PHASE PRO

MAITRE D'OUVRAGE

Ministère de la justice
32-50 Boulevard Carnot
59800 LILLE

Reconstruction d'une unité éducative d'activité de jour

211 rue Kléber Carpentier
62700 BRUAY LA BUISSIERE

ARCHITECTE

HOGE VINCENT ROSI
12 rue du Poids
89310 NOYERS SUR SEREIN

BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES

3IA SAS
Avenue des Plaines de l'Yonne Centre d'affaires
Les Boutisses
89000 AUXERRE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES

LOT N°13 CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE

N° affaire :	23-712AUX
Rédacteur :	LG
Indice :	A en date du 19/10/2026

SOMMAIRE

13.1 PRESCRIPTIONS GENERALES 3
13.1.1 GENERALITES 3
13.1.1.1 CONSISTANCE GENERALE DES TRAVAUX 3
13.1.1.2 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT 3
13.1.1.3 DEFINITION - LOCALISATION DES OUVRAGES 3
13.1.1.4 DOCUMENTS DU DOSSIER DCE 3
13.1.1.5 ETENDUE DES TRAVAUX 4
13.1.1.6 MISSION REALISEE PAR LA MAITRISE D'OEUVRE 4
13.1.1.7 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE 5
13.1.1.8 PERFORMANCE DES BATIMENTS / ETUDES THERMIQUES 10
13.1.1.9 RECONNAISSANCE DES LIEUX 11
13.1.1.10 PLANNING ET PHASAGE 12
13.1.2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU LOT 12
13.1.2.1 REGLEMENTATIONS-NORMES-DTU 12
13.1.2.2 CONDITIONS ET BASES DE CALCULS 18
13.1.2.3 QUALITE DE MISE EN OEUVRE 32
13.1.2.4 LIMITES DE PRESTATIONS 37
13.2 DESCRIPTION DES PRESTATIONS DU LOT 40
13.2.1 CHAUFFAGE 40
13.2.1.1 BATIMENT PRINCIPAL 40
13.2.1.2 BATIMENT ATELIER 50
13.2.2 CLIMATISATION 53
13.2.2.1 LIAISONS FRIGORIFIQUES 53
13.2.2.2 EMETTEUR DETENTE DIRECTE 53
13.2.2.3 EVACUATION DES CONDENSATS 54
13.2.2.4 TELECOMMANDE 54
13.2.2.5 MISE EN SERVICE INSTALLATION FRIGORIFIQUE 54
13.2.3 VENTILATION 54
13.2.3.1 BATIMENT PRINCIPAL 55
13.2.3.2 BATIMENT ATELIER 61
13.2.4 PLOMBERIE SANITAIRES 64
13.2.4.1 EAU FROIDE 64
13.2.4.2 EAU CHAUDE SANITAIRE 67
13.2.4.3 APPAREILS SANITAIRES 70
13.2.4.4 EVACUATIONS EAUX USEES - EAUX VANNES 74

13.1 PRESCRIPTIONS GENERALES

13.1.1 GENERALITES

13.1.1.1 CONSISTANCE GENERALE DES TRAVAUX

Les travaux du présent lot concernent la réalisation des installations de CHAUFFAGE-VENTILATION-CLIMATISATION-PLOMBERIE dans le cadre du projet de :
Reconstruction d'une Unité Educative d'Activité de Jour (UEAJ) à Bruay-La-Bussière

Adresse du projet :
21 rue Kleber carpentier
62700 BRUAY LA BUSSIERE

13.1.1.2 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Le bâtiment est un Établissement Recevant du Public (ERP).

Compte tenu de son activité, de l'effectif attendu et des dispositions réglementaires énumérées dans la Notice de Sécurité, le classement est le suivant :

Établissement de type **L + W (Salle polyvalente et Bureaux)** de **5 ème catégorie.**

D'une manière générale, l'ensemble des travaux et prestations à réaliser au titre du présent lot est donc assujetti au Règlement Incendie dans les Établissements Recevant du Public.

Les locaux accessibles exclusivement au personnel sont quant à eux soumis en complément au Code du Travail.

13.1.1.3 DEFINITION - LOCALISATION DES OUVRAGES

Le présent descriptif précise la définition du mode de conception des ouvrages ainsi que les renseignements complémentaires, nécessaires à leur bonne réalisation suivant la réglementation en vigueur et les règles de l'art propre à chaque profession.

Documents à consulter:
- L'ensemble des plans Architecte, compris façades, coupes et détail.
- L'ensemble des plans techniques.
- L'étude thermique.
- L'ensemble des CCTP et DPGF.
- La localisation des ouvrages, donnée par les plans du concepteur et les besoins spécifiques d'autre part.

Pour les autres documents et plans du dossier DCE, l'entreprise devra se référer au Règlement de la Consultation. L'entrepreneur est invité à prendre connaissance de l'ensemble des documents complets intéressants les autres lots, et, notamment le C.C.A.P. afin d'éviter tout oubli.

13.1.1.4 DOCUMENTS DU DOSSIER DCE

Le dossier DCE **CHAUFFAGE-VENTILATION-CLIMATISATION-PLOMBERIE SANITAIRE** comprend :

Les pièces écrites :
- Le présent Cahier des Clauses Techniques particulières (CCTP).
- La Décomposition de Prix Globale et Forfaitaire (DPGF) correspondante, dont certaines quantités sont fournies à titre indicatif.

Les documents graphiques :
Les documents graphiques :
- BRUAY UEAJ_PRO_SCH_LOT13 CVP_PLN_400_Chauffage — Echelle : A
- BRUAY UEAJ_PRO_SCH_LOT13 CVP_PLN_430_Ventilation — Echelle : A
- BRUAY UEAJ_PRO_TEC_LOT13 CVP_PLN_401_Chauffage Ventilation Climatisation — Echelle : 1/50
- BRUAY UEAJ_PRO_TEC_LOT13 CVP_PLN_501_Plomberie Sanitaires — Echelle : 1/50

Annexes :
- BRUAY UEAJ_PEC_PRO_ETH_Etude thermique RE2020_A
- BRUAY UEAJ_PEC_PRO_ETH_Etude thermique RE2012_A

Pour les autres documents et plans du dossier DCE, l'entreprise devra se référer au Règlement de la Consultation.
Les ouvrages à réaliser sont définis au présent CCTP et sur les plans et dessins annexés.

L'entrepreneur est invité à prendre connaissance de l'ensemble des documents complets intéressants les autres lots, et, notamment le C.C.A.P. afin d'éviter tout oubli.
L'attributaire du présent marché devra comprendre dans son prix sans réserve, tous les travaux nécessaires à l'achèvement des installations qui doivent être livrées complètes et en ordre de marche.
L'entrepreneur établira son offre en toute connaissance de cause. Il est de sa responsabilité de se rendre sur site avant de remettre son offre de prix.
Dans le cas où des modifications à l'installation actuelle autres que celles décrites sont indispensables à la mise en conformité avec les règlements actuels et les règles de l'art, les travaux nécessaires seront à la charge de l'attributaire du présent lot.

13.1.1.5 ETENDUE DES TRAVAUX

L'étendue des travaux est synthétisée ci-dessous.

CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT Bâtiment principal
- Pompe à chaleur AIr/Eau
- Sous-station de chauffage avec 3 départs
- Distribution hydraulique
- Plancher chauffant
- Alimentation CTA
- Zone de panneaux rayonnants
- Tableau électrique avec régulateur local

CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT Atelier
- Pompe à chaleur AIr/Air
- Distribution frigorifique
- Emission par ventilo-convecteurs plafonniers

VENTILATION DOULE FLUX
- CTA double flux
- Bouches d'extraction
- Diffuseurs de ventilation
- Réseaux acier galvanisé
- Modulation de débit CO2

PLOMBERIE SANITAIRE
- Distribution eau froide
- Production ECS centralisée (thermodynamique)
- Production ECS décentralisée (ballon sous évier)
- Distribution ECS
- La fourniture et pose d'appareillages neufs
- Réseaux d'évacuations EU/EV des appareils

13.1.1.6 MISSION REALISEE PAR LA MAITRISE D'OEUVRE

La mission réalisée par la Maîtrise d'Œuvre est une **mission de BASE**.
La mission EXE est à la charge de l'entreprise titulaire du lot.

Tous les documents graphiques remis à l'Entrepreneur, pour exécution des ouvrages, doivent être considérés comme une proposition minimale qu'il devra examiner avant la remise de son offre. Il devra donc signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

Il est précisé que l'offre de l'Entreprise restera forfaitaire, suivant le présent CCTP, quelles que soient les adaptations

des parcours des réseaux qui s'avéreraient nécessaires lors de la mise au point des plans de synthèse et des plans d'exécution.

13.1.1.7 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

13.1.1.7 1 Généralités

L'entreprise adjudicataire du présent lot est tenue de s'assurer du parfait achèvement de ses installations, sachant que le présent descriptif n'est en rien limitatif et ne peut déroger d'aucune manière aux règles de l'Art. L'entreprise est, par sa qualification, apte à palier toutes les erreurs ou omissions. De ce fait, elle ne pourra prétendre à aucun règlement en plus-value, ni se dérober devant l'obligation de conformité de ses installations.

Par ailleurs, si préalablement à l'exécution et en cours de montage, des modifications d'ordre secondaires inhérentes à tout chantier s'avèrent nécessaires, l'entreprise ne saurait, de ce fait, demander une quelconque plus-value. L'entreprise devra prendre connaissance des lieux et avoir apprécié toutes les conditions d'exécution des ouvrages.

Les définitions qualitatives des matériels à mettre en œuvre n'ont qu'une valeur indicative, l'entrepreneur restant libre de toutes équivalences sans en diminuer la qualité. Le Maître d'ouvrage ou le Maître d'œuvre restant libre d'en accepter la conformité.
Les travaux du présent lot sont soumis de plein droit aux obligations et spécifications des documents techniques généraux. L'entrepreneur du présent lot devra obligatoirement s'y reporter.

Les travaux du présent lot sont soumis de plein droit aux obligations et spécifications du Cahier des Clauses Administratives Particulières joint au présent dossier. L'entrepreneur du présent lot devra obligatoirement s'y reporter.

L'objectif de la prestation à atteindre par l'entreprise adjudicatrice s'entend satisfaire à :
- La livraison en ordre de marche et de performances des ouvrages.
- La conformité aux normes et aux réglementations en vigueur.
- La fiabilité des équipements tant par leur qualité d'origine que par leur mise en œuvre.
- Toutes les conditions nécessaires aux facilités de maintenance (repérage, accessibilité, qualité des documents d'études et d'exploitation, etc.).

Aussi l'entrepreneur sera tenu de respecter les conditions suivantes :
- Matériel neuf et garanti un an au minimum (garantie supérieure spécifiée dans le descriptif si demandée), à dater de sa mise en service. Les réparations, changements ou modifications restant à la charge de l'entrepreneur durant la période de la dite garantie.
- Matériel exclusivement conforme aux normes U.T.E. et labellisé "NF" et "CE", mise en œuvre suivant les prescriptions et recommandations des constructeurs et des normes y afférent.

L'entreprise retenue devra soumettre, en début de chantier, à l'approbation du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre et du Bureau d'Etudes, ou à leurs représentants désignés un échantillon des matériels qu'elle propose d'installer.
La validité de l'approbation n'est confirmée que par une attestation écrite du Maître d'œuvre ou du Bureau d'Etudes (par exemple, dans le cadre du VISA du B.E.T.), reçue par l'entreprise avant tout approvisionnement.

Références au C.S.T.G
Les travaux du présent lot sont soumis de plein droit aux obligations et spécifications techniques du Cahier des Spécifications Techniques Générales joint au présent dossier. L'entrepreneur du présent lot devra obligatoirement s'y reporter.

Erreurs et contradictions éventuelles entre documents
En cas de contradiction entre les plans des bureaux d'études techniques, les plans Architectes, et le présent descriptif, l'entrepreneur ne pourra opter pour une solution sans en avoir averti par courrier le bureau d'études 3IA et l'Architecte qui seront seul à pouvoir décider de la Solution à retenir. Toute erreur ou omission relevée en cours d'étude sera signalée au bureau d'études 3IA et à l'Architecte, avant la remise de l'offre, faute de quoi l'entrepreneur sera considéré comme responsable des conséquences qui en résulteront. En cas de contradiction entre des documents, ce sera l'interprétation la plus favorable au maitre d'ouvrage qui sera retenue. D'autre part, l'entrepreneur demandera tous renseignements complémentaires sur tout ce que lui semblerait douteux ou incomplet.

Réglementation en matière de sécurité et de protection de la santé
Les entrepreneurs devront tenir compte obligatoirement dans leur offre des nouvelles dispositions en matière de sécurité et de protection de la santé applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil, issues de la loi du 31 décembre 1993 et du décret du 26 décembre 1994 et des dispositions propres à l'opération contenues dans le P.G.C.S.P.S. annexé au dossier d'appel d'offres.

Qualifications et niveaux de technicité
L'entreprise adjudicatrice aura à fournir les références professionnelles suivantes, relatives aux travaux, au moment de l'adjudication du présent lot. Elle devra entre autres, produire les certifications de qualifications professionnelles type Qualibat ou équivalent, ainsi que Qualigaz ou équivalent justifiant le niveau de technicité de l'entreprise, en rapport avec les installations du présent projet.

Visite sur le site
Avant la remise de son offre, chaque entrepreneur doit avoir connaissance du site sur lesquels seront réalisés les travaux et par conséquent tenir compte dans l'estimation de son prix des contraintes éventuelles d'exécution.
L'entreprise devra se référer au Règlement de la Consultation (RC) concernant les visites sur site (caractère obligatoire ou non, prise de rendez-vous, dates...).
Lorsque la visite est obligatoire, l'entrepreneur devra inclure l'attestation de visite signée du Maître d'Ouvrage à son mémoire technique.

Reconnaissance des lieux et ampleur des travaux
Le Contractant sera censé connaître, pour s'en être personnellement rendu compte, l'emplacement du chantier, les moyens d'accès, la nature des lieux et du terrain, la situation des travaux, les contraintes liées au site, ainsi que les difficultés et les risques qui peuvent en découler.
Il ne pourra se prévaloir d'aucune difficulté, d'aucun imprévu ni impondérable constaté lors de la réalisation des ouvrages.

Garanties et sécurité

Garantie décennale :
La garantie décennale prend date, conformément à la loi et aux documents d'ordre général annexés au marché.
Les différentes clauses de garanties énumérées ci-dessous ne font aucunement double emploi avec les obligations de la garantie décennale, celles-ci trouvant leur plein effet à dater du jour fixé, et l'entrepreneur restant astreint aux diverses obligations résultant du marché et notamment du présent document, aussi longtemps que la réception n'est pas prononcée par le Maître d'ouvrage.

Garanties des fournitures :
Tout le matériel fourni par l'entrepreneur est garanti contre tous vices de construction de matière, pendant les durées définies ci-après selon le type de matériels, à dater de la réception.
Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de la non observation des instructions. La période de garantie sera étendue à la durée de garantie du constructeur pour les matériels dont la couverture est supérieure à un an.

Garanties de l'installation :
Toutes les installations faites par l'entrepreneur sont garanties conformes aux règles de l'art et au projet d'exécution accepté par le Maître d'œuvre.

Garanties de fonctionnement :
L'installation sera garantie en bon état de fonctionnement à dater de la réception des ouvrages. Au cours de cette période, l'entrepreneur sera tenu de rectifier tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient quelle qu'en soit la nature.

Responsabilité générale :
La responsabilité de l'entrepreneur à l'égard du client et des tiers n'est en rien diminuée par l'existence d'un projet type, établi par le Bureau d'Etudes ; ce projet a pour but :
- de simplifier la tâche des entreprises soumissionnaires qui peuvent adopter purement et simplement les données architecturales mais devront vérifier tous les éléments mettant en jeu les techniques afin de prendre la responsabilité pleine et entière de leur projet.
- de définir de façon particulièrement précise les bases du projet définitif d'exécution qui sera établi par l'entrepreneur (à sa charge) à partir du projet type.

Il appartiendra aussi à chaque entrepreneur soumissionnaire de vérifier les descriptifs et les quantitatifs, avant signature des marchés. Il ne pourra prétendre à aucun recourt ou aucune réclamation en cas d'erreur sur les quantitatifs après signature des marchés.
Il ne pourra en aucun cas prévoir des fournitures et travaux inférieurs aux spécifications du projet-type.

Responsabilité en cours de travaux :
L'entrepreneur a la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements (en usine, en atelier, sur le chantier) et de ses travaux. Cette responsabilité n'est en rien diminuée au fur et à mesure que ses approvisionnement ou travaux figurent sur les demandes d'acompte. Cette responsabilité porte sur tous dégâts que pourrait subir l'installation pendant

qu'il en a la charge et quelle que soit la cause des dégâts.
L'entreprise adjudicataire devra se conformer strictement au planning d'exécution qui lui sera fourni et indiquer toutes les contraintes imposées aux différents corps d'état pour le bon fonctionnement des installations du présent lot, dès l'ouverture du chantier.

13.1.1.7 2 A la remise de l'offre

Contenu des offres

Offre de prix - variante

L'entreprise répondant à la présente consultation devra fournir un devis descriptif et quantitatif détaillé précisant les marques et les types d'appareils, les caractéristiques techniques des matériels, les dimensions des conduites ou gaines. L'entreprise devra également fournir un cahier de présentation de matériel avec les caractéristiques techniques des matériaux et matériel mise en œuvre. L'entreprise est réputée avoir pris connaissance de l'état des lieux pour la remise de son offre et en avoir tenu compte dans sa proposition.

Quantité

Les quantités sont données à titre indicatif, toutes erreurs ou omission devra être signalée lors de la remise de l'offre. Aucune modification de prix due à une erreur de quantité dans les documents de consultation des entreprises ne sera acceptée après la signature du marché.

Prix unitaire

Tous les prix unitaires devront obligatoirement être mentionnés dans l'offre de l'entreprise, leur absence totale ou partielle est un cas de non-conformité de l'offre et de rejet de celle-ci.

Planning des travaux et coordination

Les travaux seront exécutés en fonction d'un planning général tous corps d'états, établi par le Maître d'œuvre. L'entreprise devra en tenir compte et ne pourra pas en conséquence se prévaloir d'un manque d'information ni du moindre oubli.

Une attention toute particulière sera apportée aux phases définies, à leurs enchaînements et aux contraintes qu'elles entraîneraient.

L'entreprise est censée connaître les lieux et s'être rendu compte de l'importance, de la consistance des travaux à exécuter et de toutes les difficultés de mise en œuvre.
Il devra être pris toutes les précautions, nécessaires à la bonne coordination des travaux avec ceux des autres corps d'état.

L'entrepreneur devra, en outre :

- Transmettre aux entreprises concernées (pour exécution) et au Maître d'œuvre (pour information) en temps suffisants, ses besoins et contraintes et en particulier :
  - Les réservations et percements au lot Gros-Oeuvre.
  - Les dispositions particulières concernant les passages des matériels pendant le chantier.
  - Les débits d'Eau Froide nécessaires.
  - Les puissances électriques nécessaires avec la limite des interventions par rapport au titulaire du lot Electricité
  - Les découpes nécessaires dans les faux plafonds et les menuiseries.
  - Les besoins de serrurerie, s'il y a lieu.
  - Les détails de raccordements et de fonctionnalités des équipements proprement dits et des installations suggérées.
- Collecter les besoins des autres corps d'état et des lots de fournitures d'équipements acquis ou réinstallées à titre provisoire (installation de chantier) et à titre définitif, et réaliser les fiches techniques
- Coordonner les différentes interventions avec les concessionnaires (Eau…), les fournisseurs du client/Maître d'ouvrage et la participation aux réunions spécifiques (à la demande de la maîtrise d'ouvrage ou de la maîtrise d'œuvre). Les frais inhérents à ces différentes démarches seront inclus dans la prestation de l'entreprise adjudicatrice.

Préparation et gestion de chantier

L'Entreprise adjudicataire doit fournir, sans que cette liste soit limitative, l'étude détaillée des installations accompagnée de :

- notes de calcul détaillées, notes de calcul d'équilibrage des réseaux,
- plans d'exécution complets, suivant synthèse, de tous les ouvrages proposés, plans de réservations et socles avec indication des surcharges, plans de récolement,
- schémas fonctionnels, analyses fonctionnelles de la régulation, schémas électriques et de régulation,
- plans et dossiers coordonnés relatifs à la sécurité Incendie et en particulier les éléments concernant le

désenfumage et le compartimentage, pour compléter le dossier d'identité SSI,
- liste des matériels installés avec documents techniques et références constructeurs, cahier d'essais compris certificats d'épreuve, notice d'entretien des appareils de fonctionnement et de sécurité,
- analyse de l'eau froide générale distribuée conformément à la règlementation en vigueur.
- l'étiquetage et le repérage de tous les appareils et réseaux ainsi que les divers organes de réglage et isolement,
- les schémas généraux de principe en polychrome inaltérable plastifiés. Ces schémas seront installés par le présent lot dans chaque local technique, à proximité de l'armoire électrique. Ils comporteront toutes les indications conformes aux étiquettes et repères mis en place au titre de l'article précédent,

Pour les essais de garantie de résultat, l'Entreprise doit procéder à des campagnes de mesures à effectuer dans les locaux au moyen d'enregistreurs (température, hygrométrie, etc.) sur le principe de sondages, selon les indications du Maître d'Œuvre.
Les travaux annexes au présent lot, qui n'incombent pas à l'Entreprise titulaire du présent lot mais qui la concernent, sont étudiés et exécutés sous sa surveillance et sa responsabilité.
Elle fournit en temps utile aux corps d'état intéressés toutes indications, schémas et plans nécessaires aux dits travaux.

Respect des plans et du descriptif
Il est explicitement rappelé à l'entreprise que les pièces du dossier forment un tout. Ces pièces se complètent, elles ne sont opposables qu'en cas de contradiction entre deux documents, jamais en cas d'oubli éventuel sur l'une ou l'autre pièce.
Une indication portée sur le plan et non définie au CCTP (ou inversement) est due par l'entreprise sans restriction ni limite. La responsabilité des entrepreneurs vis à vis du Maître d'Ouvrage reste entière conformément aux engagements souscrits, ainsi qu'au respect des Règles de l'Art et des Prescriptions Techniques Réglementaires sans prétendre à aucun supplément.

13.1.1.7 3 A la préparation de chantier

Etudes techniques d'exécution
En cas d'absence des fichiers informatisés des plans « architecte », l'entreprise devra prévoir la vectorisation des plans (calque ou papier) et retravailler le dessin, afin de réduire sa taille et recréer les lignes, textes… Cette démarche devra être répétée en cas des modifications des plans du projet marché.
Tous les documents seront identifiés (désignation du projet, lot, désignation du document, indice, date…)
Les frais de reprographie (phase exécution et DOE), ainsi que le traitement informatisé des plans et documents sont à la charge de l'entreprise.

Qualités des matériels et équipements
Les définitions qualitatives des matériels à mettre en œuvre n'ont qu'une valeur indicative, l'entrepreneur restant libre de toutes équivalences sans en diminuer la qualité. Le Maître d'ouvrage ou le Maître œuvre restant libre d'en accepter la conformité lors du Visa.

Les appareils ne pourront provenir que des meilleures marques, à l'exclusion, sous peine de refus, de toutes "sous-marques". L'esthétisme des appareils ne pourront être modifié sans accord du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre. L'utilisation par l'entreprise de dispositifs brevetés n'engagera que sa seule responsabilité.

Échantillon
L'entreprise sera tenue de présenter avant tous travaux, tout échantillon de matériels et de matériaux entrant dans la composition des ouvrages pour accord par le maître d'ouvrage et maître d'œuvre.
Tout matériel décrit dans le présent CCTP ne pourra être changé qu'après accord des maîtres d'ouvrage et maître d'œuvre.

L'ensemble devant être remis en temps et en heure à l'avancement du chantier, aux différents corps d'état (réservations gros œuvre, couverture, étanchéité...), à la Maîtrise d'œuvre et au Contrôleur technique, et ce avant toute réalisation des travaux.
Tout ouvrage non validé préalablement par la Maîtrise d'Œuvre et Contrôleur technique, sera refusé en cas de non-conformité.

13.1.1.7 4 Pendant le chantier

Tri des déchets et nettoyage du chantier
L'entrepreneur doit laisser le chantier propre et libre de tous déchets pendant et après l'exécution de ses travaux. L'entrepreneur doit procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées.
La Gestion et le tri sélectif des déchets de chantier est obligatoire depuis le 1er juillet 2002.

Les déchets de chantier seront évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

13.1.1.7 5 A la réception du chantier

Dossier D.O.E (Dossier des Ouvrages Exécutés) de l'entreprise

A la fin des travaux, il sera procédé à un contrôle des ouvrages exécutés par l'entreprise.
A la date de réception des travaux, le Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E.) sera remis. L'ensemble du dossier DOE sera corrigé, par l'entreprise, des modifications dues au déroulement des travaux, et vérifié conforme à l'exécution. Il sera remis sous 2 formes

- Dossier 'papier' : dans 1 classeur A4 avec identification du projet, dates, intervenants, gestion d'indices, liste des documents…avec les différents documents demandés, classés par onglets
- Dossier électronique (Sous format clé USB et/ou transfert numérique) comprenant des répertoires à l'identique que le dossier 'papier''. Les formats informatiques du dossier électronique DOE seront :
    - Plans, coupes, détails de mise en œuvre et schémas : fichiers sous format *.dwg
    - Les fiches techniques des matériels, notices d'utilisations des équipements, ou autres documents sous format pdf.

Tout plan scanné (issu d'une scannérisation de plans papier) sera refusé.

