci devra couper l'alimentation électrique des PAC et des circulateurs et remonter une alerte sur la GTB.

6.2.7 Vidange des réseaux

Chaque circuit devra pouvoir être vidangé séparément.

Les départs et les retours seront équipés d'un piquage avec vanne à boisseau sphérique.

Toutes ces vidanges seront collectées sur l'évacuation en local technique.

6.2.8 Equilibrage

Afin de garantir les performances thermiques de l'installation, tous les modules hydrauliques ainsi que la production devront être équipés d'organes de réglage et de contrôle.

Les calculs de pré réglage des robinets double réglage ainsi que le dimensionnement des vannes d'équilibrage devront être réalisés avec un logiciel type TA SELECT 3 ou techniquement équivalent compatible et interactif avec l'appareil de réglage de l'installation.

L'installation devra être réglé avant réception conformément à la norme EN 14336 ; l'équilibrage sera réalisé avec appareil de mesure type CBI II ou techniquement équivalent équipé d'un logiciel permettant le réglage en fonction de l'analyse globale du réseau, afin de garantir le coût minimum énergétique des pompes.

Afin d'éliminer les phénomènes d'érosion et de corrosion (principalement de dézingage), le matériel d'équilibrage sera de marque TA ou techniquement équivalent, avec des organes de réglage en AMETAL-C et devra détenir la certification ISO 9001 et ISO 14001.

6.2.9 Fonctionnement en géocooling

Il est prévu d'utiliser les SGV afin de procéder en mi-saison et en période estivale à un rafraîchissement des différents locaux par l'intermédiaire des ventilo-convecteurs et des batteries des CTA, en by passant le pouvoir thermodynamique des PAC. Ainsi, il sera réalisé un échange thermique direct entre le circuit de captage et le circuit de chauffage.

La bascule entre le mode de fonctionnement « chauffage par PAC » et « rafraîchissement passif » sera réalisée par l'intermédiaire de la régulation de la pompe à chaleur. Cette gestion sera également possible sur la GTB depuis la passerelle.

6.2.10 Ventilation du local technique

Conformément à l'article 2 de la CH35, une ventilation naturelle devra être mise en œuvre au niveau du local technique géothermie. Il sera ainsi mis en œuvre une ventilation naturelle, via une ventilation basse et une ventilation haute sur l'extérieur, dont le dimensionnement sera calculé selon la norme NF E 35-400 via la formule suivante :

$$\text{Surface libre} = 0,14 \times \sqrt{G}$$

Avec :

- S libre, la section libre de passage d'air de la grille [m²]
- G, la masse en kg de fluide frigorigène présente dans les diverses installations du local technique.

Les PAC contiennent 1,5 kg chacune soit une charge totale de 3 kg. Cela représente une surface de ventilation de 25 dm².

Les grilles seront fournies et posées par le présent lot, compris toutes sujétions de pose, raccordement, rebouchage et habillage. Les percements et rebouchages sont à la charge du présent lot.

Les grilles seront de type ATLANTIC GAE 50 ou techniquement équivalent :

- Grille aluminium avec grillage anti volatile
- Ailettes fixes, montées avec un pas de 50 mm
- Finition aluminium anodisé avec coloris au choix de l'architecte
- Support avec RAL identique à la grille
- Fixation par vis apparentes
- Dimensions (largeur x hauteur) : 500 mm x 600 mm pour la VB
- Dimensions (Ø Diamètre) : Ø315 mm pour la VH

La traversée de l'ancien conduit de fumée de la chaudière sera réutilisée pour mettre en place la VH.

6.2.11 Filtre à boues

Le débouage des réseaux en continu sera réalisé par la mise en place d'un pot à boues au niveau du circuit de retour. Il sera de marque PNEUMATEX type ZIO ou techniquement équivalent, admettant une pression de service jusqu'à 10 bars :

- Un corps en acier traité
- Un récipient à faible turbulences avec séparateur
- Un barreau magnétique polyphasé à sec monté sur doigt de gant
- De manomètres en inox
- Une vanne de vidange
- Un purgeur d'air automatique à gros débit
- Raccords à brides

Il sera équipé en amont et en aval d'une vanne d'isolement ¼ de tour pour l'entretien et la maintenance.

Il sera monté en dérivation du circuit de retour et il sera mis en place sur la branche principale une vanne de réglage de type TA permettant de faire passer 10% du débit en continu.

6.2.12 Ballon de stockage ECS

Le ballon de stockage ECS de 500L assurera l'accumulation de l'ensemble des besoins ECS. Le ballon sera de marque VIESMANN type CVB ou techniquement équivalent :

- Préparateur ECS en acier émaillé vitrifié
- Isolation thermique en PU rigide injecté dans le moule
- Jaquette extérieure en PVC avec fermeture éclair
- Échangeur type serpentin immergé en acier émaillé proposant une grande surface d'échange en position basse
- Protection cathodique avec anode de magnésium
- Orifice d'inspection latéral
- Pression de service maxi (primaire / secondaire) : 25 / 8 bar
- Température maximale (primaire / secondaire) : 200 / 90°C
- Pertes de chaleur statiques selon la norme EN 12897 : 115 W

Il sera équipé des accessoires complémentaires suivants :

- De thermomètres de marque WIKA type A52 Ø80 ou équivalent, un en partie haute et un en partie basse, montés sur doigt de gant
- D'un dispositif de vidange en point bas par vanne à boisseau sphérique pour l'élimination des boues
- D'un purgeur d'air / dégazeur automatique en point haut
- Les vannes d'isolement en aval et en amont
- D'un clapet anti-retour

6.2.13 Système de charge ECS

Cette réserve tampon sera adossée à un module de production d'ECS instantanée de marque VIESSMANN type VITOTRANS. Cette station compacte et entièrement préfabriquée sera adaptée pour montage sur ballon et aura les caractéristiques suivantes :

- Avec régulation intégrée, précâblée et pré-paramétrée pour le réglage de la température d'eau chaude souhaitée et couplage thermostatique de la vanne directionnelle de retour.
- Avec échangeur de chaleur à plaques à haute efficacité énergétique surdimensionné pour une faible température de retour.
- Avec indicateur de débit volumique pour une mesure précise dans le circuit d'eau chaude sanitaire.
- Avec circulateur à haute efficacité énergétique à asservissement de vitesse pour le circuit primaire.
- Avec vannes d'arrêt munies d'un clapet de retenue intégré. • Avec fixation murale et isolation.
- Possibilité de cascade de 4 modules identiques.
- Débit de soutirage jusqu'à 68 l/min (Débit de soutirage pour une température d'eau primaire de 60°C, une température de soutirage de 45°C et une température d'arrivée d'eau froide de 10°C)
- Pression de service primaire 10 bar / secondaire 10 bar
- Température maximale primaire 95 °C / secondaire 95 °C
- Raccordements primaire G 1 ¼ / secondaire G1 ½

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira toutes les sujétions de fourniture et de pose.

6.2.14 Appoint ECS

Il sera prévu la mise en place du préparateur gaz existant comme appoint de la production ECS. Il sera prévu des vannes d'isolement. La ventouse existante positionnée en façade est dans un état non satisfaisant. Cette dernière sera remplacée à neuf en lieu et place.

6.3 Canalisations hydrauliques

Les canalisations de distribution de chauffage primaire seront réalisées en tubes acier soudés avec une isolation par coquilles de laine minérale en chaufferie finition ALU avec embout aluminium, épaisseur minimale visant à respecter scrupuleusement la Classe 3 au sens de la norme EN 12828.

6.4 Sondes géothermiques

L'installation des capteurs enterrés (forage + insertion tubes verticaux + remplissage) sera impérativement réalisée par un professionnel du forage formé aux techniques des capteurs enterrés. Ce professionnel devra confirmer le principe retenu ainsi que l'hydraulique en amont de la pompe à chaleur.

Il est indiqué par la maîtrise d'ouvrage que le site du projet a fait l'objet d'un bombardement durant la Seconde Guerre mondiale, cela faisant suite à l'analyse de vues aériennes de 1947. Cette dernière a missionné un bureau d'études spécifique dans le but de réaliser un diagnostic et une sécurisation pyrotechniques. Ce bureau d'études réalisera un accompagnement spécifique avec tous les corps d'état, notamment le lot géothermie

L'entreprise adjudicataire du présent lot devra disposer de la certification Qualibat n°8313.

Le foreur disposera du label Qualiforage.

6.4.1 Types de capteurs

Les capteurs verticaux seront de type double U en polyéthylène haute densité 100% matière vierge (PEHD). Les dimensions des tubes utilisés pour ces sondes sont DN50. Les liaisons seront calculées pour réduire au maximum les pertes de charges et équilibrer les débits entre les différents forages. Le DN des liaisons selon l'architecture retenue seront en 50 à minima.

Le diamètre devra être sélectionné de manière à limiter la perte de charge du réseau géothermique à 2 mCE.

Les sondes seront de marque GEOTEC, HAKAGERODUR ou REHAU.

Tous les raccords (éventuels) des liaisons seront effectués avec les raccords électro-soudés.

6.4.2 Espacement des capteurs

L'implantation sera réalisée de sorte que les capteurs ne s'influencent pas mutuellement et que le sol puisse se régénérer correctement. Elle respectera les prescriptions suivantes :

- Ecartement entre 2 forages : 8 m
- Ecartement entre les forages et les constructions : 3,0 m
- Ecartement entre les forages et des réseaux enterrés non hydrauliques : 1,5 m
- Diamètre de forage : Ø 115 à 160 mm

6.4.3 Cheminement

Le cheminement des capteurs verticaux doit se faire en fonction :

- Des obstacles (autres réseaux enterrés, puits)
- De la localisation des fondations des bâtiments
- De la position du local où se trouvent les PAC
- De l'accessibilité aux engins de forage

Les tuyauteries de liaisons horizontales seront posées dans les fouilles prévues au lot "VRD".

On évitera dans la mesure du possible les coudes afin de réduire les pertes de charges hydrauliques. Une pente continue sera prévue entre la sonde et le collecteur afin de pouvoir opérer des purges.

Nature du sol

L'entrepreneur devra prendre connaissance avant le début des travaux de la nature du sol.

La connaissance du sol sera affinée au fur et à mesure de l'avancement du forage (changement de nature de sol) afin de procéder à l'estimation de la conductivité thermique des différentes strates rencontrées et de déterminer de manière rigoureuse les paramètres de dimensionnement.

Le foreur aura en charge la déclaration auprès de la DREAL dont il fournira une copie au Maître d'Ouvrage.

Il fournira également une coupe lithologique des sols rencontrés.

6.4.4 Dimensionnement des capteurs

Le dimensionnement doit être déterminé de façon rigoureuse. En effet, un sous-dimensionnement entraînera un appauvrissement du sol irréversible et une dégradation des performances et des puissances soutirées au cours du temps.

Le champ de forages sera fonctionnel en eau claire. Cela permettra de soustraire plusieurs équipements et raccords (dont le coût du glycol) précédant à la charge du présent lot. La maintenabilité du système en sera simplifiée.

Il est opportun d'intégrer une conception en cascade, d'autant plus avec des pompes à chaleur ne fonctionnant pas en TOUT OU RIEN (appelé TOR). Le nombre d'heures de fonctionnement pourra être réparti de manière égale afin d'allonger la longévité des compresseurs.

Afin de couvrir les besoins géothermiques, il sera donc installé 6 forages de 200 ml soit 1 200 ml de captage.

NOTA : Le premier forage servira de forage de reconnaissance. Les différentes couches géologiques seront relevées avec précision par le foreur. A ce moment, tous les paramètres seront confirmés par le calcul et en cas de besoin, les dimensions seront réajustées.

6.4.5 Installation des capteurs enterrés

Installation et raccordement des tubes collecteurs horizontaux

Les fouilles et remblais entre les têtes de forages et le local technique sont à la charge du lot VRD. Les tuyauteries seront posées dans un lit de sable, grillage avertisseur et remblaiement tout venant. Les tubes à utiliser doivent être en matériaux de synthèse comme décrit ci-avant, être équipés d'un dispositif de filtration pour éviter l'usure prématurée des sondes par d'éventuels corps solides et être :

- Inertes par rapport au sol
- Inertes par rapport aux liquides antigel
- Inertes par rapport aux matériaux de remplissage (bentonite)

Dans les tuyauteries, la vitesse de l'eau sera déterminée de manière à respecter une perte de charge linéaire maximale de 100 Pa/ml.

Les sondes seront équilibrées hydrauliquement par le principe de la boucle de Tichelmann.

Quelques soit la méthode employée par l'entreprise, celle-ci fournir une note de calculs pour valider son choix.

NOTA : Le dimensionnement de la pompe de circulation pour l'alimentation du circuit des capteurs enterrés doit être effectué à partir des puissances thermiques extraites du sol en hiver. L'ajout de mono propylène glycol non polluant dans le réseau entraîne une augmentation des pertes de charges dont il faut tenir compte pour la sélection de la pompe.
La puissance maximale de cette pompe sera de 15 W/kW soutirés au sol. Le circulateur devra être également asservi à la PAC et apte à véhiculer l'eau froide sans risque de courts circuits électriques.

Mise en œuvre du captage vertical

Aucun raccord ne doit être effectué sur les capteurs enterrés. Les extrémités en U des capteurs verticaux doivent être préfabriquées et éprouvées en usine.

La liaison entre les sondes à la sortie du forage et les tubes de liaisons au collecteur devra être réalisée au moyen de raccords soudables ou électro soudables. A défaut, si des raccords mécaniques sont utilisés, ceux-ci seront placés dans un regard en tête de forage. Afin de pouvoir intervenir sur ces collecteurs, ceux-ci doivent être installés dans un regard facilement accessible muni d'un bac de rétention.

Les raccordements avec les équipements doivent être réalisés soit au moyen de raccords mécaniques à compression, à douille à sertir ou bague à glisse, soit par des raccords sertis (sertissage mécanique).

NOTA : La cimentation devra obligatoirement intervenir dans les 5 jours suivant le forage afin de limiter les phénomènes de « rejet de tube ». Le cas échéant, le maître d'œuvre se laisse le droit d'exiger un nouveau forage respectant ses contraintes majeures.

Pénétration dans le local technique

Les tubes auront une longueur suffisante afin qu'ils ne tirent pas sur la boucle de captage primaire.

Les séquences suivantes seront effectuées :

- Des manchons de diamètre permettant la libre dilatation des tuyauteries sont posés dans les trous circulaires réalisés dans les parois et dépassant de part et d'autre de ces parois.
- Les manchons sont scellés avec du mortier de part et d'autre de la paroi, l'isolation thermique et l'étanchéité étant établies avec des matériaux adaptés. Le vide entre tuyauteries et manchons est rempli avec un matériau élastique incombustible.
- Toutes les précautions sont prises afin que les collecteurs ne puissent s'endommager en cas de tassement différentiel du terrain.

Il sera également prévu des doigts de gants sur l'aller et le retour de la boucle géothermale pour une future campagne de mesure.

Remblaiement

Le remblaiement ne pourra débuter qu'après les essais de mise en pression indiqués plus loin dans ce document. Après forage, le capteur est introduit et le forage est ensuite rempli, généralement par un mélange de ciment et de bentonite. En cas de présence d'eau importante, l'injection de gravier permettra de positionner la sonde dans le forage.

La résistivité thermique du mélange de remplissage devra être égale ou supérieure à la résistivité moyenne du forage.

Dans tous les cas, il sera préféré la technique du 5^{ème} tube permettant l'injection de Bentonite ou de ciment spécial qui permet de garantir le bon remplissage des vides et d'assurer la meilleure transmission thermique possible.

Ce remplissage sera réalisé jusqu'au sommet de la sonde et aura également pour but d'éviter la contamination du sous-sol par les eaux de ruissellement. Un plan de recollement sera fourni au Maître d'Ouvrage et dans les DOE indiquant précisément la position des sondes verticales.

