

MAITRE D'OUVRAGE

Préfecture de la Nièvre - Secrétariat général commun
40 Rue de la Préfecture

Réaménagement de bureaux à la préfecture de NEVERS

40 Rue de la Préfecture

58000 NEVERS

ARCHITECTE



Atelier ARCH'CADE
22 rue Frédéric Beaulieu
58200 COSNE COURS SUR LOIRE

BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES

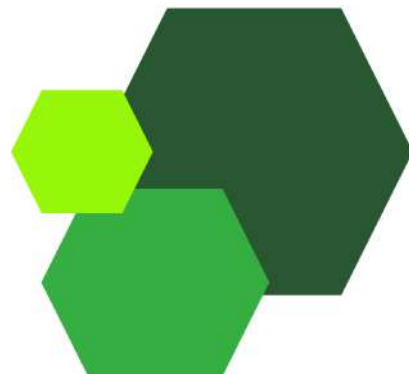


3IA SAS
31 Rue Arthur Rimbaud
21000 DIJON

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

LOT N°05 CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE

N° affaire : 23-012AUX
Rédacteur : LG
Indice : C en date du 24/04/2026



Sommaire

05.1 PRESCRIPTIONS GENERALES	3
05.1.1 GENERALITES	3
05.1.1.1 CONSISTANCE GENERALE DES TRAVAUX	3
05.1.1.2 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT	3
05.1.1.3 DEFINITION - LOCALISATION DES OUVRAGES	3
05.1.1.4 DOCUMENTS DU DOSSIER DCE	3
05.1.1.5 ETENDUE DES TRAVAUX	4
05.1.1.6 MISSION REALISEE PAR LA MAITRISE D'OEUVRE	4
05.1.1.7 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	5
05.1.1.8 RECONNAISSANCE DES LIEUX	10
05.1.1.9 PLANNING ET PHASAGE	11
05.1.1.10 PERFORMANCE DES BATIMENTS / ETUDES THERMIQUES	11
05.1.2 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU LOT	11
05.1.2.1 REGLEMENTATIONS-NORMES-DTU	11
05.1.2.2 CONDITIONS ET BASES DE CALCULS	18
05.1.2.3 QUALITE DE MISE EN OEUVRE	31
05.1.2.4 LIMITES DE PRESTATIONS	36
05.2 DESCRIPTION DES PRESTATIONS DU LOT	39
05.2.1 TRAVAUX PREPARATOIRES	39
05.2.2 CHAUFFAGE	40
05.2.2.1 DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES	40
05.2.2.2 PRODUCTION DE CHALEUR	40
05.2.2.3 RESEAUX HYDRAULIQUE	41
05.2.2.4 EMETTEUR DE CHALEUR	43
05.2.3 CLIMATISATION	48
05.2.3.1 DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES	48
05.2.4 VENTILATION	48
05.2.4.1 DOUBLE FLUX	49
05.2.5 PLOMBERIE SANITAIRES	55
05.2.5.1 EVACUATION DES CONDENSATS	56
05.2.5.2 EAU FROIDE	56

05.1 PRESCRIPTIONS GENERALES

05.1.1 GENERALITES

05.1.1.1 CONSISTANCE GENERALE DES TRAVAUX

- 05.1.1.1.1 Les travaux du présent lot concernent la réalisation des installations de CHAUFFAGE-VENTILATION-CLIMATISATION-PLOMBERIE dans le cadre du projet de :
Réaménagement de bureaux RDC de la préfecture de Nevers

Adresse du projet :
**40, rue de la Préfecture
58000 NEVERS**

05.1.1.2 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

- 05.1.1.2.1 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 de réunion, administration, bureaux...)** de **3 ème catégorie**.

D'une manière générale, l'ensemble des travaux et prestations à réaliser au titre du présent lot est donc assujéti 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.

05.1.1.3 DEFINITION - LOCALISATION DES OUVRAGES

- 05.1.1.3.1 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.

05.1.1.4 DOCUMENTS DU DOSSIER DCE

- 05.1.1.4.1 Le dossier DCE du **LOT N° 5 CHAUFFAGE-VENTILATION-CLIMATISATION-PLOMBERIE** comprend :

Les pièces écrites :

- Le présent Cahier des Clauses Techniques particulières (CCTP).
- La Décomposition de Prix Global et Forfaitaire (DPGF) correspondante, dont les quantités indicatives sont fournies par la Maîtrise d'Oeuvre dans le cadre de la mission EXE.

Les documents graphiques :

- PREFECTURE NEVERS_DCE_SYN_CVC_VENTIL_INDICE_A
- PREFECTURE NEVERS_DCE_SYN_CVC_CHAUFFAGE_INDICE_A
- PREFECTURE NEVERS_DCE_PLN_CVP_INDICE_B
- PREFECTURE NEVERS_DCE_PLN_CPE_INDICE_A

Échelle : Ø
Échelle : Ø
Échelle : 1/50
Échelle : 1/50

Annexes :

- PREFECTURE NEVERS_DCE_NDC_SYNTHESE ETUDE THERMIQUE_A
- PREFECTURE NEVERS_DCE_NDC_CVP_PDC_AÉ_REPRISE_INDICE_A
- PREFECTURE NEVERS_DCE_NDC_CVP_PDC_AÉ_SOUFFLAGE_INDICE_A
- PREFECTURE NEVERS_DCE_NDC_DIM_ÉMETTEURS_FROID_B
- PREFECTURE NEVERS_DCE_NDC_DIM_ÉMETTEURS_CHAUD_B
- PREFECTURE NEVERS_DCE_NDC_BILAN APPORTS
- PREFECTURE NEVERS_DCE_NDC_BILAN DEPERDITIONS
- PREFECTURE NEVERS_DCE_NDC_DEBITS AIR

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.