Le Dossier DOE de l'entreprise comprendra :

- Liste des pièces contenues dans le dossier DOE
- Le plan des réseaux et équipements extérieurs
- Les plans d'exécution pour ce lot, comprenant:
    - Les cheminements des tuyauteries et gaines avec indications des diamètres de canalisations.
    - Les caractéristiques des équipements et de distributions.
- Les plans de détails particuliers de mise en œuvre.
- Les attestations d'essais de fonctionnement.
- Le calcul des déperditions en fonction des isolants retenus.
- Les notes de calculs des réseaux de Plomberie, alimentation et évacuation.
- Les notes de calculs des réseaux de chauffage et conduits de fumées.
- Les notes de calculs de pertes de charge aéraulique si un problème de débit le justifie.
- Les fiches techniques de tous les matériels référencés.
- Les notices d'utilisations des matériels référencés, notamment toutes les commandes utilisateur.
- Le Dossier des Interventions Ultérieure sur l'Ouvrage (DIUO):
    - Notices techniques et d'entretien des matériels ou produits mis en œuvre nécessitant une maintenance
    - Modes opératoires pour les travaux ultérieures sur les ouvrages
    - Notices d'entretien (périodicité, importance de l'intervention, nombre de personnes…),
    - Plan d'implantations des trappes de visite, coupures des énergies (Electricité, gaz, Eau…)
    - Données nécessaires à la définition des contrats d'entretien

Contrôle des installations - Essais - Consignes

Les contrôles effectués en cours ou à la fin des travaux, ont pour but de vérifier que les installations sont bien conformes à celles prévues au présent descriptif, et que leur exécution ne présente pas de dispositions contraires aux prescriptions particulières de ce dernier, ni aux règles de l'Art.
L'entreprise devra transmettre au contrôleur technique tous les documents nécessaires à sa mission (plans, schémas définitifs, notes de calcul) et accompagner le contrôleur technique lors de ses visites.
De plus, les entreprises devront lui communiquer le programme de leurs vérifications.

L'entrepreneur aura à sa charge les frais de contrôle dans leur ensemble, des opérations préalables à la réception et des frais de réceptions.
L'entrepreneur sera tenu de mettre à disposition, les personnels, l'appareillage et les matériels nécessaires à ces différentes opérations d'essais et de contrôles.
Afin de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement des installations, l'entrepreneur devra effectuer à ces frais, un mois au minimum avant la réception des travaux, des essais de vérification de fonctionnement, avec rédaction des attestations d'essai associées, dans la mesure où ils s'appliquent aux installations concernées.
Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans des attestations par l'entreprise elle-même, suivant les modèles d'attestations d'essai de fonctionnement réalisés par l'Agence Qualité Construction (AQC), disponibles en téléchargement sur le site de l'AQC, en les complétant fonction de son activité. Par ailleurs, l'entreprise peut réaliser elle-même son modèle d'attestation en indiquant les points de contrôle ou d'essais effectués.
Ces attestations seront envoyées pour examen au contrôleur Technique et au Maître de l'Ouvrage, avant les opérations de réception
Elles seront conformes aux prescriptions des normes et DTU en vigueur.

Tous les éléments défectueux seront immédiatement remplacés, remis en place et en fonctionnement aux frais de l'Entrepreneur.

Réception des installations
La réception des installations ne pourra être prononcée qu'après achèvement complet des travaux et des essais de fonctionnement. Cette réception constituera la date de transfert de propriété et l'origine de la garantie.
Le procès-verbal de réception établit la liste des travaux à compléter ou à modifier. L'entreprise disposera d'un délai de quatre semaines pour remédier aux anomalies constatées. Au-delà, l'entreprise sera considérée comme défaillante et le maître d'ouvrage aura la possibilité de faire intervenir un tiers à la charge de l'entreprise.
Il pourra être demandé à l'entreprise la mise en service provisoire de tout ou partie de son installation avant la réception. Cette mise en service ne constituera en aucun cas, une réception ou un transfert de propriété. L'entreprise restera responsable de ses équipements et prendra toutes les assurances nécessaires à leur usage temporaire.

13.1.1.8 PERFORMANCE DES BATIMENTS / ETUDES THERMIQUES

13.1.1.8 1 Prescription / Étude thermique et dynamique

Les prescriptions ci-dessous ont été définies suivant des études thermiques réalisées.

En conséquence, la composition des parois, la nature des isolants, leurs caractéristiques thermiques et les certifications ne devront pas être modifiés par l'entrepreneur de sa propre initiative.
Toutes modifications et/ou améliorations techniques et qualitatives du projet devront obligatoirement faire l'objet d'une demande précise auprès du maître d'œuvre.

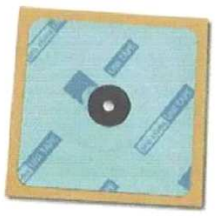
S'il souhaite proposer des variantes, elles devront faire l'objet d'une explication détaillée dans le mémoire technique. L'entreprise expliquera les raisons qui l'amènent à ces propositions (techniques, mise en œuvre, prix, performances, confort et santé).
Elles ne devront en aucun cas changer les dimensions des parois et remettre en cause l'implantation des bâtiments. Tous les éléments justificatifs y compris les calculs seront joints à l'appui de ces propositions. Les reprises de l'étude thermique par le bureau d'étude feront l'objet d'un devis.

13.1.1.8 2 Perméabilité à l'air de l'enveloppe

La parfaite étanchéité à l'air au pourtour de l'enveloppe du bâtiment neuf (verticale, horizontale…) sera sous la responsabilité du lot charpente - MOB :
- Plancher bas : l'étanchéité à l'air sera assurée par la dalle béton du lot Gros œuvre.
- Plancher haut : l'étanchéité à l'air sera assurée par le complexe de toiture du lot Charpente - MOB.
- Parois verticales : l'étanchéité à l'air sera assuré par le mur ossature bois du lot Charpente - MOB.

Le passage de tuyaux de plomberie, chauffage, gaines de ventilation ou gaines électriques devra donc être traitée :

- Étanchéité entre bâti et fourreau, entre fourreau et tuyau, entre bâti et gaine PVC réalisé à l'aide de manchette de marque Proclima modèle Kaflex mono/duo ou multi ou Roflex.
- Tous les percements dans les murs extérieurs nécessaires à la fixation des équipements sanitaires devront être traités avec des joints avant pose des équipements.

				
Ruban adhésif AMPACOLL	Système ROFLEX	Système KAFLEX	Obturateur ARNOULD RT	Box étanche à l'air

13.1.1.8 3 Contrôle des points singuliers lors du chantier

L'exécution des travaux fera l'objet d'une attention toute particulière tout au long du chantier de la part de l'architecte, du bureau d'ingénierie énergétique et fluides 3iA et du maître d'ouvrage afin d'obtenir impérativement les performances thermiques et d'étanchéité à l'air des bâtiments.

Les entrepreneurs apporteront une vigilance accrue sur la mise en œuvre de leurs prestations, la coordination ainsi que le respect du travail avec les autres corps d'état.
Pour cela, des contrôles seront effectués aux phases clés afin de vérifier et corriger les défauts éventuels de mise en œuvre suivant la trame ci-dessous :
Gros œuvre
- Liaisons dalle basse / Refends / mur
Ossature bois
- Liaisons façade toiture
Menuiseries extérieures
- Liaison mur / fenêtre ou porte au niveau du tableau, linteau, appui, seuil de porte
Étanchéité toiture
- Lanterneaux puits de lumière
Équipements électriques :
- Interrupteurs, prises de courant sur paroi extérieure et mur de refend
- Percement et bouchement de toutes les réservations et de toutes les gaines
Plomberie, chauffage, ventilation
- Percement des parois extérieures
- Passages des réseaux
- Bouchement de toutes les réservations et de toutes les gaines

13.1.1.8 4 Objectif de perméabilité à l'air

L'objectif de perméabilité à l'air défini pour le bâtiment principal est élevé, soit I4 = 1.7 $m^3/h.m^2$ pour le bâtiment principal (RE2020).
L'objectif de perméabilité à l'air défini pour le bâtiment atelier est moins contraignant, soit I4 = 3 $m^3/h.m^2$ pour l'atelier (RT2012), sans nécessité de vérification par le test. Le même soin est attendu cependant dans les prestations et des reprises pourront être demandées en cas de constat d'inétanchéité sur chantier.

L'étanchéité à l'air du bâtiment principal sera vérifiée par deux tests :

Un test intermédiaire à l'issue des travaux suivants :

- Menuiseries extérieures et joints d'étanchéités en place,
- Passage de gaine, pose des boitiers de dérivation, attentes et réseaux électriques en place.

Un second test avant réception du bâtiment

La levée des réserves ne se fera que lorsque ce test sera réussi.

Outre le contrôle du respect de l'objectif d'étanchéité à l'air, ces tests permettent de déterminer précisément l'origine des fuites d'air et les ouvrages défectueux.

En cas de non-respect de l'objectif sur l'étanchéité à l'air, l'entreprise dont les ouvrages s'avéreraient défaillants où dont l'intervention aurait dégradé des dispositifs contribuant à l'étanchéité à l'air (percements dans le clos et couvert, dégradation des calfeutrements, du frein vapeur...) prendra intégralement à sa charge :
- La reprise de ses ouvrages défaillants,
- La remise en état des ouvrages dégradés,
- Le coût d'un nouveau test à la porte soufflante.

Nota : Les tests supplémentaires seront mis à la charge de l'entreprise défaillante si les détails sont clairement identifiés et sur décision du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage. La répartition entre plusieurs entreprises défaillantes sera déterminée par pourcentage de fuites relevées lors du test.

13.1.1.9 RECONNAISSANCE DES LIEUX

13.1.1.9 1 Reconnaissance des lieux

Avant la remise de son offre, chaque entrepreneur doit avoir connaissance du site sur lesquels seront réalisés les travaux et par conséquent tenir compte dans l'estimation de son prix des contraintes éventuelles d'exécution.

L'entreprise devra se référer au Règlement de la Consultation (RC) concernant les visites sur site (caractère obligatoire ou non, prise de rendez-vous, dates...).

Lorsque la visite est obligatoire, l'entrepreneur devra inclure l'attestation de visite signée du Maître d'Ouvrage à son

mémoire technique.

Le Contractant sera censé connaître, pour s'en être personnellement rendu compte, l'emplacement du chantier, les moyens d'accès, la nature des lieux et du terrain, la situation des travaux, les contraintes liées au site, ainsi que les difficultés et les risques qui peuvent en découler.

Il ne pourra se prévaloir d'aucune difficulté, d'aucun imprévu ni impondérable constaté lors de la réalisation des ouvrages.

13.1.1.10 PLANNING ET PHASAGE

13.1.1.10 1 Planning et phasage

L'entreprise prendra connaissance du planning prévisionnel transmis avec la consultation. Ce planning est indicatif et pourra être mis à jour en phase chantier sans que l'entreprise ne puisse se prévaloir d'aucune modification de ce marché.

13.1.2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU LOT

13.1.2.1 REGLEMENTATIONS-NORMES-DTU

L'étude et l'exécution du présent lot tiendront compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, arrêtés, circulaires, Normes françaises, Documents Techniques Unifiés, etc., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise de l'offre.

Si, en cours de travaux, de nouveaux textes entraient en vigueur, l'entrepreneur devrait en avertir le maître d'œuvre et établir un avenant correspondant aux modifications de façon à livrer, à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.

Tous les travaux seront exécutés dans les règles de l'art et seront conformes aux normes et règlements en vigueur dans leurs dernières éditions et leurs additifs, à savoir (Liste non exhaustive):

- Codes :
    - Code de la construction et de l'habitation
    - Code du travail
    - Code de l'environnement
    - Code de la santé public
    - Code de l'énergie
    - Code de l'éducation
    - Code de l'action social et des familles
    - Code du patrimoine
- Spécifications Techniques des DTU et des Charges Prescriptions techniques Communes du CSTB,
- Règles de Calculs,
- Normes Françaises NF, et européennes EN se rapportant aux travaux en vigueur,
- Décrets et arrêtés concernant les règles de :
    - parasismiques définies suivant le lieu de la construction et la carte des aléas
    - protection contre l'incendie,
    - règlement sanitaire départemental type,
    - règlementation thermique,
    - règlement acoustique.
    - préventions des risques sanitaires (légionellose, amiante…)

- Cahiers des Charges Particulières.
- Cahiers des charges de chaque concessionnaires (Eau, Electricité, Gaz, Evacuations Eau Usées et Eaux Vannes; Eaux pluviales, Télécoms, Voirie).

Toute fourniture ou prestation complémentaire découlant de l'observation des normes ou des textes réglementaires en vigueur, par rapport aux prévisions faites dans le présent descriptif, ne pourra ouvrir droit à supplément.

Documents Techniques Unifiés (Liste non exhaustive)

Pour le chauffage:

- DTU 24.1 : Travaux de fumisterie

- DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques

- DTU 45.2 : Isolation des circuits, appareils et accessoires de -80°C 0 + 650°C

- DTU 61.1 : Installation de gaz dans les locaux d'habitation

- DTU 65.3 : Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression

- DTU 65.14 : Exécution de plancher chauffants à eau chaude

- DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre

- DTU 65.11 : Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment

- DTU 65.12 : Réalisation des installations de capteurs solaires plans à circulation de liquide pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire

- DTU 65.14 : Exécution de plancher chauffant à eau chaude

Pour la Plomberie :

- DTU 20-12 : Gros-œuvre en toiture destinée à recevoir un revêtement d'étanchéité

- DTU 43.1: Travaux d'étanchéité des toitures terrasses

- D.T.U. n° 60.1 de Décembre 2012 : Cahier des Charges applicables aux travaux de plomberie sanitaire pour le bâtiment

- D.T.U. n° 60.5 modifié en décembre 2007 : Canalisations en cuivre : distribution d'eau froide et eau chaude sanitaire, évacuations d'eaux usées, eaux pluviales, installations de génie climatique

- D.T.U. n° 60.11 d'aout 2013 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales

- D.T.U. n° 60.2 modifié en octobre 2007 : Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes

- D.T.U. n° 60.31 modifié en mai 2007 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : évacuation d'eaux usées

- D.T.U. n° 60.33 modifié en octobre 2007 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes

- D.T.U. n° 60.5 modifié en janvier 2008 : Canalisations en cuivre : distribution d'eau froide et eau chaude sanitaire, évacuations d'eaux usées, eaux pluviales, installations de génie climatique

Pour la VMC :

- DTU 68.3 (Juin 2013) : Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique

Cahier des Prescriptions techniques (Liste non exhaustive)

Pour le chauffage, la plomberie, désenfumage :

- IT 246 Modifié : Instruction technique n°246 du 22 mars 2004 modifié - Désenfumage

- CPT 2782 : Rubans chauffants

- CPT 2790-V2 : Tuyauteries flexibles de raccordement de longueur supérieure à 0,80 mètre

- CPT 2808-V2 : Systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse : tubes semi-rigides en couronnes

- CPT 3164 : Planchers réversibles à eau basse température

- CPT 3578-V4 Décembre 2018 : Chapes fluides à base de sulfate de calcium

- CPT 3614-V2 : Procédés de traitement des eaux de chauffage et de refroidissement par addition de produits et rétention de particules

Pour la VMC:

- CPT 3615-V3: Systèmes de ventilation mécanique contrôlée simple flux hygroréglable

Principales Normes - Lois - Arrêtés - Décrets (Liste non exhaustif)

Toutes normes françaises concernant la fourniture, la pose ou l'application des ouvrages détaillés dans la suite du présent document :
Tous documents existant à la date d'exécution des travaux concernant la mise à jour du document de base édité en 1958.
Tout règlement ou décret administratif concernant les travaux considérés.

- Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 : Relatif à la prévention du risque sismique

- Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 : Délimitation des zones de sismicité du territoire français

- Arrêté du 22 octobre 2010 : Classification et règles de construction parasismique

- LOI n° 2005-102 du 11 février 2005 : Pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées

- Décret n°2006-555 du 17 mai 2006 consolidé : Relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le code de la construction et de l'habitation

- Décret n° 2007-1327 du 11 septembre 2007 : Relatif à la sécurité et à l'accessibilité des établissements recevant du public et des immeubles de grande hauteur, modifiant le code de la construction et de l'habitation et portant diverses dispositions relatives au code de l'urbanisme

- Arrêté du 24 décembre 2015 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles lors de leur construction.

- Arrêté du 11 septembre 2007 : Relatif au dossier permettant de vérifier la conformité de travaux de construction, d'aménagement ou de modification d'un établissement recevant du public avec les règles d'accessibilité aux personnes handicapées

- Arrêté du 30 novembre 2007 modifiant l'arrêté du 1er août 2006 : Relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création

- Circulaire interministérielle n° DGUHC 20007-53 du 30 novembre 2007 : Relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation

- Arrêté du 23 juin 1978 modifié (arrêté du 30 novembre 2005,…) : Relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public

- Arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété : Portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public

- Arrêté type 253, rubrique 1430 du 22 juin 1998 modifié par arrêté du 09 aout 2017 et 11 mai 2015 : Relatif aux réservoirs enterrés de liquides inflammables et de leurs équipements annexes

- Arrêté du 30 juillet 1979 modifié : Stockage d'hydrocarbures liquéfiés

- Arrêté du 5 août 1992 : Prévention des incendies et du désenfumage de certains lieux de travail (Etablissement dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8m)

- Décret du 2 décembre 2011 : relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public

- Arrêté du 22 mars 2004 modifié par arrêté du 14 mars 2011 : Relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages

- Circulaire DGS/SD7A-DHOS/E4-DGAS/SD2 no 2005-493 du 28 octobre 2005 modifiant circulaire du 31 décembre 1998 : Relative prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements sociaux et médico-sociale d'hébergement pour personnes âgées

- Règlement sanitaire départemental : Circulaire du 9 août 1978 et modifiée par les circulaires du 26 avril 1982 et du 20 janvier 1983

- Guide d'information pour les gestionnaires d'établissements recevant du public concernant la mise en œuvre des dispositions de l'arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire collectifs.

- Circulaire DSG/SD7A/SD5C/DHOS/E4 n° 2002/243 du 22 avril 2002 : Relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé.

- Circulaire DSG n° 2002/273 du 2 mai 2002 : Relative à la diffusion du rapport du Conseil Supérieur d'hygiène publique de France relatif à la gestion du risque lié aux légionelles.

- NOTE D'INFORMATION N° DGS/EA4/2014/167 du 23 mai 2014 relative à la diffusion du guide du Haut conseil de la santé publique (HCSP) pour l'investigation et l'aide à la gestion sur le risque lié aux légionelles.

- Circulaire n°DGS/SD5C/SD7A/DESUS/2005/323 du 11 juillet 2005 :Relative à la diffusion du guide d'investigation et d'aide à la gestion d'un ou plusieurs cas de légionellose

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

- Circulaire interministérielle N°DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/126 du 3 avril 2007 : Relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 Relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public

- Arrêté du 1er février 2010 : Relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire

- Circulaire n°DGS/EA4/2010/448 du 21 décembre 2010 : Relatif aux missions des agences régionales de santé dans la mise en œuvre de l'arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire

- COPREC : Documents techniques COPREC de décembre 1982 : relatifs aux essais et vérifications sur le fonctionnement des installations

- Arrêté méthode du 8 août 2008 : Portant approbation de la méthode de calcul Th-C-E ex prévue par l'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants

- Arrêté du 13 juin 2008 : Relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants

- Arrêté du 3 mai 2007 : Relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants

- Décret du 19 mars 2007 : Relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie, aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants et à l'affichage du diagnostic de performance énergétique des bâtiments existants

- Décret n° 2011-544 du 18 mai 2011: Relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments

- Arrêté du 26 octobre 2010 : Relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des

bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

- Arrêté du 28 décembre 2012 : Relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions

- Arrêté du 11 décembre 2014 : Relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment de petite surface et diverses simplifications

- Arrêté du 19 décembre 2014 : Modifiant les modalités de validation d'une démarche qualité pour le contrôle de l'étanchéité à l'air par un constructeur de maisons individuelles ou de logements collectifs et relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments collectifs nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment collectif

- Arrêté méthode du 20 juillet 2011 : Portant approbation de la méthode de calcul Th-B-C-E prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

- Arrêté méthode du 16 avril 2013 : modifiant l'annexe à l' arrêté du 20 juillet 2011 : Portant approbation de la méthode de calcul Th-B-C-E prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

- Arrêté méthode du 30 avril 2013 : Portant approbation de la méthode de calcul Th-BCE 2012 prévue aux articles 4, 5 et 6 de l'arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

- Arrêté du 11 octobre 2011: Relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments

- Arrêté du 11 décembre 2014 : Relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétiques applicables aux bâtiments nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment de de petite surface et diverses simplifications

- Décret n° 2022-305 du 1er mars 2022 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments de bureaux et d'enseignement primaire ou secondaire en France métropolitaine

- Arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation.

- Arrêté du 2 août 1977 modifié : Relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances

- Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation

- REAL 1010 : Guide de la distribution gaz GrDF, spécifications de construction de l'alimentation en gaz de l'habitat individuel ou collectif

- REAL 0610 - Guide de contrôle des CI/CM neuves

- REAL 0620 - Référentiel de contrôle des CI/CM neuves

- Décret 88-1056 du Ministère du travail du 14 novembre 1988 : Signalisation de sécurité et de santé sur les lieux de travail et aux obligations d'installation et définition d'équipements d'alarme incendie Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques

- Norme NF en 12828 : Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Conception des systèmes de chauffage à eau

- Norme EN 14037 : Panneaux rayonnants de plafond alimentés en eau à une température inférieure à 120 °C

- Norme NF P52-305 (Ex DTU 65.10) : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre

- Norme NF P84-204 (Ex DTU 20.12 et DTU 43.1) : Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine.

- Norme française homologué Norme NF EN 1775 : Alimentation en gaz - Tuyauterie de gaz dans les bâtiments - Pression maximale de service inférieure ou égale à 5 bar - Recommandations fonctionnelles

- Norme française homologué NF EN 1264 : Chauffage par le sol

- Norme NF EN 817 : Robinetterie sanitaire - Mitigeurs mécaniques

- Norme NF EN 806 : Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments

- Norme NF EN 858 : Installations de séparation de liquides légers (Par exemple hydrocarbures)

- Norme NF EN 752 : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments

- Norme NF EN 12056 : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments

- Norme NF EN 1825-1 : Séparateurs à graisses - Partie 1: Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité

- Norme NF EN 1825-2 : Installations de séparation de graisses - Partie 2 : choix des tailles nominales, installation, service et entretien

- Norme NF EN ISO 52000-1 : Performance énergétique des bâtiments

- NF C 15 100 : Installations électriques Basse Tension

- UTE C 15 103 : Choix des matériels en fonction des influences externes

- UTE C 15 105 : Détermination des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection

- NF C 61 100 : Appareillage d'installation

- Article R543-75 du code de l'environnement : Relatif à certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques

- Arrêté du 16/03/2017 relatif à certains fluides frigorigènes et aux gaz à effet de serre fluorés modifiant l'arrêté du 29 février 2017

- Norme française NF EN 378 : Système de réfrigération et pompes à chaleur

- Norme NFX35-102 : Conception ergonomique des espaces de travail en bureaux

- Norme NFX 08-100 : Couleur -tuyauteries rigides - Identification des fluides par couleur conventionnelles

- NF EN 13403 : Ventilation des bâtiments - Conduit non métalliques + Réseau de conduits en panneaux isolants de conduits

- NF en iso 15758 : Calcul de la diffusion de vapeur d'eau -Systèmes d'isolation de tuyauteries froides

Les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'art et à la réglementation française telle qu'elle se trouvera être en vigueur un mois avant la date d'établissement de l'offre.

En particulier, les travaux seront conformes aux prescriptions techniques contenues dans les Documents Techniques Unifiés (DTU), Normes Homologuées (NF).

En aucun cas l'Entreprise adjudicataire ne pourra se soustraire aux obligations contenues dans ces documents.
L'offre de prix de l'Entreprise sera toujours réputée avoir été produite compte tenu de toutes ces prescriptions.

Toutes les prescriptions, normes et règlements seront applicables à la date de la remise des offres, et notamment :
- les documents techniques unifiés,
- les règles de calcul et fascicules du CCTG,
- les normes françaises,
- les avis techniques - règles d'exécution du CSTB,
- les règles professionnelles.

La maîtrise d'œuvre souhaite attirer l'attention du soumissionnaire quand au respect des règles de conception et de réalisation des ouvrages suivantes :

- Le code du travail,
- La norme NF EN 378-3 d'avril 2008 sur les exigences de sécurité et d'environnement dans les locaux contenant des systèmes de réfrigération.

Enfin, le projet devra satisfaire aux règlements en vigueur concernant :

- la gestion des déchets ;
- la confidentialité ;
- la sécurité des personnes.

Cette opération sera réalisée en tenant compte des dispositions de sécurité et de protection de la Santé (Loi du 31.12.93, Décret du 26.12.1994, Arrêté du 07.03.1995).

13.1.2.2 CONDITIONS ET BASES DE CALCULS

13.1.2.2.1 THERMIQUES

13.1.2.2.1 1 Conditions extérieures

Les conditions extérieures de base à considérer sont celles définies dans la norme NF EN 12831, les Règles TH-Bat et ASHRAE, soient :

DESIGNATION	HIVER	ÉTÉ
Température de base	-7°C	31°C
Hygrométrie	90%	60%
Zone RT	H1a	H1a

13.1.2.2.1 2 Conditions intérieures

Les températures intérieures de base ou à considérer dans les locaux chauffés sont :

	HIVER		ÉTÉ	
LOCAUX	**T°C**	**HR**	**T°C**	**HR**
Locaux tertiaires	20°C	NC	±T° ext -3°C	NC
Locaux douches	20°C	NC	NC	NC
Ateliers	16°C	NC	26°C	NC
Stocks	Hors Gel	NC	NC	NC
Local espace verts, rangement, chaufferie	NC	NC	NC	NC

13.1.2.2.1 3 Caractéristiques thermiques de l'enveloppe

Le calcul de déperditions thermiques, défini dans la norme NF EN 12831, sera conduit en tenant compte de l'isolation et des matériaux décrits dans les différents lots du C.C.T.P, de l'étude thermique et de la réglementation en vigueur. En cas de différence, l'entreprise devra prendre en compte la valeur la plus défavorable.

13.1.2.2.2 VENTILATION

13.1.2.2.2 1 Bases de calculs aérauliques ERP

Les débits d'air neuf hygiénique des locaux soumis au Règlement Sanitaire Départemental (du département du projet), seront traités avec les débits d'air neuf du tableau ci-dessous.

Les débits pour les **locaux à pollution Non spécifique** sont issus du 64.1 du RSDT, modifié par la circulaire du 20 Janvier 1983 et Décret du 29 Mai 1992 (Application de la Loi Evin : interdiction de fumer dans les lieux publics).

Dans les **locaux à pollution spécifique**, les locaux seront impérativement maintenus en dépression.

Pour les locaux de Cuisson en **cuisines collectives**, les débits indiqués dans le tableau pourront être adaptés de normes VDI 2052 d'Avril 2006 et prEN16282, permettant un calcul de débit plus fin et mieux adapté aux charges thermiques et hydriques des appareils de cuisson et au type d'énergie utilisé. Dans les zones Cuisson et de lavage, le débit de compensation sera égal à 90% du débit d'extraction. Pour les laveries (lave-batterie, laveuse à capot, machine à laver tunnel à avancement manuel ou automatique), le débit d'extraction des buées sera adapté à l'équipement, et respectera les recommandations fabricant. Dans tous les cas, l'extraction des buées à utilisation maximale de l'équipement doit rester efficace.