6.4.6 Collecteur de forage

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture d'un collecteur de forage intérieur. Il sera de marque FRANK type 2061 ou 2062 ou techniquement équivalent :

- Distributeur en polyamide renforcé par fibre de verre
- Avec débitmètres intégrés
- Vanne de régulation et vanne d'isolement pour chaque circuit
- Débitmètre 7 à 32 l/min intégré sur circuit flux avec vanne de régulation
- Bague de repérage du préréglage
- Tube d'affichage du débitmètre démontable pour nettoyage
- Raccordement étanché des éléments par joint torique
- Clip de sécurité évitant la torsion
- Pression d'épreuve 6 bars / Pression de service 3 bars
- Plage d'utilisation -20 à 40°C
- Manomètre intégré

Le collecteur sera équilibré de manière à avoir un débit identique sur chaque forage et ce afin de ne pas défavoriser des forages vis-à-vis des autres. L'entreprise devra fournir un rapport d'équilibrage complet avec mention des équilibrages et des débits.

6.4.7 Réseaux entre collecteur et local technique

Les réseaux depuis le collecteur central vers le local technique seront réalisés par des tubes PE100 de diamètres adaptés afin de limiter au maximum les pertes de charges (< 10 mmCE/ml).

Les réseaux seront calorifugés jusqu'au raccordement des PAC contre la condensation.

6.4.8 Évacuation des boues de forages

Les boues de forages seront évacuées par le présent lot au fur et à mesure de l'avancée des travaux. L'entreprise aura à sa charge le traitement de ses boues de forages.

6.4.9 Cause d'abandon

En cas d'apparition lors du forage d'un élément non prévisible (puits artésien trop important, couche géologique instable ou tout autre aléa) empêchant l'aboutissement du chantier tel que décrit dans le présent document, une concertation entre les parties permettra de décider de l'arrêt sans frais du chantier ou de la continuation de celui-ci après accord sur la méthode et signature éventuelle d'un avenant.

En cas de décision d'abandon de la géothermie. Un autre système de chauffage devra alors être envisagé.

6.4.10 Contrôles et essais

Vérifications en cours de travaux

Elles auront lieu avant le rebouchage des fouilles. Elles s'effectueront en présence du maître d'œuvre, du bureau d'études et de l'installateur.

Il sera procédé à la vérification :

- De la mise en œuvre du matériel,
- De la conformité des installations en fonction des prestations figurant au cahier des charges et selon les modifications approuvées en cours de chantier,
- De l'état du matériel,
- Tous les essais pourront être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou de leur mise en œuvre ne sera pas acceptée,
- Un test de pression sera réalisé pour chaque sonde. Ce test sera réalisé à une pression de 3 bars sera effectué avant remplissage du forage,
- Un test de pression pour chaque circuit (jusqu'au collecteur) avant rebouchage des tranchées.

Les conséquences en découlant restent à la charge de l'entreprise. Essais COPREC suivant réglementation actuelle.

7 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE - RAFRAÎCHISSEMENT

7.1 Circuits hydrauliques

En aval de la production de chaleur par PAC eau/eau sur sondes géothermiques verticales décrite ci-dessus, le présent chapitre traite de l'ensemble des prestations nécessaires au bon fonctionnement de l'installation depuis le ballon tampon du circuit primaire de chauffage, soit l'ensemble des équipements en aval du ballon.

En été l'installation jouera un rôle de rafraîchissement, et de climatisation. En effet, le circuit secondaire pourra être alimenté à la fois par un rafraîchissement passif (lequel ne pourra pas garantir de température maximum mais garantira un confort des usagers par rapport à l'extérieur) ; et par du froid actif grâce à la nativité conceptuelle des PAC.

L'installation sera mise en œuvre avec l'isolation des réseaux, le placement de sondes anti-condensation, etc. Les PAC seront programmées afin de dissocier l'efficacité du rafraîchissement passif en fonction de la température intérieure et extérieure.

Il sera prévu la réalisation des circuits hydrauliques suivants, selon schéma de principe.

Dans le local technique (anciennement « Chaufferie ») située dans le bâtiment principal, il sera prévu le départ suivant :

* Un circuit secondaire à température régulée alimentant le bâtiment et les centrales de traitement d'air :

- Circulateur double à débit variable entre vannes d'isolement, à haute performance énergétique, de classe A, avec écran LCD indiquant le débit ainsi que le mode de régulation, les heures de fonctionnement, la consommation électrique, etc. Il sera de marque GRUNDFOS type MAGNA 3 ou techniquement équivalent. Il sera monté sans manomètre amont/aval,
- Régulation par vanne 3 voies modulante motorisée, montée en mélange
- Sondes de température sur l'aller et le retour
- Thermomètres sur le départ et le retour de marque WIKA type A52 Ø80 mm ou équivalent
- Compteur d'énergie à impulsions remonté sur la GTB
- Purgeurs d'air en partie haute
- Clapet anti-retour
- Vannes de vidange
- Vannes d'isolement

Les circuits de chauffage seront dimensionnés avec les régimes de température suivants :

- Ventilo-convecteurs / Hiver : 45°C / 40°C
- Ventilo-convecteurs / Eté : 10°C / 15°C

De plus, il sera prévu sur le circuit régulé un by-pass avec vanne de décharge calculée pour le débit minimum de la pompe en cas de fermeture de toutes les vannes thermostatiques ou deux voies.

* Sur le circuit retour du réseau secondaire, le désembouage des réseaux en continu sera réalisé par la mise en place d'un pot à boues au niveau du circuit de retour. Il sera de marque PNEUMATEX type ZIO ou techniquement équivalent, admettant une pression de service jusqu'à 10 bars :

- Un corps en acier traité ;
- Un récipient à faible turbulences avec séparateur ;
- Un barreau magnétique polyphasé à sec monté sur doigt de gant ;
- Des manomètres en inox ;
- Une vanne de vidange ;
- Un purgeur d'air automatique à gros débit ;
- Raccords à brides.

Il sera équipé en amont et en aval d'une vanne d'isolement ¼ de tour pour l'entretien et la maintenance.

Il sera monté en dérivation du circuit de retour et il sera mis en place sur la branche principale une vanne de réglage de type TA permettant de faire passer 10% du débit en continu sur le désemboueur.

7.2 Canalisations hydrauliques

Les canalisations de distribution de chauffage seront réalisées :

- En tubes acier ou électrozingué en chaufferie et dans leur parcours horizontal en faux-plafond, avec une isolation par coquilles de laine minérale en chaufferie finition PVC avec embout aluminium, et par mousse de caoutchouc non fendue en dehors de

la chaufferie, épaisseur minimale visant à respecter **la classe spécifiée dans les généralités du présent rapport (chapitre 3.1.4.2)**, au sens de la norme EN 12828 ;

- En tubes cuivre ou PER dans les parcours en encastré sous fourreau ou dans les cloisons sous gaine plastique ;
- En tubes cuivre pour les alimentations terminales apparentes.

Les canalisations chemineront en faux-plafond ou en aérien en partie haute, de préférence le long de la façade avant de redescendre dans les cloisons sous gaine plastique ou en apparent selon le cas. En amont de chaque réunion de réseau sur le retour il sera mis en place une vanne d'équilibrage de type TA.

7.3 Chauffage et rafraîchissement par ventilo-convecteurs

7.3.1 Gainable type n°01 // Gainable

Les chambres seront équipées de ventilo-convecteurs type gainable placés dans le faux plafond. Ces gainables seront de marque CIAT type COMFORT LINE, AIRCALO type FUN ou techniquement équivalent. Le régime de température sera de 45/40°C en mode chaud et 10/15°C en mode rafraîchissement. Le ventilo-convecteur présentera les caractéristiques suivantes :

* Bâti

Tôlerie galvanisée, visserie acier zingué nickelé. Isolation en résine mélamine, mousse souple à cellules ouvertes, avec voile aluminium pour éviter toute incrustation de poussière dans l'isolant et faciliter le nettoyage.

Tenue au feu M1, épaisseur 15 mm

* Batterie eau

- 1 circuit eau chaude ou froide (système 2 tubes)
- Raccords tournants « femelle » à portée plate taraudés (diamètre G½" et G¾" selon tailles) avec joint torique.
- Tubes cuivre, ailettes continues en aluminium
- Purgeur d'air et vidange
- Pression nominale de service 16 Bars (à 20°C), pression d'épreuve 24 Bars
- Température d'entrée eau chaude maximum : 90°C pour application 2 tubes

* Résistance électrique (230V- 50Hz)

- Résistance monotube blindée, en épingle, montée en sortie de la batterie hydraulique assurant une excellente répartition de la température de l'air soufflé.
- 1 limiteur de température à capillaire à réarmement manuel et 1 limiteur de température à capsule à réarmement automatique.

* Bac de récupération des condensats

- Conception CIAT (brevet déposé n°1254978)
- Bac à condensats sans rétention d'eau en thermoplastique recyclable, conçu afin de proscrire toute fuite ou by-pass.
- Douilles d'évacuation réversibles manuellement vers l'arrière ou l'avant de l'appareil
- Diamètre d'évacuation : Ø 22 mm

* Groupe moto-ventilateur taille 1 à 5 avec 1 groupe moto-ventilateur équipé de :

- Ventilateur : 1 ou 2 turbines HEE, à pâles profilées Exclusivité Ciat Haute Efficacité Energétique en ABS (HB) autoextinguible avec volute(s) tôle galvanisée.
- Moteur HEE : Moteur basse consommation permettant une réduction jusqu'à 85% de la consommation électrique.
 - Technologie brushless BLAC (Brushless Alternate Current) offrant un couple plus linéaire dans sa progression et un niveau sonore en fonctionnement moindre par rapport à la technologie BLDC (Brushless Direct Current),
 - Type fermé, tropicalisé, avec arbre protégé,
 - Pilotage progressif par signal de commande 0-10V ou Tout Ou Rien sur 3 vitesses sans carte additionnelle,
 - Protection thermique automatique interne à ouverture en série sur le bobinage,
 - Sortie défaut moteur « DFS » par photo-coupleur pour report d'alarme possible par bus de communication protocole Konnex. (via le régulateur V3000),
 - Monté sur silentbloc,
 - Alimentation 230V±10%/1Ph/50-60 Hz.

7.3.1.1 Grilles de soufflage et de reprise

Les grilles de soufflage seront de marque SWEGON type ROW-B ou techniquement équivalent.

Elles présenteront les caractéristiques suivantes :

- Fabrication robuste
- Perforations directrices LockZone
- Nettoyable
- Équilibrage simplifié
- Débit d'air mesurable et réglable
- Non colmatable
- Utilisable avec le plénum d'équilibrage ALV
- Couleur standard blanc RAL 9003
- 5 autres couleurs standard
- Autres couleurs sur demande

7.3.1.2 Régulateur

Le ventilo-convecteur gainable sera piloté par un régulateur de marque CIAT ou équivalent. Ce dernier pourra être utilisé comme système autonome pour effectuer de la régulation de la pièce et offrira 7 possibilités de réglage.

Il présentera les caractéristiques suivantes :

- Régulation sur température d'ambiance pour système 2 tubes (chauffage et refroidissement) par vanne motorisée
- Ventilation arrêt dans la zone neutre
- Ventilation asservie à la température
- Alarme défaut sonde(s)
- Alarme Encrassement filtre(s)

Pour ce faire, l'entreprise devra la fourniture, le câblage et le montage :

- D'une sonde d'ambiance
- De deux pressostats de filtre
- D'une vanne 2 voies 0-10V

Le boîtier sera implanté sur une paroi de la pièce principale à une hauteur de 1,50 m et éloigné d'un rayonnement direct source froide ou d'une source de chaleur.

L'ensemble sera remonté sur la GTC.

7.3.2 Gainable type n°02 // Cassettes 600x600

Les zones pourvues de faux-plafond 600x600 seront équipés de ventilo-convecteurs type cassettes 600x600.

Ces gainables seront de marque CIAT type COADIS LINE 600, AIRCALO type SAMOA ou techniquement équivalent. Le régime de température sera de 45/40°C en mode chaud et 10/15°C en mode rafraîchissement. Le ventilo-convecteur présentera les caractéristiques suivantes :

- * Interface reprise / soufflage VISUAL : Diffusion à effet Coanda par mono-fente à faible ouverture et profil interne spécifique.
 - 2 modèles disponibles : Visual 180° ou 360°,
 - En tôle peinte RAL 9010 à monter par-dessous sur le châssis et s'inscrivant parfaitement dans les dimensions de dalles de faux plafond standard.
 - Grille de reprise métallique microperforée avec logement filtre fonction EPURE, montée sur charnière à ouverture totale sans outils.
 - Isolation en PSE, tenue au feu M1 à très faible coefficient de transmission thermique.
- * Bâti
 - Châssis unique et encombrement réduit pour toutes les tailles venant en lieu et place d'une dalle de faux plafond 600 x 600 mm ou 675 x 675 mm (en option).
 - Diminution du poids par rapport à la génération précédente de cassette.
 - Tôle de fond support moteur nervurée en acier galvanisé épaisseur 10/10ème.
 - Châssis en PSE à forte densité intégrant les fonctionnalités thermiques et phoniques. Epaisseur 15 mm pour le fond et 25 mm à 30 mm pour les parois verticales constituant l'enveloppe.
 - Faible émission de COVT et sans composés halogénés.
 - Cornières de renfort en ABS montées dans les angles et équipées de pattes de fixation ouvertes en acier galvanisé avec antiretour pour montage des tiges filetées.

- Tenue au feu M1.
 - Raccordements hydrauliques, aérauliques et électriques regroupés du même côté sur plaque technique à l'arrière de l'appareil pour un accès unique.
 - Cadre de finition en tôle galvanisée RAL 9010 épaisseur 8/10ième recevant l'interface de diffusion.
 - Centrage de l'unité entre profils de faux plafond par plots élastomère anti vibratiles montés sur le cadre de finition.
- * Batterie eau
- 1 circuit eau chaude ou froide (système 2 tubes)
 - Manchon monobloc à entraxe 40 mm avec raccords tournants femelles à portée plate intégrés et joints, pour montage aisé des vannes de régulation.
 - Batterie circulaire une, deux ou trois nappes à faible perte de charge.
 - Tubes cuivre, ailettes continues en aluminium (pas 1,6 mm)
 - Purge et vidange
 - Pression nominale 16 bars (à 20°C)
 - Pression d'épreuve 24 bars
 - Température d'entrée eau chaude maxi : 70°C pour application 2 tubes
 - Température entrée eau froide mini : 6°C
- * Bac de récupération des condensats
- Bac principal monobloc tous climats en matériau PSE étanche à forte densité, incliné naturellement et démontable par le dessous sans ouverture du faux plafond.
 - Classe au feu M1.
 - Bac auxiliaire sans rétention d'eau en ABS PC fourni en accessoire pour récupération des condensats de vannes en provenance du bac principal.
 - Evacuation gravitaire : hauteur 70 mm
 - Douille d'évacuation : Ø extérieur 15 à 20 mm

7.4 Sèche-serviettes électriques

La salle de bain PSH sera équipée d'un sèche-serviette électrique de marque ATLANTIC type 2012 Etroit, ou techniquement équivalent. Ils seront déterminés pour une puissance de 500 W.

Chaque sèche-serviette est équipé de :

- 2 fonctions programmables pour chauffer la pièce et sécher les serviettes :
 - o Fonction 24h AUTO-Chauffage
 - o Fonction 24h AUTO-Séchage
- Commandes verrouillables
- Coefficient d'Aptitude CA de 0,07
- Couleur blanche RAL 9016
- Classe II, 230 V et IP 24

Les radiateurs devront présenter la marque NF Électricité performante et PROMOTELEC.