05.1.1.5 ETENDUE DES TRAVAUX

05.1.1.5 1 L'étendue des travaux est synthétisée ci-dessous.

CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT RESEAU CHANGE-OVER

- Piquage sur le réseau existant
- Distribution acier/cuivre
- Émission par ventilo-convecteurs et cassettes

CHAUFFAGE EAU CHAUDE

- Reprise des antennes uniquement
- Distribution acier/cuivre
- Remplacement des radiateurs

VENTILATION DOUBLE FLUX HYGIENIQUE

- Centrales de traitement d'air double flux à récupération d'énergie
- Réseaux aérauliques (Classe A)
- Terminaux
- Système de débit variable sur sonde CO2
- Tous organes de réglage et d'exploitation

PLOMBERIE SANITAIRE

- Alimentation du point d'eau
- Réseaux d'évacuations des condensas

05.1.1.6 MISSION REALISEE PAR LA MAITRISE D'OEUVRE

05.1.1.6 1 La mission réalisée par la Maîtrise d'Œuvre est une **mission d'EXECUTION** de type MOP comprenant les notes de calcul et les plans d'exécution fournis au présent dossier de consultation.

Les plans d'atelier et de chantier ainsi que les autres notes de calcul non fournies avec le présent dossier sont à la charge de l'Entreprise adjudicatrice. Il en est de même pour la mise à jour des plans en fonctions des modifications ultérieures des plans Architectes. Les études d'exécution à la charge du Maître d'Œuvre sont entièrement contenues dans les documents techniques fournis avec le présent CCTP. Tout élément complémentaire découlant de l'étude détaillée des installations est à la charge de l'Entreprise.

Dans le cadre de la mission DQE, la Maîtrise d'Oeuvre a à sa charge la réalisation des Devis Quantitatifs Estimatifs (DQE) présentés sous une forme suivant le présent CCTP ou en découlant directement (des sous-détails peuvent être ajoutés au DQE). L'entrepreneur notera que les quantités et métrés communiqués sont donnés à titre indicatif, et qu'il est de sa responsabilité de les vérifier/corriger au besoin.

Après signature du marché, l'entrepreneur ne pourra jamais prétexter que les erreurs ou omissions puissent le dispenser d'exécuter les travaux nécessaires, ou qu'ils fassent l'objet de supplément de prix si aucune mention clairement indiquée au devis n'a été stipulée. Ainsi, il appartiendra à l'entrepreneur, au moment de la consultation, de signaler les erreurs ou omissions aux descriptifs et plans.

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'avèreraient nécessaires lors de la mise au point des plans de synthèse et des plans d'exécution.

05.1.1.7 **OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE**

05.1.1.7.1 **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 maître 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.

05.1.1.7 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 réinstallés 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 réglementation 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.

05.1.1.7 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.

05.1.1.7 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.

05.1.1.7 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 CD-R avec jaquette mention le nom du projet et le lot) 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 Ulérieure 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.

05.1.1.8 **RECONNAISSANCE DES LIEUX**

05.1.1.8.1 **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.

05.1.1.9 **PLANNING ET PHASAGE**

05.1.1.9 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.

Les travaux sont découpés en deux phases qui correspondent à des zones d'interventions différentes, la partie accueil du public et la partie bureaux. La partie accueil du public sera réalisé en premier. La ventilation ne sera cependant mise en service qu'à la fin de la deuxième phase. A l'inverse, l'hydraulique pourra être mise en service dès la première phase.

05.1.1.9 2 **Conditions d'intervention**

La préfecture est en fonctionnement permanent 5 jours sur 7 aux horaires de travail. Les installations modifiées (réseaux change-over, radiateurs...) sont en service. L'entreprise prendra ses dispositions pour préparer le basculement sur les nouveaux équipements à l'avance, programmer une date d'intervention en accord avec le maître d'ouvrage pour garantir un accès en toute sécurité, et réaliser le ou les basculements aux dates prévues, si nécessaire hors horaires de travail (soir ou week-end).

05.1.1.10 **PERFORMANCE DES BATIMENTS / ETUDES THERMIQUES**

05.1.1.10 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.

05.1.2 **SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU LOT**

05.1.2.1 **REGLEMENTATIONS-NORMES-DTU**

05.1.2.1 1 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,
 - réglementation 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'août 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 au devis descriptif :

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 août 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-sociaux 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 1^{er} 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 1^{er} 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 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

05.1.2.1 2 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).

05.1.2.2 **CONDITIONS ET BASES DE CALCULS**

05.1.2.2.1 **THERMIQUES**

05.1.2.2.1 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	-10°C	31°C
Hygrométrie	90%	60%
Zone RT	H1b	H1b

05.1.2.2.1 2 **Conditions intérieures**

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

LOCAUX	HIVER		ÉTÉ	
	T°C	HR	T°C	HR
Locaux recevant du public	20°C	NC	T°ext - 5°C	NC
Bureaux	20°C	NC	T°ext - 5°C	NC
Sanitaires et circulation	20°C	NC	NC	NC
Local informatique	NC	NC	26°C	NC

05.1.2.2.1 3 Lors des périodes d'inoccupation, les abaissements de températures à réaliser à l'intérieur des locaux seront :

- Réduction de la consigne de température ambiante de 2°C, pour toute durée d'inoccupation comprise entre 24 heures et 48 heures.
- Consigne de température de réduit paramétré sur 15°C, pour toute durée d'inoccupation supérieure à 48 heures.