Locaux	Débit air neuf Ventilation de Confort (pollution NON Spécifique)
Enseignement : Classes, salles d'études, laboratoire (sauf pollution spécifique) en Maternelle, Primaire et Secondaire du 1er Cycle (Collège).	15 m3/h.personne
Enseignement : Secondaire 2ème Cycle (Lycées) et Universitaire	18 m3/h.personne
Ateliers	18 m3/h.personne
Locaux d'hébergement : Chambres collectives de plus de 3 personnes (dortoirs, cellules, salles de repos)	18 m3/h.personne
Locaux d'hébergement : Chambres collectives de moins de 3 personnes	30 m3/h par local
Bureaux et locaux assimilés : Accueil, bibliothèque, bureau de poste, banque	18 m3/h.personne
Locaux de réunions : Salles de réunions, spectacles, lieux de culte, clubs, foyers.	18 m3/h.personne
Locaux de vente : Boutiques, supermarchés	22 m3/h.personne
Locaux de restauration : Cafés, bars, restaurants, cantines, salles à manger	22 m3/h.personne
Locaux à usage sportif :	
- Par sportif dans une piscine	22 m3/h.personne
- Par sportif dans les autres locaux	25 m3/h.personne
- Par spectateur	18 m3/h.personne
Locaux	**Débit air neuf Locaux sanitaires (pollution Spécifique)**
Pièces à usage individuel	
Salle de bains ou de douches	15 m3/h par local
Salle de bains ou de douches commune avec cabinets d'aisances	15 m3/h par local
Cabinet d'aisances	15 m3/h par local
Pièces à usage collectif	
Cabinet d'aisance isolé	30
Salle de bains ou de douche isolée	45
Salle de bains ou de douche commune avec cabinet d'aisance	60
Bains, douches, et cabinets d'aisances groupés	30 + 15*N
Lavabos groupés	10 + 5*N
Salle de lavage, séchage et repassage du linge	5 m3/h.m² de local
Cuisines collectives	
Office relais	15 m3/h.repas
Moins de 150 repas servis simultanément	25 m3/h.repas
Entre 151 et 500 repas simultanément	20 m3/h.repas > 3 750 m3/h
Entre 501 et 1 500 repas simultanément	15 m3/h.repas et > 10 000 m3/h
Plus de 1 500 repas simultanément	10 m3/h.repas et > 22 500 m3/h

13.1.2.2.2 2 Débits hygiéniques en Code du Travail

Les débits d'air neuf hygiénique des locaux soumis au **Code du Travail** seront traités avec les débits d'air neuf du tableau ci-dessous.

Les débits pour les locaux à pollution Non spécifique sont issus du R. 232-5-3 du Code du Travail.

Les débits des locaux à pollution spécifique de type sanitaires sont ceux du R. 4212-6 du Code du Travail. Il est considéré que les locaux sanitaires sont en dépression et que l'air neuf y est introduit par transfert d'air soit des locaux à pollution NON spécifique, soit par les SAS et autres parties communes situées dans les entrées de blocs sanitaires puis par détalonnages ou grilles de transfert.

Pour les locaux à pollution spécifique d'autres types (Solvants, poussières, polluants divers), on se réfèrera à des prescriptions particulières du présent document le cas échéant, ainsi que des recommandations de l'INRS de chaque métier.

Locaux	Débit air neuf Ventilation de Confort (pollution NON Spécifique)
Bureaux isolés et paysagers	25 m3/h.personne
Salles de réunions, salles de restauration	30 m3/h.personne
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45 m3/h.personne
Autres ateliers et locaux (Travail physique intense)	60 m3/h.personne
Locaux	**Débit air neuf Locaux sanitaires (pollution Spécifique)**
WC isolé	30 m3/h
Cabinet d'aisance (WC + lavabo ou lave-mains)	45 m3/h
Sanitaires groupés (WC, urinoirs)	30 + 15*N m3/h (N=nombre de WC/urinoirs ou assimilés du local)
Lavabo ou point d'eau seul	15 m3/h
Lavabos groupés	10 + 5*N' m3/h (N'=nombre de lavabos ou assimilés du local)
Appareils sanitaires groupés de tous types	30 + 15*N +5*N' m3/h

13.1.2.2.3 PLOMBERIE

13.1.2.2.3.1 ALIMENTATION

13.1.2.2.3.1 1 Dimensionnement des réseaux d'alimentation

Les débits de base des appareils en alimentation eau froide et eau chaude seront conformes aux NF DTU 60.11 et NF EN 806-3.

Débits unitaires et diamètres minimums

Désignation de l'appareil	Qmin de calcul (en l/s)		Ømini (mm)
Évier	0.20	12	
Lavabo	0.20	10	
Bidet	0.20	10	
Baignoire	0.33	13	

Douche	0.20	12
Poste d'eau 1/2"	0.33	12
Poste d'eau 3/4"	0.42	13
WC avec réservoir	0.12	10
WC avec robinet de chasse	1.50	Ø robinet
Urinoir avec robinet individuel	0.15	10
Urinoir à action siphonique	0.50	Ø robinet
Lave-mains	0.10	10
Bac à laver	0.33	13
Machine à laver le linge	0.20	10
Machine à laver la vaisselle	0.10	10

Dimensionnement des canalisations (vitesse)

- Tuyauterie générale < 1.50 m/s
- Branchement d'étages et d'appareils < 1.00 m/s
- Canalisation cuivre < 1.20 m/s

Pression

Les tuyauteries sont déterminées en fonction des notes de calculs de pertes de charges. Dans cette note de calcul, les pression dynamiques résiduelles (après déduction pertes de charges) minimales aux postes les plus défavorisés devront être au minimum supérieures aux valeurs ci après et aggravées (ou atténuées) par les valeurs des fabricants:

- 1.5 bar pour robinetterie mitigeuse thermostatique
- 1.2 bar pour robinetterie mitigeuse simple
- 1.3 bar pour robinet temporisé
- 1.5 bar pour robinetterie de chasse de WC

La pression statique au point d'utilisation le plus favorisé ne devra pas dépasser 3 bars.

La pression statique en distribution ne devra jamais dépasser la pression d'utilisation courante des canalisations mises en oeuvre, qu'il s'agit de procédés traditionnels repris dans les DTU ou d'un système composé (tubes, raccords...) sous avis technique spécifique.
Les pressions statiques aux équipements seront toujours compatibles avec les appareils alimentés, qu'il s'agisse d'une pression minimale d'utilisation ou d'une pression maximale de service.

L'entrepreneur devra se renseigner auprès des services des eaux local, afin de prendre connaissance de la pression disponible en amont du compteur général eau froide.
Cette pression amont servira au calcul des pertes de charge à fournir en exécution par l'entreprise afin de confirmer la conformité des pressions disponibles aux appareils sanitaires.

Coefficient de simultanéité

Les coefficients de simultanéité seront conformes aux Normes françaises P 41-201.

Réseaux Eau Froide et Eau Chaude Sanitaire

Les installations collectives ou assimilées (somme des coefficients du §3.2.1.2 du DTU 60.11-P1 > 15) font l'objet d'un calcul de coefficient de simultanéité, permettant de déterminer le débit de chaque tronçon de l'installation collective.

Il sera considéré les hypothèses suivantes :
Appareils autre que de chasse : Le débit servant au calcul du diamètre d'une canalisation est obtenu en multipliant la somme des débits des appareils (issu des débits individuels) par le coefficient de simultanéité suivant la formule ci-dessous.

Pour les appareils de chasse, les hypothèses à prendre sont les suivantes :

Nombre de cuvettes en chasse directe installées	Nombre de cuvettes en fonctionnement simultané
3 postes	1 poste
4 à 12 postes	2 postes
13 à 24 postes	3 postes
25 à 50 postes	4 postes
Plus de 50 postes	5 postes

Le total obtenu pour ces robinets de chasse est à ajouter à la somme des débits des autres appareils après application du coefficient de simultanéité suivant la formule ci-contre :

$$Y = \frac{0.8}{\sqrt{(X-1)}}$$

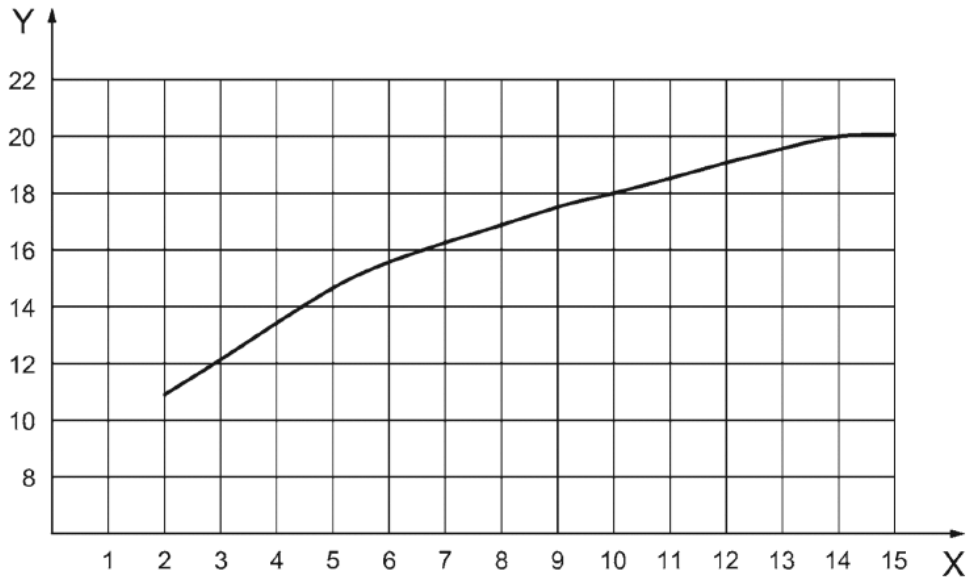
Avec
Y = coefficient de simultanéité.
X = nombre d'appareils installés pour X > 5.

NOTA : Pour un nombre de robinets supérieurs à 256, le coefficient minimal de simultanéité devra être de 0,05

Désignation de l'appareil	Coefficient
WC (avec réservoir de chasse), lave-mains, urinoir	0.5
Bidet, WC (à usage collectif), machine à laver le linge ou la vaisselle	1.0
Lavabo	1.5
Douche, poste d'eau	2.0
Evier	2.5
Baignoire capacité ≤ 150 litres	3.0
Baignoire capacité > 150 litres	3+0.1 par tranche de 10 litres supplémentaire

13.1.2.2.3.1 2 Installations individuelles : Détermination du diamètre

La somme des coefficients des appareils (X) permet à partir du graphique suivant de déterminer le diamètre minimal d'alimentation de ce groupe d'appareils.
On notera que lorsque X est supérieur à 15, il y a lieu de déterminer les diamètres d'alimentation à partir du coefficient de simultanéité des installations collectives.



Légende

x coefficient fonction du nombre d'appareils
y diamètre intérieur minimum (mm)

13.1.2.2.3.1 3 Installations Collectives : Coefficent de simultanéité

Réseaux Eau Froide et Eau Chaude Sanitaire

Les installations collectives ou assimilées (somme des coefficients du §3.2.1.2 du DTU 60.11-P1 > 15) font l'objet d'un calcul de coefficient de simultanéité, permettant de déterminer le débit de chaque tronçon de l'installation collective.

Il sera considéré les hypothèses suivantes :
Appareils autre que de chasse : Le débit servant au calcul du diamètre d'une canalisation est obtenu en multipliant la somme des débits des appareils (issu des débits individuels) par le coefficient de simultanéité suivant la formule ci-dessous.

Pour les appareils de chasse, les hypothèses à prendre sont les suivantes :

Nombre de cuvettes en chasse directe installées	Nombre de cuvettes en fonctionnement simultané
3 postes	1 poste
4 à 12 postes	2 postes
13 à 24 postes	3 postes
25 à 50 postes	4 postes
Plus de 50 postes	5 postes

Le total obtenu pour ces robinets de chasse est à ajouter à la somme des débits des autres appareils après application du coefficient de simultanéité suivant la formule ci-contre :

$$Y = \frac{0.8}{\sqrt{(X-1)}}$$

Avec
Y = coefficient de simultanéité.
X = nombre d'appareils installés pour X > 5.

NOTA : Pour un nombre de robinets supérieurs à 256, le coefficient minimal de simultanéité devra être de 0,05

13.1.2.2.3.1 4 Installations Collectives : Coefficent de simultanéité CAS SPECIFIQUES

Coefficients de simultanéité réseau de distribution Eau Froide et Eau Chaude Sanitaire

Les coefficients de simultanéité sont calculés conformément au DTU 60.11, en fonction du nombre d'appareil installé et les caractéristiques définis dans le tableau ci après:

Formule :

$$Y = \frac{2}{\sqrt{X-1}}$$

Avec
Y = coefficient de simultanéité.
X = nombre d'appareils installés pour X > 5.

Pour le réseau Eau Chaude, si le nombre total de robinetterie de douche est inférieure à 12, le coefficient de simultanéité sera:

$$Y = 0.7$$

Pour le réseau Eau Chaude et la production ECS, si le nombre total de robinetterie de douche est supérieure ou égale à 12, le coefficient de simultanéité sera:

$$Y = 0.7$$

13.1.2.2.3.1 5 Diamètres

Les diamètres des canalisations Eau Chaude et Eau Froide sont calculées conformément au DTU 60.11 et ne peuvent en aucun cas être inférieurs aux valeurs suivantes:

Appareils	Eau froide (l/s)	Eau chaude (l/s)	Evacuation (l/s)	EC & EF			EU & EV	
				Diametres int mini (mm)	Tube cuivre	Tube PER	Diametres int mini (mm)	Tube PVC
Lavabo	0.20	0.20	0.30	10	10/12	10/12	25	32x3.2
Fontaine circulaire 6 jets	0.60	0.60	-	20	-	-	50	75x3.2
Lave mains	0.10	0.10	0.30	10	10/12	10/12	25	32x3.2
Evier	0.20	0.20	0.50	12	12/14	13/16	33	40x3.2
Douche	0.20	0.20	0.50	12	12/14	13/16	33	40x3.2
Baignoire	0.33	0.33	0.50	13	14/16	16/20	33 ou 38	50x3.2
WC réservoir	0.12	-	1.50	10	10/12	10/12	80	100x3.2
WC chasse	1.50	-	1.50	26	26/28	-	80	100x3.2
Urinoir rinçage	0.15	-	0.30	10	10/12	10/12	25	32x3.2
Urinoir siphonique	0.50	-	0.50	15	16/18	-	33	40x3.2
Vidoir	0.20	0.20	1.50	12	12/14	13/16	80	100x3.2
Déversoir	0.20	0.20	0.75	12	12/14	13/16	33	40x3.2
Timbre d'office	0.20	0.20	0.75	12	12/14	13/16	33	40x3.2
Bac à laver	0.33	-	0.75	13	14/16	13/16	33	40x3.2
Machine à laver	0.20	-	0.50	10	12/14	13/16	33	40x3.2
Poste d'eau 1/2"	0.33	-		12	12/14	13/16	-	-
Poste d'eau 3/4"	0.42	-	-	14	14/16	13/16	-	-
Bouche arrosage	0.70	-	-	-	-	19/25	-	-
Aire de lavage	1.4	-	-	-	-	26/32	-	-

13.1.2.2.3 1 Surpresseur

Le coefficient de simultanéité pour le dimensionnement du surpresseur sera calculé en fonction du débit des appareils (conformément au DTU 60.11), suivant la formule:

$$Y = \frac{1}{\sqrt{X - 1}}$$

Avec
Y = coefficient de simultanéité.
X = nombre d'appareils installés pour X > 5.

NOTA : Pour un nombre de robinets supérieurs à 256, le coefficient minimal de simultanéité devra être de 0,05
Les installations collectives ou assimilées (somme des coefficients du §3.2.1.2 du DTU 60.11-P1 > 15) font l'objet d'un calcul de coefficient de simultanéité, permettant de déterminer le débit de chaque tronçon de l'installation collective.

13.1.2.2.3 2 Eau Adoucie

Pour le calcul du dimensionnement des adoucisseurs, les données suivantes devront être respectées:
- La capacité en résine de l'adoucisseur devra respecter le rapport: débit instantané de 80 litres/heures par litre de résine
- Le taux de régénération ne devra pas excéder 125 g de sel / litre de résine (taux de travail 5°F/ litre de résine)
- La perte de charge dans l'adoucisseur ne devra pas être supérieure à 10 mCE au débit instantané maximum
- Le volume de résine sera suffisant pour permettre un fonctionnement pendant 24 heures sans régénération

Pour le dimensionnement de l'installation, les hypothèses suivantes sont prises en compte:
- Th de l'eau de ville suivant analyse de l'eau : Suivant analyse d'eau

- Th de l'eau adoucie pour les productions d'eau chaude sanitaire : 12°F
- Th de l'eau adoucie pour les besoins de la laverie de la cafétéria : 0°F

13.1.2.2.3 3 Pressions

Les tuyauteries sont déterminées en fonction des notes de calculs de pertes de charges. Dans cette note de calcul, les pression dynamiques résiduelles (après déduction pertes de charges) minimales aux postes les plus défavorisés devront être au minimum supérieures aux valeurs ci après et aggravées (ou atténuées) par les valeurs des fabricants:

- 1.5 bar pour robinetterie mitigeuse thermostatique
- 1.2 bar pour robinetterie mitigeuse simple
- 1.3 bar pour robinet temporisé
- 1.5 bar pour robinetterie de chasse de WC

La pression statique au point d'utilisation le plus favorisé ne devra pas dépasser 3 bars.

La pression statique en distribution ne devra jamais dépasser la pression d'utilisation courante des canalisations mises en oeuvre, qu'il s'agit de procédés traditionnels repris dans les DTU ou d'un système composé (tubes, raccords...) sous avis technique spécifique.
Les pressions statiques aux équipements seront toujours compatibles avec les appareils alimentés, qu'il s'agisse d'une pression minimale d'utilisation ou d'une pression maximale de service.

L'entrepreneur devra se renseigner auprès des services des eaux local, afin de prendre connaissance de la pression disponible en amont du compteur général eau froide.
Cette pression amont servira au calcul des pertes de charge à fournir en exécution par l'entreprise afin de confirmer la conformité des pressions disponibles aux appareils sanitaires.

13.1.2.2.3 4 Vitesses

D'une manière générale, les vitesse de circulation de l'eau dans les canalisations, peu importe leur type, doit être adaptée à une exploitation et à une usure normale des installations.
Cette disposition est globalement assurée par le respect desDTU 60.11-P1 et 60.11-P2 d'Août 2013, mais elle peut être aggravée suivant le cas par l'utilisation de canalisations de distribution spécifiques, ou bien soumises à un avis technique valide induisant des vitesses plus basses que celles du DTU et donc des canalisations de diamètres supérieurs.
Les vitesses de circulation dans les canalisations de distribution d'eau froide (brute, adoucie, osmosée ou purifiée le cas échéant) et d'eau chaude sanitaire (non adoucie, adoucie, osmosée ou purifiée le cas échéant) ne devront pas dépasser :

- 2 m/s pour les réseaux enterrés, en sous-sol et en vide sanitaire.
- 1.5 m/s pour les colonnes montantes et réseaux en gaine technique et faux plafond

Ces réseaux de distribution sont bien distincts des réseaux de boucles, dont les caractéristiques sont déterminées dans le chapitre concerné.

13.1.2.2.3 5 Débits et diamètres de raccordement individuels des appareils

Les diamètres des canalisations d'alimentation en eau froide et eau chaude des appareils ne peuvent en aucun cas être inférieurs aux valeurs du tableau suivant.
Cette prescription reste valable y compris dans le cas où les débits des appareils prévus, sous leur pression de service, sont inférieurs à ces valeurs.
Ce tableau est issu du DTU 68.11-P1 d'Août 2013 et reprend la majorité des appareils sanitaires rencontrés.
Pour les alimentations d'appareils spécifiques n'entrant pas dans le cadre de ces valeurs, les diamètres de raccordements et débits associés seront ceux fournis par le fabricant dudit appareil ou de sa robinetterie sous ses conditions normales de service, qui devront être justifiées par le biais d'une fiche technique du fabricant.

Désignation de l'appareil	Q_{min} de calcul (l/s)	Q_{min} de calcul (m^3/h)	D_i minimum d'alimentation (mm)
Evier	0.20	0.72	12
Lavabo	0.20	0.72	10
Bidet	0.20	0.72	10
Baignoire	0.33	1.19	13
Douche	0.20	0.72	12
Poste d'eau robinet 1/2"	0.33	1.19	12
Poste d'eau robinet 3/4"	0.42	1.51	13
WC avec réservoir de chasse	0.12	0.43	10
WC avec robinet de chasse	1.50	5.40	$\geq D_i$ du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0.15	0.54	10
Urinoir à action siphonique	0.50	1.80	$\geq D_i$ du robinet
Lave-mains	0.10	0.36	10
Bac à laver	0.33	1.19	13
Machine à laver le linge	0.20	0.72	10
Machine à laver la vaisselle	0.10	0.36	10
Machine industrielle ou autre appareil	Suivant instructions fabricant		
Cabines multi-jets et les appareils à brassage	Suivant instructions fabricant		

13.1.2.2.3.2 EVACUATION EU/EV

13.1.2.2.3.2 1 Unités de raccordement

Chaque appareil sanitaire raccordé au réseau gravitaire d'évacuation est associé à une "Unité de Raccordement", appelée DU et exprimée en litres/seconde.
Ces valeurs individuelles, résumées dans le tableau ci-dessous, serviront par la suite à la détermination des débits des collecteurs d'évacuations.

Désignation de l'appareil	Unités de raccordement (l/s)	Désignation de l'appareil	Unités de raccordement (l/s)
Lavabo, Lave-mains, bidet	0.3	Lave-linge jusqu'à 6 kg	0.5
Douche à grille fixe	0.4	Lave-linge jusqu'à 12 kg	1.0
Douche avec bouchon	0.5	Bac à laver	0.8
Urinoir avec chasse d'eau	0.5	WC 6 ou 7.5 litres avec chasse d'eau	2.0
Urinoir avec vanne de rinçage	0.3	WC 9 litres avec chasse d'eau	2.5
Urinoir rigole	0.2/personne	Grille de sol DN 50	0.6
Baignoire	0.5	Grille de sol DN 70	1.0
Evier	0.5	Grille de sol DN 100	1.3
Lave-vaisselle	0.5		

13.1.2.2.3.2 2 Diamètres intérieurs minimaux pour évacuation des appareils

Chaque appareil sanitaire sera raccordé au réseau d'évacuation dédié (EU, EV ou Chutunic le cas échéant) par une canalisation dont le diamètre minimal est donné dans le tableau suivant :

Désignation de l'appareil	D_i minimum d'évacuation (mm)	DN correspondant		
		PVC	Fonte	Cuivre
Groupe de sécurité	25	32	-	28 x 1
Lavabo, Lave-mains, bidet	25	32	-	28 x 1
Evier	33	40	50	35 x 1
Douche (receveur + siphon)	33	40	50	35 x 1
Baignoire (avec conduite de raccordement ≤ 1m)	33	40	50	35 x 1
Baignoire (avec conduite de raccordement > 1m)	38	50	50	40 x 1
Urinoir avec chasse d'eau	33	40	50	35 x 1
Urinoir simple	25	32	-	28 x 1
Lave-vaisselle domestique	33	40	50	35 x 1
Lave-linge 6 kg	33	40	50	35 x 1
Lave-linge 12 kg	43	50	50	54 x 1
WC avec réservoir > 6 litres	79	80	75	-
WC avec réservoir > 9 litres	83	90	100	-
Siphon de sol ou grille de sol	Selon DN du siphon			

13.1.2.2.3.2 3 Coefficient de simultanéité

Le coefficient de simultanéité est à appliquer pour le calcul du débit probable des eaux usées.

Ce coefficient prend les valeurs suivantes suivant le type d'utilisation :

Type d'utilisation	Coefficient K
Utilisation irrégulière : Maison individuelle, Bureaux	0.5
Utilisation régulière : Immeuble collectif d'habitation, hôpital, école, restaurant, hôtel	0.7
Utilisation fréquente : Toilettes et/ou douches publiques	1.0
Utilisation spéciale : Laboratoire	1.2

13.1.2.2.3.2 4 Charge hydraulique maximale admissible Qmax

La charge hydraulique maximale admissible (Qmax) correspond à la charge la plus grande entre :
Le débit d'eaux usées de l'appareil sanitaire ayant l'unité de raccordement le plus grand (voir ci-dessus)

Qww est le débit probable des eaux usées d'une installation d'évacuation ou d'une partie d'installation, sur laquelle seuls des appareils sanitaires domestiques sont raccordés :

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

où K est le coefficient de simultanéité déterminé ci-dessus selon l'usage du bâtiment.
le calcul de Qww est valable pour l'ensemble de l'installation ou toute partie de l'installation.
Dans la plupart des cas rencontrés, Qmax sera égal à Qww.

13.1.2.2.3.2 5 Colonne de chute

Le diamètre intérieur minimal d'une chute est déterminé suivant son angle d'embranchement et selon la charge hydraulique Qmax à évacuer, selon le tableau suivant.
On notera par ailleurs que :

- Les colonnes de chute dédiées aux eaux vannes ont un diamètre nominal minimal de 100 mm.
- Au delà de 11 appareils raccordés à la colonne de chute, et peu importe le calcul de Qmax pour cette chute, son diamètre nominal minimal doit être de 100 (soit Di minimal = 90mm).

Diamètre intérieur de la colonne de chute (mm)	Q_{max} (l/s)	
	Embranchement > 45°	Embranchement ≤ 45°
56	0.5	0.7
68	1.5	2.0
73	2.0	2.6
83	2.7	3.5
93	4.0	5.2
117	5.8	7.6
150	9.5	12.4
191	16.0	21.0

13.1.2.2.3.2 6 Collecteurs en réseaux séparatifs (EU/EV)

Dans le cas de collecteurs en réseaux séparatifs (EU/EV sur réseaux distincts jusqu'en sortie de bâtiment), leurs diamètres sont déterminés suivant leur pente et leur charge hydraulique maximale admissible, repris dans le tableau suivant.
Ce tableau considère un taux de remplissage de 50% de la section des canalisations en régime séparatif.
Lorsque le calcul donne pour les collecteurs un diamètre inférieur au diamètre de la chute, le diamètre à prendre en considération est celui de la chute.
Ces charges hydrauliques admissibles sont calculées suivant la formule de Bazin dans la NF EN 12056-2. Un calcul précis peut être effectué suivant cette norme en cas de besoin particulier.
La pente minimale des collecteurs est de 1%.