Les sèche-serviettes seront posés sur des consoles avec pattes d'écartement scellées ou sur un support particulier suivant leur implantation. Ils sont montés à l'aide de chevilles spéciales selon les parois en plâtre ou en bois. Le présent lot devra la demande au lot « Plâtrerie » de renforts dans les cloisons pour le supportage des radiateurs.

Une coupure automatique réglable depuis la GTC sera prévue via un contacteur dans le TGBT.

7.5 Radiateurs électriques

Les locaux archives intermédiaires et vestiaires seront équipés d'un convecteur électrique à fluides caloporteur de marque THERMOR type AMADEUS, ou techniquement équivalent.

- Chaque appareil devra être NF Electricité Performance - Catégorie C - Classe II - IP 24 et comportera :
 - Façade chauffante + corps de chauffe en aluminium
 - Montage mural
 - Fil pilote 6 ordres : Confort, Confort -1°C, Confort -2°C, Eco, Hors-Gel, Arrêt
 - ASP (Antisalissures Process) pour limiter les salissures sur le mur et sur l'appareil

- Indicateur de consommation, pour une utilisation avisée et citoyenne de son appareil
- Équipé du Pilotage Intelligent (auto-programmation, anticipation de la chauffe, adaptation permanente aux imprévus)
- Programmation intégrée modifiable
- Puissance : Calcul de déperdition
- Coefficient d'aptitude : 0,1 à 0.09

Une coupure automatique réglable depuis la GTC sera prévue via un contacteur dans le TGBT.

8 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE CLIMATISATION

8.1 Locaux Serveur

8.1.1 Description

Le local Serveur situé au rez-de-chaussée devra être maintenu à une température comprise entre 16 et 19°C selon la saison. La climatisation sera réalisée par un système à détente directe de type monosplit Inverter à condensation par air.

8.1.2 Unité extérieure

L'unité extérieure sera de type Inverter, à condensation par air. L'unité extérieure devra être capable de garder une puissance calorifique minimum de 1.6 à -7°C. Elle sera installée en extérieur. Tout autre type d'installation devra être validé par le fabricant.

L'unité extérieure de marque MITSUBISHI ELECTRIC type MUZ-AP20VG ou techniquement équivalent sera composée de :

- Un compresseur Rotatif Inverter
- Un échangeur thermique
- Un détendeur électronique
- Une bouteille anti-coup de liquide
- Un silencieux de refoulement
- Un ventilateur de type hélicoïdal à haut rendement

La nature du compresseur sera de type Rotatif Inverter. La lubrification sera assurée par une pompe à huile (interne), la mise et le maintien en température sera réalisé par un dispositif intégré dans l'enveloppe du compresseur. Le moteur sera refroidi par les gaz aspirés et protégés par des sondes thermiques ainsi que par un relais de surintensité.

L'échangeur thermique sera composé de tubes en cuivre et d'ailettes profilées en aluminium. Il sera positionné en L afin d'optimiser le rendement selon la charge. Celui-ci sera équipé d'un dispositif évitant la formation de givre au fond de l'unité extérieure.

La ventilation de l'unité extérieure sera assurée par un ventilateur de type hélicoïdal équilibré de façon statique et dynamique en usine. La variation de débit d'air sera proportionnelle au régime de l'installation.

Le niveau de pression acoustique de l'unité extérieure ne pourra excéder 47dB(A) à 1m en vitesse minimum dans toutes les directions.

Les sécurités dont disposera l'installation seront les suivantes :

- Pressostat(s)
- Fusibles de protection
- Protections thermiques (compresseur et ventilateur)
- Dispositif anti court cycle
- Sondes de contrôle de fonctionnement
- Dispositif de dégivrage électronique

8.1.3 Unité intérieure

L'unité intérieure sera de type mural installé en applique. Elle aura un design lisse pour un entretien aisé et de couleur blanc pur pour s'adapter à tous les intérieurs. L'unité sera extrêmement compacte et parfaitement adaptée pour les petites pièces, avec ses très faibles dimensions. 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. L'entretien est simplifié par un accès ultra simplifié au filtre par la façade clipsable. L'installateur devra prévoir une pompe d'évacuation des condensats si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable.

La fonction I-save accessible depuis la télécommande permettra de rappeler avec une seule touche une température prédéfinie à l'avance jusqu'à 10°C en chauffage, équivalent à un véritable mode hors gel.

L'unité pourra être programmée de façon hebdomadaire depuis la télécommande infrarouge, avec jusqu'à 28 programmes différents par semaine prenant en compte la durée et la température de consigne.

L'unité intérieure de marque MITSUBISHI ELECTRIC type MSZ-AP20VG ou techniquement équivalent sera composée de :

- Coloris Blanc
- Rappel de consigne grâce à la fonction I-save
- Atmosphère pure et saine avec la filtration Nano Platinum
- Fermeture automatique des volets à l'arrêt
- Redémarrage automatique après une coupure d'alimentation électrique

- Télécommande infrarouge avec programmation hebdomadaire
- Les caractéristiques techniques de l'ensemble de l'installation devront être conformes aux données suivantes :

Unité Intérieure	MSZ-AP20VG	
Unité Extérieure	MUZ-AP20VG	
Type	Mural	
Puissance nominale Froid	kW	2,00
Puissance nominale Chaud	kW	2.50
Puissance absorbée nominale Froid	kW	0,460
Puissance absorbée nominale Chaud	kW	0,600
EER		4,35
COP		4,17
SEER		8,6 (A+++)
SCOP		4,1 (A+)
Unité Intérieure		
Débit d'air	m³/h	210 / 234 / 276 / 330 / 414
Pression statique disponible	Pa	-
Pression acoustique à 1 m	dB(A)	21 / 26 / 30 / 35 / 42
Puissance acoustique GV	dB(A)	60
Dimensions (HxLxP)	mm	250 x 760 x 178
Poids	kg	8.2
Unité Extérieure		
Débit d'air nominal	m³/h	1932
Pression acoustique à 1 m	dB(A)	47
Puissance acoustique GV	dB(A)	59
Dimensions (HxLxP)	mm	550x800x285
Poids	kg	31
Alimentation électrique	V~Hz	230V-1P+N+T-50Hz

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	19°C BH	30°C BH	17°C BS	28°C BS
Températures Extérieures	- 10°C BS	46°C BS	- 15°C BH	24°C BH

Le matériel proposé pourra être raccordé sur une installation au R22 sans rinçage en remplacement du matériel existant, sous réserve de la qualité des tubes et du respect de la procédure et des caractéristiques nécessaires en termes de longueurs et de diamètres de tubes. La solution bénéficiera des mêmes garanties que pour une installation neuve.

8.1.4 Circuits frigorifiques

Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique, cintrables, brasées (brasure à 15% d'argent maximum) sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum. Les raccords seront de qualité frigorifique et de type T, brasés (brasure à 15% d'argent maximum) sous flux d'azote, les autres raccords (Y, piquage ou raccords spéciaux) ne seront pas tolérés sur l'installation.

8.1.5 Communication

La communication entre le groupe extérieur, ses unités intérieures sera assuré 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.

8.1.6 Régulation et sécurité

Les unités intérieures seront pilotées par une télécommande filaire, selon modèle pouvant avoir les fonctions suivantes :

- Marche / Arrêt
- Réglage du mode de fonctionnement
- Réglage de la température

- Réglage des volets
- Réglage de la vitesse de ventilation
- Programmation horaire hebdomadaire
- Limitation de la plage de température
- Abaissement de température

8.1.7 Evacuation des condensats

Il sera prévu par le présent lot 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

8.1.8 Mise en œuvre

L'ensemble de l'installation devra répondre aux caractéristiques suivantes (ligne liquide) :

- Longueur maximale entre l'UE et l'UI.....30 m

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

Un 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.

NOTA : L'alimentation de l'unité intérieure est à la charge du présent lot. En revanche, le raccordement de l'alimentation à l'unité extérieure est à la charge du lot CFO/CFA.

9 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE VENTILATION

9.1 Principe

La ventilation du bâtiment sera réalisée par plusieurs équipements de ventilations :

- * Des Centrales de Traitement d'Air (CTA) double flux avec échangeur rotatif haut rendement, régulation intégrée et équipées de batteries chaudes permettant de distribuer de l'air à température de confort pour le rez de chaussée.
 - Une CTA pour le traitement d'air de la zone salle de sport/salle informatique
 - Une CTA pour le traitement d'air de la zone administration
 - Une CTA pour le traitement d'air de la zone salle d'activité/restauration

Un caisson d'extraction simple flux à fonctionnement permanent :

- Un caisson VMC Hygro B pour le traitement des chambres

9.2 Ventilation double flux

La ventilation des locaux à forte occupation sera réalisée par un système de centrale de traitement d'air double flux permettant de récupérer les calories de l'air extrait. La centrale de traitement d'air fonctionnera en tout air neuf, avec échangeur rotatif haut rendement (> 80%), moteurs EC basse consommation, filtres F7 sur l'air neuf et G4 l'air repris, et régulation embarquée.

9.2.1 Caractéristiques de la centrale de traitement d'air n°1

La CTA sera positionnée dans le local prévu à cet effet 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 lot.

Elle sera de type monobloc ou fractionnable de marque SWEGON type GOLD F RX Taille 04 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 voie basse et sur le dessus.

Les caractéristiques de la CTA sont les suivantes :

- Largeur :825 mm
- Longueur :1 600 mm
- Hauteur :1 261 mm
- Débit soufflage :900 m³/h
- Débit reprise :900 m³/h
- SFPV filtres propres à 250 Pa :1,90 kW/(m³/s)
- Rendement de l'échangeur :85 %

Elle sera certifiée EUROVENT ainsi que les consommations des ventilateurs :

- Résistance mécanique de l'enveloppe :D1
- Étanchéité de l'enveloppe :L2
- Fuites de dérivation des filtres :F7
- Transmittance thermique :T2
- Facteur de pont thermique :TB2

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

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

9.2.2 Caractéristiques de la centrale de traitement d'air n°2

La CTA sera positionnée dans le local prévu à cet effet 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 lot.

Elle sera de type monobloc ou fractionnable de marque SWEGON type GOLD C RX TOP Taille 04 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 voie basse et sur le dessus.

Les caractéristiques de la CTA sont les suivantes :

- Largeur :825 mm
- Longueur :1 600 mm

- Hauteur : 1 261 mm
- Débit soufflage : 1 095 m³/h
- Débit reprise : 1 095 m³/h
- SFPV filtres propres à 250 Pa : 1,93 kW/(m³/s)
- Rendement de l'échangeur : 83 %

Elle sera certifiée EUROVENT ainsi que les consommations des ventilateurs :

- Résistance mécanique de l'enveloppe : D1
- Etanchéité de l'enveloppe : L2
- Fuites de dérivation des filtres : F7
- 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.

9.2.3 Caractéristiques de la centrale de traitement d'air n°3

La CTA sera positionnée dans le local prévu à cet effet 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 lot.

Elle sera de type monobloc ou fractionnable de marque SWEGON type GOLD C RX TOP Taille 07 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 voie basse et sur le dessus.

Les caractéristiques de la CTA sont les suivantes :

- Largeur : 995 mm
- Longueur : 1 720 mm
- Hauteur : 1 472 mm
- Débit soufflage : 2 270 m³/h
- Débit reprise : 2 475 m³/h
- SFPV filtres propres à 200 Pa : 2,09 kW/(m³/s)
- Rendement de l'échangeur : 81 %

Elle sera certifiée EUROVENT ainsi que les consommations des ventilateurs :

- Résistance mécanique de l'enveloppe : D1
- Etanchéité de l'enveloppe : L2
- Fuites de dérivation des filtres : F7
- 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.

9.2.3.1 Evacuation des condensats

Il sera prévu par le présent lot la fourniture et la pose d'un réseau d'évacuation des condensats depuis la CTA 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.

9.2.3.2 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.

9.2.3.3 Batterie de préchauffage

Elles disposeront d'une batterie de préchauffage afin de préchauffer l'air neuf à température ambiante :

Elles souffleront à température neutre. Les batteries à eau seront dimensionnées au plus défavorable pour un régime d'eau de température de 45/40°C en chauffage avec une température de 20°C, HR 50% et 10/15°C en froid avec une température de 24°C :

- CTA01 (chaud / froid) : 1,5 kW / 0,9 kW
- CTA02 (chaud / froid) : 1,8 kW / 1,1 kW
- CTA03 (chaud / froid) : 3,8 kW / 2,2 kW

9.2.3.4 Filtres

Elles seront munies de filtres à poches longues sur cadre métallique de classe ePM1 50 % (F7-85%) opacimétrie 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.

9.2.3.5 Récupérateur thermique

Elles seront équipées d'un échangeur rotatif avec sondes de température intégrées à haut rendement jusqu'à 85% (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.

9.2.3.6 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 ;
- Possibilité de communication vers un système de gestion centralisé ;
- 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. En dehors des périodes d'occupation et dans un souci d'économie d'énergie, les centrales réduiront leur débit à environ 15% de leur débit nominal.

9.2.3.7 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.

9.2.3.8 Alimentation

Le lot "Courants forts - Courants faibles" devra une alimentation électrique à proximité des centrales. Cette alimentation sera réalisée en câble CR1. Le présent lot se raccordera sur ces attentes.

9.2.3.9 Coupure d'urgence

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

9.2.4 Diffusion d'air

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

9.2.4.1 Diffuseur type 1

Cet équipement de ventilation ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

Diffuseur plafonnier carré de marque ATLANTIC type DC4D ou techniquement équivalent :

- Diffuseur en aluminium extrudé, sen montage plafonnier avec système de montage rapide ;
- Jet d'air 4 directions fixe
- Finition anodisé ou blanc selon choix de l'architecte ;
- Registre de réglage et plénum isolé ;
- Dimensions : 600mm x 600 mm

Localisation : Selon plans techniques.

9.2.4.2 Diffuseur type 2

Cet équipement de ventilation ou équivalent sera issu de la filière réemploi

Bouche d'insufflation ronde de marque UNELVENT type BDO ou techniquement équivalent :

- Diffuseur en acier recouvert de peinture époxy Couleur : Blanc, RAL 9010
- Le réglage du débit d'insufflation s'effectue par rotation de l'opercule central.
- Manchette métallique
- Ces diffuseurs seront associés à un registre à débit variable en fonction du taux de CO2.

Localisation : Selon plans techniques.

9.2.5 Reprise d'air

La reprise d'air vicié du bâtiment sera réalisée par l'intermédiaire des équipements suivant selon plans techniques

9.2.5.1 Grille de reprise plafonnière

Cet équipement de ventilation ou équivalent sera issu de la filière réemploi

Grille de reprise plafonnière de marque ATLANTIC type GRTP FP sans 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 : 600x600

Localisation : Selon plan techniques.

9.2.5.2 Bouche d'extraction autoréglable

Cet équipement de ventilation ou équivalent sera issu de la filière réemploi

Bouche d'extraction ronde de marque UNELVENT type BDO ou techniquement équivalent :

- Bouches réglables ;
- Fabrication en polystyrène blanc ;
- Manchette à griffes PVC ou métal pour plaques de plâtre ;
- 4 volets pour orientation du flux ;
- Débit selon plans techniques ;
- Y compris régulateur de débit type RDR de classement M1 au feu.

Localisation : Sanitaires, vestiaires, infirmerie, kitchenette, bureaux.

9.2.5.3 Bouche d'extraction autoréglable coupe-feu

Elles seront de marque ATLANTIC type BE et BE+CBEIS-125-90 ou techniquement équivalent :

- Bouches auto réglables avec :
- 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 : Archives, reprographie, locaux de stockage et locaux ménage.

9.2.6 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.

9.2.7 Prise d'air neuf

La prise d'air neuf sera murale en façade du local technique. Le présent lot 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 : selon plans techniques.

9.2.8 Rejet d'air vicié

La prise d'air neuf sera murale en façade du local technique. Le présent lot 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 : selon plans techniques.