Les conditions de relance chauffage à partir de la consigne de ralenti seront une durée de 2 heures par degré d'abaissement de température, soient :

- Pour abaissement de 2°C: temps de relance de 4 heures.
- Pour abaissement de 4°C: temps de relance de 8 heures.

05.1.2.2.2 **VENTILATION**

05.1.2.2.2 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

05.1.2.2.2 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 référera 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

05.1.2.2.3 PLOMBERIE

05.1.2.2.3.1 ALIMENTATION

05.1.2.2.3.1 Dimensionnement des réseaux d'alimentation

1

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
- Canalisations 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 pressions 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

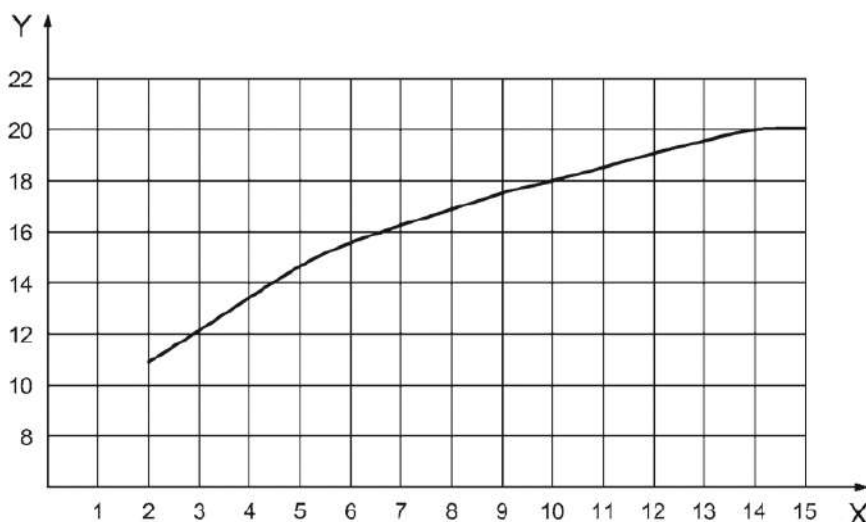
Désignation de l'appareil	Coefficient
WC (avec réservoir de chasse), lave-mains, urinoir	0.5
Bidet, WC (à usage collectif), machine à laver le linge ou la vaisselle	1.0
Lavabo	1.5
Douche, poste d'eau	2.0
Evier	2.5
Baignoire capacité ≤ 150 litres	3.0
Baignoire capacité > 150 litres	3+0.1 par tranche de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

05.1.2.2.3.1 Installations individuelles : Détermination du diamètre

2

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)

05.1.2.2.3.1 Installations Collectives : Coefficient de simultanéité

3

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

05.1.2.2.3.1 **Installations Collectives : Coefficient de simultanéité CAS SPECIFIQUES**

4

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 définies 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:

$$Y = 0.7$$

05.1.2.2.3.1 **Diamètres**

5

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	-	-

05.1.2.2.3 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.

05.1.2.2.3 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

05.1.2.2.3 3 **Pressions**

Les tuyauteries sont déterminées en fonction des notes de calculs de pertes de charges. Dans cette note de calcul, les pressions 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.

05.1.2.2.3 4 **Vitesses**

D'une manière générale, les vitesses 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 des DTU 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.

05.1.2.2.3 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	≥ D _i du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0.15	0.54	10
Urinoir à action siphonique	0.50	1.80	≥ 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		

05.1.2.2.3.2 EVACUATION EU/EV

05.1.2.2.3.2 Unités de raccordement

1

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		

05.1.2.2.3.2 Diamètres intérieurs minimaux pour évacuation des appareils

2

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			

05.1.2.2.3.2 **Coefficient de simultanéité**

3

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, ��cole, restaurant, hôtel	0.7
Utilisation fréquente : Toilettes et/ou douches publiques	1.0
Utilisation spéciale : Laboratoire	1.2

05.1.2.2.3.2 **Charge hydraulique maximale admissible Q_{max}**

4

La charge hydraulique maximale admissible (Q_{max}) 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)

Q_{ww} 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 Q_{ww} est valable pour l'ensemble de l'installation ou toute partie de l'installation.
Dans la plupart des cas rencontrés, Q_{max} sera égal à Q_{ww}.

05.1.2.2.3.2 **Colonne de chute**

5

Le diamètre intérieur minimal d'une chute est déterminé suivant son angle d'embranchement et selon la charge hydraulique Q_{max}    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 Q_{max} pour cette chute, son diamètre nominal minimal doit être de 100 (soit D_i 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

05.1.2.2.3.2 Collecteurs en réseaux séparatifs (EU/EV)

6

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)	Q_{max} (l/s)	V (m/s)	Q_{max} (l/s)	V (m/s)	Q_{max} (l/s)	V (m/s)	Q_{max} (l/s)	V (m/s)	Q_{max} (l/s)	V (m/s)	Q_{max} (l/s)	V (m/s)	Q_{max} (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

05.1.2.2.3.2 Collecteurs en réseau unitaire (EU+EV)

7

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

05.1.2.2.3.3 BOUCLAGE ECS

05.1.2.2.3.3 Généralités

1

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.

05.1.2.2.3.3 Températures

2

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.

05.1.2.2.3.3 Coefficient de pertes de distribution

3

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 :

$$3.3 \times d + 0.22 \text{ W/m.K}$$

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.

05.1.2.2.3.3 Vitesse

4

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.

05.1.2.2.3.3 **Diamètre minimal des boucles**

5

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.

05.1.2.2.3.3 **Réglage des boucles-Passage de fluide minimal**

6

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.