	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
Pente i (cm/m)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)
1.0	2.5	0.7	4.1	0.8	7.7	0.9	14.2	1.1	22.5	1.2	26.9	1.2	48.3	1.4
1.5	3.1	0.8	5.0	1.0	9.4	1.1	17.4	1.3	27.6	1.5	32.9	1.5	59.2	1.8
2.0	3.5	1.0	5.7	1.1	10.9	1.3	20.1	1.5	31.9	1.7	38.1	1.8	68.4	2.0
2.5	4.0	1.1	6.4	1.2	12.2	1.5	22.5	1.7	35.7	1.9	42.6	2.0	76.6	2.3
3.0	4.4	1.2	7.1	1.4	13.3	1.6	24.7	1.9	39.2	2.1	46.7	2.2	83.9	2.5
3.5	4.7	1.3	7.6	1.5	14.4	1.7	26.6	2.0	42.3	2.2	50.4	2.3	90.7	2.7
4.0	5.0	1.4	8.2	1.6	15.4	1.8	28.5	2.1	45.2	2.4	53.9	2.5	96.9	2.9
4.5	5.3	1.5	8.7	1.7	16.3	2.0	30.2	2.3	48.0	2.5	57.2	2.7	102.8	3.1
5.0	5.6	1.6	9.1	1.8	17.2	2.1	31.9	2.4	50.6	2.7	60.3	2.8	108.4	3.2

13.1.2.2.3.2 7 Collecteurs en réseau unitaire (EU+EV)

Dans le cas de collecteurs en réseau unitaire (EU+EV commun sous bâtiment/en sous-sol), leurs diamètres sont déterminés suivant leur pente et leur charge hydraulique maximale admissible, repris dans le tableau suivant.
Ce tableau considère un taux de remplissage de 70% de la section des canalisations en régime unitaire.
Lorsque le calcul donne pour les collecteurs un diamètre inférieur au diamètre de la chute, le diamètre à prendre en considération est celui de la chute.
Ces charges hydrauliques admissibles sont calculées suivant la formule de Bazin dans la NF EN 12056-2. Un calcul précis peut être effectué suivant cette norme en cas de besoin particulier.
La pente minimale des collecteurs est de 1%.

	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
Pente i (cm/m)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)	Qmax (l/s)	V (m/s)
1.0	4.2	0.8	6.8	0.9	12.8	1.0	23.7	1.1	37.6	1.3	44.9	1.4	80.6	1.6
1.5	5.1	1.0	8.3	1.1	15.7	1.3	29.1	1.3	46.2	1.6	55.0	1.7	98.8	2.0
2.0	5.9	1.1	9.6	1.2	18.2	1.5	33.6	1.5	53.3	1.9	63.6	2.0	114.2	2.3
2.5	6.7	1.2	10.8	1.4	20.3	1.6	37.6	1.7	59.7	2.1	71.1	2.2	127.7	2.6
3.0	7.3	1.3	11.8	1.5	22.3	1.8	41.2	1.9	65.4	2.3	77.9	2.4	140.0	2.8
3.5	7.9	1.5	12.8	1.6	24.1	1.9	44.5	2.0	70.6	2.5	84.2	2.6	151.2	3.0
4.0	8.4	1.6	13.7	1.8	25.8	2.1	47.6	2.1	75.5	2.7	90.0	2.8	161.7	3.2
4.5	8.9	1.7	14.5	1.9	27.3	2.2	50.5	2.3	80.1	2.8	95.5	3.0	171.5	3.4
5.0	9.4	1.7	15.3	2.0	28.8	2.3	53.3	2.4	84.5	3.0	100.7	3.1	180.8	3.6

13.1.2.2.3.3 BOUCLAGE ECS

13.1.2.2.3.3 1 Généralités

Afin d'éviter la formation de légionelles et la création de Biofilm, la conception des bouclages et des antennes d'eau chaude d'une installation doit être prévue selon les modalités suivantes :

- Le nombre de boucles doit être compatible avec l'exploitation du bâtiment ;
- La longueur des antennes ne doit pas dépasser 8 mètres ;
- Une boucle propre pour chaque point de puisage, ou le cas échéant pour un faible nombre de points de puisage, est à proscrire ;
- Dans le cas de modules, une vanne générale est mise en place sur le retour commun ;
- Un organe de réglage doit être mis en place sur le collecteur retour général.

13.1.2.2.3.3 2 Températures

La température de l'eau chaude sanitaire doit être supérieure à 50°C en tout point du réseau de distribution, à l'exception des tubes finaux d'alimentation des points de puisage et dans les limites de soutirage retenues pour le dimensionnement du réseau aller selon le NF DTU 60.11 P1-1.
La température de départ du réseau est fixée à 55°C en période normale d'exploitation (hors traitement thermique) et hors périodes de puisages.
La chute de température maximale admissible sera de **3°C (=3 K)** entre la sortie de production ECS mitigée et le retour du bouclage général sur la production.

13.1.2.2.3.3 3 Coefficient de pertes de distribution

Les réseaux maintenus en température, soit ici les réseaux bouclés, sont calorifugés suivant les spécifications techniques du présent CCTP.

Ces calorifuges permettront d'obtenir des pertes thermiques des réseaux bouclés inférieurs ou égales à :

3.3 x d + 0.22 W/m.K

où d est le diamètre extérieur du tube sans isolant, exprimé en mètres.

Le calcul des pertes thermiques du bouclage sera réalisé en exécution sur la base des coefficients réels issus des diamètres d'exécution et les caractéristiques thermiques (épaisseurs, conductivité thermique) des calorifuges à mettre en œuvre.
Les hypothèses de calculs, notamment température ambiante, seront énoncées.

13.1.2.2.3.3 4 Vitesse

Afin de limiter les risques de développement du biofilm et l'accumulation de dépôts, les vitesses suivantes seront simultanément respectées dans toutes les boucles d'antennes de l'installation :

- V > 0.20 m/s en tout point dans les retours de boucle

ET

- V < 0.50 m/s en tout point dans les retours de boucle

La vitesse de bouclage sur les collecteurs principaux uniquement, pourra être augmentée jusqu'à une valeur maximale de 1 m/s.

Toute boucle ne respectant pas ces 2 critères simultanément sera refusée en exécution.
Le diamètre de la boucle, et donc son débit passant devront être revus, ainsi que leur incidence sur l'ensemble du calcul de bouclage, pour satisfaire ces exigences.

13.1.2.2.3.3 5 Diamètre minimal des boucles

Afin de limiter le risque d'obstruction par entartrage, chaque boucle d'eau chaude sanitaire sera d'un diamètre minimal, suivant le matériau employé, égal à :

- Acier galvanisé : DN 15 - Di = 16.7 / De = 21.3 mm
- Cuivre : 14 x 1 - Di = 12 / De = 14 mm
- Tubes PVC-C : DN 16 Di = 12.4 / De = 16 mm
- Tubes en PEX ou PB : DN 16 - Di = 13 / De = 16 mm
- Autres matériaux : Diamètre intérieur minimal de 12 mm.

Selon le matériau employé, chacune des boucles aura donc un débit minimal passant, permettant de respecter simultanément le critère de vitesse minimale ci-dessus ET le critère de Diamètre minimal de boucle.

13.1.2.2.3.3 6 Réglage des boucles-Passage de fluide minimal

Le réglage du débit de chaque boucle nécessite la mise en place d'organes d'équilibrage.
L'ouverture calculée doit être dans la plage de fonctionnement indiquée par le fabricant.
Pour éviter des imprécisions de réglage et des risques de colmatage, cette ouverture doit correspondre à un passage de fluide d'**au moins 1 mm.**
Cette disposition sera à faire apparaître sur la sélection de chacune des vannes de réglage de débit des boucles dans le cadre des études d'exécution.

13.1.2.2.3.3 7 Déroulement du calcul

Le calcul des réseaux bouclés est réalisé suivant la méthode suivante :

- Calcul des diamètres des réseaux Aller d'eau chaude sanitaire suivant NF DTU 60.11 P1-1.
- Calcul de l'isolation des canalisations Aller.
- Calcul des pertes thermiques des réseaux Aller.
- Calcul des débits de bouclage (La chute de température dans chaque boucle est prise égale à la chute totale/2)
- Calcul du débit total de bouclage (somme des débits des boucles)
- Calcul du diamètre du collecteur retour suivant la somme du débit des boucles
- Calcul de l'isolation des canalisations et collecteur retour
- Calcul des pertes thermiques associées
- Calcul des températures sur les tronçons retour du collecteur
- Calcul de pertes de charge du réseau le plus défavorisé ; le calcul est à faire hors périodes de puisage : le débit des réseaux Aller est donc égal à celui de la boucle correspondante (et non pas les débits probables du NF DTU 60.11 P1-1).
- Calcul des pertes de charge à ajouter sur chaque boucle, pour effectuer le réglage des débits
- Calcul de la hauteur manométrique du circulateur (somme des pertes de charge du réseau défavorisé, tous équipements et robinetteries compris).

Dans l'idéal, ces calculs seront réalisés à l'aide d'un logiciel dédié et configuré pour cet usage, et pourra également permettre l'édition et la mise à jour d'un synoptique isométrique complet des réseaux, permettant le repérage des boucles (par exemple : Logiciel SANIWIN).

Dans tous les cas les notes de calculs feront apparaître :
- L'ensemble des hypothèses de dimensionnement (vitesses, débits, diamètres, épaisseurs et type de calorifuge...)
- Le repérage des tronçons

13.1.2.2.3 6 Appareils sanitaires

Tous les appareils sanitaires et robinetterie chromée devront être certifiés NF et techniquement équivalent aux matériels décrits. Toutes les têtes de robinetterie seront à disque céramique. Les robinetteries temporisées seront à déclenchement souple et temporisation réglable. La température aux points de puisages ne devra pas dépasser 50 °C conformément à la réglementation en vigueur. Ils seront aux emplacements désignés sur les plans avec consoles ou pieds supports désolidarisés de la structure par cales ou plaques de Néoprène.

Pour mémoire :

Les sanitaires accessibles aux personnes valides seront installés suivant les cotes ci-dessous :
- Le bord supérieur des lavabos et lave-mains sera à 0,85 m du sol fini
- Le bord de la cuvette des urinoirs sera à 0,65 m du sol fini
- La commande des robinetteries de douches sera à 1,20 m du sol receveur
- La hauteur des cuvettes WC sera supérieure 0,40 m du sol

L'accessibilité aux personnes handicapées impose les côtes suivantes :
- Sous chaque lavabo destiné aux personnes handicapés : Présence d'un vide d'une profondeur de 30 cm, sur 60 cm de largeur et 70 cm de hauteur. Dans cette espace ne doit figurer aucun obstacle (Siphon, consoles, appareils sanitaires, tuyauteries, fixations…).
- Le bord supérieur du lave-mains, situé dans les locaux Wc handicapés, sera à une hauteur maximum de 0,85 m du sol.
- Le bas du miroir sera à 1,05 m maxi (ou inclinable)
- La distance de l'axe cuvette par rapport au mur doit être comprise entre 0,35 m et 0,40 m
- La barre d'appui latérale WC devra :
    - Posséder une longueur, comprise entre 0,40m et 0,60m.
    - La partie droite d'une longueur de 0.40 m devra ne pas dépasser et être aligné avec l'avant de la cuvette
    - Etre situé à une hauteur comprise entre 0,70m et 0,80m.
    - Etre situé à côté de la cuvette de Wc.
- La hauteur des cuvettes WC sera comprise entre 0,45 m et 0,50 m (Abattant inclue)
- La commande des robinetteries de douches sera située :
    - à plus de 0,40 m d'un angle
    - à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m
- La hauteur de la douchette sera réglable de 1,05 m à 1,65 m
- La hauteur de la barre d'appui de douche sera comprise sera comprise entre 0,70m et 0,80m
- La hauteur du siège rabattable des douches en position assise sera comprise entre 0,46 m et 0,50 m

- Les hauteurs des urinoirs, installées dans un même local, doivent être différentes

Il reste néanmoins de la responsabilité de l'entreprise de vérifier les dernières règles de pose et d'aménagement en vigueur au moment de la pose de ces appareils.

En cas de doute, l'entrepreneur prendra les renseignements nécessaires auprès de la Maîtrise d'Oeuvre et/ou du Contrôleur technique avant pose.

13.1.2.3 QUALITE DE MISE EN OEUVRE

13.1.2.3 1 Tuyauterie d'eau

Les tuyauteries de chauffage ou de plomberie devront respecter les consignes de mise en oeuvre suivantes:

Tubes cuivres
Les tubes cuivre devront :
- être NF type SANCO ou équivalent.

- être conforme à la norme Européenne EN 1057
- avoir un indice de classement AFNOR A 51-120
- avoir un taux maximum de carbone résiduel sur les parois internes de 0,06 mg/dm² des tubes en couronne, et de 0,10 mg/dm² sur les parois internes des tubes droits demi dur.
- posséder un marqage avec le diamètre extérieur et épaisseur en mm,
- posséder un marqage avec la référence de la norme européenne EN 1057 et l'indice de classement de la norme dans le catalogue AFNOR (A 51-120),

Les réseaux en cuivre seront assemblés par brasure. Celle-ci sera à base d'argent ou autre matériau garantissant les mêmes résultats. Toute réalisation non conforme (ex. soudure tendre à l'étain sera refusée).

Toute canalisation en acier galvanisé en aval d'un tube cuivre est à proscrire.

Aucun piquage ne sera toléré pour toute installation encastrée en dalle.

Tubes PER

L'ensemble des raccords, et collecteurs utilisés pour le PER devra avoir fait l'objet d'un Avis Techniques CSTBât.

Les tubes PER utilisés devront être :
- sous avis technique CSTBât.
- de classe 0 - 90°C à 4 bar, pour le chauffage.
- de classe 2 pour l'alimentation en eau chaude et froide sanitaire.
- de qualité alimentaire.

Caractéristiques:
- de masse volumique : 0,944 g/cm3
- Coefficient de dilatation : 0,14 mm/m/°C

Les réseaux PER pour le chauffage devront exclusivement être munis d'une **BAO (Barrière anti-oxigène)** réalisé par une couche de EVOH sur le tube PER.

Les tubes PER pourront avoir les diamètres suivants:

CONTENANCE DES TUBES		
Ø extérieur mm	Ø intérieur mm	Contenance l/m
12	9,8	0,075
16	13,0	0,133
20	16,2	0,206
25	20,4	0,327

Mise en oeuvre:

La mise en oeuvre des PER et le calcul des installations doivent respecter les directives des DTU ou CCT suivants :
- DTU 60-10 - CCT ayant trait aux canalisations d'eau chaude et froide à l'intérieur du bâtiment.
- DTU 60-11 - Règle de calcul des installations de plomberie sanitaire.
- DTU 65-9 - Installation de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiment.
- DTU 65-10 - Règles générales de mise en oeuvre des canalisations d'eau chaude ou froide sous pression.
- NF C 68-105 - Conduit type ICD et ICT (ICTA-ICTL).
- Cahier CSTB N° 2808-V2 novembre 2011 - Cahier des prescriptions communes de mise en oeuvre des tubes en matériau de synthèse semi-rigide.

La mise en oeuvre devra respecter les rayons de cintrage suivants :

Chaque tube possèdera un marquage réglementé indélébile, comprenant les informations suivantes, nom du fabricant, type de tube, numéro avis technique, diamètre extérieur et épaisseur en mm, et les classes de températures d'utilisation

Tube acier

Les circuits d'eau chaude réalisés en acier noir seront conformes aux normes :
- NF A 49-145, jusqu'au diamètre 60,3x3,2
- NF A 49-141, au-delà.

L'espacement des supports sera :
- Pour les diamètres compris entre DN32 et DN50 : 2,5 m,
- Pour les diamètres compris entre DN65 et DN100 : 3 m,
- Pour les diamètres compris entre DN125 et DN150 : 3,5 m,
- Pour les diamètres compris entre DN200 et DN300 : 5 m,
- Pour les diamètres supérieurs à DN300 : 6 m,

Les traversées de parois se feront à travers des fourreaux en P.V.C. L'espace entre le fourreau et la canalisation sera garni d'un matériau résilient assurant l'isolation phonique en autorisant la dilatation.

La protection des tubes sera assurée, après brossage, par la mise en place de deux couches de peinture antirouille. La peinture sera appliquée avant mise en place afin d'en assurer la continuité à l'aplomb des supports.

Tube Inox

Les canalisations en acier Inoxydable seront conformes aux normes NF EN 10312 ou NF EN 10217-7. Les nuances d'acier sont conformes à la norme NF EN 10088-2.
On choisira des tubes en Inox 316L
Les connexions sont impérativement soudées au TIG (sous atmosphère de gaz inerte), en haute fréquence ou au laser

13.1.2.3 2 Installations de Plomberie

Toute canalisation en acier ou acier galvanisé en aval d'un tube cuivre est à proscrire. Toutes les canalisations ECS en élévation seront impérativement en cuivre.
Aucun piquage ne sera toléré pour toute installation encastrée en dalle.

Tubes Cuivres
Les tubes cuivre devront:
- être NF type SANCO ou équivalent.
- être conforme à la norme Européenne EN 1057
- avoir un indice de classement AFNOR A 51-120
- avoir un taux maximum de carbone résiduel sur les parois internes de 0,06 mg/dm² des tubes en couronne, et de 0,10 mg/dm² sur les parois internes des tubes droits demi dur.

Chaque tube possèdera un marquage réglementé indélébile, comprenant les informations suivantes:
- nom du fabricant,
- nom du pays d'origine,
- diamètre extérieur et épaisseur en mm,
- référence de la norme européenne EN 1057 et indice de classement de la norme dans le catalogue AFNOR (A 51-120),
- année et trimestre de fabrication en chiffres romains

Tubes PEX
L'ensemble des raccords, et collecteurs utilisés pour les tubes PE-Xc devra avoir fait l'objet d'un Avis Techniques CSTBât.
Les tubes PE-Xc utilisés devront être:
- sous avis technique CSTBât
- de famille classé C suivant classement ATEC des systèmes tubes et raccords
- de classe 0 - 90°C à 4 bar, pour le chauffage
- de classe ECFS 60°C 6 bar, pour l'eau chaude sanitaire.

Chaque tube possèdera un marquage réglementé indélébile, comprenant les informations suivantes:
- nom du fabricant,
- type de tube,
- numéro avis technique,
- diamètre extérieur et épaisseur en mm,
- classes de températures d'utilisation

Dégazage
Toutes dispositions doivent être prises pour permettre l'évacuation en toutes circonstances, des gaz qui pourraient s'accumuler en certains points des installations de distribution d'eau chaude ou d'eau froide, soit en cours de

fonctionnement, soit en cours de remplissage consécutif à des opérations de vidange.
Les dispositifs de purge doivent être placés notamment :

- aux points hauts des installations
- aux points où la pression de l'eau subit une diminution brusque de 3 bars ou plus.

13.1.2.3 3 Acoustique

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les niveaux de pression acoustique engendré par des équipements qu'elle doit mettre en œuvre, ne devront pas être supérieurs des niveaux sonores supérieurs aux réglementations en vigueur.
Les niveaux de pression acoustique LnAT des bruits d'équipement seront mesurés au centre du local de réception, au moyen d'un sonomètre, selon la norme NFS 31-057.

Les émergences des niveaux sonores admissibles des bruits d'environnement en limite de propriété seront conformes au décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.
Les émergences sonores ne devront pas dépasser les valeurs suivantes :

- de jour (7h à 22h) = + 5 dB(A) (Corrigée ou non en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit)
- de nuit (22h à 7h) = + 3 dB(A) (Corrigée ou non en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit)

La présence de la chaufferie ne doit pas générer dans les zones contiguës occupées :

- Une pression acoustique de plus de 30 dB(A).

Les niveaux de puissance acoustique du bruit émis par les bouches d'air, les unités terminales, les registres et les clapets seront conformes à la norme NF EN ISO 5135.
L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin de respecter ces niveaux.
Pour ce faire les matériels seront montés sur des supports antivibratiles avec interpositions de plot de linatex sous les supports.

13.1.2.3 4 Nettoyage et désinfection

Les installations de plomberie devront subir un nettoyage et une désinfection complète à la mise en service.

13.1.2.3 5 Supports, Fixations

- Supports démontables par vis ou boulons galvanisés, et indépendants de ceux des autres corps d'état. Interposition de bagues antivibratiles caoutchouc.
- Les canalisations seront posées sur colliers à contre partie démontable avec bague isolante Néoprène.
- Les supports « du commerce » seront traités anticorrosion.
- Les supports fabriqués sur les chantiers à partir de profilés acier noir seront protégés initialement par deux couches de peinture antirouille appliquées après décalaminage et brossage.
- Toutes les fixations devront pouvoir supporter sans déformation, le poids des conduites et appareils en charge, ainsi que les efforts dynamiques dus aux variations de débit. Elles devront être prévus en nombre suffisant afin d'éviter le flambage des canalisations.
- Les renforts dans les cloisons et parois, s'il y a lieu, seront posés par les entrepreneurs des lots concernés dans la limite où l'entrepreneur de Plomberie leur fournit toutes les indications nécessaires en temps voulu.

13.1.2.3 6 Fourreaux-Résilients

- Entre chaque extrémité, le fourreau sera continu
- Le passage de fourreaux sur les fourreaux électrique est interdit.
- Les ligatures de fourreaux au treillis métalliques seront réalisés par des liens en PVC (les ligatures en fil de fer seront interdites).
- Les fourreaux utilisés devront avoir une résistance au poinçonnement de 750 N.
- Lors des passages à travers des parois, les fourreaux PVC qualité M1 dépassant de :
- 5 mm des murs et des plafonds
- 50 mm des sols dans les pièces de service, et de 30 mm des sols, dans les autres pièces.
- L'espace entre tube et fourreau sera soigneusement garni de mastic plastique adhérent et réfractaire.

13.1.2.3 7 Gaines de ventilation

Gaines rectangulaires

Elles sont réalisées en tôle galvanisée. Les tronçons sont assemblés par cadres cornières de 30 et 40 mm, ou coulisseaux suivant les sections.

Épaisseur des tôles :

- 8/10ème pour L < 500 mm,
- 10/10ème pour 500 > L < 1500 mm,
- 12/10ème pour L > 1500 mm.

Classe d'étanchéité des réseaux : selon prescription Eurovent classe B.

Les gaines de grande section sont rendues rigides par des profils oméga, si les dimensions des gaines sont trop rectangulaires des renforts adaptés seront prévus. Le grand côté ne pourra pas être supérieur à deux fois la longueur du petit côté.
La jonction des cadres est rendue étanche par cordon d'étanchéité ou mastic spécial.
Les coudes et raccordements sont exécutés avec aubes directrices double profil en nombre suffisant. Changements de sections par convergents et divergents (15°). Convergents, divergents et autres pièces sont éventuellement à réaliser suivant les contraintes du chantier.
L'assemblage longitudinal sera réalisé par agrafage étanche. Les tronçons de gaines seront assemblés par brides soudées par points sur la gaine, avec joint entre brides et boulons cadmiés.

Les silencieux rectangulaires seront constitués de baffles avec laine minérale revêtue d'un voile de fibre de verre protégeant la laine contre l'érosion. Elles seront insérées dans une gaine en tube acier galva et fixées par rivets ou vis.

Les registres seront exécutés avec des ailettes à déplacement opposé. Accouplement des ailettes par embiellage extérieur. Paliers en matière plastique spéciale (tenue jusqu'à 100° C). Système de commande avec indicateur de position et système de blocage.
L'entreprise doit la fourniture et la pose de manchettes souples aux droits des joints de dilatation.

Gaines circulaires ou oblongue

Classe d'étanchéité des réseaux : selon prescription Eurovent classe B.

Les gaines circulaires du type spiralé, agrafé avec joint, étanche, seront réalisées en tôle d'acier galvanisée (laminée à froid L.F.Q.C. et galvanisée à chaud en continu : l'épaisseur de la galvanisation sera de 30 microns environ), compris tous accessoires.
Changements de sections par convergents et divergents (15°). Convergents, divergents et autres pièces sont éventuellement à réaliser suivant les contraintes du chantier.

Les pièces sont montées avec enduit d'étanchéité et tenues entre elles par rivets (vis auto-foreuses interdites).
Les raccordements manchons, gaines sont recouverts de bandes rétractables étanches à l'air.

Les coudes seront du type en forme, ou en 4 segments mini.

Rayon de courbure :
- d jusqu'à 150 : r/d = 1,50
- d au-dessus de 150 : r/d = 1,00

L'épaisseur des tôles sera conforme à la norme NFP 50-401. Les diamètres seront pris obligatoirement dans la série française.

Épaisseurs minimales de tôle :
d < 200 mm : e = 0,6,
d < 630 mm : e = 0,8,
d > 630 mm : e = 1,0 mm.

Assemblage par manchons popés avec étanchéité par mastic et bande adhésive, sauf pour ø > 800 mm brides soudées et boulonnées avec joint. Fourreaux thermo rétractables admis pour ø 400 mm À chaque joint de raccordement, mise en place de tresses métalliques assurant la continuité de la mise à la terre.

Les registres papillon seront munis d'un levier de commande manuelle avec indicateur de position et système de blocage. Ils ne devront pas engendrer de bruits lors du passage de l'air. Le clapet de réglage du registre sera en tôle pleine et avec un débit de fuite en position de fermeture > 5 % du débit nominal.

Les silencieux cylindriques seront constitués avec un noyau central profilé : leur longueur sera égale à 2 fois le diamètre.

Nota : Les réseaux de gaines rectangulaires et cylindriques sont équipés de trappes de visite permettant l'accès, en tous points des réseaux des matériels nécessaires au nettoyage des gaines. Implantation tous les 3 m pour conduits de cuisines, et tous les 10 m pour autres conduits à défaut d'accès possible par branchements aisément démontables.

Gaines souples

Les gaines souples ininflammables (classification M0) sont flexibles de section circulaire pour branchements de diffuseurs et grilles (longueur admise < 1,50 m et vitesse < 4 m/s) :

Métalliques avec isolation thermo-acoustique incorporée, non érodable, pour "haute vitesse "
Tissu de verre plus spirale acier galvanisé incorporée pour "basse vitesse"

Équipements des réseaux de gaines
L'entreprise devra prévoir tous les éléments nécessaires à un bon équilibre des réseaux décrits ci-dessus et notamment des registres d'équilibrage au départ de chaque branche de réseau ou des registres autorégulant installé en terminal.