9.2.9 Modulation CO2

Dans les salles de classe, ateliers, bureaux, réfectoires et les dortoirs, locaux à forte occupation intermittente, il sera mis en place une modulation du débit de ventilation proportionnelle par sonde de comptage CO2 murale.

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

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 lèvres
- 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

9.2.10 Pièges à sons

Il sera mis en œuvre des pièges à sons afin de limiter la dissipation du bruit dans l'ambiance. 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 conformément à l'étude acoustique menée par le présent lot.

9.3 Ventilation simple flux

L'ensemble des chambres du projet seront traités en ventilation simple flux de type VMC Hygro B. L'extraction sera réalisée via un caisson d'extraction positionné sur la toiture du R+1, le fonctionnement de ce dernier sera permanent (classement C4).

L'air neuf sera amené par des entrées d'air positionnées en partie haute des menuiseries des pièces principales (chambres) et l'air vicié sera repris dans les pièces à pollution spécifique (salles de bains). Le rejet d'air vicié se fera en toiture.

Le contrôle du fonctionnement du ventilateur se fera à l'aide d'une alarme de défaut de type voyant de non-fonctionnement à positionner dans le bureau du veilleur. La fourniture et la pose de ce voyant son dû par le titulaire du présent lot.

Le local « bureau de veille » n'est pas considéré comme un local à pollution spécifique. A ce titre, en toute rigueur, l'installation devrait être considérée comme une ventilation de confort il sera à prévoir asservissement à l'arrêt d'urgence ventilation.

Le transfert d'air de la pièce principale vers les pièces humides se fera par détalonnage des portes intérieures.

Le titulaire du lot devra une note de calcul phase EXE de l'installation de VMC.

Les composants seront compatibles entre eux et respecteront le DTU 68.3, notamment en ce qui concerne l'emplacement des équipements et des réseaux ainsi que leurs accès, afin de réaliser les interventions de vérification, d'entretien et de maintenance.

Le titulaire du présent lot réalisera un autocontrôle de l'ensemble de l'installation basé sur le Protocole Promevent (vérifications visuelles fonctionnelles des installations et mesures fonctionnelles aux bouches), validant sa conformité et son bon fonctionnement. Ce contrôle peut également être réalisé par un tiers.

9.3.1 Caractéristiques du caisson d'extraction

Le caisson d'extraction collectif sera de marque ATLANTIC type Comète 1100 ou techniquement équivalent.

Il sera agréé 400°C ½ heure soit catégorie 4, conformément à l'arrêté du 31.03.86 sur la protection contre les risques d'incendie. Ils seront implantés dans les combles des logements collectifs, selon plans techniques. L'entreprise devra l'ensemble des accessoires pour le supportage et la pose de l'extracteurs. Ce dernier présentera les caractéristiques suivantes :

- Caisson en tôle prélaquée
- Interrupteur de proximité intégré
- Piquage circulaire à l'aspiration Ø250
- Moteur à commutation électronique EC
- Alimentation mono 230V / 50 Hz
- Régulation par pression évolutive

Le caisson d'extraction sera alimenté par une ligne protégée afin de ne pas être affectés par un incendie survenu sur les autres circuits électriques. L'attente est à demander au lot électricité.

Ce dernier devra être connectés au système d'arrêt d'urgence ventilation.

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

9.3.2 Bouches d'extractions

Elles seront de marque ATLANTIC type BHBW 5/40-30 pour les salles de bains ou techniquement équivalent. Elles seront en plastique de couleur blanche. Le passage en débit de pointe sera commandé par détection de présence intégrée à la bouche à piles.

Une manchette par emboîtement pour la liaison conduit/bouche sera installée. Les conduits seront raccordés aux manchettes par une bande adhésive de raccordement.

Les bouches devront être accessibles par les usagers pour son nettoyage. Elle ne devra pas être positionnée derrière un autre équipement ou des canalisations hydrauliques.

Localisation : Selon plans techniques.

9.3.3 Entrées d'air

Les modules d'entrée d'air seront de types « hygroréglables » insonorisées de marque ATLANTIC type EHC ou techniquement équivalent. RAL suivant choix architecte selon 8 couleurs disponible la gamme. Elles ne devront pas occasionner de bruit à l'intérieur des locaux même sous les fortes rafales de vent.

Elles seront en matière plastique et composées de :

- Entrée d'air équipé de l'élément hygroréglable acoustique côté intérieur ;
- Grille anti-moustique ;
- Capuchon de façade pare pluie côté extérieur ;

Elles seront situées en partie haute des menuiseries des pièces principales suivant plans techniques. La fourniture est à la charge du présent lot tandis que la pose sera au lot « Menuiseries extérieures ». Les occultations extérieures des fenêtres en position fermées ne doivent pas empêcher le bon fonctionnement des entrées d'air.

9.3.4 Rejet d'air vicié

Le présent lot 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.

9.3.5 Piège à son

Le caisson d'extraction sera équipé d'un piège à sons en sortie côté équipement pour limiter la dissipation du bruit dans l'ambiance.

Il sera de marque reconnue ATLANTIC, ALDES, VIM ou techniquement équivalent et dimensionné de manière à répondre aux exigences du cahier des charges conformément à l'étude acoustique menée par le présent lot.

9.3.6 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 lot 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 planchers entre niveaux ainsi que dans les parois délimitant des compartiments.

9.4 Ventilation simple flux Archive

Le caisson sera de marque ATLANTIC type AX BC techniquement équivalent :

- Ventilateur de conduit en acier galvanisé
- Moteur à rotor extérieur IP44 avec turbine à réaction
- Interrupteur de proximité intégré
- Débit : 90 m³/h

10 DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS DE REGULATION & DE GTC

10.1 Objectifs du système de GTB installé

Décret BACS : Ce projet s'inscrit dans le cadre du suivi des normes et notamment du décret n°2020 887 dit décret « Bacs » paru au Journal Officiel le 21 juillet 2020, qui stipule que le Système d'automatisation et de contrôle de bâtiment comprend tous les produits, logiciels et services d'ingénierie à même de soutenir le fonctionnement efficace sur les plans énergétique et économique, et sûr, des systèmes techniques de bâtiment au moyen de commandes automatiques et en facilitant la gestion manuelle de ces systèmes techniques de bâtiment.

Les objectifs de la GTB sont décrits dans l'Art. R. 111-22-6. Elle permet de :

- * Suivre, enregistrer et analyser en continu, par zone fonctionnelle et à un pas de temps horaire, les données de production et de consommation énergétique des systèmes techniques du bâtiment et ajuster les systèmes techniques en conséquence. Ces données sont conservées à l'échelle mensuelle pendant cinq ans
- * Situer l'efficacité énergétique du bâtiment par rapport à des valeurs de référence, correspondant aux données d'études énergétiques ou caractéristiques de chacun des systèmes techniques ; elle détecte les pertes d'efficacité des systèmes techniques et informe l'exploitant du bâtiment des possibilités d'amélioration de l'efficacité énergétique ;
- * D'être interopérable avec les différents systèmes techniques du bâtiment ;
- * Un arrêt manuel et la gestion autonome d'un ou plusieurs systèmes techniques de bâtiment.

10.2 Généralités

Les tableaux électriques seront équipés d'Unités de Traitement Local (UTL) de marque WAGO, et dimensionnés selon les besoins :

- Automates compacts pour les petits tableaux (WAGO série 751)
- Automates modulaires pour les plus gros tableaux (WAGO série 750)

Ils seront implantés dans le Tableau Général Basse Tension (TGBT) et dans les Tableaux Divisionnaires (TD).

Les UTL communiqueront avec la supervision via un réseau IP dédié, en protocole standard Modbus/TCP. Des modules de communication additionnels seront ajoutés pour communiquer avec les équipements terminaux (compteurs, luminaires, moteurs de stores, etc.).

Les UTL gèreront principalement les fonctions suivantes :

- Centralisation de tous les points câblés des lots CFO et CFA
- Centralisation de toutes les données de comptage
- Gestion de l'éclairage des bureaux et des circulations
- Gestion des protections solaires
- Gestion de la régulation terminale CVC
- Le recloisonnement des espaces



10.3 Alarmes techniques

Pour tous les points hors équipements communicants, les UTL seront composés de modules d'entrées/sorties Tout Ou Rien (TOR) ou analogiques.

- Télé-Alarmes (TA) : entrées TOR, 24Vcc, raccordement 2 fils, filtre d'entrée de 3 ms
- Télé-Signalisations (TS) : entrées TOR, 24Vcc, raccordement 2 fils, filtre d'entrée de 3 ms
- Télé-Commandes (TC) : sorties contacts secs, libres de potentiel, avec possibilité de remplacement des relais sans changement du module de l'UTL
- Télé-Mesures (TM) : Entrées analogiques pour signaux standardisés 0-10 V, 4-20 mA, ou sondes résistives. Les sondes de température auront obligatoirement une caractéristique standardisée, de type Pt100 (CEI 751), Pt1000 (CEI 751) ou Ni1000 (DIN 43760). Les sondes de type NTC seront proscrites.
- Télé-Réglages (TR) : Sorties analogiques pour signaux standardisés 0-10V ou 4-20mA.
- Télé-Comptages (TCpt) : entrées TOR pour comptage impulsionnel, avec sauvegarde des index dans le contrôleur programmable de l'UTL, ou communication Modbus RTU ou M-Bus

10.4 Gestion des consommations

Les UTL permettront de remonter à la supervision les consommations suivantes :

- Electricité
- Chauffage / climatisation
- Eau froide / eau chaude sanitaire

Les compteurs seront équipés d'interfaces standards :

- Type impulsionnel, sortie transistor à collecteur ouvert
- Communication Modbus RTU, liaison série RS-485 2 fils
- Communication M-Bus, norme EN 13757

Les données de comptage seront remontées et archivées dans la supervision, afin d'en assurer le suivi et l'exploitation.

10.5 Gestion de confort

Recloisonnement des espaces

La gestion de confort sera assurée par les UTL du système de GTB, via l'application WAGO EasyConfig Web. Cette solution permettra le recloisonnement des espaces, sans nécessiter de logiciel particulier. L'exploitant pourra entièrement reconfigurer les espaces à l'aide d'une interface web HTML5.

Le système permettra la configuration de l'éclairage, des protections solaires, et de la régulation terminale CVC, incluant le paramétrage des équipements (luminaires, régulateurs, etc.), ainsi que le recloisonnement.



10.6 Gestion d'éclairage

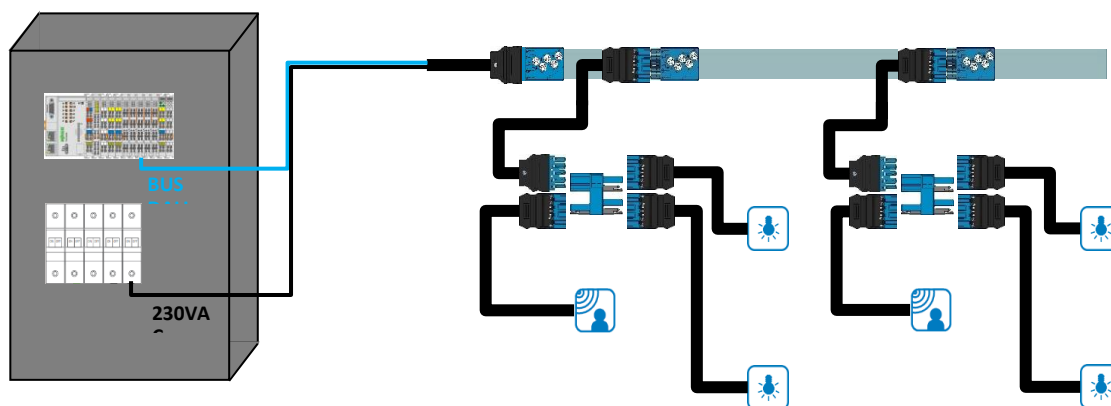
La gestion d'éclairage sera basée sur la technologie DALI2, au standard CEI 62386. Le bus DALI sera utilisé pour le raccordement des luminaires et des détecteurs de présence, pour les bureaux et les circulations, via des cartes de communication WAGO 753-647 ou équivalent. La régulation prendra en compte les apports en luminosité extérieure, ainsi que l'occupation des locaux. Chaque UTL supportera jusqu'à 8 interfaces DALI.

Chaque interface DALI permettra :

- De délivrer jusqu'à 200mA
- La gestion de 64 adresses de ballasts DALI pour les luminaires
- Le raccordement de 16 détecteurs présence/luminosité
- La gestion de 16 groupes (natifs) et de 16 groupes virtuels

Ballasts	Capteurs MSensor	BP
64	12	0
61	13	0
58	14	0
55	15	0
52	16	0
49	16	1
46	16	2
43	16	3
40	16	4

La distribution de la puissance et du bus sera au minimum assuré par des câbles 5G1.5 (phase/terre/neutre, et 2 fils de bus). Un système de précâblage rapide (SPR), type WAGO WINSTA ou équivalent, sera utilisé pour réduire le temps d'installation et faciliter les modifications ultérieures.



Des détecteurs intégrant les fonctions de détection de présence et de mesure de luminosité seront raccordés directement sur le bus DALI, et seront autoalimentés par celui-ci. L'UTL réalisera une régulation à lumière constante en suivant une consigne de base fixée par la supervision.

Chaque luminaire sera adressé de manière individuelle, afin de remonter les états et les défauts de chaque appareil à la supervision.

Des groupes DALI seront utilisés en fonction du cloisonnement. Pour tous les locaux d'une profondeur supérieur à 5 m, les zones seront scindées en 2 zones d'éclairage (1er jour / 2nd jour).

Le système disposera d'une fonction de sauvegarde des paramètres des luminaires afin de permettre un remplacement de luminaire sans reconfiguration.

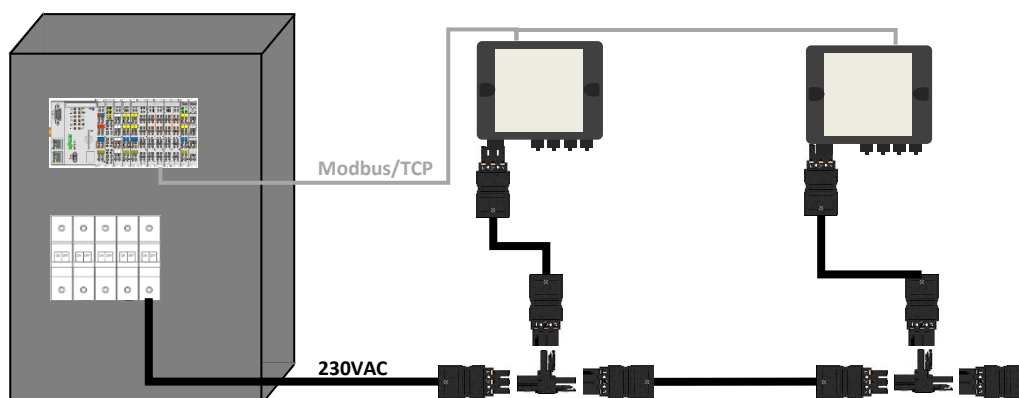
10.7 Gestion des protections solaires

10.7.1 Boitier stores Modbus/TCP

La gestion des protections solaires sera assurée par des boîtes de gestion de stores avec système de précâblage rapide (SPR), type WAGO WINSTA ou équivalent.

Les boîtes seront montées en faux-plafond dans les circulations et seront câblées sur les UTL via une liaison Modbus/TCP. Le paramétrage pourra se faire hors tension via NFC et l'application WAGO. La configuration des boîtes se fera au travers du réseau Modbus/TCP, depuis l'application WAGO EasyConfigWeb.

Les boîtes de gestion de stores assureront un asservissement sur le pourcentage d'ouverture et sur l'orientation des lamelles, en fonction de la luminosité extérieure.