05.1.2.2.3.3 **Déroulement du calcul**

7

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

05.1.2.2.3 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 incluse)
- 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 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.

05.1.2.3 **QUALITE DE MISE EN OEUVRE**

05.1.2.3 1 **Tuyauterie d'eau**

Les tuyauteries de chauffage ou de plomberie devront respecter les consignes de mise en oeuvres 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 marquage avec le diamètre extérieur et épaisseur en mm,
- posséder un marquage 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-oxygène)** 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

05.1.2.3 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.

05.1.2.3 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.

05.1.2.3 4 **Nettoyage et désinfection**

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

05.1.2.3 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 anti-rouille 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.

05.1.2.3 6 **Fourreaux-Résiliants**

- 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.

05.1.2.3 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 :

- 8/10^{ème} pour $L < 500$ mm,
- 10/10^{ème} pour $500 > L < 1500$ mm,
- 12/10^{ème} 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 : $e = 0,6$,

$d < 630 \text{ mm} : e = 0,8,$
 $d > 630 \text{ mm} : e = 1,0 \text{ mm}.$

Assemblage par manchons popés avec étanchéité par mastic et bande adhésive, sauf pour $\varnothing > 800 \text{ mm}$ brides soudées et boulonnées avec joint. Fourreaux thermo rétractables admis pour $\varnothing 400 \text{ mm}$ 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 $< 1,50 \text{ m}$ et vitesse $< 4 \text{ m/s}$) :

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.

05.1.2.4 **LIMITES DE PRESTATIONS**

05.1.2.4 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.

05.1.2.4 2 **Interface avec le lot GROS OEUVRE**

En l'absence de lot GROS-ŒUVRE :

Sont dus par le lot CHAUFFAGE / VENTILATION :

- Les percements ou réservation dans les murs neufs et existants.
- 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,
- 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 boîtes 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.

05.1.2.4 3 **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 encastresments d'appareillages,
- L'ensemble de trappes d'accès murale ou en faux plafond.
- Les renforts nécessaires à la fixation des appareils sanitaires en cloison
- La réalisation des réservations pour mise en place de grilles sur les retombées

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 anti-rouille des supports métalliques.
- La fourniture et pose des grilles intégrées au plafond et retombées.

05.1.2.4 4 **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).

05.1.2.4 5 **Interface avec le lot MENUISERIE**

Sont dus par le lot MENUISERIE :

- La fourniture des cadres permettant la fixation des grilles remplaçant les anciennes menuiseries

Sont dus par le lot CHAUFFAGE / VENTILATION / CLIMATISATION :

- La fourniture et pose des grilles de rejet d'air et d'entrée d'air en façade en lieu et place des menuiseries.

05.1.2.4 6 **Interface avec le lot ELECTRICITE**

Sont dus par le lot ÉLECTRICITÉ :

Les alimentations électriques en attente près des appareils suivants :

- Centrales de traitement d'air,
- Unités intérieures
- Coffret régulation

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.

05.2 DESCRIPTION DES PRESTATIONS DU LOT

05.2.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

05.2.1 1 Plans et réalisation des réservations

L'entreprise aura à sa charge la réalisation des plans de réservations nécessaires au passage de ses canalisations dans les ouvrages de structure et de second œuvre. Ces derniers seront réalisés à l'aide d'un logiciel de DAO - CAO. Les réservations devront être cotées par rapport à un ouvrage de structure.

Ces plans seront transmis sur supports papier et informatique au Maître d'Œuvre pour vérification, pendant la phase de préparation du chantier.

L'entreprise aura à sa charge tous les percements nécessaires au passage de ses canalisations (ou à la mise en œuvre de ses ouvrages). De plus, elle devra les bouchages, calfeutrements, scellements, etc., de ses ouvrages. Les matériaux employés seront de la même nature que l'ouvrage traversé.

05.2.1 2 Plans d'exécution et plans de montage

Les plans techniques et descriptifs sont joints au dossier d'appel d'offres et fournissent à l'entreprise les spécifications principales des matériels à installer.

Les plans d'EXECUTION seront à la charge du Bureau d'Études 3iA SAS. L'entreprise devra cependant les plans de chantier et de montage nécessaires à la définition précise de la pose des matériels. Ces plans seront réalisés à l'aide d'un logiciel de DAO - CAO et enregistrés dans un fichier compatible avec AutoCAD. Ils seront transmis au Maître d'œuvre, au Maître d'ouvrage et au Bureau de contrôle sur supports papier et informatique (plans au 1/50ème au minimum) pour observations éventuelles.

De plus, en complément de ces plans d'exécution, il sera laissé à l'appréciation du Maître d'Œuvre la possibilité de demander l'établissement des plans de montage au 1/20ème également à la charge de l'entreprise.

05.2.1 3 Contrôles et essais

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des contrôles et vérifications de ses installations suivant l'avancement du chantier et avant toutes livraisons au maître d'ouvrage; conformément aux prescriptions générales du présent document et aux normes en vigueur.

L'entreprise devra transmettre au contrôleur technique et au maître d'œuvre tous les documents nécessaires à sa mission (plans, schémas définitifs, notes de calcul) et accompagner le contrôleur technique ou le maître d'œuvre lors de ses visites. De plus, les entreprises devront lui communiquer le programme de leurs vérifications (documents COPREC en particulier).

Les équipements alimentés électriquement seront soumis à un contrôle par un organisme extérieur avec rapport à l'appui pour établir le dossier de consuel. Les frais seront à la charge des entreprises retenues.

L'entreprise assurera, à ses frais exclusifs, tous travaux de reprise ou de mise au point qui s'avèreraient nécessaires à la suite des contrôles ou des essais.