La vitesse sera conforme au cahier des charges.

Registres de réglage
Disposés sur les réseaux de soufflage et de reprise, ils assurent l'équilibrage des réseaux.

Disposés sur les centrales de traitement d'air, ils sont motorisés, leur construction à lames opposées assure un réglage précis des débits d'air et une étanchéité efficace en position fermée.

13.1.2.4 LIMITES DE PRESTATIONS

13.1.2.4 1 Généralité

L'entreprise adjudicataire du présent lot doit l'ensemble des prestations afférentes à la réalisation des travaux de son lot suivant la liste non limitative des travaux dus ou exclus, énumérés ci-après, pour chaque corps d'état concerné.
L'entreprise devra obligatoirement se référer au tableau de limite des prestations en annexe du présent CCTP.

13.1.2.4 2 Interface avec le lot GROS OEUVRE

Sont dus par le lot GROS-ŒUVRE :

- Les percements ou réservation dans les murs et planchers bétons
- Les réseaux sous-dallages
- Les réseaux en vide sanitaire inaccessible

Sont dus par le lot CHAUFFAGE / VENTILATION :

- La fourniture des plans techniques cotés et des plans de synthèse comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations maçonnées,
- Les scellements, calfeutrements et rebouchages des percements et réservations dans le même matériau que celui traversé,
- Les percements non réservés en temps utile (à faire exécuter par le lot GROS-ŒUVRE à la charge du présent lot),
- La détermination des cotes des différents ouvrages en concertation avec les lots concernés,
- La mise en place des supports et fourreaux,
- Les incorporations de matériel électrique et hydraulique,
- Les boites d'encastrement nécessaires, les accessoires et fixation d'appareillage (crochet, collier, etc..), ainsi que la reconstitution de l'isolation des structures traversées,
- Les saignées et rebouchage dans le cas de non possibilité d'encastrement dans les vides de cloisons.

13.1.2.4 3 Interface avec le lot CHARPENTE / OSSATURE BOIS

Sont dus par le lot COUVERTURE :

- Les réservations dans la toiture pour le passage des gaines de ventilation.
- Les réservations pour les ventilations primaires de chute EU
- Les percements ou réservation dans les murs ossatures bois.
- La réalisation des chevêtres au droit des passages de réseaux

Sont dus par le lot CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION :

- La fourniture des plans techniques cotés et des plans de synthèse comportant les dimensions et les emplacements de toutes les sorties des gaines de ventilation en toiture,
- La fourniture et pose de collerette d'étanchéité pour chaque remontée en toiture.
- La fourniture des plans techniques cotés et des plans de synthèse comportant les dimensions et les emplacements de toutes les réservations dans les murs ossature bois
- Les scellements, calfeutrements et rebouchages des percements et réservations,
- Les percements non réservés en temps utile (à faire exécuter par le lot CHARPENTE OSSATURE BOIS à la charge du présent lot),
- La mise en place des supports et fourreaux,

13.1.2.4 4 Interface avec le lot CLOISONNEMENTS / PLAFONDS

Sont dus par le lot CLOISONNEMENTS / PLAFONDS :

- Les coffrages éventuels pour passage des réseaux d'alimentation et d'évacuations,
- Les gaines coupe-feu,
- Les découpes pour encastrements d'appareillages,
- L'ensemble de trappes d'accès murale ou en faux plafond.
- Les renforts nécessaires à la fixation des appareils sanitaires en cloison

Sont dus par le lot CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION :

- La fourniture des plans techniques cotés et des plans de synthèse comportant les dimensions et les emplacements de tous les réseaux d'alimentation et d'évacuations de chauffage-ventilation-climatisation,
- La fourniture des plans techniques cotés et des plans de synthèse comportant les dimensions et les emplacements du matériel de chauffage-ventilation-climatisation,
- Les saignées et les percements de cloisons nécessaires aux passages des canalisations hydrauliques,
- Tous les rebouchages et calfeutrage des saignées et percement,
- Le positionnement sur plans des trappes plafond de faibles dimensions,
- Les supports et colliers pour le maintien des tuyauteries indépendamment des supports de faux plafond,
- La mise à la terre des supports en accord avec le lot ÉLECTRICITÉ,
- La peinture antirouille des supports métalliques.

13.1.2.4 5 Interface avec le lot SERRURRERIE

Sont dus par le lot SERRURRERIE :

- La fourniture et pose des grilles de ventilation naturelle en façade.
- Les réservations pour les ventilations primaires de chute EU

Sont dus par le lot CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION :

- Le dimensionnement des grilles de ventilation naturelle
- La fourniture et pose des grilles de prise d'air et de rejet d'air associées aux équipements de ventilation.

13.1.2.4 6 Interface avec le lot CARRELAGES / FAIENCES

Sont dus par le lot CARRELAGES / FAIENCES :

- Les découpes pour encastrements éventuels de câbles électriques et canalisations hydrauliques.
- La fourniture et pose des siphons de sol

Sont dues par le lot CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION :

- La fourniture des plans techniques cotés et des plans de synthèse comportant les dimensions et les emplacements de tous les réseaux d'alimentation et d'évacuations de chauffage-ventilation-climatisation.

13.1.2.4 7 Interface avec le lot PEINTURES

Sont dus par le lot PEINTURES :

- Tous les travaux de peinture et finition des supports mis en œuvre par le chauffagiste.
- Les travaux de reprise éventuelle autour des sorties de gaines de ventilation basse pression maçonnées

Sont dus par le lot CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION :

- La fourniture des plans techniques cotés et des plans de synthèse comportant les dimensions et les emplacements de tous les réseaux d'alimentation et d'évacuations de chauffage-ventilation-climatisation,
- La protection de ses ouvrages avant mise en peinture,
- La pose d'une peinture anti rouille de ses ouvrages (supports).

13.1.2.4 8 Interface avec le lot ELECTRICITE

Sont dus par le lot ÉLECTRICITÉ :

Les alimentations électriques en attente près des appareils suivants :

- Pompe à chaleur,
- Groupe extérieur DRV
- Centrales de traitement d'air,
- Ballon d'Eau Chaude Sanitaire.
- Radiateurs électriques.
- Unités plafonnières

- La mise à disposition de prise IP

Sont dus par le lot CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION :

- La fourniture des plans techniques cotés et des plans de synthèse comportant les dimensions et les emplacements de tous les réseaux d'alimentation et d'évacuations de chauffage-ventilation-climatisation,
- La fourniture des plans techniques cotés et des plans de synthèse comportant les dimensions et les emplacements du matériel de chauffage-ventilation-climatisation,
- Le raccordement électrique des appareils à partir des attentes de l'électricien y compris interrupteurs de proximité,
- L'intégralité des câblages d'asservissement de ces équipements.
- La fourniture, pose et raccordement des thermostats
- La fourniture et pose d'un coffret électrique pour le local technique reprenant la force et la régulation des équipements du local technique, y compris ensemble des liaisons électriques dans le local

13.1.2.4 9 Interface avec le lot VRD

Sont dus par le lot VRD :

- Les tranchées pour pose des raccordements des réseaux EF entre le bâtiment et la limite de propriété y compris rebouchage et toutes sujétions.
- La pose des regards de raccordements des réseaux EP, EU, EF
- La réalisation des réseaux extérieurs adduction eau potable, eaux usées et eaux vannes jusqu'à 1m de leur introduction dans le bâtiment.
- La fourniture et pose d'un séparateur d'hydrocarbure sur les évacuations de sol du parking.
- La réalisation des tranchées pour pose des conduites de chauffage enterrées y compris toutes sujétions

Sont dues par le lot CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION :

- La fourniture des plans techniques cotés et des plans de synthèse comportant les dimensions et les emplacements de tous les réseaux d'évacuations en sortie de bâtiment.
- L'adduction d'eau depuis le regard en attente à 1m du bâtiment, hors tranchées.
- La pose des conduites de chauffage enterrées dans les tranchées.

13.2 DESCRIPTION DES PRESTATIONS DU LOT

13.2.1 CHAUFFAGE

13.2.1 1 Principe

Le chauffage du bâtiment principal sera réalisé par une pompe à chaleur air/eau réversible. Cette pompe à chaleur sera disposée en extérieur sur une dalle béton. Elle sera reliée au local technique par une liaison enterrée.
La distribution de chaleur sera réalisée par plancher chauffant réversible qui permet l'absence d'émetteurs accessible aux usagers du bâtiment et un confort optimisé. Seuls les locaux équipés de siphons de sol seront traités par des panneaux rayonnants plafonniers.
Une batterie de traitement d'air réversible sera mise en place sur la centrale de traitement d'air pour réaliser un pré-traitement de chauffage et un rafraichissement en été.
Les départs seront optimisés avec pompe faible consommation et régulation de température de départ.
Le chauffage/ rafraichissement des ateliers sera effectué par une pompe à chaleur air/air type DRV indépendante qui permettra une réactivité plus importante sur ces locaux et donc la mise en place de ralentis plus importants en inoccupation. L'émission sera réalisé par des ventilo-convecteurs plafonniers.
Les locaux stocks seront maintenus hors gel par des radiateurs électriques.

13.2.1.1 BATIMENT PRINCIPAL

13.2.1.1.1 PRODUCTION DE CHALEUR

13.2.1.1.1.1 Pompe à chaleur

13.2.1.1.1.1 1 Pompe à chaleur air / eau

La pompe à chaleur air/eau sera installé en extérieur. Elle aura les caractéristiques suivantes :

- **Description de l'unité**: Groupe froid seul Air-Eau avec compresseur Inverter scroll et réfrigérant R454C.

- **Compresseur** : Le compresseur est de type hermétique scroll orbital avec régulation Inverter. La régulation Inverter ajuste en permanence la vitesse des compresseurs par rapport à la demande réelle, ce qui entraine une diminution de la consommation électrique et du nombre démarrages intempestifs. Chaque compresseur est équipé d'un réchauffeur d'huile et est combiné à la technologie d'injection de vapeur afin d'augmenter l'enveloppe de l'unité.

- **Evaporateur** : L'unité est équipée d'un évaporateur de type échangeur à plaques. L'échangeur est fait de plaques d'acier inoxydable brasées recouvert d'une mousse élastomère à base de caoutchouc nitrile. En standard l'unité est équipée d'un : contrôleur de débit, raccords à visser, vannes d'arrêt, purgeur d'air et bouchon de vidange, soupape de sécurité,

- **Condenseur**: Batterie avec tubes cuivre et ailettes en aluminium. Ailettes persiennées gaufrées non symétriques pour améliorer l'échange de chaleur et maximiser l'efficacité et la compacité de l'unité. Ailettes revêtues d'un film hydrophile et anti-corrosion en standard pour une amélioration de la résistance aux environnements agressifs.

- **Ventilateurs du condenseur** : Les ventilateurs sont de type axiaux avec pales à haute efficacité en fibre de verre renforcée et moteur EC. Chaque ventilateur est protégé par une grille. Les ventilateurs disposent en standard d'une pression statique externe pour permettre une installation en gaine.

- **Circuit frigorifique**: Chaque circuit frigorifique comprend: compresseur(s), réfrigérant, condenseur à air, détendeur électronique, séparateur d'huile, évaporateur, capteurs haute pression, vannes de service (liquide et aspiration).

- Armoire électrique comprenant toutes les protections nécessaires et les visualisations sur affichage.

- Accessoires complémentaires : kit plots anti-vibratiles absorbant les vibrations à 90%, grilles de protection batterie et ventilateurs.

- Prévoir filtre 800 microns.

- Poids indicatif (grutage): 365 kg

- Équipement réversible

- Performances :
En mode froid :
Puissance frigorifique : 25,4 kW à 35°C pour un régime 7-12°C
EER = 2.92
SEER 4.43

En mode chaud :
Puissance calorifique : 23.7 kW à -9°C pour un régime 40/45°C
COP : 2.175
SCOP LT : 4.31

Niveau de puissance acoustique maximum : 83 dB(A) suivant la norme EN12102 et suivant les méthodes de test de la norme ISO9614

Le groupe sera posé sur dalle béton à la charge du lot **Gros-Œuvres**.

L'unité sera munie d'un module hydraulique embarqué composé d'une pompe, d'un filtre, d'un vase d'expansion.

Le matériel sera de type EWYE030CZN-A1 de marque DAIKIN ou techniquement équivalent.

Le raccordement électrique du matériel sera dû par le présent lot sur attente à la charge du lot **Électricité**.

13.2.1.1.1.2 Ballon de stockage

13.2.1.1.1.2 1 Ballon de stockage primaire

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un ballon de stockage primaire qui possèdera les caractéristiques suivantes :

- Ballon avec cuve en acier
- Revêtue extérieurement d'une peinture anti rouille
- Jaquette démontable souple M1
- Isolation de 100 mm de laine de verre
- Quatre piquages latéraux
- Piquage pour purge en partie supérieure
- Trois doigts de gant pénétrant de 20mm dans la cuve, pour sonde de température
- Manchon F 15/21 pour la pose d'un thermomètre
- Pression de service : 4 bar

13.2.1.1.1.3 Equipements de chaufferie

13.2.1.1.1.3 1 Pot d'injection

L’entreprise devra la fourniture et la pose d’un pot d’injection en acier finition époxy antirouille. Il sera monté en by-pass sur le circuit principal. Le dispositif comportera un entonnoir, robinet et tés y compris toutes sujétions.

13.2.1.1.1.3 2 Dispositif de remplissage

L'entreprise prévoira un dispositif de remplissage adapté depuis l'attente Eau Froide en chaufferie.

Cette canalisation d’alimentation sera équipée des accessoires suivants :
- 1 vanne d'isolement à passage direct,
- 1 filtre à tamis à mailles fines,
- 1 disconnecteur contrôlable anti-pollution SOCLA ou similaire (y compris vidange),
- 1 compteur d’eau froide à jets multiples,
- 1 vanne d'isolement à passage direct.

Le contrôle du niveau de remplissage de l’installation sera réalisé au moyen d’un manomètre spécial installé en évidence à proximité du point de remplissage.

13.2.1.1.1.3 3 Vase d'expansion



La dilatation de l'eau dans l'installation sera compensée par un dispositif d'expansion fermé sans communication avec l'atmosphère.

Ce dispositif sera constitué par un ou plusieurs vases fermés sous pression d'azote et seront raccordés sur le circuit retour par une canalisation conçue de façon à éviter toute circulation d'eau vers le vase.

Ces vases d'expansion seront composés comme suit :
- Vessie en butyle airproof étanche à l'air,
- Conforme norme EN 13831
- Vase d'expansion en forme de disque sur les petites tailles / cylindriques sur pieds pour les plus grandes,
- Pression maxi 5b,
- Volume adapté,
- Vanne d'isolement.

Il seront équipés d'une soupape de décharge, d'une vanne d'isolement et d'un manomètre .

Matériel : type Statico de marque IMI Pneumatex ou équivalent

13.2.1.1.1.3 4 Séparateur d'air et de particules (pot à boues) combiné

Le dégazage et la séparation de particules dans l'installation seront assurés par un séparateur combiné pourvu d'un barreau magnétique, de deux racleurs de boues orientables et amovibles, d'une vanne de vidange et d'une chambre d'air conique dotée d'un flotteur allongé pour plus de distance par rapport à l'évent afin de réduire au minimum le risque d'embouage du siège du clapet d'évacuation.

Il sera installé en ligne sur le départ du circuit. Son corps en acier mécano-soudé renfermera des séparateurs hélicoïdaux inoxydables monté en couronne. Il aura pour but d'assurer la pérennité de l'installation, en éliminant en continu les microbulles et les particules de boues et optimisant la qualité des échanges thermiques (rendement). Il sera équipé en son point haut d'un purgeur fiable sans réglage et sans fuite, disposant d'une vanne 3 positions (Arrêt, Purge, Service). En point bas, il sera équipé d'un barreau magnétique en doigt de gant permettant un rinçage en charge et la pérennité de l'aimant qui sera sécable de 2 à 4 unités selon la taille du séparateur. Son attraction magnétique sera de 570 mT par unité. Le séparateur sera dimensionné en fonction du débit de l'installation (validation par le fabriquant). Pour les réseaux chauds, il sera équipé d'une coquille isolante intégrale en laine de roche (conductibilité thermique : 0,040W/mk) avec finition métallique. - Classe anti-incendie A2 suivant Norme DIN 4102.
Le fabricant fournira un certificat de conformité aux directives PED/DEP 97/23/EC

Le matériel sera de type ZEPARO ZUK de marque IMI PNEUMATEX ou techniquement équivalent.

13.2.1.1.1.3 5 Nourrice de chauffage aller / retour

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'une nourrice de chauffage aller et retour avec les caractéristiques suivantes :
- Réalisation en acier noir soudé
- Supportage sur pieds
- Chaque départ sera équipé de vannes d'arrêt, vanne de réglage sur le retour, prises de température et de pression
- Le collecteur possèdera une liaison de by-pass fermée par une vanne
- Le collecteur sera équipé de vidanges.

Composition des départs selon schéma de principe.

13.2.1.1.1.4 Électricité et régulation chaufferie

13.2.1.1.1.4 1 Travaux d'électricité

Les installations électriques spécifiques des équipements de CVC, seront à la charge du titulaire du présent lot.

L'entreprise devra fournir les éléments techniques suivants :
- Fourniture, pose et raccordement d'une armoire électrique IP 55,
- Interrupteur différentiel
- Disjoncteur pour chaque départ (pompes...)
- Prise électrique à disposition pour le branchement d'outillage de maintenance.
- Le raccordement électrique de l'armoire sur attente à la charge du lot ÉLECTRICITÉ.

- Câblages électrique catégorie Cca-s2, d2, a2 entre l'armoire et les différents équipements du local, sur chemin de câbles y compris accessoires selon NFC15/100,

13.2.1.1.1.4 2 Régulation en chaufferie

Elle devra assurer la régulation de la température de l'eau des circuits secondaires à température variable en fonction de la température extérieure par action progressive sur vanne trois voies.

La régulation de la production de chaleur, de la gestion des températures des départs, sera réalisée à partir d'un automate intégré au tableau électrique.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de sondes doigts de gants sur chaque départs et pour la gestion des équipements.

Dans le cas d'une production d'eau chaude sanitaire, l'entreprise devra la fourniture et la pose de sonde à plongeur pour l'ECS.

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une sonde extérieure pour la régulation de la température de chauffage.

L'entreprise devra le câblage électrique de l'ensemble de la régulation de la chaufferie.

13.2.1.1.1.4 3 Unités de Gestion Locale (automate)

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'unités de gestion locale assurant la régulation, la commande, le contrôle et l'optimisation de l'efficacité énergétique dans les installations CVC-PLB. La mise en réseau de l'installation est basée sur ModBUS IP.

Architecture :
Les Automates seront extensibles de manière modulaire. Les modules d'entrées permettront d'avoir le maximum de souplesse au niveau de l'installation et devront être universels et configurables pour traiter une grande variété de signaux (NI1000, PT1000, 0..10Vdc, 4..20mA, contact NO/NF, comptage impulsionnel).
Les modules de sorties numériques pourront être de type "relais" ou de type "collecteur ouvert" (triac).
Les modules de sorties analogiques délivreront un signal 0..10V.

Caractéristiques :
- Unité modulaire de gestion locale
- Régulation, commande, contrôle et optimisation des installations techniques d'exploitation, gestion des alarmes avec routage, suivi de tendance, droits d'accès
- Entrées/sorties : Voir liste de point en annexe
- Extensible par 8 modules E/S pour atteindre au total 154 entrées et sorties
- Extensible par des modules de communication pour le raccordement à des équipements de tiers
- Communication ModBUS IP
- Serveur web intégré
- Programmation/paramétrage au moyen d'un PC
- Bibliothèques sur les techniques de régulation
- Fonction horaire et calendaire
- Régulation prédictive sur la base de données de prévision météorologique
- Enregistrement de données
- Peut être équipée d'unités de commande et de signalisation locales, peut être déportée jusqu'à 10 m
- Sortie de signal de fonctionnement cadencé

Les automates seront intégrées dans un tableau électrique.
Une analyse fonctionnelle sera fournie avant travaux.
L'ensemble des boucles de régulation sera testé à la mise en service.
L'automate permettra la future connexion à distance via un protocole basé sur IP.

13.2.1.1.1.5 Ventilation chaufferie

13.2.1.1.1.5 1 Ventilation du local technique

L'entreprise devra les grilles de finition intérieures sur la ventilation haute et basse du local technique.

13.2.1.1.1.6 Mise en service

13.2.1.1.1.6 1 Mise en service constructeur

L'entreprise prévoira la mise en service et le réglage de l'appareil par le constructeur.

Un rapport détaillé de la mise en service sera fourni. Il comprendra notamment :
- les mesures des principales grandeurs physiques en fonctionnement :
  - Débit d'eau
  - T° aller / retour
  - Pressions HP/BP
  - Volume de fluide frigorigène
  - Intensité électrique
  - Niveaux sonores
- les paramètres de réglage (consigne...)

13.2.1.1.2 RESEAUX HYDRAULIQUE

13.2.1.1.2.1 Réseau enterré

13.2.1.1.2.1 1 Réseau enterré

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un réseau de chauffage enterré. Celui-ci cheminera dans la tranchée créée par le **lot VRD**.
La tranchée sera rebouchée par le lot VRD en présence du présent lot.

Les caractéristiques techniques seront les suivantes :
- Conduite unique souterraine flexible pré-isolé et autocompensatrice.
- Tube caloporteur en PER-a suivant norme EN ISO 15875 pré-isolé,
- Barrière anti-oxygène suivant DIN 4726
- Protection mécanique extérieur par une coque nervurée en PEHD,
- Isolation thermique, élastique, exempte de CFC et composée de plusieurs couches de mousse PER microcellulaire

- Lambda ≤ 0.0372 W/m.K à 40°C.

- Isolation classe 4 à 6 selon diamètre

Le matériel sera de type MICROFLEX UNO ou techniquement équivalent, y compris raccord électro-soudable.

Le réseau enterré sera soumis au test d'épreuve conformément aux prescriptions techniques du fournisseur.

13.2.1.1.2.2 Réseaux de chaleur variable

13.2.1.1.2.2 1 Pompe simple



L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une pompe simple à vitesse variable afin d'assurer la circulation du fluide caloporteur. Elle aura les caractéristiques techniques suivantes :

- Circulateur à rotor noyé en néodyme
- Corps en fonte
- Moteur à aimants permanents avec chemise de refroidissement en composite.
- Protection thermique et protection manque d'eau intégrée.
- Coquille d'isolation thermique Faible consommation d'énergie
- Alimentation monophasée 220 V avec écran LCD en façade permettant de visualiser les réglages et états de fonctionnement.
- Température du liquide : -10°C à 110°C
- Température ambiante : 0°C à +40°C
- Pression de service nominale : 10 bars (option 16 Bars)
- Régulation automatique aux besoins de l'installation selon les modes suivants : Adaptation automatique / pression proportionnelle / pression constante / Courbe constante / Température constante / Température différentielle constante / Adaptation de débit

Le matériel inclura les fonctionnalités suivantes :
- Comptage énergétique (capteur de T° à ajouter)
- Réglage d'une limitation de débit
- Réduit de nuit
- Indicateur de fonctionnement et rotation
- Entrées / sorties disponibles :
    2 relais sorties configurables (défaut et marche)
    1 entrée analogique (0-10 V / 4-20 mA)
    3 entrées digitales (Marche à distance/ stop, courbe maxi, courbe mini)

Carte de communication en option pour liaison vers les différents protocoles de communication terrain (LON, Mod-bus, Profibus, BACnet, etc...)

Le matériel sera de type MAGNA3 de marque GRUNDFOS ou techniquement équivalent.

13.2.1.1.2.3 Distribution calorifique

L'entreprise a le choix concernant la nature des réseaux de chauffage (canalisation acier ou acier carbone MAPRESS).

13.2.1.1.2.3 1 Canalisations Acier carbone Mapress

L'entreprise devra réaliser la distribution intérieure en tube acier Carbone Mapress avec résistance à la pression élevé jusqu'à 16 bars. Indicateur de sertissage.

13.2.1.1.2.3 2 Collecteur de chauffage

L'entreprise devra la fourniture et la pose de collecteur de chauffage. Les collecteurs auront les caractéristiques techniques suivantes:
- Collecteur départ et retour. Support de collecteur.
- 2 ensembles de terminaison avec purgeur et robinet de vidange.
- Vanne d'isolement sur chaque départ.
- Coffret pour collecteur lorsque ceux-ci sont dans des placards accessibles (hors gaine technique)

13.2.1.1.2.3 3 Équipements des réseaux de chauffage

Vanne d'isolement
Pour les diamètres inférieurs à 50 mm, les isolements seront assurés par des robinets à boisseau sphérique, constitués d'un corps en laiton matricé à embouts taraudés, une sphère en laiton chromé, un siège et une garniture P.T.F.E., une tige en laiton et un levier en acier avec butée incorporée.

Pour les diamètres supérieurs ou égaux à 50 mm, les isolements seront assurés par des vannes à papillon. Elles seront constituées d'un corps en fonte recevant une manchette en nitrile, démontable. L'étanchéité est assurée par un papillon cupro-aluminium entraîné par un arbre en acier inoxydable et une poignée aluminium permettant un verrouillage en toutes positions.

Vanne de réglage
Les équilibrages des réseaux seront obtenus à l'aide de robinets à double réglage. Ils présenteront une plage de réglage étendue et une bonne précision de réglage, au 1/10ème de tour. Ils seront équipés en amont et en aval d'un clapet de prises de pression permettant de mesurer la pression différentielle et la lecture directe des débits à l'aide d'un transmetteur électronique.

Purges d'air
Les points hauts des réseaux seront obligatoirement équipés de purgeurs d'air.

Étiquetage
L'entreprise devra la pose et la fourniture d'étiquette, à poser à proximité immédiate des vannes de coupures, permettant de repérer et d'identifier les différents réseaux ci-dessous :

- Réseau CHAUFFAGE ALLER 

- Réseau CHAUFFAGE RETOUR 

En chaufferie et sur les collecteurs principaux, des flèches adhésives indiqueront le sens du flux.

Chaque pied de colonne technique sera équipé de vannes d'arrêt, dispositifs de vidange et organe de réglage.

13.2.1.1.2.4 Calorifuge distribution calorifique

Dans l'ERP, les calorifuges seront composés en matériau classés à minima M1 (non inflammable).

13.2.1.1.2.4.1 CALORIFUGE CLASSE 4

L'isolation des réseaux sera de **CLASSE 4** au sens de la EN12828

13.2.1.1.2.4.1 1 Calorifuge Chauffage Classe 4 en chaufferie

En chaufferie, les canalisations de distribution de chauffage seront calorifugées à l'avancement par le présent lot.