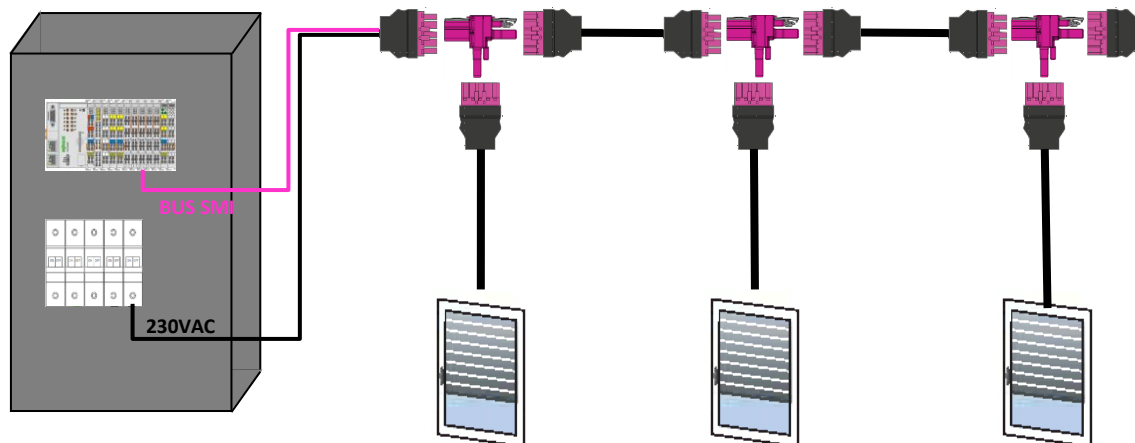


10.7.2 Stores SMI

La gestion des stores sera basée sur la technologie SMI. Le bus SMI sera utilisé pour le raccordement des stores, pour les bureaux, via des cartes de communication WAGO 753-1630, 753-1631 ou équivalent. La régulation prendra en compte les apports en luminosité extérieure, ainsi que l'occupation des locaux. Chaque UTL supportera jusqu'à 8 interfaces SMI.

La distribution de la puissance et du bus sera au minimum assuré par des câbles 5G1.5 (phase/terre/neutre et 2 fils de bus)

Chaque store sera adressé de manière individuelle afin de permettre une commande précise de sa position et son inclinaison. Une information de diagnostic du moteur ainsi qu'un retour de la position actuelle seront accessibles par une fonction lecture.



10.8 Régulation CVC

10.8.1 REGIN

La régulation terminale sera pilotée par des régulateurs WAGO, connectés aux UTL via une liaison Modbus RS-485. La fourniture de ces régulateurs est à la charge du lot CVC.

Les régulateurs ne nécessiteront pas de configuration locale. L'ensemble des paramètres de régulation seront transmis via le bus depuis l'interface WAGO EasyConfigWeb.

Les régulateurs seront à sélectionner en fonction des dispositifs CVC à piloter. La température ambiante sera assurée par une sonde de type Pt1000 (CEI 751) ou unité d'ambiance.

Un ajustement de consigne locale sera possible par les occupants, limitée à +/- 3 °C par rapport à la consigne générale. L'ajustement de consigne locale sera réinitialisé chaque soir par la GTB.

Le passage du mode réduit au mode confort sera assuré par les détecteurs de présence utilisés pour la gestion d'éclairage.

Les contacts de feuillure seront câblés sur les régulateurs. En cas d'ouverture d'une fenêtre, la régulation sera coupée afin de prévenir tout gaspillage énergétique.

10.8.2 DAIKIN

La régulation par DAIKIN permet à partir d'une seule unité de traitement d'air gainable, de chauffer ou rafraîchir plusieurs bureaux comme s'ils étaient traités chacun par une unité indépendante, en adaptant dynamiquement la puissance et le débit en fonction des besoins.

Le système DAIKIN permet de réguler de manière optimale les systèmes thermodynamiques inverser à Débit Réfrigéré Variable (DRV). Pour permettre ce pilotage par GTB, il est nécessaire de prévoir une passerelle de communication pour réaliser la liaison entre le langage propriétaire DAIKIN (DIII-net) des systèmes et une Gestion Centralisée qui communique en MODBUS/TCP ou Modbus RS485.

10.9 Interface utilisateur

10.9.1 Télécommande Virtuelle

Les occupants pourront agir sur le pilotage de la zone grâce à une télécommande virtuelle sur smartphone. Celle-ci sera basée sur la technologie HTML5 et ne nécessitera aucune installation d'application. Elle fonctionnera sur tous types de smartphones, quels qu'en soient le système d'exploitation (iOS, Android, Windows Phone, etc.).

La télécommande virtuelle présentera une interface simple et intuitive, pour déroger à la gestion automatique de la GTB :

- Ajustement du niveau de gradation, de 0 à 100%
- Ouverture ou fermeture des protections solaires
- Décalage de consigne de régulation de température
- Sélection de la vitesse de ventilation pour les ventilo-convecteurs

Un ou plusieurs points d'accès Wi-Fi assureront la couverture d'un étage complet, et seront connectés sur l'un des ports de l'UTL. Ce réseau sera complètement isolé du réseau GTB par l'UTL, afin de prévenir tout accès non autorisé depuis le réseau mis à disposition des occupants.

L'occupant se connectera à la télécommande virtuelle en scannant un simple QR-code, dont la fourniture est à la charge du présent lot. Ils seront disposés au niveau des accès de la zone (open space, bureau cloisonné) ou sur le mobilier de l'occupant (ex : bureau). L'installateur veillera à fournir des QR-codes plastifiés, étanches aux projections de liquides.



10.9.2 Commande EnOcean

Les occupants pourront agir sur le pilotage de la zone sur l'éclairage DALI et la récupération des informations de capteur de température et contact de feuillure via des appareils radio EnOcean.

EnOcean est une technologie sans fil basée sur des émetteurs radio à très faible consommation. Ainsi, les capteurs puisent leur énergie dans l'environnement. Les interrupteurs par exemple, exploitent l'énergie mécanique que l'utilisateur dépense pour presser le bouton.

La technologie EnOcean offre les avantages suivants :

- Réduction des coûts de câblage (cuivre, main d'oeuvre)
- Flexibilité de l'installation
- Esthétique, pas de goulottes
- Facilite pour la rénovation, notamment dans les monuments classés
- Le dialogue se fera via une passerelle RS485 vers l'UTL.



10.9.3 Commande module 4 entrées DALI2

Les occupants pourront agir sur le pilotage de la zone sur l'éclairage DALI et protections solaires grâce à un module DALI 4 entrées TOR DALI 2. Celui-ci est conçu pour un montage en boîte d'encastement. Il est directement alimenté par le bus DALI. Les entrées doivent être reliées à des contacts libres de potentiel, la tension est fournie par le module.

Ce module permet la récupération des appuis d'un interrupteur à bouton poussoir, par exemple pour la gestion de boutons de relance d'éclairage dans un couloir ou de sélection d'ambiances lumineuses dans une salle de réunion ou la montée et descente des protections solaires. Ce module répond aux standards DALI 2. Il dispose d'une LED intégrée au boîtier permettant de l'identifier lors de l'adressage.



10.9.4 Commande DALI 2

Les occupants pourront agir sur le pilotage de la zone sur l'éclairage DALI et protections solaires grâce à un module DALI 2. Ceux-ci sont conçu pour un montage en boîte d'encastrement. Il est directement alimenté par le bus DALI. Les entrées doivent être reliées à des contacts libres de potentiel, la tension est fournie par le module.

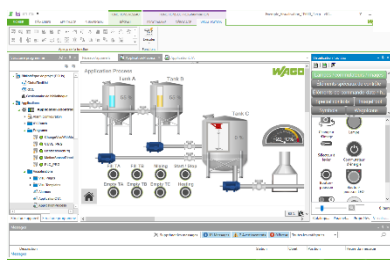
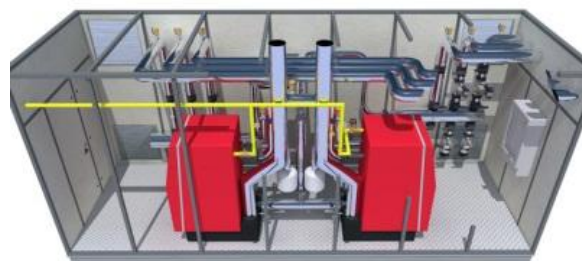
10.10 Gestion CTA et Chauffage

Le raccordement des points concernant les CTA, chaufferie et sous-station sera réalisé sur des automates de marque WAGO de type 750 ou équivalent. Les informations remonteront vers la supervision au travers d'un réseau IP. Le protocole utilisé sera le protocole ouvert Modbus/TCP. Les modèle d'automates seront de type PFC ou équivalent, disposant de 2 interfaces Ethernet. La connexion « switch intégré » de ceux-ci pourra être utilisée pour optimiser le câblage réseau.

Tous les points (TA, TS, TC, TR, TCpt) seront reliés sur les modules d'entrées/sorties TOR ou analogiques, ou via des modules de communication :

- Télé-Alarmes (TA) : entrées TOR, 24Vcc, raccordement 2 fils, filtre d'entrée de 3 ms
- Télé-Signalisations (TS) : entrées TOR, 24Vcc, raccordement 2 fils, filtre d'entrée de 3 ms
- Télé-Commandes (TC) : sorties contacts secs, libres de potentiel, avec possibilité de remplacement des relais sans changement du module de l'UTL
- Télé-Mesures (TM) : Entrées analogiques pour signaux standardisés 0-10 V, 4-20 mA, ou sondes résistives. Les sondes de température auront obligatoirement une caractéristique standardisée, de type Pt100 (CEI 751), Pt1000 (CEI 751) ou Ni1000 (DIN 43760). Les sondes de type NTC seront proscrites.
- Télé-Réglages (TR) : Sorties analogiques pour signaux standardisés 0-10V ou 4-20mA.
- Télé-Comptages (TCpt) : entrées TOR pour comptage impulsif, avec sauvegarde des index dans le contrôleur programmable de l'UTL, ou communication Modbus RTU ou M-Bus

Pour simplifier la programmation, il existe une multitude de blocs de fonctions et applications disponibles certifié catégorie A. Il sera prévu une visualisation locale sur un Web Panel WP400 ou équivalent via le serveur web embarqué, qui permettra la consultation des principaux états du système (consignes, mesures, défauts, etc.). La technologie utilisée sera impérativement HTML5 (technologie JAVA proscrite). L'accès aux visualisations locales sera protégé par mot de passe.



11 ELECTRICITE

11.1 Alimentations électriques

L'installation sera réalisée dans le strict 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 lot « Electricité CFO / CFA » à proximité des appareils, le titulaire du présent lot devra les raccordements :

- De l'armoire de commande en local technique qui alimentera :
 - o Des 2 PAC eau /eau
 - o Les circulateur
 - o Les régulations et ensemble des organes nécessitant une alimentation électrique
- De la CTA double flux n°01
- De la CTA double flux n°02
- De la CTA double flux n°03
- De la VMC simple flux // Chambre
- De la VMC simple flux // Archives
- Du monosplit pour le local serveur
- Du monosplit existant pour les locaux préparation
- Des registres motorisés
- Des radiateurs électriques pour les locaux hors gel
- Des ventilo-convecteur

Cette liste n'est pas exhaustive.

Plus généralement, le titulaire du présent lot devra l'intégralité des raccordements électriques de ses matériels.

11.2 Armoire de commande en local technique

Toutes les commandes, protections et automatismes des équipements installés en local technique seront regroupés dans l'armoire électrique à la charge du présent lot. Il sera également prévu un report par le présent lot du contact Marche / Arrêt dans des locaux accessibles au personnel, après consultation du Maître d'ouvrage en phase EXE.

Les coffrets seront réalisés en tôle rigide et indéformable. La face avant faisant porte, donnera un accès total et aisé au matériel. Il sera prévu la mise à la terre des serrureries et de la porte par des tresses cuivre. Le volume de l'enveloppe de ces coffrets sera calculé de telle manière que la température inférieure soit inférieure à 35°C.

Ce coffret comportera :

- Un interrupteur général
- Les protections et commandes des moteurs par disjoncteurs sectionneurs-fusibles (avec contact de pré-coupure)
- Les protections par disjoncteurs
- Les voyants de signalisation marche / défaut / arrêt par diodes ou lampes de couleurs différentes pour les équipements suivants :
 - PAC eau/eau
 - Circulateurs
- Les commutateurs 3 positions rotatifs marche / arrêt / automatique
- Asservissements électriques pour permutation automatique d'un circulateur à l'autre par compteur horaire dans le cas des circulateurs doubles
- Un dispositif essais lampes
- Les transformateurs d'isolement 230V/24V ou 230V pour alimenter les régulateurs, périphériques et actionneurs
- Le raccordement force, commande, signalisation, ramené sur bornes en partie haute de l'armoire
- Une prise de courant avec terre 230V protégée par disjoncteur 30mA

Tous les matériels et appareillages entrant dans la constitution des installations seront conformes aux Normes UTE et à la Norme NFC 15.100.

Les conducteurs seront en cuivre. Il ne sera pas admis de conducteur en aluminium. Les liaisons seront exécutées en câbles U1000 RO2V pour les alimentations de puissance des différents équipements et en câbles AO7.RN-F pour les circuits de signalisations et de télécommande n'aboutissant pas sur des circuits électroniques de détection.

Le conducteur de protection sera toujours incorporé aux câbles et les raccordements s'effectueront, exclusivement, sur les équipements ou dans l'armoire de commande. Le raccordement des câbles s'opérera de telle sorte que l'on puisse passer une pince ampèremétrique sur chacun des conducteurs et autour des conducteurs actifs.

Tous les appareils mis en place dans l'armoire seront convenablement repérés par étiquettes gravées sur les portes au-dessus des dispositifs de commande à l'intérieur sur les appareils eux-mêmes.

Le régime du neutre des alimentations de puissance électrique fournies est du type TT.

Les polarités de commande, signalisations, asservissements, etc. sont obtenues à partir d'un transformateur de contrôle (230/24V).

Des comptages seront mis en place dans l'armoire conformément à l'arrêté du 28 décembre 2012, relatif à la RT2012, afin de mesurer les consommations électriques liées à la production d'eau chaude, à la ventilation, aux auxiliaires de chauffage, etc.

12 COMPTAGE

12.1 Principe de comptage

Il sera mis en place un programme de comptage permettant de suivre par poste et par équipement les consommations en eau, en électricité.