05.2.1 4 Dossiers des Ouvrages Exécutés (D.O.E.)

L'entreprise devra pour la réception des travaux la fourniture du Dossier des Ouvrages Exécutés, en quatre exemplaires, comprenant les documents suivants :

- Les PV COPREC (autocontrôles de l'entreprise).
- Les PV des matériels mis en œuvre sur le chantier.
- Les plans de chantier au 1/50ème mis à jour, suivant travaux réellement réalisés avec indication sur le positionnement des différentes vannes d'isolement.
- Les schémas des installations électriques réalisées par le présent lot.
- Les fiches techniques des appareils, y compris notices de montage et d'utilisation et de maintenance.

NOTA: Les plans constitutifs du D.O.E. seront également fournis sur support informatique (compatible avec AutoCAD).

05.2.2 CHAUFFAGE

05.2.2.1 Principe

Le chauffage des locaux sera réalisé par deux systèmes : une base de chauffage par des radiateurs en façade et un complément par des cassettes en faux-plafond raccordés sur le réseau change-over.

Afin de maîtriser le débit de l'installation change-over et sa régulation, il sera prévu en gaine technique la mise en œuvre d'une nouvelle pompe de circulation et d'un régulateur propre à la zone. Ceci permettra de définir des programmes de fonctionnement.

Distribution cassettes

Un nouveau réseau branché sur le change-over sera tiré depuis les gaines techniques à l'arrière de la cage d'escalier.

Il desservira les cassettes et ventilo-convecteurs gainables intégrés au faux-plafond répartis dans les locaux ainsi que la batterie de post-chauffage de la Centrale de Traitement d'Air.

Chaque local disposera d'un thermostat de régulation pour le pilotage individuel de la température de confort. Les thermostats des zones accessibles au public seront placés pour rester sous la surveillance des agents. Une horloge centralisée permettra de gérer les programmes horaires et les consignes pour l'ensemble du plateau.

Distribution radiateurs

- En façade Nord, à l'arrière du bâtiment, les radiateurs seront remplacés par des radiateurs plinthes le long de la façade. Le réseau alimentant les appareils, au sous-sol, sera conservé.

- En façade Sud, les radiateurs seront remplacés par des radiateurs verticaux en façade.

- Les radiateurs seront alimentés par le réseau radiateurs (chauffage seul) et chaque appareil sera équipé d'un robinet thermostatique.

05.2.2.1 DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES

05.2.2.1.1 Dépose des installations existantes

Le titulaire du présent lot devra prévoir tous les travaux de dépose avec et sans récupération des installations, en coordination avec les autres corps d'état. Ces déposes nécessiteront des évacuations en décharge, également à la charge du présent lot (y compris frais de décharge). Les matériels seront laissés à la disposition du Maître d'Ouvrage ou déposés à la décharge suivant sa demande.

L'entrepreneur est tenu de prendre connaissance du site et notamment des contraintes liées au bâtiment existant, ainsi qu'à l'occupation du bâtiment pendant les travaux.

Le titulaire du présent lot devra réaliser l'ensemble de ces prestations (liste non exhaustive):

- Consignation et vidange des réseaux concernés
- La dépose des radiateurs en façade de l'accueil.
- La dépose des radiateurs en façade Nord
- La dépose des ventilo-convecteurs et gainage associés en faux-plafond
- La dépose du réseau change-over jusqu'en gaine technique.

05.2.2.2 PRODUCTION DE CHALEUR

05.2.2.2.1 Équipements de chaufferie

05.2.2.2.1.1 Bouteille casse-pression

L'entreprise prévoira la fourniture et la mise en œuvre d'une bouteille casse-pression entre le réseau primaire et le secondaire distribution *Change Over*. Elle sera équipée d'une purge et d'une vidange.

05.2.2.3 **RESEAUX HYDRAULIQUE**

05.2.2.3.1 **Réseaux de chaleur variable**

05.2.2.3.1.1 **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 débit du réseau *Change Over* sera de 11.625 m³/h avec une de perte de charge de 56 kPa.

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

05.2.2.3.1.1 **Vanne 3 voies et servomoteur**

05.2.2.3.1.1 **Vannes 3 voies à filetage avec servomoteur**

1

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une vanne 3 voies qui aura les caractéristiques suivantes:

- En combinaison avec les servomoteurs AVP 142 et AV 43
- Vanne de régulation sans graisse silicone avec filetage intérieur DIN EN ISO 228-1 G pour la régulation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire en circuits fermés.
- Voie de régulation A-AB fermée lorsque la tige est sortie
- Utilisation comme vanne mélangeuse
- Corps et siège de vanne en bronze
- Tige de vanne en acier inox
- Presse-étoupe en laiton, avec racleur et joint torique double en EPDM
- Du DN15 au DN50

La vanne 3 voies sera équipée d'un servomoteur qui aura les caractéristiques suivantes:

- Actionnement des vannes 2 et 3 voies des séries VUN/BUN, VUD/BUD et VUE/BUE
- Pour régulateurs avec sortie à commutation (2/3 points)
- Moteur synchrone avec électronique de commande et désactivation temporisée
- Train d'engrenages exempt de maintenance
- Train d'engrenages débrayable pour le positionnement manuel de la vanne (clé 6 pans incluse)
- La connexion avec la tige de la vanne se fait automatiquement
- Écrou à collerette pour le montage de la vanne en laiton
- Montage debout, de la verticale à l'horizontale, non suspendu

05.2.2.3.1 2 **Régulation locale**

L'entreprise devra un module de régulation locale pour piloter la pompe et sa vanne de régulation. Il sera placé dans un coffret électrique reprenant également l'alimentation de la pompe.