Il sera réalisé au moyen de coquilles de laine de roche.
- λ = 0.040 W/m.K ou inférieur.
- Classement au feu Cl-s3-d0 (M2).
- Fixation des coquilles au fil d'acier galvanisé.
- Finition coquilles PVC de propreté, assemblées par rivets à raison de 6 unités au ml de calorifuge.
- Compris bagues de couleurs et repérage réglementaire.
- Compris boîtes isolantes type VALYPACK du fabricant pour l'ensemble des robinetteries et accessoires réseau.
- D'une manière générale, tous les organes dissipateurs/déperditifs doivent être calorifugés vis à vis de l'environnement d'installation.

Epaisseurs à prévoir :
- Epaisseur 30 mm pour De $\leq$ 27 mm
- Epaisseur 40 mm pour 33 $\leq$ De $\leq$ 43 mm
- Epaisseur 50 mm pour 48 $\leq$ De $\leq$ 60,3 mm
- Epaisseur 60 mm pour 70 $\leq$ De $\leq$ 102 mm

La finition du calorifuge au droit des coudes, tés et autres organes sera irréprochable.
Des boîtes d'isolation spécifiques seront utilisées pour l'ensemble de la vannerie, sauf cas particuliers stipulés.
D'une manière générale, tous les organes dissipateurs/déperditifs doivent être calorifugés vis à vis de l'environnement d'installation.
L'entreprise devra faire usage des bandes adhésives du fabricant pour assurer la tenue dans le temps du calorifuge.
Les distributions apparentes terminales ne seront pas calorifugées.

Nota :
Le supportage avec coquilles isolantes au droit des colliers est demandé pour l'ensemble des réseaux à calorifuger, voir chapitre distribution.

13.2.1.1.2.4.1 2 Calorifuge Chauffage Classe 4 en distribution

Depuis les origines jusqu'aux alimentations terminales apparentes, les canalisations de distribution de chauffage seront calorifugées à l'avancement par le présent lot.

Les réseaux en locaux techniques, gaines techniques et plénums seront calorifugés au moyen de manchons de mousse cellulaire :
- λ = 0.036 W/m.K,
- Classement au feu B-s3-d0 (M1).
- $\mu \geqslant 5000$

Le matériel sera de type ARMAFLEX ou techniquement équivalent.

Epaisseurs à prévoir :
- Epaisseur 13 mm pour De $\leq$ 12 mm
- Epaisseur 19 mm pour 12 < De $\leq$ 18 mm
- Epaisseur 25 mm pour 20 $\leq$ De $\leq$ 22 mm
- Epaisseur 32 mm pour 25 $\leq$ De $\leq$ 32 mm
- Epaisseur 40 mm pour 35 $\leq$ De $\leq$ 42 mm
- Epaisseur 53 mm en 2 couches (40 + 13) pour 48 $\leq$ De $\leq$ 80 mm
- Epaisseur 59 mm en 2 couches (40 + 19) pour 89 $\leq$ De $\leq$ 114 mm
- Epaisseur 64 mm en 2 couches (2 x 32) pour 125 $\leq$ De $\leq$ 160 mm

- Epaisseur 65 mm en 2 couches (40 + 25) pour De = 168 mm

La finition du calorifuge au droit des coudes, tés et autres organes sera irréprochable.
Des boîtes d'isolation spécifiques seront utilisées pour l'ensemble de la vannerie, sauf cas particuliers stipulés.
D'une manière générale, tous les organes dissipateurs/déperditifs doivent être calorifugés vis à vis de l'environnement d'installation.
L'entreprise devra faire usage des bandes adhésives du fabricant pour assurer la tenue dans le temps du calorifuge.
Les distributions apparentes terminales ne seront pas calorifugées.

Nota :
Le supportage avec coquilles isolantes au droit des colliers est demandé pour l'ensemble des réseaux à calorifuger, voir chapitre distribution.

13.2.1.1.3 EMETTEUR DE CHALEUR

13.2.1.1.3 1 Panneaux rayonnants acoustique

L'entreprise devra la fourniture et la pose de panneaux rayonnant possédant les caractéristiques techniques suivantes :
- Panneaux avec laquage époxy polyester de haute qualité.
- Serpentin en tube de cuivre incorporé dans une couche de graphite.
- Échange thermique optimisé par tôle d'acier.
- Isolant laine de verre à poser sur la partie supérieure du panneau.
- Version perforée.
- Le raccordement hydrauliquement sera réalisé par Flexibles EPDM 1/2" avec raccord en acier Inox.

Les panneaux rayonnants seront installés en respectant les directives du fabricant :
- Hauteur d'installation et distances entre panneaux.
- Pente longitudinal comprise entre 0,2 % et 0,5 %. Les tuyauteries d'alimentations seront plus haut que les panneaux hauts.
- Compensation de dilatation par flexible ou compensateurs.
- Débit d'irrigation minimum :40 kg/h
- Supportage des panneaux rayonnants par tige fileté fixée dans la dalle alvéolaire.

Le panneau sera intégré au faux-plafond plâtre du local avec tous les ajustements nécessaires pour la liaison.
L'entreprise prévoira l'ensemble des accessoires nécessaires à la poser et au raccordement, notamment les flexibles de raccordement en Inox.

Le matériel sera type Carboline de marque ZEHNDER ou techniquement équivalent.

Localisation :

Locaux avec siphons de sol

13.2.1.1.3 2 Régulation des panneaux rayonnants



Chaque ligne de panneaux rayonnants eau chaude sera muni d'un ensemble de robinetteries pour les fonctions de régulation du débit et de maintenance des circuits ''aller et retour''. Le kit sera équipé des éléments suivants:
- Vanne d'isolement type ¼ de tour à sphère
- Vannes de réglage Robinetteries de diamètre minimum D.15/21 mm.
- Corps robinets thermostatique à limiteur de débit intégré. Fonction régulation, limitation, arrêt.
- Corps droit à visser. Double réglage. A équilibrage intégré.
- Auto-équilibrants à filtration intégrée avec graduation du débit réglé, directement indiqué en l/h (1/10) sur la couronne supérieure. Les débits seront réglables de 10 à 170 l/h suivant la puissance voulue sur l'émetteur.
- Tête thermostatique déporté avec commande à distance, le bulbe et le bouton de réglage sont réunis. Capillaire de 2 à 5 m suivants plans. Capillaire encastré en cloison avec passage dans un fourreau de diamètre à adapter (Ø25 ou Ø32 mm). Pose à proximité de la porte d'entrée de chaque pièce ou suivants le choix de l'architecte.
- Purgeur d'air en partie haute (sur collecteur aller)
- Robinet de vidange en partie basse (sur collecteur retour)

L'entreprise aura à sa charge l'équilibrage complet des installations de chauffage au moment des travaux.

NOTA : Le nombre et les emplacements des panneaux rayonnants indiqués sur les documents d'appel d'offre, ne sont donnés qu'à titre indicatif. L'entreprise adjudicataire devra définir et vérifier les quantités réelles et leurs emplacements en fonction des besoins calorifiques et des documents Marché. Dans certains cas le titulaire du présent lot devra la

découpe des dalles de faux plafond pour l'intégration des panneaux rayonnants.

Régime d'eau : Les unités seront dimensionnées pour un régime de température 75/60°C à -10°C avec une surpuissance de 20% pour la mise en température rapide après une période de réduit

13.2.1.1.3 3 Plancher chauffant

L'émission de chaleur sera assurée par un système de chauffage hydraulique rayonnant par le sol, à basse température incorporé dans une chape fluide et constitué par :

Isolation du plancher

- Isolation par panneaux en polystyrène expansé avec parement multicouche étanche, rainé bouveté 4 cotés à forte résistance thermique.
- Épaisseur 100 mm
- Conductibilité thermique : 0,034 W/mK
- Résistance thermique : 2.9 m².K/W,
- Conforme au DTU 52.10
- L'isolant sera prolongé par l'entreprise dans les zones de chape non traitées en plancher chauffant (sous les meubles, dans le hall d'entrée, sous les éléments sanitaires...) afin d'avoir une continuité d'isolation réalisée sur toute la surface du sol.

Isolation périphérique

- Isolation périphérique de désolidarisation thermique et phonique ceinturant la partie basse des murs et cloisons sur 45 mm de hauteur,
- Bande de mousse de polyéthylène réticulé à cellules fermées de 8mm d'épaisseur munie ou non d'une face adhésive avec ou sans bavette.

Tube PER

- Tubes Polyéthylène réticulé DN16 (16x1.5) ou DN20 (20x1.9),
- Réticulation sans additifs chimiques,
- De classe 2,
- Barrière Anti-Oxygène en EVOH limitant le phénomène d'embouage,
- Le pas entre tubes sera dimensionné selon les prescriptions du fournisseur,
- Tube à dérouler en escargot,

Collecteur

- Collecteurs en matériau de synthèse livré prémontré avec leur équipement complet, testé en usine.
- Modules aller et retours équipés de robinets de vidanges, purgeurs automatiques, débitmètre, thermomètres, d'une vanne d'arrêt avec filtre sur le départ visitable en charge et vanne d'arrêt sur le retour.
- Éléments modulaires à connexion rapide à passage intégral,
- Chaque boucle sera munie d'un robinet d'isolement et d'un robinet d'équilibrage/isolement avec dispositif de mémorisation,
- Ensemble situés à 0,60m minimum du sol fini,
- Collecteur inclus dans des coffrets métalliques encastrables et rehausses.

Chape d'enrobage (hors lot)

- Fluide traditionnel

13.2.1.1.3 4 Isolation de plancher seule

L'entreprise prévoira l'isolation de plancher seule sur ceszones non traitées en plancher chauffant du fait de la présence de siphons de sol.

Isolation du plancher

- Isolation par panneaux en polystyrène expansé avec parement multicouche étanche, rainé bouveté 4 cotés à forte résistance thermique.
- Épaisseur 60 mm
- Conductibilité thermique : 0,034 W/mK
- Résistance thermique : 1.8 m².K/W,

- Conforme au DTU 52.10
- L'isolant sera prolongé par l'entreprise dans les zones de chape non traitées en plancher chauffant (sous les meubles, dans le hall d'entrée, sous les éléments sanitaires...) afin d'avoir une continuité d'isolation réalisée sur toute la surface du sol.

Isolation périphérique

- Isolation périphérique de désolidarisation thermique et phonique ceinturant la partie basse des murs et cloisons sur 45 mm de hauteur,
- Bande de mousse de polyéthylène réticulé à cellules fermées de 8mm d'épaisseur munie ou non d'une face adhésive avec ou sans bavette.

Tube PER

- Tubes Polyéthylène réticulé DN16 (16x1.5) ou DN20 (20x1.9),
- Réticulation sans additifs chimiques,
- De classe 2,
- Barrière Anti-Oxygène en EVOH limitant le phénomène d'embouage,
- Le pas entre tubes sera dimensionné selon les prescriptions du fournisseur,
- Tube à dérouler en escargot,

Collecteur

- Collecteurs en matériau de synthèse livré prémontré avec leur équipement complet, testé en usine.
- Modules aller et retours équipés de robinets de vidanges, purgeurs automatiques, débitmètre, thermomètres, d'une vanne d'arrêt avec filtre sur le départ visitable en charge et vanne d'arrêt sur le retour.
- Éléments modulaires à connexion rapide à passage intégral,
- Chaque boucle sera munie d'un robinet d'isolement et d'un robinet d'équilibrage/isolement avec dispositif de mémorisation,
- Ensemble situés à 0,60m minimum du sol fini,
- Collecteur inclus dans des coffrets métalliques encastrables et rehausses.

Chape d'enrobage (hors lot)

- Fluide traditionnel

Localisation :

Zone avec siphons de sol (douches, local ménage, local technique...)

13.2.1.1.3 5 Régulation du plancher chauffant

Chaque collecteur disposera d'une vanne de régulation reliée au régulateur en chaufferie. Celui-ci pilotera chaque collecteur individuellement en filaire afin d'avoir une gestion par zone. Notamment, les zones administratives seront dissociées des zones recevant le public (collecteur différent). Ainsi les programmes horaires pourront être ajustés par activité.

L'entreprise devra donc la fourniture, la pose et le raccordement des éléments techniques suivants :
- Thermostat filaire d'ambiance aveugles, sans décalage de consigne, dans 5 locaux témoins
- Vannes de régulation 3 voies sur les collecteurs.
- Liaisons avec l'automate de régulation

Le présent lot devra la mise en œuvre des liaisons électriques pour le raccordement des thermostats et vannes.

Les consignes seront transmises par l'automate de la chaufferie.

13.2.1.1.4 TRAITEMENT DE L'EAU DE CHAUFFAGE

13.2.1.1.4 1 Rinçage et lessivage du réseau

L'entreprise prévoira le rinçage de l'installation à l'eau claire pour éliminer les résidus de soudures/ assemblages avec vidange abondante.
Elle réalisera ensuite le lessivage du réseau avec un produit curatif.
Le produit permettra une action sur les boues, le tartre et les oxydes. Il aura également un effet sur les dépôts organiques (algues et bactéries).
Le produit ne présentera aucune contre-indication au rejet à l'égout sans neutralisation. La mise en contact du produit dans le réseau sera respecté avant vidange.

L'entreprise réalisera un nouveau rinçage du réseau à l'eau claire et vérifiera la passivation du réseau (pH neutre). Elle devra également fournir les résultats de l'analyse attestant de la bonne réalisation du nettoyage de l'installation et de son rinçage.

Matériel : Produit type BWT SoluTECH Lessivage & désembouage ou équivalent.

13.2.1.1.4 2 Remplissage et conditionnement

L'entreprise devra réaliser le remplissage du réseau à l'eau claire, à un TH correspondant aux spécifications des appareils principaux (chaudières...). Le plus souvent, ce TH sera égal à 0.
Elle mettra en place un conditionnement préventif du réseau grâce à l'injection d'un produit adapté dans le circuit de chauffage.
ce produit permettra une action sur le tartre, la corrosion, la formation de boues et les dépôts organiques. Il disposera d'un agent antifouling pour un mélange efficace dans l'eau.
Le produit sera stable dans le temps et restera efficace hors dilution (vidanges, appoints).

Matériel : Produit type BWT SoluTECH Protection intégrale ou équivalent.

13.2.1.1.4 3 Rampe d'humidification

L'entreprise mettra en place une rampe d'humidification sur le circuit de remplissage du réseau de chauffage afin de permettre de réaliser les futurs appoints d'eau éventuels en eau adoucie avec les caractéristiques suivantes :
Rampe d'adoucissement pour circuit climatique.
Permet le comptage et l'adoucissement de l'eau de remplissage et des appoints du circuit de chauffage.
Livrée prête à raccorder (sans cartouche).
Debit : 300 l/h avec cartouche L ou 450 l/h avec cartouche 2XL.
P. nominale : 4 b.
T° de service : 30°C.
T° maxi : 65°C.

Matériel : AQA-THERM-BWT de marque BWT ou équivalent

13.2.1.2 BATIMENT ATELIER

13.2.1.2.1 INSTALLATION DETENTE DIRECTE

L'entreprise devra obligatoirement posséder du personnel ayant une attestation d'aptitude pour la manipulation des fluides frigorigènes (F-gas) de la catégorie correspondante au système à installer ou faire valider un sous-traitant habilité.

13.2.1.2.1.1 GROUPE EXTERIEUR DETENTE DIRECTE

13.2.1.2.1.1 1 Groupe extérieur VRV



L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une unité extérieure qui comportera les éléments principaux suivants :

- Technologie DRV
- Fluide frigorigène R32
- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- Échangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à vitesse variable
- Compresseur Inverter de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateur d'huile
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations
- Certification Eurovent
- Dimensionnement
    - P froid 12 kW à 35°C
    - P Chaud 8 kW à -9°C
- SCOP > 4.5
- SEER > 7
- Puissance acoustique maximum : 68 dB(A)

TEMPERATURE DE REFRIGERANT VARIABLE
- Le système offrira la possibilité de faire varier les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant.

- Cette variation pourra être pilotée selon différents mode de fonctionnement, dont un mode automatique qui consiste à adapter la température de réfrigérant en fonction des conditions extérieures, et ceci afin d'améliorer l'efficacité saisonnière de l'ensemble et le confort des occupants.

L'unité extérieure sera de type RXYSA4AY1 marque DAIKIN ou techniquement équivalents.

Le raccordement électrique du matériel sera dû par le présent lot sur attente à la charge du **LOT ÉLECTRICITÉ.**

L'unité sera installée en extérieur sur une dallette béton hors lot. L'entreprise prévoira des pieds anti-vibratiles.

13.2.1.2.1.2 LIAISONS FRIGORIFIQUES

13.2.1.2.1.2 1 Liaisons frigorifiques

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, de diamètre adapté.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m).
Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure (bouchons fournis).

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé par un isolant de 9mm d'épaisseur minimum. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni.

Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

13.2.1.2.1.2 2 Accessoires de raccordement

L'entreprise utilisera pour ses connexions de dérivation frigorifiques les raccords spécifiés par le constructeur choisi.
Elle se conformera aux contraintes de pose du fabricant.

Le matériel sera de type Refnet ou équivalent.

13.2.1.2.1.3 EMETTEUR DETENTE DIRECTE

13.2.1.2.1.3 1 Cassette plafonnier apparent

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'unités intérieures, dont les caractéristiques techniques seront les suivantes :

- Plafonnier apparent
- Faible consommation avec moteur courant continu
- Dimension : 235x960x690 mm.
- Pompe de relevage des condensats à prévoir si besoin.
- Fonctionnement en monophasé 230 V - 50 Hz.
- Équipées d'une télécommande filaire pour deux appareils
- Sélectionné pour un niveau sonore inférieur à 35db.

Matériel de type FXHA-32A de marque DAIKIN ou techniquement équivalent.

Le raccordement électrique du matériel sera dû par le présent lot sur attente à la charge du lot **ÉLECTRICITÉ**.

Le présent lot devra le raccordement des condensats jusqu'au réseau eau usées le plus proche de manière gravitaire.

13.2.1.2.1.4 EVACUATION DES CONDENSATS

13.2.1.2.1.4 1 Evacuation des condensats

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un réseau d'évacuation des condensats des unités intérieures de rafraîchissement, possédant les caractéristiques suivantes :

- Tube PVC DN 40 cheminant en faux plafond et en apparent avec une pente uniforme de 1cm/1m.
- Le raccordement du bac d'eau de condensats des différents émetteurs de froid sur le réseau à réaliser.
- Réseaux prolongés avec siphon jusqu'à un réseau EU.

13.2.1.2.1.5 TELECOMMANDE

13.2.1.2.1.5 1 Télécommande individuelle



L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une télécommande individuelle par pièce dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Application intuitive pour planifier et copier les programmes, régler les fonctions, la surveillance avec accès niveau maintenance et pour une mise en service rapide.
- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation.
- Commande intuitive par bouton tactile pour l'utilisateur
- Compact, design et disponible en 3 couleurs
- Programmation hebdomadaire.
- Blocage du réglage paramétrable. (limite haute / limite basse)

Le matériel sera de type Madoka BRC1H52W7 de marque DAIKIN ou techniquement équivalent.

Le raccordement électrique entre la télécommande et l'unité intérieure est à la charge du présent lot.

13.2.1.2.1.6 MISE EN SERVICE INSTALLATION FRIGORIFIQUE

13.2.1.2.1.6 1 Bus de communication

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'un réseau BUS entre le groupe extérieur, les unités intérieures et les télécommandes.

Le réseau de communication sera conforme aux prescriptions du fournisseur de la pompe à chaleur.

L'adjudicataire du lot aura à sa charge la fourniture et la pose du câble, des switchs multi ports et de tous les accessoires nécessaires. Ce câble sera posé sur le chemin de câble courant faible prévu au lot électricité et sous fourreaux.

13.2.1.2.1.6 2 Mise en service

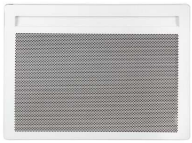
L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 38 bar d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.
L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

A la mise en service, l'entreprise devra réaliser les missions suivantes :

- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques.
- Complément de charge en fluide frigorigène.
- Mise en service de l'installation.
- Paramétrage de la régulation.
- Vérification du bon fonctionnement.

13.2.1.2 1 Panneaux rayonnants électriques



L'entreprise devra la fourniture et pose de panneaux rayonnants électriques avec les caractéristiques suivantes :

- Modèle horizontal,
- Installation murale,
- Corps de chauffe en aluminium,
- Façade alvéolée,
- Curseur de choix des modes,
- Molette de réglage de la température,
- Sonde de température intégrée,
- Limiteur thermique de sécurité.
- Écran de programmation intégré

Matériel : Type SOLIUS de marque ATLANTIC ou équivalent.

Le raccordement électrique du matériel sera dû par le présent lot sur attente prévue à la charge du lot électricité.

Localisation :

Locaux stock

13.2.2 CLIMATISATION

13.2.2 1 Principe

Il sera prévu la climatisation du local informatique par un split-system.

13.2.2 2 Groupe extérieur monosplit

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une unité extérieure qui comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion.
- Moto-ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses.
- Compresseurs de type spiro-orbital.
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures.
- Assemblées, testées et chargées en usine en fluide frigorigène.
- Support en console.
- Fluide frigorigène R32 ou à GWP inférieur.

Le raccordement électrique du matériel sera dû par le présent lot sur attente à la charge du **LOT ÉLECTRICITÉ**

13.2.2.1 LIAISONS FRIGORIFIQUES

13.2.2.1 1 Liaisons frigorifiques

Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, de diamètre adapté.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent), sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m).
Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure (bouchons fournis).

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé par un isolant de 9mm d'épaisseur minimum. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni.

Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

13.2.2.2 EMETTEUR DETENTE DIRECTE

13.2.2.2 1 Unité murale

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une unité intérieure, dont les caractéristiques techniques seront les suivantes :

- Montage murale.
- Diffusion de l'air 5 angles.
- Fonctionnement en monophasé 230 V - 50 Hz.
- Équipées d'une télécommande filaire.
- Réglage : Prise de la température au niveau de la télécommande.

Le présent lot devra le raccordement électrique du matériel sur attente laissée par le lot ELECTRICITE.

Le présent lot devra le raccordement des condensats jusqu'au réseau eau usées le plus proche de manière gravitaire.

13.2.2.3 EVACUATION DES CONDENSATS

13.2.2.3 1 Evacuation des condensats

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un réseau d'évacuation des condensats des unités intérieures de rafraîchissement, possédant les caractéristiques suivantes :

- Tube PVC DN 40 cheminant en faux plafond et en apparent avec une pente uniforme de 1cm/1m.
- Le raccordement du bac d'eau de condensats des différents émetteurs de froid sur le réseau à réaliser.
- Réseaux prolongés avec siphon jusqu'à un réseau EU.

13.2.2.4 TELECOMMANDE

13.2.2.4 1 Télécommande individuelle



L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une télécommande individuelle par pièce dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Application intuitive pour planifier et copier les programmes, régler les fonctions, la surveillance avec accès niveau maintenance et pour une mise en service rapide.
- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation.
- Commande intuitive par bouton tactile pour l'utilisateur
- Compact, design et disponible en 3 couleurs
- Programmation hebdomadaire.
- Blocage du réglage paramétrable. (limite haute / limite basse)

Le matériel sera de type Madoka BRC1H52W7 de marque DAIKIN ou techniquement équivalent.

Le raccordement électrique entre la télécommande et l'unité intérieure est à la charge du présent lot.

13.2.2.5 MISE EN SERVICE INSTALLATION FRIGORIFIQUE

13.2.2.5 1 Bus de communication

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'un réseau BUS entre le groupe extérieur, les unités intérieures et les télécommandes.

Le réseau de communication sera conforme aux prescriptions du fournisseur de la pompe à chaleur.

L'adjudicataire du lot aura à sa charge la fourniture et la pose du câble, des switchs multi ports et de tous les accessoires nécessaires. Ce câble sera posé sur le chemin de câble courant faible prévu au lot électricité et sous fourreaux.

13.2.2.5 2 Mise en service

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 38 bar d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.
L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

A la mise en service, l'entreprise devra réaliser les missions suivantes :

- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques.
- Complément de charge en fluide frigorigène.
- Mise en service de l'installation.
- Paramétrage de la régulation.
- Vérification du bon fonctionnement.

13.2.3 VENTILATION

13.2.3 1 Principe

Dans le bâtiment principal, une ventilation double flux sera réalisée avec mise en place d'une centrale de traitement d'air avec récupérateur d'énergie haut rendement. Elle sera installée dans le local technique avec des raccords en partie haute, la prise d'air neuf et le rejet d'air vicié en façade.

Il sera mis en place une régulation de débit en fonction du CO2 dans les locaux à forte variation d'occupation, c'est-à-dire dans le réfectoire et la salle polyvalente.

Le bâtiment atelier sera ventilé par des installations individuelles double flux pour les ateliers bâtiment et mécanique. La partie stock sera ventilée naturellement ainsi que le local espace verts qui n'est pas chauffé.

13.2.3.1 BATIMENT PRINCIPAL

Il sera mis en œuvre une installation de ventilation de type double flux. La ventilation sera de type confort au sens de la réglementation incendie en ERP.

13.2.3.1.1 PRISE D'AIR / REJET D'AIR

13.2.3.1.1 1 Prise d'air neuf en façade

L'entreprise devra la mise en place d'une prise d'air neuf depuis la centrale de traitement d'air avec les éléments suivants :
- Amortisseur de bruit

- Gaine de ventilation en acier galvanisé y compris pièces de formes, accessoires de montage et toutes sujétions;

- Grille de prise d'air neuf extérieure en façade :
  Grille en aluminium
  Pas des ailettes : variable en fonction des hauteurs
  Renfort centraux arrières à partir de L = 1100 mm
  Grillage antivolatile en fil d'acier galvanisé
  Fixation par vis : cadre percé ou contre cadre
  Finition aluminium anodisé
  RAL à choix de l'architecte
  Type GLA de marque France Air ou équivalent.
  Dimensionnement pour 3 m/s maximum en fonction des contraintes acoustiques.