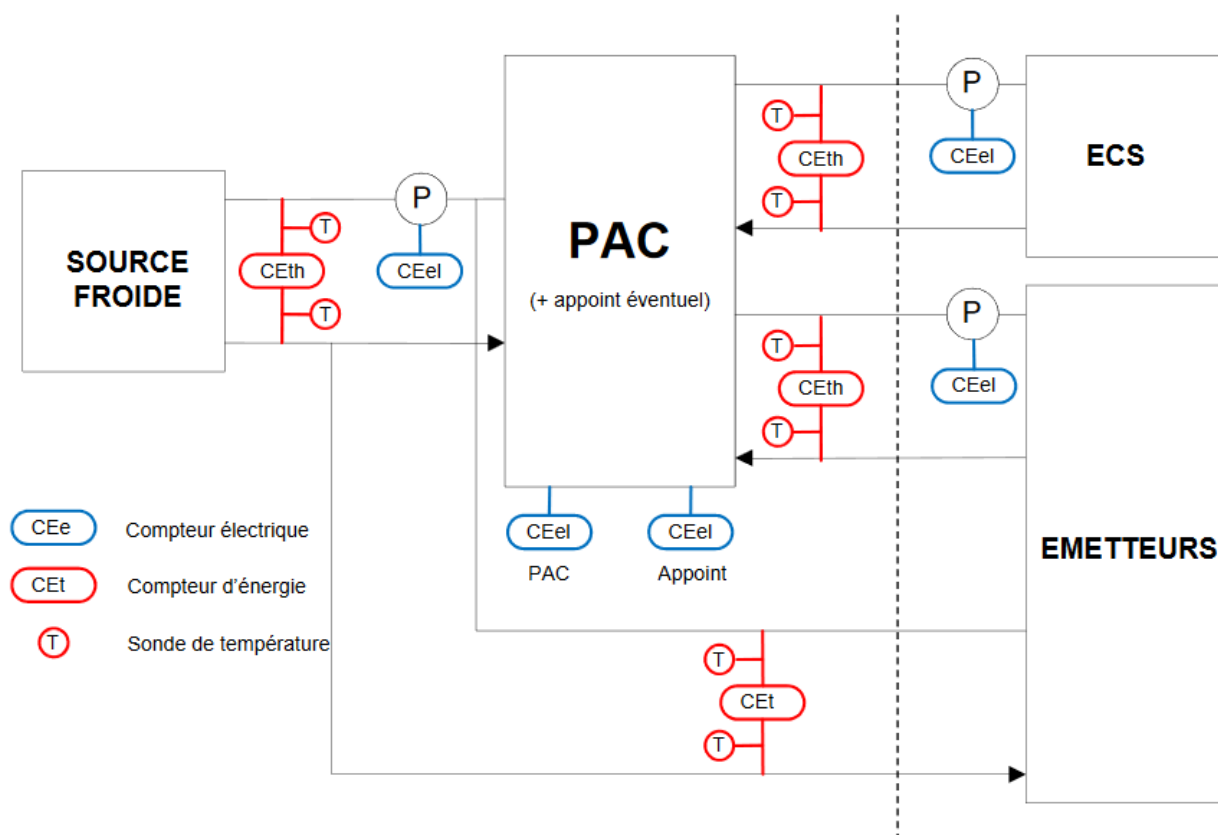
Les compteurs seront mis en place par le présent lot conformément aux prescriptions des paragraphes précédents.

NOTA 1 : L'ensemble des compteurs seront livrés avec leurs certificats d'étalonnage qui seront remis au Maître d'Ouvrage.

NOTA 2 : L'ensemble des compteurs seront communicants par un protocole de communication M-BUS et devront être remontés sur la GTB.

Une partie des compteurs mis en place permettra, entre autres, de compter l'énergie par poste issue de la géothermie conformément au plan de comptage suivant nécessaire dans le cadre de demande subvention fond chaleur ADEME géothermie :

Instrumentation pour un fonctionnement chauffage, géocooling avec préchauffage ECS :



12.2 Prescriptions techniques générales

12.2.1 Comptage calorimétrique

Ces compteurs seront à ultrason afin de ne pas modifier les pertes de charge, d'être insensibles aux particules en suspension et d'avoir une grande précision même sur des faibles débits. Les compteurs mis en place sur les circuits de chauffage seront de type bidirectionnel.

Ils seront de marque SAPPEL type SHARKY 775 ou techniquement équivalent avec les caractéristiques suivantes :

- Toutes positions de montage ;
- Chauffage : IP 54 / Climatisation : IP 68 ;
- Alimentation 230V ;
- Cycle de mesure en volume : 1/8 s ;

- Plage de comptage : 5 - 105 °C ;
- Affichage LCD indiquant : Energie / Puissance / Volume / Débit / Température.

12.2.2 Comptage d'énergie électrique

Les compteurs électriques seront de marque IMESYS type CONTO ou équivalent avec une lecture directe de l'énergie consommée ainsi qu'une communication ModBUS. Ils devront être remontés sur la GTB.

12.2.3 Comptage volumétrique

Les compteurs volumétriques à ultrasons seront de marque SAPPEL type HYDRUS ou techniquement équivalent. Cette technologie garantit une mesure stable. Ils seront obligatoirement ACS. Les compteurs devront pouvoir être installés sans contrainte de longueur droite et dans toutes les positions.

Caractéristiques :

- Classe métrologique MID LNE 14586, OIML R49, EN 14154, TVO, ACS, KTW ;
- Température de fluide : 0 - 50 °C ;
- Indication d'affichage : LCD - 8 caractères ;
- Indice de Protection : IP 68 ;
- Valeurs affichées : Volume / Débit / Température du média / Durée de vie restante de la pile / Jour de comptage ;
- Alimentation : deux piles Lithium 3,6 V DC (16 ans).

12.3 Synoptique de comptage

		Chauffage	Climatisation	Auxiliaire chauffage / Climatisation	Auxiliaire ventilation	Eclairage intérieur	Eclairage extérieur	Ascenseur	Autres usages électriques	EFS	ECS
TT	VMC 1				X						
	Prises								X		
	Divers								X		
R+1	Eclairage intérieur					X					
	Prises								X		
	Divers								X		
RDC	Eclairage extérieur						X				
	Eclairage intérieur					X					
	Prises								X		
	Divers								X		
	CTA 1				X						
	CTA 2				X						
	CTA 3				X						
	VMC Archives				X						
	AD Géothermie	X									

	Général								X		
	Appoint ECS										X
	Géocooling		X								
	Géothermie	X									
	Production chauffage	X									
	Départ "batteries CTA"	X									
	AEP générale									X	
	Remplissage EF réseau de chauffage									X	
	EF intérieure									X	
	EF extérieure									X	

13 TRAVAUX DIVERS

13.1 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.

13.2 Désinfection des réseaux EF/ECS/BCL

Avant tout raccordement de la nouvelle production sur les réseaux existants, une désinfection des réseaux d'EF, d'ECS et de BOUCLAGE 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.

14 ANNEXE N°01 : BILAN THERMIQUE

DONNES GENERALES						VENTILATION				CHAUFFAGE		DEPERDITIONS CH					DEPERDITIONS CH				BILAN CH			DEPERDITIONS FR			BILAN FR					
Local	Niveau	Surface (m²)	HSP (m)	Volume (m³)	Occ.	Débit dim.	Débit CTA			Temp. (°C)	Type	STATIQUE					DYNAMIQUE				Total	Total Hors CTA	Total surpui.	Temp. (°C)	Sens.	Latents.	Total	Total surpui.				
						Ratio	Soufflage	Extraction	Equipement			Parois opaques	Baies et portes	Ponts	Infiltration	Total Statique	Soufflage	Extraction	Type	Total Dynamique (Sans surpuissance)												
N0 - 14 - Serveur	RDC	4,94	3,0	14,85					45	CTA DF 02	16				79	0	145	11	235		0	45	CTA DF 02	0 W	235	235	259 W	26°C	1,080	0,00	1,080	1,188
N0 - 5 - Archives vivantes	RDC	4,67	3,0	14,02					30	CTA DF 02	18				62	70	33	11	176		0	30	CTA DF 02	0 W	176	176	194 W	-	-	-		
N0 - X - Réserve matériels	RDC	6,81	3,0	20,44					90	CTA DF 01	16				177	0	284	177	638		0	90	CTA DF 01	0 W	638	638	702 W	-	-	-		
N0 - 7 - WC	RDC	1,63	3,0	4,89					30	CTA DF 01	19				15	0	0	15	30		0	30	CTA DF 01	0 W	30	30	33 W	-	-	-		
N0 - 10 - Réserve alim	RDC	12,32	0,6	7,70					90	CTA DF 03	16				21	0	0	21	42		0	90	CTA DF 03	0 W	456	456	502 W	-	-	-		
N0 - 15 - Réserve linge propre	RDC	5,04	3,0	15,11					45	CTA DF 03	19				39	15	0	39	93		0	45	CTA DF 03	0 W	93	93	102 W	-	-	-		
N0 - Dgt	RDC	4,85	3,0	14,56							19				60	79	157	60	356						356	356	392 W	-	-	-		
N0 - 1 - Accueil parents	RDC	14,83	3,0	44,50	5	25	125	125	CTA DF 02	19					179	51	166	74	470		125	125	CTA DF 02	213 W	683	470	517 W	26°C	1,050	0,380	1,430	1,573
N0 - 1 - Atelier de maintenance	RDC	18,33	3,0	55,00				120	CTA DF 03	19					383	467	639	92	1 581		0	120	CTA DF 03	0 W	1 581	1 581	1 739 W	26°C	0,960	0,150		
N0 - 1 - Bureau RUE	RDC	14,24	3,0	42,71	2	25	50		CTA DF 03	19					147	230	256	107	740		50	0	CTA DF 03	85 W	825	740	814 W	26°C	1,600	0,150	1,750	1,922
N0 - 1 - Hall d'entrée	RDC	10,41	3,0	31,22						19					117	198	225	50	590						590	590	649 W	26°C	1,040	0,150	1,190	1,309
N0 - 1 - Salle polyvalente	RDC	31,82	3,0	95,45	15	30	450	450	CTA DF 03	19					359	763	881	239	2 242		450	450	CTA DF 03	765 W	3 007	2 242	2 466 W	26°C	5,140	1,130	6,270	6,897
N0 - 10 - Cabinet médical	RDC	12,71	3,0	38,14	3	25	50	50	CTA DF 02	19					112	63	164	64	403		50	50	CTA DF 02	85 W	488	403	443 W	26°C	1,120	0,150	1,270	1,397
N0 - 11 - Kitchenette	RDC	10,48	3,0	31,45	4	25	100	100	CTA DF 02	19					197	79	288	53	617		100	100	CTA DF 02	170 W	787	617	679 W	26°C	0,910	0,380	1,290	1,419
N0 - 12 - Bureau cuisinier	RDC	7,98	3,0	23,95	1	25	50		CTA DF 03	19					142	29	172	40	383		50	0	CTA DF 03	85 W	468	383	421 W	26°C	0,550	0,080	0,630	0,693
N0 - 12 - Sanitaire personel	RDC	4,54	3,0	13,61					90	CTA DF 02	16				64	0	118	10	192		0	90	CTA DF 02	0 W	192	192	211 W	-	-	-	-	-
N0 - 13 - Laverie	RDC	4,88	3,0	14,63					45	CTA DF 03	16				28	0	0	11	39		0	45	CTA DF 03	0 W	39	39	43 W	26°C	0,570	0,000		
N0 - 14 - Buanderie	RDC	4,20	3,0	12,59					45	CTA DF 03	16				66	11	140	18	235		0	45	CTA DF 03	0 W	235	235	259 W	26°C	0,730	0,000		
N0 - 16 - Douche PSH	RDC	5,70	3,0	17,09					100	CTA DF 03	19				131	0	222	14	367		0	100	CTA DF 03	0 W	367	367	404 W	-	-	-	-	-
N0 - 17 - Vestiaires Perso. F	RDC	4,58	3,0	13,74			50		CTA DF 03	19					44	0	72	11	127		50	0	CTA DF 03	85 W	212	127	140 W	26°C	0,410	0,230	0,640	0,704
N0 - 17 - Vestiaires Perso. H	RDC	4,45	3,0	13,35			50		CTA DF 03	19					53	0	0	11	64		50	0	CTA DF 03	85 W	149	64	70 W	26°C	0,430	0,230	0,660	0,726
N0 - 2 - Chambre PMR	RDC	12,48	3,0	37,43				45		EA	19				135	122	202	94	553		45	0	EA	77 W	630	630	692 W	26°C	0,800	0,080	0,880	0,968
N0 - 2 - Local ménage	RDC	6,95	3,0	20,84				40	CTA DF 02	19					192	0	75	17	284		0	40	CTA DF 02	0 W	284	284	312 W	-	-	-	-	-
N0 - 2 - Salle d'activité	RDC	31,61	3,0	94,82	15	30	450	450	CTA DF 03	19					271	594	641	238	1 744		450	450	CTA DF 03	765 W	2 509	1 744	1 918 W	26°C	3,870	1,130	5,000	5,500
N0 - 2 - Salle de sport	RDC	37,10	3,0	111,29	15	30	450	360	CTA DF 01	19					525	537	670	279	2 011		450	360	CTA DF 01	765 W	2 776	2 011	2 212 W	26°C	4,910	1,130	6,040	6,644
N0 - 2 - Sde PMR	RDC	6,12	3,0	18,37						EA	19				70	0	95	15	180		45	0	EA	77 W	257	180	198 W	-	-	-	-	-
N0 - 3 - Circulation entrée Centre	RDC	12,16	3,0	36,49							19				81	0	0	31	112		0	0	0	0 W	112	112	123 W	26°C	0,300	0,000	0,300	0,330
N0 - 3 - Circulation entrée Nord	RDC	25,86	3,0	77,59							19				224	46	0	65	335		0	0	0	0 W	335	335	369 W	26°C	0,440	0,000	0,440	0,484
N0 - 3 - Circulations	RDC	38,58	3,0	115,73							19				279	45	0	97	421		0	0	0	0 W	421	421	463 W	26°C	0,910	0,380	1,290	1,419
N0 - 3 - Salle d'activité scolaire	RDC	25,73	3,0	77,19	10	30	300	270	CTA DF 01	19					352	108	358	129	947		300	270	CTA DF 01	510 W	1 457	947	1 042 W	26°C	1,990	0,750	2,740	3,014
N0 - 3 - Salle de TV	RDC	22,79	3,0	68,16	10	30	300	300	CTA DF 03	19					161	40	109	114	424		300	300	CTA DF 03	510 W	934	424	466 W	26°C	1,870	0,750	2,820	2,882
N0 - 3 - Sanitaire PMR	RDC	1,16	3,0	3,47					45	CTA DF 02	16				52	0	120	9	181		0	45	CTA DF 02	0 W	181	181	199 W	-	-	-	-	-
N0 - 3 - Secrétaiat	RDC	12,62	3,0	37,87	1	25	25		CTA DF 02	19					147	132	208	63	550		25	0	CTA DF 02	43 W	593	550	605 W	26°C	1,290	0,150	1,440	1,584
N0 - 4 - Bureau direction	RDC	11,67	3,0	35,00	4	25	100		CTA DF 02	19					97	135	178	59	469		100	0	CTA DF 02	170 W	639	469	516 W	26°C	1,120	0,080	1,200	1,320
N0 - 4 - Bureau EDUC	RDC	21,23	3,0	63,69	2	25	50		CTA DF 03	19					232	79	201	107	619		50	0	CTA DF 03	85 W	704	619	681 W	26°C	1,340	0,150	1,490	1,639
N0 - 4 - Circulations	RDC	5,53	3,0	16,59							19				38	0	0	14	52		0	0	0	0 W	52	52	57 W	-	-	-	-	-
N0 - 4 - Salle informatique	RDC	15,04	3,0	45,13	5	30	150	150	CTA DF 01	19					249	119	381	75	824		150	150	CTA DF 01	255 W	1 079	824	906 W	26°C	1,610	0,380	1,990	2,189
N0 - 5 - DGT 1	RDC	3,85	3,0	11,54							19				62	15	0	10	87		0	0	0	0 W	87	87	96 W	-	-	-	-	-
N0 - 6 - DGT 2	RDC	6,35	3,0	19,04			120		CTA DF 03	19					141	94	248	32	515		120	0	CTA DF 03	204 W	719	515	567 W	-	-	-	-	-
N0 - 6 - Salle à manger	RDC	35,83	3,0	107,49	15	30	450	450	CTA DF 03	19					335	364	403	270	1 372		450	450	CTA DF 03	765 W	2 137	1 372	1 509 W	26°C	3,700	1,130	4,830	5,313
N0 - 7 - Salle de réunion	RDC	34,26	3,0	102,77	19	30	570	570	CTA DF 02	19					471	298	795	258	1 822		570	570	CTA DF 02	969 W	2 791	1 822	2 004 W	26°C	4,040	1,350	5,390	5,929
N0 - 7 - Sanit. mineurs	RDC	3,46	3,0	10,37					90	CTA DF 03	19				23	0	0	9	32		0	90	CTA DF 03	0 W	32	32	35 W	-	-	-	-	-
N0 - 8 - Bureau du passage	RDC	11,84	3,0	35,53	2	25	50		CTA DF 02	19					198	52	271	59	580		50	0	CTA DF 02	85 W	665	580	638 W	26°C	0,850	0,150	1,000	1,100
N0 - 8 - Cuisine	RDC	22,31	3,0	66,83				150	CTA DF 03	19					421	237	486	112	1 256		250	150	CTA DF 03	425 W	1 681	1 256	1 382 W	26°C	4,300	0,750		
N0 - 9 - Bureau psychologue	RDC	11,93	3,0	35,79	2	25	75		CTA DF 02	19					156	63	204	60	483		75	0	CTA DF 02	128 W	611	483	531 W	26°C	0,980	0,150	1,130	1,243
N0 - 9 - Plonge	RDC	5,86	3,0	17,38				100	CTA DF 03	19					66	72	131	29	298		0	100	CTA DF 03	0 W	298	298	328 W	26°C	2,080	0,230		
N1 - 1 - Circulation	R+1	74,65	2,7	201,55							19				391	150	104	527	1 172						1 172	1 172	1 289 W	26°C	2,710	0,980	3,690	4,059
N2 - 1 - Chambre EDUC	R+1	9,26	2,7	25,00				45		EA	19				73	120	209	63	465		45		EA	383 W	848	465	512 W	26°C	1,080	0,080	1,160	1,276
N2 - 1 - Chambre n°01	R+1	11,77	2,7	31,79				45		EA	19				151	45	301	53	550		45		EA	383 W	933	933	1 026 W	26°C	0,640	0,080	0,720	0,792
N2 - 1 - Chambre n°02	R+1	12,46	2,7	33,65				45		EA	19																					

15 PSE 01 : FLUIDES R290

Dans le cadre de la nouvelle réglementation F-GAZ, il sera étudié par l'entreprise titulaire du présent lot la possibilité de mise en place d'une production par PAC eau/eau au fluide R290.