Ce coffret sera fourni et posé par le présent lot sur attente fournie par l'électricien.

05.2.2.3.2 **Distribution calorifique**

05.2.2.3.2 1 **Canalisation acier**

Les canalisations principales de distribution de fluide caloporteur dans l'établissement seront réalisées en tube acier noir de diamètre adapté à la puissance véhiculée, conformément aux prescriptions générales du présent document. Leur cheminement est représenté sur les plans techniques joints au dossier.

05.2.2.3.2 2 **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.

05.2.2.3.3 **Calorifuge distribution calorifique**

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

05.2.2.3.3.1 **CALORIFUGE CLASSE 4**

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

05.2.2.3.3.1 **Calorifuge Chauffage Classe 4 en distribution**

1

Depuis les origines jusqu'aux alimentations terminales apparentes, les canalisations de distribution de chauffage / climatisation seront calorifugées à l'avancement par le présent lot. Un soin particulier sera apporté pour éviter tous points de condensation

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

- $\lambda = 0.036 \text{ W/m.K}$,
- Classement au feu B-s3-d0 (M1).
- $\mu \geq 5000$

Le matériel sera de type ARMAFLEX ou techniquement équivalent.

Épaisseurs à prévoir :

- Épaisseur 13 mm pour $De \leq 12 \text{ mm}$
- Épaisseur 19 mm pour $12 < De \leq 18 \text{ mm}$
- Épaisseur 25 mm pour $20 \leq De \leq 22 \text{ mm}$
- Épaisseur 32 mm pour $25 \leq De \leq 32 \text{ mm}$
- Épaisseur 40 mm pour $35 \leq De \leq 42 \text{ mm}$
- Épaisseur 53 mm en 2 couches (40 + 13) pour $48 \leq De \leq 80 \text{ mm}$
- Épaisseur 59 mm en 2 couches (40 + 19) pour $89 \leq De \leq 114 \text{ mm}$
- Épaisseur 64 mm en 2 couches (2 x 32) pour $125 \leq De \leq 160 \text{ mm}$
- Épaisseur 65 mm en 2 couches (40 + 25) pour $De = 168 \text{ mm}$

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.

05.2.2.4 **EMETTEUR DE CHALEUR**

05.2.2.4 1 **Radiateurs en plinthes**

L'entreprise devra la fourniture et la pose de radiateurs type plinthes, dont les caractéristiques techniques seront les suivantes :

- Tôle d'acier laminé à froid, éprouvés, conformément à la norme NF EN 422.
- Avec revêtements latéraux en tôle d'acier.
- Traitement de surface par bains cataphorèse et finition par revêtement en poudre époxy/polyester.
- Fixation par console murale adaptée aux dimensions de l'appareil.
- Pression de service max 6 Bars / Pression d'essai 8 Bars.
- Un purgeur d'air à commande manuelle.
- Couleur blanc RAL 9016.
- Corps de robinets thermostatiques à équerre inversé. Norme EN 215. Marque de conformité CENCER.



Les têtes thermostatiques doivent être conformes aux éléments ci-dessous :

- Norme EN 215. Marque de conformité CENCER.
- VT = 0.2
- Couleur blanc RAL 9016
- Sonde intégrée

Le matériel sera de type SENSITY M30 de marque COMAP ou techniquement équivalent.

Régime d'eau : Les radiateurs seront dimensionnés selon la norme NF A 31-211 pour un régime de température 70/60°C à -10°C extérieur.

Mise en œuvre :

Contre cloison

Les remontés des tuyauteries PER se feront encastrées en cloison ou en doublage. Le raccordement du radiateur se fera de manière discrète par des raccords coudés inox Ø15 avec raccord à glissement ou à sertir pour tube PER Ø13/16. Les liaisons apparentes entre le sol et le radiateur ne seront pas autorisées. Robinet thermostatique parallèle au radiateur.

Contre murs sans doublage

Les remontés des tuyauteries PER se feront en apparent. Les sorties de dalles se feront à l'aide de sorties de dalle coudée en plastique avec support rigide permettant une remontée de tuyauterie PER perpendiculaire à la dalle. Ils seront constitués d'une entrée horizontale pour gaine Ø25 maxi et d'une sortie verticale pour tube Ø13/16. Des manchettes d'habillage à double coquille permettront de cacher les PER.

Les radiateurs eau chaude seront de marque CHAPPE SAMBA 20 NU ou équivalent.

05.2.2.4 2 **Radiateurs panneaux verticaux**

L'entreprise devra la fourniture et la pose de radiateurs type panneau, dont les caractéristiques techniques seront les suivantes :

- Tôle d'acier laminé à froid, éprouvés, conformément à la norme NF EN 422.
- Avec revêtements latéraux en tôle d'acier.
- Traitement de surface par bains cataphorèse et finition par revêtement en poudre époxy/polyester.
- Fixation par console murale adaptée aux dimensions de l'appareil.
- Pression de service max 6 Bars / Pression d'essai 8 Bars.
- Un purgeur d'air à commande manuelle.
- Couleur blanc RAL 9016.
- Corps de robinets thermostatiques à équerre inversé. Norme EN 215. Marque de conformité CENCER.

Les têtes thermostatiques doivent être conformes aux éléments ci-dessous :

- Norme EN 215. Marque de conformité CENCER.
- VT = 0.2
- Couleur blanc RAL 9016
- Sonde intégrée

Le matériel sera de type SENSITY M30 de marque COMAP ou techniquement équivalent.

Régime d'eau : Les radiateurs seront dimensionnés selon la norme NF A 31-211 pour un régime de température 70/60°C à -10°C extérieur.