13.2.3.1.1 2 Rejet d'air en façade

L'entreprise devra la mise en place d'un rejet d'air depuis la centrale de traitement d'air avec les éléments suivants :
- Amortisseur de bruit

- Gaine de ventilation en acier galvanisé y compris pièces de formes, accessoires de montage et toutes sujétions;

- Grille de rejet extérieur en façade :
  Grille en aluminium
  Pas des ailettes : variable en fonction des hauteurs
  Renfort centraux arrières à partir de L = 1100 mm
  Grillage antivolatile en fil d'acier galvanisé
  Fixation par vis : cadre percé ou contre cadre
  Finition aluminium anodisé
  RAL à choix de l'architecte
Type GLA de marque France Air ou équivalent.
Dimensionnement pour 3 m/s maximum en fonction des contraintes acoustiques

13.2.3.1.2 CENTRALE DOUBLE FLUX

13.2.3.1.2 1 Centrale double flux



L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une centrale double flux avec récupération d'énergie, dont les caractéristiques techniques seront les suivantes :

Construction
- Construction autoportante en panneaux double peau 50 mm.
- Isolation par laine minérale ép. 50 mm - Classement A1, densité 40 kg/m2.
- Portes d'accès en finitions extérieures acier pré-laqué couleur gris foncé RAL 9006.
- Bac de récolte des condensas an alu ou galva + peinture
- Accès à l'ensemble des composants sur la face principale par des portes équipées de charnières et à la régulation par une trappe d'accès spécifique.

- Finitions intérieures M0 en acier galvanisé Z275.

Échangeur

Echangeur contre-flux à plaques haut rendement (jusqu'à 90 %)
By-pass 100% et modulable avec joints d'étanchéité

Motorisation

- Ventilateurs à réaction de type roue libre associés à un moteur à commutation électronique, moteurs ECM.

Filtres standard

- Filtres G4 sur l'extraction, G4 + F7 à faibles perte de charge sur l'introduction d'air neuf, extractible par la face principale.

Batteries hydrauliques

- Protection antigel par sondes de contact
- Construction :
  tubes et collecteur en cuivre, tubes de raccordement filetés.
  Ailettes en aluminium
  Cadres en acier galvanisé

Régulation

Régulation Aldes Smart Control ® :
- Vitesse constante.
- Débit constant.
- Pression constante.
- Débit variable selon sonde CO 2 / COV (signal 0-10V).
- Pression régulée : régulation en pression optimisée qui adaptera la consigne de pression en fonction du débit mesuré, assurant une efficacité énergétique.
- Horloge intégrée : gestion de plages horaires via la régulation.

• Paramétrage et supervision via :
- Commande déportée tactile.
- Webserver intégré.
- GTB/GTC via protocoles ModbusRTU, Bacnet, TCP/IP.
• Dégivrage par batterie électrique sur air extrait ou dégivrage SMART par ouverture modulée du by-pass.

Classification

• Echangeur contre flux air-air certifié Eurovent selon programme échangeurs air-air (programme AAHE).
• Conformité CE.
• ErP 2018

La centrale de traitement d'air sera de type TOP avec raccordements aérauliques sur le dessus.

Régulation : Débit constant .

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un siphon pour les évacuations des condensats de la double flux, possédant les caractéristiques suivantes :
- Le rejet après siphon sera raccordé sur l'attente d'eau usée à proximité,
- La hauteur manométrique du siphon sera supérieure à la hauteur manométrique de la centrale.

Le raccordement électrique du matériel sera dû par le présent lot sur attente à la charge du lot **Électricité**.

La ventilation est de type ventilation de confort. Une coupure d'urgence « ARRÊT VENTILATION » est prévue à proximité de l'arrêt d'urgence électrique par le lot **Électricité**. Voir cctp LOT ELECTRICITE.

Supportage : Le suportage est à la charge de l'entreprise.

13.2.3.1.3 PIEGE A SON

13.2.3.1.3 1 Silencieux

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un silencieux rectangulaire à installer sur chaque flux, afin de limiter la propagation des pollutions sonores dans les réseaux de gaines du bâtiment et de limiter les nuisances acoustiques au voisinage.

Ce piège à son aura les caractéristiques suivantes :
- Enveloppe en acier galvanisé, bride de raccordement inclus. Revêtement interne 25mm de laine de verre.
- Baffles acoustique en laine de roche de densité 50kg/m^3 revêtu d'un voile en fibre de verre anti-défibrage.
- Classement au feu A1 suivant norme NF EN 13501-1.
- Forme rectangulaire

Les caractéristiques acoustiques du matériel seront testées en laboratoire suivant la Norme NF EN ISO 7235.

Localisation :

Soufflage et air vicié

13.2.3.1.3 2 Silencieux circulaire

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un silencieux à installer sur chaque flux d'air, afin de limiter la propagation des pollutions sonores dans les réseaux de gaines du bâtiment.

Ce matériel aura les caractéristiques techniques suivantes :
- Silencieux cylindrique.
- Enveloppe en acier galvanisé.
- Matériau absorbant laine de roche de densité 70kg/m3 revêtu d'une tôle perforée.
- Caractéristiques acoustiques testées en laboratoire suivant la Norme EN ISO 7235.
- Classement au feu M0.

Localisation :

Reprise et air neuf

13.2.3.1.4 RESEAUX AERAULIQUE

13.2.3.1.4 1 Réseaux acier galvanisé

Les réseaux de ventilation, seront réalisés selon les tracés des plans techniques, au moyen de conduits en acier galvanisé rigides circulaires, oblong ou rectangulaires.

L'étanchéité, la résistance et les dimensions seront conformes aux normes NF EN 1506 et NF EN 12237 et NF 50-401. Les gaines employées devront être incombustibles et de classement au feu A1 (M0), à point de fusion supérieur à 850°C (coupe-feu de degré ½ h).

Les raccordements des appareils de ventilation (extracteurs, bouches, ...) aux réseaux de gaines seront obligatoirement réalisés à l'aide de manchettes souples afin d'éviter la propagation de bruits d'origine vibratoire. Les réseaux traversant les éléments de structures devront être équipés de résiliant qui a pour but de réduire la transmission d'énergie vibratoire. Des joints antivibratoires seront interposés entre les fixations et les conduits pour éviter les transmissions vibratoires à la structure du bâtiment. Les conduits seront fixés de façon solidaire aux ouvrages de structure, les dispositifs de fixation devront permettre le réglage de la position du conduit dans deux directions.

Les réseaux seront munis, si nécessaire, de pièce de transformation au passage des éléments de structures. Les coudes et les tés devront être à 45° pour diminuer les pertes de charge dans le réseau.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de trappes de visite ainsi que de bouchons de pied de colonne permettant un nettoyage des réseaux sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations. Les trappes seront en acier galvanisé avec joint d'étanchéité néoprène et fermeture par écrou « étoile ».

13.2.3.1.4.1 GAINE GALVA RECTANGULAIRE

Pour les grandes dimensions, l'entreprise privilégiera les gaines en acier galvanisé rectangulaires afin d'optimiser les volumes occupés par les réseaux.

13.2.3.1.4.1 1 Gaines rectangulaires rectilignes

13.2.3.1.4.1 2 Gaines rectangulaires pièces de forme

13.2.3.1.4 2 Calorifuge sur conduits intérieurs

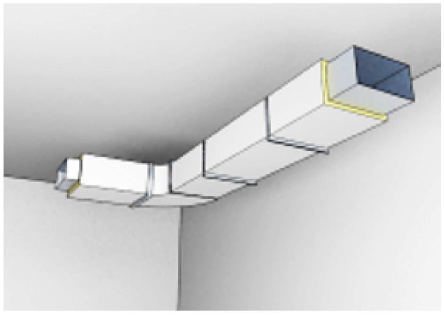
L'entreprise devra la fourniture et la pose sur **l'ensemble des gaines intérieures** d'un isolant dont les caractéristiques seront les suivantes:
- Isolation externe des conduits métallique de ventilation à l'intérieur des bâtiments

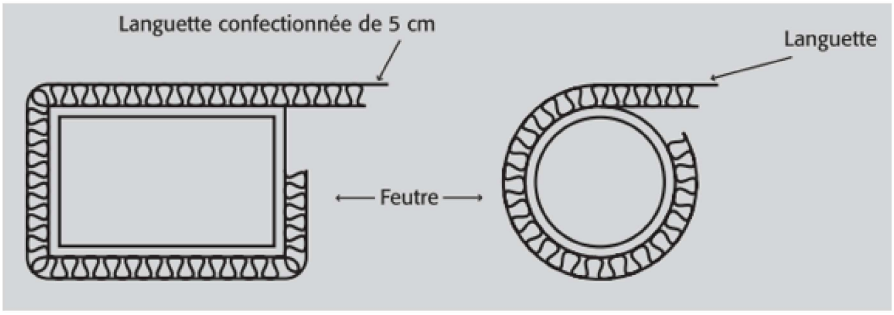
- Face intérieure en feutre de laine de verre imprégné de résine thermodurcissable.
- Face extérieure en aluminium renforcé d'une trame carré.
- PV de résistance au feu A2-s1-d0 avec certification CE selon EN-14303.
- Température limite d'utilisation : 125°C.
- Epaisseur 25 mm pour les conduits situés en locaux chauffés (R>0,6 m².K/W).

Le calorifuge devra être fixé en continuité, sur l'ensemble des réseaux rigides les accessoires aérauliques et autres. Les organes et accessoires nécessitant un accès ou un réglage auront leurs accès réservés et non recouverts (Tiges de manœuvre de registres, Prises de pression, Loquets et périphérie des trappes de visite...).

Localisation :

Réseaux de soufflage, reprise, air neuf et air vicié.





13.2.3.1.4 3 Conduit flexible acoustique

Afin d'assurer une isolation acoustique des réseaux, l'entreprise devra la fourniture et la pose d'une gaine flexible, à disposer entre chaque diffuseur et son réseau terminal de ventilation, dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Gaine flexible circulaire en aluminium et polyester multicouche, isolée par un matelas de laine de verre, revêtue intérieurement d'aluminium micro perforé.
- Classement M0/M1
- Longueur minimum : 1m.
- Longueur maximum : 3m.
- Fléchissement maximal entre deux points : 50mm.
- Sur chaque diffuseur. Le diamètre du flexible sera identique au diamètre de raccordement du diffuseur jusqu'au piquage avec la gaine rigide de ventilation.



13.2.3.1.4 4 Module de réglage

L'entreprise prévoira la fourniture et pose de modules de réglage pour équilibrer le réseau sur chaque antenne terminale avec les caractéristiques suivantes :

- Module de régulation à intégrer sur gaine circulaire
- Composition :
  - Cale en plastique PC/ ABS M1
  - Membrane en silicone
  - Joint double lèvre en élastomère
  - Corps en plastique PC/ABS - M1
- Plage de pression 50 à 250 Pa

La localisation des modules de réglage devra être précisée sur les plans d'exécution pour faciliter la maintenance. Chaque module de réglage devra rester accessible.

Matériel : Marque Aldes type MR ou équivalent.
MR Mono - réglage d'usine du débit

MR Modulo - débit ajustable sur site

13.2.3.1.5 MODULATION DE DEBITS

13.2.3.1.5 1 Registre motorisé à débit variable

Le débit d'air soufflé et repris dans les locaux concernés sera modulé en fonction de l'occupation, via un détecteur de présence associé à une temporisation.
Le débit sera réduit à 30% du nominal en période d'inoccupation.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de registre motorisé à débit variable pour modulation du débit en fonction de l'occupation avec les caractéristiques suivantes :
- Registre proportionnel
- Vanne pilotée par motorisation
- Corps acier galvanisé
- Servomoteur classe d'isolation électrique 2
- Alimentation : 24V -50/60Hz
- IP54
- Conditions d'utilisation : -30°C à 50°C

Matériel : Type REMP de marque VIM ou équivalent

Le pilotage par un automate en local et le raccordement électrique sera à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.

13.2.3.1.5 2 Silencieux circulaire

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un silencieux à installer sur chaque flux d'air, afin de limiter la propagation des pollutions sonores dans les réseaux de gaines du bâtiment.

Ce matériel aura les caractéristiques techniques suivantes :
- Silencieux cylindrique.
- Enveloppe en acier galvanisé.
- Matériau absorbant laine de roche de densité 70kg/m3 revêtu d'une tôle perforée.
- Caractéristiques acoustiques testées en laboratoire suivant la Norme EN ISO 7235.
- Classement au feu M0.

Localisation :

Après le module de variation de débit, côté salle.

13.2.3.1.5 3 Régulation de débit indépendante

Le débit d'air soufflé et repris dans les locaux concernés sera modulé en fonction de l'occupation, via une sonde CO2.
Le débit sera réduit à 30% du nominal en période de faible occupation, l'augmentation de débit sera ensuite proportionnel en fonction du taux de CO2.

L'entreprise prévoira la mise en place d'une modulation de débit en fonction de l'occupation avec les caractéristiques suivantes :
- Mise en place d'une sonde CO2 en gaine par local à la reprise des locaux concernés
- Mise en place d'un transformateur 230/24V à brancher sur attente due au lot électricité
- Cablage des Boite à débit variable depuis le transformateur avec un maitre et un esclave.
- Cablage de la sonde CO2
- Paramétrage et test de la modulation de débit

13.2.3.1.6 DIFFUSEURS

13.2.3.1.6.1 TERMINAUX PETITS DEBITS

13.2.3.1.6.1 1 Diffuseur "petit débit"



L'entreprise devra la fourniture et la pose de diffuseurs plastiques carrés dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Montage mural ou plafond.
- Soufflage ou reprise.
- Corps + manchette fixe.
- 4 ailettes réglables : orientation du jet d'air dans les 4 directions choisies.
- Façade amovible : réglage de la hauteur de veine d'air et démontage pour nettoyage.
- Manchette PLACO plastique à griffes Ø80/125 livrée montée.
- Manchette PLACO tôle à griffes Ø 125/160/200 en accessoires.
- ABS blanc RAL 9003.

Les diffuseurs seront équipées de régulateur à débit réglable dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Débits suivant plans.
- Assure un débit calibré dans une plage de pression donnée.
- Matériaux plastique classé M1.
- Mise en œuvre : En soufflage, la distance entre le régulateur de débit et la bouche est de 3 fois le diamètre de la gaine. En extraction, la distance entre le régulateur de débit et la bouche est de 1 fois le diamètre de la gaine.

13.2.3.1.6.2 DIFFUSEUR TOURBILLONNAIRE

13.2.3.1.6.2 1 Diffuseur "grand débit"



Les bouches de diffusion de l'air traité seront montées sur les réseaux de ventilation. Elles seront de type jet hélicoïdal à haute induction.
Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Jet d'air hélicoïdal à haute induction.
- Cône de diffusion et disque central en acier peint.
- Plénum cylindrique en acier galvanisé avec raccordement circulaire en D200
- Isolation du plénum.
- RAL au choix de l'architecte.
- Suspension au plafond
- Vitesse d'air limitée à 0,2m/s en soufflage.

Matériel : Type Twisted Circulaire Staff de marque Aldes ou équivalent

Les diffuseurs seront équipées de régulateur à débit fixe réglable dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Débits suivant plans.
- Assure un débit calibré dans une plage de pression donnée.

Localisation :

En faux-plafond, grands débits (> 150 m3/h)

13.2.3.1.6.3 GRILLES

13.2.3.1.6.3 1 Grilles sur gaines avec registre

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose de grilles de ventilation sur gaines avec les caractéristiques suivantes :

- Montage directement sur gaines de ventilation
- Encadrement et ailettes en tôle d'acier galvanisé
- Joint mousse d'étanchéité
- Fixation par vis apparentes.
- Finition : acier galvanisé
- y compris registre à glissière incliné

Matériel : Marque France Air Type SFV 11-21 + RFS 05 ou équivalent

Localisation :

Réfectoire
Soufflage Salle de détente

13.2.3.1.6.3 2 Grilles de ventilation



L'entreprise prévoira la fourniture et pose de grilles de ventilation pour la reprise dans les locaux avec les caractéristiques suivantes :
- Pour montage mural ou plafonnier
- Cadre frontal et ailettes en profilés d'aluminium extrudés et anodisés
- RAL à choix de l'architecte
- Ailettes horizontales fixes
- Montage à vis cachées
- Avec plénum de raccordement arrière en tôle d'acier galvanisé
- Avec clapet d'étranglement pour réglage du débit d'air

Matériel : Type PA-01 de marque SCHAKO ou équivalent

Localisation :

Reprise salle de détente

13.2.3.2 BATIMENT ATELIER

Il sera mis en œuvre une installation de ventilation de type double flux. La ventilation sera de type confort au sens de la réglementation incendie en ERP.

13.2.3.2 1 Ventilation locaux stock

L'entreprise devra confirmer le dimensionnement des grilles d'entrée et de sortie d'air naturelles pour les stocks (fourniture et pose au lot serrurerie).

13.2.3.2 2 Ventilation naturelle

L'entreprise devra les grilles de finition intérieures sur la ventilation haute et basse des stocks..

13.2.3.2.1 PRISE D'AIR / REJET D'AIR

13.2.3.2.1 1 Prise d'air neuf en toiture

L'entreprise devra la mise en place d'une prise d'air depuis la centrale de traitement d'air avec les éléments suivants :
- Amortisseur de bruit

- Gaine de ventilation en acier galvanisé y compris pièces de formes, accessoires de montage et toutes sujétions;

- Chapeau de toiture :
  - Capot pare-pluie en aluminium pré-laqué amovible
  - Grille de protection anti-volatile
  - Abergement en plomb façonnable
  - Tôle support avec conduit de raccordement métallique
  - Couleur brique ou ardoise

Type CT de marque France Air ou équivalent.
Dimensionnement pour 3 m/s maximum en fonction des contraintes acoustiques

13.2.3.2.1 2 Rejet d'air en toiture

L'entreprise devra la mise en place d'un rejet d'air depuis la centrale de traitement d'air avec les éléments suivants :
- Amortisseur de bruit

- Gaine de ventilation en acier galvanisé y compris pièces de formes, accessoires de montage et toutes sujétions;

- Chapeau de toiture :
  - Capot pare-pluie en aluminium pré-laqué amovible
  - Grille de protection anti-volatile
  - Abergement en plomb façonnable

Tôle support avec conduit de raccordement métallique
Couleur brique ou ardoise

Type CT de marque France Air ou équivalent.
Dimensionnement pour 3 m/s maximum en fonction des contraintes acoustiques

13.2.3.2.2 CENTRALE DOUBLE FLUX

13.2.3.2.2 1 Centrale double flux plafonnière

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une centrale double flux avec récupération d'énergie, dont les caractéristiques techniques seront les suivantes :



Construction

- Construction autoportante en panneaux double peau 30 mm.
- Hauteur maxi 400 mm
- Raccordements aérauliques circulaires horizontaux
- Isolation par laine minérale ép. 30 mm - Classement A1.
- Finitions extérieures acier prépeint type polyester.
- Finitions intérieures en acier galvanisé
- Accès aux filtres et à l'échangeur par le dessous.
- Bac de récupération équipé d'une pompe de relevage des condensats (raccordée d'usine) et tuyau d'évacuation (Ø 10 mm).
- Livrée avec 4 sondes montées/câblées.

Échangeur

- Echangeur à plaques haut rendement (Jusqu'à 92%)
- Type air/air à contre-courant réalisé en aluminium « seawater resistant» pour une température d'utilisation jusqu'à 80°C.
- By-pass 100% piloté par servo-moteur proportionnel.

Motorisation

Ventilateur double ouïe à action en acier galvanisé.
Moteur ECM basse consommation, à courant continu, monophasé 230 V. Protection thermique par électronique
- réarmement manuel.

Filtres standard

- Filtres M5 sur l'extraction, M5 sur l'introduction d'air neuf, sauf taille 450 (filtres G4).

Régulation

- Unités équipées d'un système de régulation embarquée.
- fonctionnement pré-programmés Débit variable, débit constant et pression constante
- Communication Modbus, en standard.

Classification

- Classification EN 1886 D1 / L3 / F8 / T3 / TB2. selon tests effectués par VIM.
- Recirculation - Fuites internes : classe 1; fuites externes classe 2 selon NF EN 13141-7 -2011.

Le matériel sera de type CAD HR GLOBAL de marque VIM ou techniquement équivalent.

Régulation : Pression constante.

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un siphon pour les évacuations des condensats de la double flux, possédant les caractéristiques suivantes :

- Le rejet après siphon sera raccordé sur l'attente d'eau usée à proximité,
- La hauteur manométrique du siphon sera supérieure à la hauteur manométrique de la centrale.

Le raccordement électrique du matériel sera dû par le présent lot sur attente à la charge du lot **Électricité**.

La ventilation est de type ventilation de confort. Une coupure d'urgence « ARRÊT VENTILATION » est prévue à proximité de l'arrêt d'urgence électrique par le lot **Électricité**. Voir cctp LOT ELECTRICITE.

Supportage : Le supportage est à la charge de l'entreprise.

13.2.3.2.3 PIEGE A SON

13.2.3.2.3 1 Silencieux circulaire

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un silencieux à installer sur chaque flux d'air, afin de limiter la propagation des pollutions sonores dans les réseaux de gaines du bâtiment.

Ce matériel aura les caractéristiques techniques suivantes :

- Silencieux cylindrique.
- Enveloppe en acier galvanisé.
- Matériau absorbant laine de roche de densité 70kg/m3 revêtu d'une tôle perforée.
- Caractéristiques acoustiques testées en laboratoire suivant la Norme EN ISO 7235.
- Classement au feu M0.

13.2.3.2.4 RESEAUX AERAULIQUE

13.2.3.2.4 1 Réseaux acier galvanisé

Les réseaux de ventilation, seront réalisés selon les tracés des plans techniques, au moyen de conduits en acier galvanisé rigides circulaires, oblong ou rectangulaires.

L'étanchéité, la résistance et les dimensions seront conformes aux normes NF EN 1506 et NF EN 12237 et NF 50-401. Les gaines employées devront être incombustibles et de classement au feu A1 (M0), à point de fusion supérieur à 850°C (coupe-feu de degré ½ h).

Les raccordements des appareils de ventilation (extracteurs, bouches, ...) aux réseaux de gaines seront obligatoirement réalisés à l'aide de manchettes souples afin d'éviter la propagation de bruits d'origine vibratoire. Les réseaux traversant les éléments de structures devront être équipés de résiliant qui a pour but de réduire la transmission d'énergie vibratoire. Des joints antivibratoires seront interposés entre les fixations et les conduits pour éviter les transmissions vibratoires à la structure du bâtiment. Les conduits seront fixés de façon solidaire aux ouvrages de structure, les dispositifs de fixation devront permettre le réglage de la position du conduit dans deux directions.

Les réseaux seront munis, si nécessaire, de pièce de transformation au passage des éléments de structures. Les coudes et les tés devront être à 45° pour diminuer les pertes de charge dans le réseau.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de trappes de visite ainsi que de bouchons de pied de colonne permettant un nettoyage des réseaux sans devoir démonter les liaisons entre les canalisations. Les trappes seront en acier galvanisé avec joint d'étanchéité néoprène et fermeture par écrou « étoile ».

13.2.3.2.4 2 Calorifuge sur conduits intérieurs

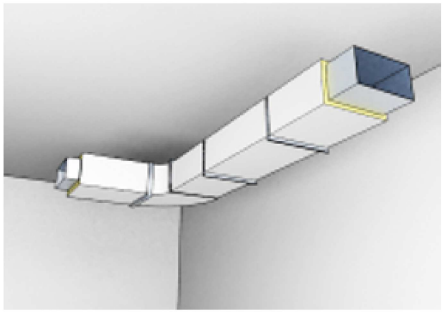
L'entreprise devra la fourniture et la pose sur **l'ensemble des gaines intérieures** d'un isolant dont les caractéristiques seront les suivantes:

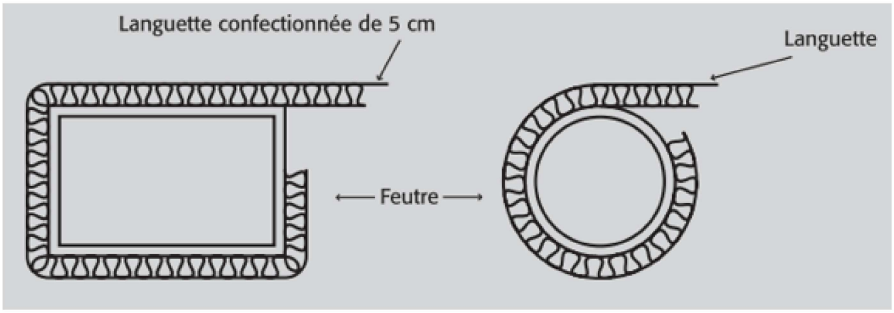
- Isolation externe des conduits métallique de ventilation à l'intérieur des bâtiments
- Face intérieure en feutre de laine de verre imprégné de résine thermodurcissable.
- Face extérieure en aluminium renforcé d'une trame carré.
- PV de résistance au feu A2-s1-d0 avec certification CE selon EN-14303.
- Température limite d'utilisation : 125°C.
- Epaisseur 25 mm pour les conduits situés en locaux chauffés (R>0,6 m².K/W).

Le calorifuge devra être fixé en continuité, sur l'ensemble des réseaux rigides les accessoires aérauliques et autres. Les organes et accessoires nécessitant un accès ou un réglage auront leurs accès réservés et non recouverts (Tiges de manœuvre de registres, Prises de pression, Loquets et périphérie des trappes de visite...).

Localisation :

air neuf, air vicié, air soufflé





13.2.3.2.5 DIFFUSEURS

13.2.3.2.5 1 Grilles sur gaines avec registre

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose de grilles de ventilation sur gaines avec les caractéristiques suivantes :

- Montage directement sur gaines de ventilation
- Encadrement et ailettes en tôle d'acier galvanisé
- Joint mousse d'étanchéité
- Fixation par vis apparentes.
- Finition : acier galvanisé
- y compris registre à glissière incliné

Matériel : Marque France Air Type SFV 11-21 + RFS 05 ou équivalent

13.2.4 PLOMBERIE SANITAIRES

13.2.4 1 Principe

L'Adduction d'Eau Potable sera réalisée à neuf depuis le réseau public.
Il sera prévu la mise en place d'une production d'eau chaude sanitaire par ballon thermodynamique centralisée pour la majorité des besoins.

La distribution intérieure de l'établissement sera réalisée en tube cuivre circulant en faux-plafonds puis en incorporation dans les ouvrages secondaires. Toutes les canalisations en tube cuivre seront en cuivre sans CO et seront non corrodables.

Des vannes d'isolement de type ¼ de tour, de vidange et de réglage seront mises en œuvre afin de permettre à l'entreprise de réaliser un réglage précis de l'installation et d'offrir à l'utilisateur (à l'exploitant) la possibilité d'isoler et couper certaines antennes de l'installation en cas de réparation et/ou d'opérations de maintenance.

Les appareillages sanitaires mis en œuvre seront de type collectif, en porcelaine vitrifié. Les modèles seront adaptés selon le public utilisateur. Il sera privilégié des équipements simples, fonctionnels et robustes avec sécurité anti-vandalisme.