Le schéma de principe et la production précédemment présentés seront revus. Il sera proposé le remplacement des deux PAC de petite puissance au R410 par une PAC de puissance plus importante. À noter que les circulateurs, filtres et clapets anti-retour ne sont pas intégrés dans ce modèle de PAC.

Il sera prévu la dépose du préparateur ECS gaz conservé dans la variante de base. Tous les réseaux et accessoires associés (réseau gaz, coffret en façade, etc.) seront neutralisés et déposés par le présent lot.

15.1 Pompe à chaleur

Les caractéristiques dimensionnelles de la PAC sont les suivantes :

PAC n°01, n°2 de marque ECOFOREST type ecoGEO+ HP 15-70 PRO ou techniquement équivalent :

- Module récupération de chaleur intégré
- Stratégies de contrôle Ecoforest intégrées ;
- Contrôle modulant de la puissance thermique (25-100%) et contrôle modulant du débit du circuit primaire et secondaire (20-100%). Technologie Inverter et compresseur scroll.
- Conception compacte intégrant un circulateur modulant (classe énergét. A) pour les circuits primaire et secondaire, vases d'expansion pour les circuits primaire (8l) et secondaire (12l), soupapes de sécurité pour les circuits primaire et secondaire et vanne à 3 voies déviatrice pour la production d'ECS.
- Prédilection pour le raccordement à un réservoir d'ECS externe.
- Vannes à 3 voies déviateurs et échangeur à plaques pour la production de rafr. passif. Rafr. actif par inversion de cycle.
- Gestion de plusieurs types de systèmes de captage : géothermie / nappe phréatique / aérothermique / hybride.
- Système exclusif de dégivrage ecoGEO+ au compresseur à l'arrêt et sans activation de résistances.
- Gestion intégrée de systèmes de support auxiliaires externes tout/rien ou modulants (résistances électriques, chaudières tout/rien, chaudières modulantes ...).
- Gestion intégrée de cascade de jusqu'à 3 unités. 0
- Gestion intégrée de : jusqu'à 4 températures de production différentes (chauff. et rafr.), 2 accumulateurs (chauff. et rafr.), réservoir ECS, contrôle horaire de bouclage d'ECS, et piscine. Hybridation PV intégrée.
- Compteurs énergétiques intégrés : consommation électrique, production thermique chaud/froid et rendements instantanés, mensuels et annuels.

Spécifications :

- Réfrigérant : R290 : 3,7 kg
- Dimensions (hauteur x largeur x profondeur) : 1074x1009x916 mm
- Poids : 465 kg
- Régulation : 1/N/PE 230 V / 50-60 Hz
- Protection externe maximale conseillée : C16A
- Pompe à chaleur : 3/N/PE 400 V / 50-60 Hz
- Protection externe maximale conseillée : C16A
- Consommation maximale B0W35 : 18,8 kW
- Consommation maximale B0W55 : 25 kW
- Correction du cos Ø : 0,96/1

Prestations :

- Puissance / COP de chauffage B0W35 : 15,8 kW à 69,3 kW / 5,0
- Puissance / EER de rafraîchissement actif B35W7 : 12,9 kW à 53,4 kW
- Label énergét. / ηs / SCOP W35 contrôle de climat moyen : A+++
- Label énergét. / ηs / COP W55 contrôle climat moyen : A++
- Plage de température départ / consigne chauffage : 10°C à 70°C / 20°C à 70°C
- Plage de température de départ / consigne rafraîchissement : 5°C à 35°C / 7°C à 25°C
- Plage de température externe : -25°C à 35°C
- Débit d'air minimum pour ventilation externe : 123,3 m3/h

Les PAC seront garanties 2 ans minimum. La mise en service sera effectuée par le fabricant avec remise d'un rapport détaillé à l'issue de celle-ci.

15.2 Dispositifs de sécurité pour l'installation

- * Selon la norme EN 378-1:2016+A1:2021, §5.5.2.3, cette unité de réfrigération est classée comme un « système à détente indirecte ventilé » et est destinée à être placée dans une salle des machines (classification d'installation III). Un « système ventilé » signifie que les circuits hydrauliques sont équipés de soupapes régulatrices de pression (PRV). En cas de rupture des échangeurs de chaleur, le réfrigérant peut s'écouler dans le circuit hydraulique et donc être libéré par les PRV.
- * La salle des machines dans laquelle l'unité est installée doit répondre aux exigences de la norme EN 378-3:2016+A1:2021, §5 (détection de gaz, ventilation, système d'alarme, etc.).
- * Les salles des machines ne doivent pas être utilisées comme des espaces occupés et il est absolument obligatoire que la catégorie d'accès à l'unité soit de type « c », conformément à la norme EN 378-1:2016+A1:2021, §5.1.1, ce qui signifie que l'accès n'est permis qu'au personnel autorisé, qui est au courant des règles de sécurité générales et spéciales.
- * Le réfrigérant R290 est plus lourd que l'air et peut stagner, par exemple sous terre ou au niveau du sol, en atteignant des concentrations inflammables. Pour éviter l'amorçage, maintenir un environnement sécurisé à l'aide d'une ventilation adéquate.
- * La ventilation des salles des machines (à la charge de l'utilisateur final) doit être suffisante pour les conditions de fonctionnement normales et les conditions d'urgence, conformément aux exigences de la norme EN 378-3:2016+A1:2021 (en particulier, les points 5.13 et 5.14). La ventilation des salles des machines doit être conçue de manière à assurer une bonne disponibilité et à fournir :
 - En conditions de fonctionnement normales, quand l'unité reçoit une alimentation électrique : au moins 4 renouvellements par heure ou 300 m³/h (la valeur la plus importante des deux) / **Dans notre cas 300 m³/h.**
 - Dans des conditions d'urgence, au moins 15 renouvellements d'air par heure / **Dans notre cas 600 m³/h.**
- * Les unités sont également équipées de soupapes régulatrices de pression (PRV) sur le circuit frigorifique, aussi bien du côté basse pression que du côté haute pression. Le réfrigérant peut être libéré par les PRV en cas de surpression ou d'incendie. Toutes les PRV installées sur l'unité doivent être raccordées de manière à évacuer le réfrigérant en toute sécurité.
- * Les raccords de sortie des soupapes doivent être acheminés de l'unité vers l'air libre, à l'extérieur et dans un endroit sûr, loin du sol (à au moins 1 m au-dessus du sol et avec la sortie dirigée vers le haut pour augmenter la dilution) ou de sources d'inflammation
- * potentielles (équipement électrique pouvant créer des arcs ou des étincelles, surfaces chaudes, flammes, etc.). Les conduites d'évacuation des dispositifs de surpression doivent être calculées conformément à la norme EN 13136.
- * L'évacuation des dispositifs de surpression doit s'effectuer de manière que les personnes, les animaux et les biens ne soient pas mis en danger par le réfrigérant libéré.
- * En cas de fuite, le réfrigérant ne doit pas pouvoir s'écouler dans une ouverture de ventilation, une porte, une trappe ou une ouverture similaire.
- * À proximité du point d'évacuation des PRV, il doit y avoir une zone de sécurité d'un rayon de 0,5 m (au moins) ; dans ce volume, l'absence de flammes, d'étincelles, de surfaces chaudes ou d'autres sources d'inflammation possibles doit être garantie.
- * L'évaluation globale du risque d'incendie sur le site d'installation (par exemple, le calcul de la charge d'incendie) relève de la responsabilité de l'utilisateur, conformément aux réglementations ou normes locales et/ou nationales ou aux codes de la construction.
- * Les unités avec réfrigérant R290 doivent être installées dans des environnements sans risque d'explosion (SAFE AREA).
- * L'installation dans des zones classifiées (HAZARDOUS LOCATION) est interdite.
- * Lorsque l'unité est installée à proximité de voies ferrées, de fours à induction électromagnétique, de grands systèmes de soudage ou d'autres équipements susceptibles d'induire des courants vagabonds, veiller à éviter les sources d'inflammation. Les courants vagabonds peuvent circuler dans des systèmes ou des parties de systèmes électriquement conducteurs, comme :
 - o Les courants de retour dans les systèmes de production d'électricité - en particulier à proximité des chemins de fer électriques et des grandes installations de soudage - lorsque, par exemple, les composants conducteurs du système électrique tels que les rails et les gaines de câbles posés sous terre réduisent la résistance de ce chemin de retour du courant ;
 - o Conséquence d'un court-circuit ou d'un court-circuit à la masse dû à des défauts dans les installations électriques ;
 - o Le résultat d'une induction magnétique (par exemple, à proximité d'installations électriques à courant élevé ou à radiofréquences)

Si des parties d'un système capable de transporter des courants vagabonds sont déconnectées, connectées ou pontées (même en cas de petites différences de potentiel), une atmosphère explosive peut être amorcée en raison de la présence d'étincelles et/ou d'arcs électriques. En outre, l'inflammation peut également se produire en raison de l'échauffement de ces trajectoires de courant.

- * Lorsque l'on utilise la protection cathodique par courant imposé (ICCP) pour prévenir la corrosion, les risques d'inflammation susmentionnés sont également possibles. Toutefois, si l'on utilise des anodes sacrificielles, les risques d'allumage dus aux étincelles électriques sont peu probables, sauf si les anodes sont en aluminium ou en magnésium.
- * L'unité R290 possède un circuit frigorifique contenu dans un compartiment : une zone potentiellement inflammable peut s'étendre au-delà des limites de l'équipement, en particulier lorsque les portes ou les panneaux de l'unité sont ouverts à la suite d'une fuite. Une évaluation des risques doit être effectuée pour déterminer les exigences relatives à l'emplacement de l'unité à installer.
- * Le tableau électrique est conçu pour empêcher l'entrée directe du réfrigérant dans le compartiment frigorifique en cas de fuite. Le boîtier électrique ne doit pas être modifié par l'ajout de trous ou le retrait de presse-étoupes. Les opérations de câblage doivent respecter les règles suivantes : pour le passage des câbles, utiliser la plaque prévue à cet effet, qui doit être percée et équipée de presse-étoupes adaptés au diamètre du câble d'alimentation de l'unité.
- * La partie inférieure de l'unité est munie de fentes permettant au réfrigérant de s'échapper du compartiment frigorifique en cas de fuite. L'installateur doit placer les détecteurs de salle des machines (exigés par la norme EN 378-3:2016+A1:2021) à proximité de cette zone, où le réfrigérant pourrait se concentrer. Le positionnement du détecteur doit se faire en tenant compte des flux d'air locaux, en prenant en considération les sources de ventilation et les fentes.
- * La machine doit être installée conformément au manuel d'installation et aux exigences des normes EN 378-1 / EN 378-3. D'autres exigences sont spécifiées dans les clauses de la norme EN 378-3 : 5 Salles des machines, 7 Installations électriques, 8 Alarmes de sécurité, 9 Détecteurs.
- * Le réfrigérant étant plus lourd que l'air, au moins un détecteur doit être installé dans les points les plus bas de la salle des machines.
- * L'installateur doit fournir une documentation adéquatement protégée qui doit être conservée à proximité du lieu d'utilisation de l'unité et être clairement lisible. Elle doit contenir au moins les informations sur l'inflammabilité du réfrigérant inflammable (voir EN 378-2, 6.4.3.3).
- * L'utilisateur final doit procéder à l'entretien et à l'étalonnage périodiques du DÉTECTEUR DE FUITES DE GAZ, en fonction du modèle de détecteur installé sur l'unité. Les instructions et procédures de sécurité pertinentes sont spécifiées dans le manuel d'instructions du modèle de détecteur fourni. La fréquence d'étalonnage et de remplacement est résumée ci-dessous :
 - Détecteur de fuites de gaz MSR :
Un intervalle d'étalonnage est normalement recommandé par le fabricant et la courbe du capteur ne peut être garantie que si des étalonnages sont effectués régulièrement. L'intervalle d'étalonnage de 12 mois est défini en usine et est contrôlé pendant le fonctionnement normal. Ce paramètre peut être surveillé via RS485 en lisant le registre Modbus approprié à l'aide d'un PLC de supervision. Pendant la phase d'étalonnage, si la sensibilité calculée est inférieure à 30 %, le capteur ne peut plus être réétalonné et doit être remplacé.
 - Détecteur de fuites de gaz CAREL
La procédure d'étalonnage périodique recommandée par le fabricant doit être effectuée tous les 12 mois. La procédure d'étalonnage est effectuée périodiquement et consiste à introduire une concentration de gaz connue à l'entrée du capteur, à l'aide du kit d'étalonnage. La durée de vie du capteur est fixée à 5 ans et il est nécessaire de remplacer le capteur, car l'étalonnage n'est plus suffisant pour garantir la fiabilité de la mesure effectuée.

Les détecteurs de fuite seront de marque CAREL type GLD SMALL ou techniquement équivalent :

- Détecteur de gaz réfrigérant
- Connexion avec le contrôle CAREL via série RS485
- Signal sonore et visuel avec relais SPDT vers contrôleur
- Tension d'alimentation 24V

16 PSE 02 : APPOINT ELECTRIQUE

Dans le cas où le préparateur gaz ECS existant ne permettrait pas un réemploi il sera prévu par le titulaire du présent lot un appoint en puissance et en température sera réalisé via une résistance électrique de 12 kW positionnée dans le ballon.

Cet appoint permettra le complément jusqu'à la température de production soit 60°C mais également de respecter les règles sanitaires liées à la légionellose et de pouvoir effectuer les chocs thermiques nécessaires aux bons traitements des réseaux.

Il sera prévu la dépose du préparateur ECS gaz conservé dans la variante de base. Tous les réseaux et accessoires associés (réseau gaz, coffret en façade, etc.) seront neutralisés et déposés par le présent lot.