Mise en œuvre :

Contre cloison

Les remontés des tuyauteries PER se feront encastrées en cloison ou en doublage. Le raccordement du radiateur se fera de manière discrète par des raccords coudés inox Ø15 avec raccord à glissement ou à sertir pour tube PER Ø13/16. Les liaisons apparentes entre le sol et le radiateur ne seront pas autorisées. Robinet thermostatique parallèle au radiateur.



Contre murs sans doublage

Les remontés des tuyauteries PER se feront en apparent. Les sorties de dalles se feront à l'aide de sorties de dalle coudée en plastique avec support rigide permettant une remontée de tuyauterie PER perpendiculaire à la dalle. Ils seront constitué d'une entrée horizontale pour gaine Ø25 maxi et d'une sortie verticale pour tube Ø13/16. Des manchettes d'habillage à double coquille permettront de cacher les PER.

Les radiateurs eau chaude seront de marque CHAPPEE type SAMBA vertical Progres 20V ou équivalent.

05.2.2.4 3 **Cassette de traitement thermique**

Il sera prévu la fourniture et la pose de cassettes possédant les caractéristiques techniques suivantes :

- Carrosserie constituée de PSE haute densité avec tôle de fond en acier galvanisé.
- Batterie eau en tubes cuivre et ailettes continues en aluminium serties.
- Groupe moto-ventilateur équipé de moteurs basse consommation HEE à technologie bushless BLAC.
- Intégration en dalle de faux plafond
- Diffusion par effet coanda sur un angle de 180° ou 360°
- Interface soufflage/reprise
- Aspiration par une grille de reprise microperforée, de couleur RAL9010, intégrée à l'appareil
- Filtre EPURE
- Bac de condensat en ABS
- Alimentation 230V/1Ph50Hz.

Le matériel sera de type COADIS LINE de marque CIAT ou techniquement équivalent.

Tous les émetteurs de chaleur seront équipés des appareillages de robinetterie suivants :

- Vannes à boisseaux sphériques permettant l'isolement de chaque cassette,
- Vanne de régulation de type deux ou trois voies auto-équilibrées.

L'entreprise devra le raccordement électrique de tous ses ouvrages. Y compris toutes sujétions.

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

Les raccordements de régulation (thermostat, vanne de régulation...) seront dus en totalité par le présent lot.

Régime d'eau : Les unités seront dimensionné pour un régime de température 70/60°C à -10°C extérieur en chaud et 9/14°C en froid.

05.2.2.4 4 **Ventilo-convecteur gainables**

Il sera prévu la fourniture et la pose de ventilo-convecteurs en faux-plafond avec les caractéristiques techniques suivantes :

- Unités gainables.
- Carrosserie constituée de tôle acier galvanisé.
- Batteries eau en tubes cuivre et ailettes continues en aluminium serties.
- Bac de récupération des condensas en thermoplastique recyclable
- Volute en ABS bi-blocs. Turbine HEE de 160 mm à pale profilée en ABS
- Moteurs basse consommation HEE à technologie bushless BLAC.
- Boitier de raccordement électrique en ABS
- Aspiration par une grille de reprise micro-perforée, de couleur RAL9010, intégrée à l'appareil
- Media filtrant souple en fibres polyester régénérable, sur cadre rigide. Tenue au feu M1
- Alimentation 230V/1Ph50Hz.
- suspendu au plafond
- Equipé d'un plénum de soufflage avec virole(s) de raccordement pour gaine(s)
- Equipé d'un plénum de reprise avec virole(s) de raccordement pour gaine(s)

Le matériel sera de type COMFORT LINE H 2 tubes de marque CIAT ou techniquement équivalent.

Tous les émetteurs de chaleur seront équipés des appareillages de robinetterie suivants :

- Vannes à boisseaux sphériques permettant l'isolement de chaque unité,
- Vanne de régulation de type deux ou trois voies auto-équilibrées.

L'entreprise devra le raccordement électrique de tous ses ouvrages. Y compris toutes sujétions.

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

Les raccordements de régulation (thermostat, vanne de régulation...) seront dus en totalité par le présent lot.

Régime d'eau : Les unités seront dimensionnées pour un régime de température 70/60°C à -10°C extérieur en chaud et 9/14°C en froid pour 35°C extérieur.

05.2.2.4 5 **Accessoires ventilo-convecteur gainables**

L'entreprise prévoira la fourniture et la pose d'un réseau de gaines de soufflage et de reprise lié à l'unité avec les caractéristiques suivantes :

- Réseau de gaines souples isolées pour des distances inférieures à 2m, ou gaines circulaires rigides en acier galvanisé avec terminaison gaine souple pour des distances supérieures.

- Grilles de diffusion linéaire en retombée de plafond (suivant les plans de plafond)
 - Raccordé au plénum de soufflage par manchette souple.
 - Encadrement et barres frontales profilés en aluminium.
 - Montage mural en retombée de plafond
 - Fixation par clips sur un contre-cadre
 - Dimensionné pour NR<25.
 - RAL au choix de l'architecte.

Le matériel sera de type LAC 40 de marque France AIR ou techniquement équivalent.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de registre de réglage sur les piquages pour équilibrer les débits d'air. Selon les cas, l'entreprise devra le raccordement de l'air soufflé et repris par la centrale de traitement d'air sur les plénums des grilles.

L'ensemble des bouches et diffuseurs est décrit au lot ventilation. Sont à prévoir à ce poste les plénums et les raccordements associés aux ventilo-convecteurs.