Les réseaux d'évacuation des Eaux Usées et Eaux Vannes (EU/EV) seront réalisés en tube PVC classe M1. Elles seront mises en œuvre de façon à faciliter les éventuels travaux d'entretien et de débouchage (Regards de visite).

13.2.4.1 EAU FROIDE

13.2.4.1 1 Arrivée EF intérieure

L'entreprise devra la fourniture et la pose, sur l'arrivée d'eau froide, des éléments suivants :

- Vanne d'arrêt ¼ de tour.
- Filtre à tamis.
- Réducteur de pression « NF Robinetterie de réglage et de sécurité » (en fonction de la pression du réseau) - pression d'alimentation limitée à 3 bars.
- Un manomètre.

- Clapet anti-pollution, modèle « NF » classe EA.
- Vanne d'arrêt ¼ de tour.

13.2.4.1 2 Nourrice Eau Froide

L'entreprise devra la fourniture et pose d'une nourrice eau froide en chaufferie pour répartition et comptage des différents besoins d'eau du site.
La nourrice sera posée au sol sur pieds à fournir. Elle sera réalisée sur mesure.

Chaque départ disposera de vannes de coupure et de tés de vidange. Il sera soigneusement étiqueté.

13.2.4.1 3 Liaisons enterrées

Le réseau sera en tube PEHD sous fourreau conformément aux prescriptions générales du présent document.
L'entreprise devra la fourniture et la pose de vannes de type bouche à clé après chaque dérivation.

Le réseau sera posé dans la tranchée technique prévue au lot VRD, y compris lit de sable et grillage de signalisation et sous le bâtiment dans la tranchée prévue au lot GROS-ŒUVRES.

La canalisation devra être posée à plus de 80 cm de profondeur afin d'être hors gel.

Localisation :

Liaison entre les deux bâtiments
Liaison local poubelles

13.2.4.1 4 Compteur volumétrique

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un compteur dont les caractéristiques techniques seront les suivantes :

- Compteur volumétrique
- Corps et siège en laiton

Localisation :

Appoint d'eau chauffage,
Bâtiment Atelier
ECS thermodynamique

13.2.4.1 5 Compteur volumétrique communicant



L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un compteur dont les caractéristiques techniques seront les suivantes :

- Compteur volumétrique
- Module de communication Bus ou radio
- Corps et siège en laiton

Matériel : Type Altair de marque DIEHL METERING ou équivalent

Localisation :

Compteur général

13.2.4.1 6 Réacteur antitartre

L'entreprise prévoira la fourniture et la mise en place d'un système anti-tartre de type réacteur avec les caractéristiques suivantes :
- appareil à placer sur introduction d'eau froide, après compteur et réducteur de pression
- fonctionnement sans alimentation électrique ni consommable par cavitation avec buse conique divergente.
- disposant d'une attestation de conformité sanitaire en cours de validité
- pression maximum 10 Bars
- Raccords filetés
- Température de 5 à 80°C
- Diamètre et longueur en fonction du débit à traiter

Matériel : Type EDYA CALC ou équivalent

Nota : en cas de pompe sur le réseau aval du réacteur (surpresseur, pompe de bouclage ECS...), un appareil complémentaire est nécessaire à l'aval de la pompe.

13.2.4.1 7 Disconnecteur type BA à zones de pression contrôlables

L'entreprise prévoira la fourniture et pose d'un disconnecteur avec les caractéristiques suivantes :
- à zones de pression réduites contrôlables
- certifié de type BA.
- corps en laiton
- Soupape à technologie piston, sans membrane
- Entonnoir en PVC pour évacuation.
- PN 10 Bars
- Agréments ACS, NF...
- Raccords à visser

Le matériel sera monté entre 2 vannes à boisseaux sphériques avec un filtre à tamis amont. La vidange par l'entonnoir sera raccordée à une évacuation et calibrée selon le débit de décharge.

Matériel : BA BM de marque WATTS ou équivalent

13.2.4.1 8 Rinçage et désinfection

L'entreprise prévoira le rinçage et la désinfection des réseaux de plomberie à la livraison du bâtiment.

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

13.2.4.1.1 DISTRIBUTION

13.2.4.1.1 1 Réseaux apparents

La distribution intérieure vers les différents points de livraison sera réalisée au moyen de tube cuivre sans CO ou tube multicouche, adapté au débit de pointe, dont la mise en œuvre respectera les prescriptions générales du présent document.

Toutes les canalisations cheminant en faux plafonds, gaines techniques, vide de construction ou en vide sanitaire seront revêtues d'une calorifuge anti-condensation de type mousse alvéolaire M1 de 13 mm d'épaisseur.

Des vannes d'isolement de type ¼ de tour, de vidange et de réglage seront mises en œuvre afin de permettre à l'entreprise de réaliser un réglage précis de l'installation et d'offrir à l'utilisateur la possibilité d'isoler et couper certaines antennes de l'installation en cas de réparation et/ou d'opérations de maintenance.

L'alimentation des appareils sanitaires sera réalisée en tube cuivre écroui.

13.2.4.1.1 2 Réseaux encastrés

Les canalisations non apparentes seront en tube PER, compris la fourniture et la pose de coudes de remontée et raccords PER-cuivre, noyé en dalle sous fourreaux. Les alimentations par le sol passées en tube PER comprendront la fourniture et la pose de collecteurs et robinetterie associée (isolement, vidange, etc.) en gaine technique. La couleur des PER seront bien distinct en fonction de la température de l'eau (EF : bleu, ECS : rouge) pour éviter les erreurs de raccordement.

Des vannes d'isolement, de vidange et de réglage seront mises en œuvre afin de permettre un réglage précis de l'installation et d'offrir à l'utilisateur la possibilité d'isoler et couper certaines antennes de l'installation en cas de réparation et/ou d'opérations de maintenance.

13.2.4.1.2 ATTENTE EAU FROIDE

13.2.4.1.2 1 Robinet de puisage extérieur

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'attentes eau froide dotée d'un robinet de puisage à clapet en laiton brut avec raccord au nez.
Le réseau spécifique à cette attente sera muni d'une vanne d'arrêt ¼ de tour à purge coté intérieur.

La pente du réseau d'eau froide sera réalisée de façon à pouvoir vider toute la canalisation en zone non chauffée (hors liaison enterrée).

Localisation :

Local déchets
Local espace verts

13.2.4.1 9 Calorifuge Eau froide sanitaire Classe 3 en distribution

Depuis les origines jusqu'aux alimentations terminales apparentes, les canalisations de distribution d'eau froide sanitaire seront calorifugées à l'avancement par le présent lot.

Les réseaux en sous-sol, gaines techniques et plénums seront calorifugés au moyen de manchons de mousse cellulaire :

- λ = 0.036 W/m.K,
- Classement au feu B-s3-d0 (M1).
- $\mu \geqslant 5000$

Epaisseurs à prévoir :

- Epaisseur 9 mm pour De ≤ 12 mm
- Epaisseur 13 mm pour 12 < De ≤ 15 mm
- Epaisseur 19 mm pour 18 ≤ De≤ 25 mm
- Epaisseur 25 mm pour 28 ≤ De ≤ 35 mm
- Epaisseur 32 mm pour 40 ≤ De ≤ 54 mm
- Epaisseur 40 mm pour 57 ≤ De ≤ 89 mm
- Epaisseur 51 mm en 2 couches (32 + 19) pour 102 ≤ De ≤ 168 mm

La finition du calorifuge au droit des coudes, tés et autres organes sera irréprochable.
Des boîtes d'isolation spécifiques seront utilisées pour l'ensemble de la vannerie, sauf cas particuliers stipulés.
D'une manière générale, tous les organes dissipateurs/déperditifs doivent être calorifugés vis à vis de l'environnement d'installation.
L'entreprise devra faire usage des bandes adhésives du fabricant pour assurer la tenue dans le temps du calorifuge.
Les distributions apparentes terminales ne seront pas calorifugées.

Nota :
Le supportage avec coquilles isolantes au droit des colliers est demandé pour l'ensemble des réseaux à calorifuger, voir chapitre distribution.

13.2.4.1 10 Clapet anti pollution EA

L'entreprise prévoira la mise en œuvre d'un clapet anti-pollution pour protéger le réseau d'eau potable avec les caractéristiques suivantes :
- Clapet contrôlable
- Type de protection EA
- Étanchéité totale même avec une faible contre-pression
- Corps laiton muni de deux bossages avec bouchons PA
- Clapet POM, ressort acier Inox, joint NBR
- Température maxi 90°C
- Pression maxi 10 Bar
- Agrément : NF EN 13959
- Conforme norme EN 1717

Matériel : type EA BB de marque WATTS ou équivalent

Localisation :

Puisage extérieur

13.2.4.2 EAU CHAUDE SANITAIRE

13.2.4.2.1 PRODUCTION ECS

13.2.4.2.1 1 Ballon électrique sous évier

Le présent lot devra la fourniture et la pose d'un chauffe-eau électrique, permettant la production d'eau chaude sanitaire, dont les caractéristiques techniques seront les suivantes :

- Chauffe-eau sous-évier à chauffe rapide.
- Résistance blindée avec anode magnésium
- Limiteur de température à fournir.
- Raccord diélectrique bimétallique.
- Capacité 15 litres.
- Réglage de température facilement accessible

L'entreprise devra le raccordement des réseaux plomberie au préparateur ECS une fois celui-ci installé.

Le raccordement électrique du matériel sera dû par le présent lot sur attente à la charge du lot **Électricité**.

Localisation :

Atelier
Bureau entretien
Réfectoire

13.2.4.2.1 2 Chauffe-eau thermodynamique



L'entreprise devra la fourniture et pose d'une chauffe-eau thermodynamique pour les besoins d'eau chaude sanitaire du bâtiment, avec les caractéristiques suivantes :
Chauffe eau thermodynamique a accumulation a poser au sol
Capacité 243L.
Echangeur intégré pour raccordement d un appoint solaire thermique.
Résistance électrique 1,8kw de secours intégrée.
Réchauffage de l ECS jusqu a 65°c
Température maxi de service : 90°c
Cuve émaillée avec protection par anode titane a courant imposé
Puissance PAC : 2480 W
Puissance elec absorbée PAC : (min-maxi) : 440-680 We
Cycle de soutirage selon EN16147 : XL
Cop a +7°c sur air exterieur EN16147 : 3,28
Volume maxi d eau chaude mitigée a 40°c : 318L
Puissance absorbée en régime stabilisé Pes : 30W
Efficacité énergétique pour l ECS ETAS WH : 135%
Surface de l échangeur : 0,93 m2
Débit d air maxi : 380 m3/h
Pression d air disponible : 50 Pa
Longueur maxi tuyau air diam 160mm : 20m
Tension alim elec/disjoncteur : 1/N/PE-230V
Niveau de puiss acoustique int : 49db
Niveau de puiss acoustique mode silence : 47,6db
Fluide Frigorigene /charge : R290/0,150 kg
Hauteur : 1760mm
Largeur : 666mm
Profondeur : 705mm
Entree/sortie Air : 160mm
Conformité : CE / CSTBAT / NF / certif LICE.

Dimensionné pour un besoin de 220 L

Matériel : Modèle ELENSIO 250H de marque DE DIETRICH ou équivalent

L'entreprise prévoira le raccordement aéraulique y compris grille d'entrée d'air en façade et sortie de toiture pour l'air vicié.
L'entreprise prévoira le raccordement électrique sur attente à la charge du lot électricité.

Localisation :

Local ménage

13.2.4.2 1 Nourrice Eau Sanitaire

L'entreprise devra la fourniture et pose d'une nourrice eau chaude en chaufferie pour répartition et isolement des différents besoins d'eau du site.
La nourrice sera posée au sol sur pieds à fournir. Elle sera réalisée sur mesure.

Chaque départ disposera de vannes de coupure et de tés de vidange. Il sera soigneusement étiqueté.

Localisation :

Local ménage

13.2.4.2.2 DISTRIBUTION

13.2.4.2.2 1 Réseaux apparents

La distribution intérieure vers les différents points de livraison sera réalisée au moyen de tube cuivre sans CO ou tube multicouche, adapté au débit de pointe, dont la mise en œuvre respectera les prescriptions générales du présent document.

Toutes les canalisations cheminant en faux plafonds, gaines techniques, vide de construction ou en vide sanitaire seront revêtues d'une calorifuge anti-condensation de type mousse alvéolaire M1 de 13mm d'épaisseur.

Des vannes d'isolement de type ¼ de tour, de vidange et de réglage seront mises en œuvre afin de permettre à l'entreprise de réaliser un réglage précis de l'installation et d'offrir à l'utilisateur la possibilité d'isoler et couper certaines antennes de l'installation en cas de réparation et/ou d'opérations de maintenance.

L'alimentation des appareils sanitaires sera réalisée en tube cuivre écroui.

13.2.4.2.2 2 Réseaux encastrés

Les canalisations non apparentes seront en tube PER, compris la fourniture et la pose de coudes de remontée et raccords PER-cuivre, noyé en dalle sous fourreaux. Les alimentations par le sol passées en tube PER comprendront la fourniture et la pose de collecteurs et robinetterie associée (isolement, vidange, etc.) en gaine technique. La couleur des PER seront bien distinct en fonction de la température de l'eau (EF : bleu, ECS : rouge) pour éviter les erreurs de raccordement.

Des vannes d'isolement, de vidange et de réglage seront mises en œuvre afin de permettre un réglage précis de l'installation et d'offrir à l'utilisateur la possibilité d'isoler et couper certaines antennes de l'installation en cas de réparation et/ou d'opérations de maintenance.

13.2.4.2.2.1 CALORIFUGE CLASSE 4

L'isolation des réseaux sera de **CLASSE 4** au sens de la EN12828

13.2.4.2.2.1 1 Calorifuge Eau chaude sanitaire/Bouclage en distribution

Depuis les origines jusqu'aux alimentations terminales apparentes, les canalisations de distribution d'eau chaude sanitaire et bouclage seront calorifugées à l'avancement par le présent lot.

Les réseaux en sous-sol, gaines techniques et plénums seront calorifugés au moyen de manchons de mousse cellulaire :

- λ = 0.036 W/m.K,
- Classement au feu B-s3-d0 (M1).
- $\mu \geqslant 5000$

Epaisseurs à prévoir :

- Epaisseur 13 mm pour De ≤ 12 mm
- Epaisseur 19 mm pour 12 < De ≤ 18 mm
- Epaisseur 25 mm pour 20 ≤ De ≤ 22 mm
- Epaisseur 32 mm pour 25 ≤ De ≤ 32 mm
- Epaisseur 40 mm pour 35 ≤ De ≤ 42 mm
- Epaisseur 53 mm en 2 couches (40 + 13) pour 48 ≤ De ≤ 80 mm
- Epaisseur 59 mm en 2 couches (40 + 19) pour 89 ≤ De ≤ 114 mm
- Epaisseur 64 mm en 2 couches (2 x 32) pour 125 ≤ De ≤ 160 mm
- Epaisseur 65 mm en 2 couches (40 + 25) pour De = 168 mm

La finition du calorifuge au droit des coudes, tés et autres organes sera irréprochable.
Des boîtes d'isolation spécifiques seront utilisées pour l'ensemble de la vannerie, sauf cas particuliers stipulés.
D'une manière générale, tous les organes dissipateurs/déperditifs doivent être calorifugés vis à vis de l'environnement

d'installation.
L'entreprise devra faire usage des bandes adhésives du fabricant pour assurer la tenue dans le temps du calorifuge.
Les distributions apparentes terminales ne seront pas calorifugées.

Nota :
Le supportage avec coquilles isolantes au droit des colliers est demandé pour l'ensemble des réseaux à calorifuger, voir chapitre distribution.

13.2.4.3 APPAREILS SANITAIRES

La sélection des appareils par référence aux catalogues n'a pas de caractère restrictif. Elle n'exclue pas pour l'entrepreneur de soumettre des modèles de marques différentes présentant des caractéristiques de dimensions et de qualités équivalentes.
L'entrepreneur sera tenu de répondre à la proposition de base, toutefois, il pourra présenter autant de variantes qu'il le voudra en y joignant toutes justifications.
Dans tous les cas, qu'il s'agisse des appareils décrits ou d'appareils proposés en variante, les commandes ne pourront être effectuées par l'entrepreneur qu'après acceptation de chaque appareil présenté au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage.
Sauf indications contraires les appareils seront de couleur blanche. Ils seront implantés suivant les plans architecte et seront certifiés NF.
La robinetterie sera prévue de première qualité, elle sera certifiée NF.

Pour les appareils sanitaires décrits ci-dessous, le présent lot doit prévoir dans son offre :
• Les alimentations des appareils sanitaires (avec robinet permettant d'isoler chacun des appareils),
• Les évacuations,
• Les raccordements en eau froid et eau chaude si nécessaire,
• La fourniture et la pose y compris fixations et supports des appareils et de leur robinetterie

13.2.4.3.1 COLLECTIVITE

13.2.4.3.1.1 LAVABO

13.2.4.3.1.1 1 Lavabo auge collectif



L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'un receveur type lavabo collectif/ auge avec les caractéristiques suivantes :

- Lavabo autoportant à fixation murale
- Matériau : céramique,
- Dimensions : L 120 x P 47 x H13.5 cm,
- Cuve rectangulaire et spacieuse.
- Angles doux pour un nettoyage simple
- Bonde sans possibilité de fermeture
- Pour robinetterie murale

Matériel : Type Memento 2.0 (Ref 4A221F) de marque VILLEROY & BOCH ou équivalent.

L'entreprise devra les raccordements associés.
La hauteur de pose est ajustable en fonction de l'âge du public considéré. L'un des appareils de chaque bloc sanitaire sera posé à hauteur conforme PMR.

Localisation :

Repère LV1

13.2.4.3.1.1 2 Mitigeur de lavabo temporisé



Sur ce receveur, l'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'un mitigeur de lavabo avec les caractéristiques suivantes :

- Monotrou sur table.
- Temporisé (durée d'écoulement 15s + ou - 5s)
- Bec fixe avec aérateur intégré,
- Système antiblocage
- Limitation de température maximale par butée
- Corps monobloc en laiton chromé,

- Sans tirette ni vidage
- Limiteur de débit 3 L/min
- Cartouche
- Hauteur sous aérateur 7.4 cm.
- Flexibles tresse Inox

Matériel : Presto Neo (Ref 68404) de marque PRESTO ou équivalent

L'entreprise devra les raccordements associés.

13.2.4.3.1.2 WC

L'ensemble des sanitaires seront équipés de distributeurs de papier hygiénique.

13.2.4.3.1.2.1 WC au sol chasse directe

13.2.4.3.1.2.1 1 WC au sol



L'entreprise devra la fourniture et la pose de cuvette WC posée au sol avec les caractéristiques suivantes :

Cuvette posée au sol :
- Cuvette en céramique,
- Couleur blanc,
- Dimensions : l :46 ; L :36 cm.
- Position selon plans pour respect du positionnement siège.

Matériel : Type Publica de marque GEBERIT ou équivalent.

Abattant :
- Patins ergonomique en mousse polyuréthane
- Couleur selon choix architecte.

L'entreprise devra l'ensemble des raccordements associés.

Localisation :

Repère WC1

13.2.4.3.1.2.1 2 WC sur pied PMR

Cuvette :
- Cuvette surélevé H45cm.
- Projection 70cm à l'avant de la cuvette.
- Pied et cuvette complètement carénés avec kit de fixations au sol fourni
- Dimensions 65x40 cm.

Abattant :
- Abattant double à charnières inox avec ergots de maintien anti-glissement latéral.
- Couleur blanche.

Barre fixe d'appui et de relèvement WC :
- Barre coudée 135° 35x35cm en inox époxy blanc.

Localisation :

Repère WC2

13.2.4.3.1.2.1 3 Chasse temporisée WC

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une chasse temporisée pour WC avec les caractéristiques suivantes :

- Déclenchement par bouton poussoir,
- Fermeture automatique,
- Corps et composants en laiton avec traitement nickel chrome,
- Alimentation arrière,
- Durée d'écoulement 6 secondes

- Débit 9 l/min à 1 bar,
- Dispositif anti-coup de bélier
- Rosace solidaire du robinet.

Matériel : Type PRESTO de marque PRESTO (réf:) ou équivalent.

13.2.4.3.1.3 EVIER

13.2.4.3.1.3 1 Timbre d'office



L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'un receveur type timbre d'office posé sur le plan de travail avec les caractéristiques suivantes :

- Timbre à poser ou fixer sur consoles métallique
- Matériau : céramique,
- Trou pour robinetterie. Trop plein.
- Dimensions : 69.5 x 50 cm x hauteur 20 cm
- Cuve rectangulaire et spacieuse.
- Angles doux pour un nettoyage simple

Matériel : Type O.Novo de marque VILLEROY & Boch (réf:632700) ou équivalent.

L'entreprise devra les raccordements associés.

13.2.4.3.1.3 2 Évier simple bac



Évier 1 bac :

- Évier en céramique constitué d'une cuve et d'un égouttoir.
- Dimensions 100x51 cm.
- Bonde à panier inox, siphon plastique, tubulure et trop plein.
- Pose à encastrer dans le mobilier

Robinetterie :

- Mitigeur monotrou pour évier.
- Bec orientable avec aérateur cascade intégré.
- Cartouche à disques céramique avec limiteurs de température intégré et limiteur de débit 50% déverrouillable anti-brûlure réglable.
- Flexibles d'alimentation 350mm.
- Classement RT2012 : C3

Matériel : Type Architectura 60 de marque Villeroy & Boch ou équivalent

Localisation :

Repère EV1

13.2.4.3.1.3 3 Mitigeur d'évier

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'un mitigeur d'évier avec les caractéristiques suivantes :

Robinetterie :

- Bec profilé orientable avec aérateur intégré.
- Plaque de renfort pour évier inox.
- Cartouche Ø40mm à 2 disques céramique.
- Équipés de limiteurs de température anti-brûlure réglable et débit 50% déverrouillable.
- Flexibles d'alimentation inox 350mm,
- Hauteur sous aérateur 138 mm.
- Classement RT2012 : C3
- Type Evier Olyos ref D1191AA de PORCHER ou équivalent.

L'entreprise réalisera les raccordements associés aux réseaux d'EF et ECS.

13.2.4.3.1.4 LAVE MAINS

13.2.4.3.1.4 1 Lave main WC PMR

L'entreprise devra la fourniture et pose d'un lave-main PMR avec les caractéristiques suivantes :



- Lave main autoportant.
- Matériau Céramique.
- Dimensions 50*22.5 cm.
- Percé un trou pour robinetterie.
- Hauteur d'installation 85 cm.

Matériel : Type Odéon Up de marque Jacob Delafon ou équivalent

L'entreprise devra l'ensemble des raccordements associés.

L'entreprise prévoira la fourniture et la mise en place d'un miroir de 500 * 700 mm au-dessus du lavabo.

Localisation :

Repère LV2

13.2.4.3.1.4 2 Mitigeur de lavabo temporisé



Sur ce receveur, l'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'un mitigeur de lavabo avec les caractéristiques suivantes :

- Monotrou sur table.
- Temporisé (durée d'écoulement 15s + ou - 5s)
- Bec fixe avec aérateur intégré,
- Système antiblocage
- Limitation de température maximale par butée
- Corps monobloc en laiton chromé,
- Sans tirette ni vidage
- Limiteur de débit 3 L/min
- Cartouche
- Hauteur sous aérateur 7.4 cm.
- Flexibles tresse Inox

Matériel : Presto Neo (Ref 68404) de marque PRESTO ou équivalent

L'entreprise devra les raccordements associés.

13.2.4.3.1.5 DOUCHE

La douche sera réalisée à l'Italienne. Le siphon et le revêtement de sol sont à la charge du lot sol.

13.2.4.3.1.5 1 Kit de douche encastré



L'entreprise prévoira la fourniture et pose d'un kit de douche encastré avec les caractéristiques suivantes :

- Ensemble temporisé de douche encastré à déclenchement souple
- Robinet simple chromé à encastrer type 50B ou équivalent
- Débit 6 l/min à 3 bar.
- Tuyauteries encastrées.
- Pomme de douche fixe chromée, antitartre avec régulation automatique de débit.
- Garantie 10 ans.

Matériel : 29206 de marque DELABIE ou équivalent

Localisation :

DO1

13.2.4.3.1.6 VIDOIR

13.2.4.3.1.6 1 Vidoir

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'un vidoir avec les caractéristiques suivantes :

Receveur :
- Vidoir sortie horizontale sur pied.
- Matériau Porcelaine vitrifiée.
- Dimensions 53x46cm.
- Type Brenta Réf. J377301 de marque PORCHER.

Robinetterie :
- Mitigeur mural
- Corps et bec en laiton chromé,
- Bec orientable L.200 mm.
- Cartouche céramique avec butée de limitation de température réglable et débit réglable.
- Entraxe 150 mm.
- Type Sanifirst Ref. 75030 de marque Presto ou équivalent

Accessoires :
- Grille mobile porte seau inox avec inserts en inox.

Localisation :

Repère VI1



13.2.4.4 EVACUATIONS EAUX USEES - EAUX VANNES

Les réseaux en terre-plein sont à la charge du lot Gros Œuvre.

13.2.4.4.1 RESEAUX

13.2.4.4.1 1 Réseaux d'évacuation EU/EV

L'entreprise devra la réalisation des réseaux d'évacuation EU/EV.

La mise en œuvre sera conforme aux prescriptions techniques générales du présent document, réalisée en tube PVC classe M1. Ces évacuations seront à réaliser entre les appareils sanitaires et les attentes au sol du lot GROS-ŒUVRE.

Les réseaux cheminant en gaine ou en plafond seront protégés des risques de condensation par manchon en mousse alvéolaire à cellules fermées, qualité M1, épaisseur 9 mm.

Les emboîtements seront réalisés par des tampons hermétiques pré-percés.

Toutes les pièces et accessoires du commerce, tels que les raccords, les coudes, les tés de visite et les piquages seront à la charge du présent lot.

Les canalisations seront mises en œuvre de façon à faciliter les éventuels travaux d'entretien et de débouchage.

Les réseaux d'évacuation EU/EV seront prolongés jusqu'en toiture afin d'assurer la ventilation primaire des canalisations (indispensable au bon fonctionnement de l'installation). Tous les réseaux de ventilation primaire cheminant en gaine ou en plafond seront protégés des risques de condensation par manchons en mousse alvéolaire à cellules fermées, qualité M1, épaisseur 9 mm.

La pente des réseaux d'Eaux Usées Grasses sera plus soutenue (2cm/m) pour favoriser l'écoulement.