17 PSE 03 : ADOUCISSEUR

Dans le cas où l'adoucisseur existant ne permettrait pas un réemploi il sera prévu par le titulaire du présent lot

Il sera mis en place en dans le local technique un adoucisseur d'eau permettant de distribuer de l'eau adoucie pour lutter contre l'entartrage du réseau ECS et des réseaux CVC des PAC. Au préalable, l'eau sera filtrée afin de protéger l'adoucisseur des particules en suspension.

- une sortie Th 10°F pour ECS.
- une sortie Th 0°F pour CVC.

Il sera prévu un filtre à mettre sur l'eau froide en amont de l'adoucisseur.

Le filtre sera de type Filtre clarificateur Avanti WF DN 40 ou techniquement équivalent. Il aura les caractéristique suivantes :

- Corps en acrylonitrile-styrène traité anti-UV,
- Tête inoxydable en bronze avec bride de raccordement orientable, raccords filetés DN 40,
- Débit de 9 m3/h à 0,2 bar de perte de charge,
- Pression de service mini-maxi : 2,5 - 16 bar,
- Élément filtrant nettoyable en matière synthétique, finesse de filtration de 80 à 100 µm.

L'adoucisseur sera de marque BWT type Perla PRO L MAX pré-équipé du SIMPLY CONNECT ou techniquement équivalent :

Adoucisseur pré-équipé de la technologie B. CONNECT permettant la collecte, l'analyse et la valorisation des données du traitement d'eau des bâtiments afin d'en optimiser l'exploitation et l'usage.

Poste d'adoucissement complet, fonctionnement simple et à régénérations volumétriques anticipées.

Il aura les caractéristique suivantes :

- Corps en polyester renforcé fibres de verre,
- Volume de résine : 50 litres,
- Résine agréée pour l'adoucissement de l'eau destinée à la consommation humaine,
- Bac à sel en polyéthylène
- Bloc hydraulique avec électrovannes, raccordement en 1"1/2,
- Dispositif de raccordement ultra rapide SIMPLYCONNECT raccordement en 2", comprenant : le by-pass, la turbine volumétrique, la vanne de mitigeage Th, la prise d'échantillon, et le kit pour second départ à Th 0°F.
- Régénérations programmables avec affichage des différents paramètres au volume d'eau passé (anticipé ou non) ou au temps par carte électronique AX CONTROL et afficheur LCD,
- Coffret avec contact sec pour report d'alarme,
- Carte équipée pour une interface MODBUS,
- Raccordement de l'adoucisseur réalisé avec les flexibles obligatoires,
- Livraison avec charge 60 kg de sel adoucissement en pastilles, et une trousse de contrôle dureté Th.
- Mise service par le fabricant avec rapport d'intervention à fournir.

L'adoucisseur bénéficie d'une Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) et d'un label Origine France Garantie.

NOTA : Le dimensionnement de l'adoucisseur a été réalisé sur la base des informations suivantes :

- TH eau de ville 20 °f
- TH résiduel 13°f pour ECS ou 7°f pour équipement cuisine
- Consommations journalières 1 m³

18 FOURNITURE EQUIPEMENT NEUF EN SUBSTITUTION DU REEMPLOI

18.1 Appareils sanitaires

Dans le cadre du réemploi il sera prévu la fourniture neuf des appareils sanitaires ne pouvant faire l'objet d'une démarche réemploi.

18.1.1 Cuvette WC suspendue

* Cuvette WC suspendue de marque GEBERIT type Rénova (Réf. 203070000) ou techniquement équivalent :

- Cuvette à fond creux en céramique sanitaire
- Semi-carénée
- De couleur blanche
- Sortie horizontale
- Abattant en Thermodur avec charnières inox et fermeture ralentie

* 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
- Plaque de fixation anti-vandalisme
- 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 : Selon plan techniques | Chambre

18.1.2 Cuvette WC suspendue PMR

* Cuvette WC suspendue de marque GEBERIT type Rénova Comfort (Réf. 208570000) ou techniquement équivalent :

- Cuvette rallongée à fond creux en céramique sanitaire
- Semi-carénée
- De couleur blanche
- Sortie horizontale
- Abattant en Thermodur avec charnières inox et fermeture ralentie

* 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
- Plaque de fixation anti-vandalisme
- 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

Ils seront équipés d'une barre de relèvement coudée et d'une hauteur de pose adaptée.

Localisation : Selon plan techniques | Chambre PMR

18.1.3 Cuvette WC au sol

* Pack WC au sol de marque GEBERIT type Rénova (Réf. 501.755.00.1) ou techniquement équivalent :

- Cuvette de WC avec réservoir attenant avec sortie horizontale
- Type 1, volume total 6 l, selon EN 997
- Rinçage double touche
- Réservoir réversible
- Cuvette de WC sans bride avec technique de rinçage Rimfree

- Avec trou d'abattant.
- Bordure supérieure de la céramique rehaussée à 46 cm
- Abattant Thermotur fixé par le dessus avec charnières inox

Localisation : Selon plan techniques | Sanitaires commun R+1 ; Sanitaire mineurs RDC ; WC RDC ; Sanitaire Personnel RDC

18.1.4 Cuvette WC PMR

* Pack WC au sol de marque GEBERIT type Rénova (Réf. 501.849.01.1) ou techniquement équivalent :

- Cuvette de WC avec réservoir attenant surélevée avec sortie horizontale
- Type 1, volume total 6 l, selon EN 997
- Rinçage double touche
- Réservoir réversible
- Cuvette de WC sans bride avec technique de rinçage Rimfree
- Avec trou d'abattant
- Abattant Thermotur fixé par le dessus avec charnières inox

Ils seront équipés d'une barre de relèvement coudée et d'une hauteur de pose adaptée.

Localisation : Selon plan techniques | SDB PMR : Sanitaire mineur PMR

18.1.5 Lavabo

* Lavabo autoportant de marque PORCHER type Matura (Réf. S22190) 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 PORCHER type Okyris Clinic 2 (Réf. D2341AA) ou techniquement équivalent :

- Push-to-start avec contrôle de la température
- Corps et bec fondus en laiton chromé
- Bec fixe avec brise-jet
- Antibactérien et anticalcaire
- Réglage de la durée d'écoulement par bague métallique sous la manette
- Y compris robinets d'arrêts, joints filtres, bride de fixation et flexibles

Localisation : Selon plan techniques | Chambre / Chambre PMR

18.1.6 Douches

* Receveur extraplat antiglisse de marque PORCHER type Ultraflat New (Réf. T447601) ou techniquement équivalent :

- Receveur extraplat à poser
- En acrylique avec feuille de 3,2 mm
- Traitement antidérapant conforme à la norme DIN 51097
- Y compris bonde rectangulaire
- Dimensions : 90 x 120 cm

* Ensemble de douche thermostatique mural de marque DELABIE type SECURITHERM (Réf. 792310) ou techniquement équivalent :

- Colonne de douche temporisée et thermostatique :
- Colonne en aluminium anodisé pour installation murale en applique.
- Alimentation cachée par flexibles M1/2".
- Mitigeur de douche thermostatique SECURITHERM.
- Température réglable : eau froide jusqu'à 38°C ; 1ère butée de température à

- 38°C, 2nde butée à 41°C.
- Sécurité anti-brûlure : fermeture automatique en cas de coupure d'eau froide.
- Fonction anti-douche froid : fermeture automatique en cas de coupure d'eau chaude.
- Possibilité de choc thermique.
- Déclenchement souple.
- Robinet de douche temporisé ~30 secondes.
- Débit 6 l/min à 3 bar.
- Pommeau de douche ROUND chromé, inviolable et antitartre avec régulation automatique de débit.
- Fixations cachées.
- Filtres et clapets antiretour.
- Colonne de douche

Localisation : Selon plan techniques | SDB ; SDB PMR

18.1.7 Lave main à commande fémorale

- * Plan vasque PMR de marque VECO INTERNATIONAL type ROMA ou techniquement équivalent :
 - Ensemble plan et cuve en matériaux composites CVR
 - Dimensions : 500 x 500
 - Composition du Composite Verre Résine : revêtement gel coat de qualité sanitaire, teinte blanche RAL 9010
 - Certifié antiprolifération de bactéries suivant la norme ISO 846 A
 - Revêtement permettant un écoulement plus rapide des liquides pour limiter l'encrassement et le calcaire
 - Renfort en fibre de verre
 - Matrice résine polyester
 - Inserts de fixation noyés dans le matériau
 - Résistance aux chocs thermiques, aux tâches et aux rayures
 - Résistance en traction de 60 à 150 Mpa
 - Module d'élasticité de 5 000 à 15 000 MPa
 - Fixation par console avec traitement de surface Epoxy poudre de couleur blanche
 - Y compris joues latérales de teinte identique au plan
 - Vidange et avec trop plein
 - Siphon à culot inox
- * Bec tube sur plage de marque PRESTO type Bec (Réf. 30202) ou techniquement équivalent :
 - Fixation renforcée
 - Intérieur lisse sans rétention d'eau
 - Aérateur de débit 6 l/min
 - Rosace pour arrivée eau mitigée
 - Bec tournant 120°
 - Commande fémorale de la marque PRESTO type Presto 712 ou techniquement équivalent
 - Fixation murale
 - Sans contact manuel
 - Fermeture temporisée lente évitant les coups de bélier
 - Débit 6 l/min
 - Commande fémorale de la marque PRESTO type Presto 712 ou techniquement équivalent avec fixation murale
- * Mitigeur thermostatique de marque PORCHER type Okyris Clinic 2 (Réf. A5900AA) ou techniquement équivalent :
 - Gamme permettant les chocs thermiques jusqu'à 80°C pendant 60 minutes
 - Corps en laiton
 - Température maximale de 40°C préréglée en usine. Réglage sur place par clé alène
 - Sécurité coupure de l'écoulement en cas de coupure d'eau froide
 - Clapets anti-retours intégrés

Localisation : Selon plan techniques | Infirmerie

18.1.8 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 pieds S9233MY ;
 - Bonde à grille Ø60 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 4L/min

Localisation : Selon plan techniques | Locaux Ménage, Buanderie.

18.1.9 Bac à laver

- * Bac à laver de marque PORCHER type Laboratoire (Réf. P298001) ou techniquement équivalent :
 - Dimensions : 45 x 45 x 34 cm
 - En grès fin
 - A encastrer bord à bord dans meuble prévu au lot « Menuiserie intérieure »
 - Avec trop-plein
 - Bonde à grille Ø60 mm
- * 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

Localisation : Buanderie ; Laverie Jeunes

18.1.10 Evier simple bac à encastrer

- * Evier réversible en inox à encastrer de marque MODERNA type EVIER A ENCASTRER (508A) ou techniquement équivalent :
 - Dimensions : 790 x 500 mm

- A encastrer par le dessus sur meuble au lot « menuiserie intérieure »
 - En inox 18/10
 - Non percé. Percement sur meuble pour la robinetterie à prévoir
 - Avec trou de trop plein
 - Y compris bonde à grille, vidange et siphon à culot inox
- * Mitigeur de marque PORCHER type Okyris (Réf. D0594AA) ou techniquement équivalent :
- Mitigeur mécanique d'évier et à bec orientable H.172 L.267.
 - Cartouche céramique Ø38.
 - Butée de température maximale préréglée.
 - Corps et bec a intérieur lisse.
 - Débit limite à 9 l/min a 3 bars.
 - Commande par manette pleine.
 - Flexibles PEX F3/8".
 - Fixation renforcée par 2 tiges Inox.
 - Garantie 10 ans.

Localisation : Selon plan techniques | Kitchenette ; Salle à manger

18.1.11 Lavabo commun

- * Plan vasque PMR de marque VECO INTERNATIONAL type ROMA ou techniquement équivalent :
- Ensemble plan et cuve en matériaux composites CVR
 - Dimensions : 1000 x 500
 - Composition du Composite Verre Résine : revêtement gel coat de qualité sanitaire, teinte blanche RAL 9010
 - Certifié antiprolifération de bactéries suivant la norme ISO 846 A
 - Revêtement permettant un écoulement plus rapide des liquides pour limiter l'encrassement et le calcaire
 - Renfort en fibre de verre
 - Matrice résine polyester
 - Inserts de fixation noyés dans le matériau
 - Résistance aux chocs thermiques, aux tâches et aux rayures
 - Résistance en traction de 60 à 150 Mpa
 - Module d'élasticité de 5 000 à 15 000 MPa
 - Fixation par console avec traitement de surface Epoxy poudre de couleur blanche
 - Y compris joues latérales de teinte identique au plan
 - Vidange et avec trop plein
 - Siphon à culot inox
- * Mitigeur temporisé sur plage de marque PORCHER type Okyris Clinic 2 (Réf. D2341AA) ou techniquement équivalent :
- Push-to-start avec contrôle de la température
 - Corps et bec fondus en laiton chromé
 - Bec fixe avec brise-jet
 - Antibactérien et anticalcaire
 - Réglage de la durée d'écoulement par bague métallique sous la manette
 - Y compris robinets d'arrêts, joints filtres, bride de fixation et flexibles

Localisation : Selon plan techniques | Sanitaire

18.1.12 Lave main

- * Lavabo autoportant de marque PORCHER type Matura (Réf. S213401) ou techniquement équivalent :
- Autoportant en porcelaine vitrifié
 - Dimensions : 370 x 305 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 PORCHER type Okyris Clinic 2 (Réf. D2341AA) ou techniquement équivalent :
 - Push-to-start avec contrôle de la température
 - Corps et bec fondus en laiton chromé
 - Bec fixe avec brise-jet
 - Antibactérien et anticalcaire
 - Réglage de la durée d'écoulement par bague métallique sous la manette
 - Y compris robinets d'arrêts, joints filtres, bride de fixation et flexibles

Localisation : Selon plan techniques | WC Salle de sport

18.2 Diffusion d'air

Dans le cadre du réemploi il sera prévu la fourniture neuf des équipements de ventilation ne pouvant faire l'objet d'une démarche réemploi.

18.2.1.1 Diffuseur type 1

Cet équipement de ventilation ou équivalent sera issu de la filière réemploi.

Diffuseur plafonnier carré de marque ATLANTIC type DC4D ou techniquement équivalent :

- Diffuseur en aluminium extrudé, sen montage plafonnier avec système de montage rapide ;
- Jet d'air 4 directions fixe
- Finition anodisé ou blanc selon choix de l'architecte ;
- Registre de réglage et plénum isolé ;
- Dimensions : 600mm x 600 mm

Localisation : Selon plans techniques.

18.2.1.2 Diffuseur type 2

Cet équipement de ventilation ou équivalent sera issu de la filière réemploi

Bouche d'insufflation ronde de marque UNELVENT type BDO ou techniquement équivalent :

- Diffuseur en acier recouvert de peinture époxy Couleur : Blanc, RAL 9010
- Le réglage du débit d'insufflation s'effectue par rotation de l'opercule central.
- Manchette métallique
- Ces diffuseurs seront associés à un registre à débit variable en fonction du taux de CO2.

Localisation : Selon plans techniques.

18.2.2 Reprise d'air

La reprise d'air vicié du bâtiment sera réalisée par l'intermédiaire des équipements suivant selon plans techniques

18.2.2.1 Grille de reprise plafonnrière

Cet équipement de ventilation ou équivalent sera issu de la filière réemploi

Grille de reprise plafonnrière de marque ATLANTIC type GRTP FP sans 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 : 600x600

Localisation : Selon plan techniques.

18.2.2.2 Bouche d'extraction autoréglable

Cet équipement de ventilation ou équivalent sera issu de la filière réemploi

Bouche d'extraction ronde de marque UNELVENT type BDO ou techniquement équivalent :

- Bouches réglables ;
- Fabrication en polystyrène blanc ;
- Manchette à griffes PVC ou métal pour plaques de plâtre ;
- 4 volets pour orientation du flux ;
- Débit selon plans techniques ;
- Y compris régulateur de débit type RDR de classement M1 au feu.

Localisation : Sanitaires, vestiaires, infirmerie, kitchenette, bureaux.