Pour les tailles 64, plénums de 4 viroles en D250

Pour les tailles 54, plénums de 3 viroles en D250

Pour les tailles 34, plénums de 3 viroles en D160

Pour les tailles 24, plénums de 2 viroles en D160

Pour les tailles 04, plénums de 2 viroles en D160

05.2.2.4 6 **Ventilo-convecteur type hôtelier**

Il sera prévu la fourniture et la pose de ventilo-convecteurs en faux-plafond avec les caractéristiques techniques suivantes :

- Unités gainables de type hôtelier
- Carrosserie constituée de tôle acier galvanisé.
- Isolation en résine mélamine, mousse souple à cellule ouverte avec voile aluminium, tenue au feu M1, épaisseur 15 mm.
- Batteries eau en tubes cuivre et ailettes continues en aluminium serties.
- Bac de récupération des condensats en thermoplastique recyclable
- Groupe moto-ventilateur équipé de moteurs basse consommation HEE à technologie bushless BLAC.
- Boîtier de raccordement électrique en ABS
- Aspiration par une grille de reprise microperforée, de couleur RAL9010, intégrée à l'appareil
- Filtre EPURE
- Alimentation 230V/1Ph50Hz.
- Arrivée d'air neuf avec module autoréglable
- suspendu au plafond
- Equipé d'un plénum de soufflage pour mise en place d'une grille verticale en retombée



Le matériel sera de type COMFORT LINE LI 2 tubes de marque CIAT ou techniquement équivalent.

Tous les émetteurs de chaleur seront équipés des appareillages de robinetterie suivants :

- Vannes à boisseaux sphériques permettant l'isolement de chaque unité,
- Vanne de régulation de type deux voies auto-équilibrées.

L'entreprise devra le raccordement électrique de tous ses ouvrages. Y compris toutes sujétions.

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

Régime d'eau : Les unités seront dimensionnées pour un régime de température 70/60°C à -10°C extérieur en chaud et 9/14°C en froid pour 35°C extérieur.

05.2.2.4 7 **Ventilo-convecteur console ou allège**

Il sera prévu la fourniture et la pose de ventilo-convecteurs avec les caractéristiques techniques suivantes :

- Unités carrossées à placer en allège ou en console.
- Ensemble châssis monobloc et flancs latéraux en ABS. Panneau avant / arrière en acier galvanisé équipé de boutons pour faciliter la fixation.
- Carrosserie bi-matière et bi-couleur : flasque, longeron et grille de soufflage en ABS couleur grise RAL 7035, panneau avant en tôle peinte blanc RAL 9010 et grille de reprise d'air sous l'appareil en aluminium.
- Batterie eau en tubes cuivre et ailettes continues en aluminium serties.
- Bac de récupération des condensats en thermoplastique recyclable
- Volute en ABS bi-blocs. Turbine HEE de 160 mm à pale profilée en ABS
- Moteurs basse consommation HEE à technologie bushless BLAC.
- Boîtier de raccordement électrique en ABS
- Aspiration par une grille de reprise microperforée, de couleur RAL9010, intégrée à l'appareil
- Media filtrants souples en fibres polyester régénérables, sur cadre rigide. Tenue au feu M1
- Alimentation 230V/1Ph50Hz.
- Montage sur pieds au sol ou fixé au mur

Le matériel sera de type MAJOR LINE CV2 2 tubes de marque CIAT ou techniquement équivalent.

Tous les émetteurs de chaleur seront équipés des appareillages de robinetterie suivants :

- Vannes à boisseaux sphériques permettant l'isolement de chaque unité,
- Vanne de régulation de type deux voies auto-équilibrées.

L'entreprise devra le raccordement électrique de tous ses ouvrages. Y compris toutes sujétions.

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

Régime d'eau : Les unités seront dimensionnées pour un régime de température 70/60°C à -10°C extérieur en chaud et 9/14°C en froid pour 35°C extérieur.

05.2.2.4 8 **Thermostat**

L'entreprise devra la fourniture et la pose de thermostat possédant les caractéristiques techniques suivantes :

- Thermostat électronique à potentiomètre sera placé en ambiance à environ 1.5m du sol
- Couleur : blanc.
- Terminal mural à potentiomètre de décalage de consigne sans afficheur
- Pose sur cloisons.
- Doté en face avant d'un potentiomètre pour le changement de consigne, d'un bouton pour le choix de la ventilation en automatique ou sur l'une des 3 vitesses, un bouton pour la mise en route ou l'arrêt.
- Deux voyants indiqueront le fonctionnement en chaud ou en froid, quatre autres voyants indiqueront le choix de la ventilation (auto ou une des 3 vitesses en manuel).
- Sonde de T° intégrée, assurant la régulation du système.
- Régulation sur l'eau par vannes motorisées 3 points 24V
- Régulation de type Proportionnelle Intégrale Dérivée permettant d'optimiser les consommations
- Agissant sur l'eau et sur la vitesse de ventilation, la priorité étant donnée à un fonctionnement en petite vitesse.
- Cette régulation sera communicante sous protocole KNX et raccordable par bus 2 fils.

Le matériel sera de type V3000 de marque CIAT ou équivalent.

Localisation :

1 par local

05.2.2.4 9 **Horloge de pilotage groupé**

L'entreprise prévoira la fourniture et pose d'une horloge centralisée pour la programmation de la régulation terminale avec les caractéristiques suivantes :

- Communication type KNX
- Jusqu'à 60 unités
- Mode confort/économie
- 8 zones différenciables

05.2.3 **CLIMATISATION**

05.2.3 1 **Principe**

La climatisation du local baies informatiques (split-system indépendant) sera conservée en l'état.

La climatisation du bureau des contractuels (split-system indépendant) sera déposée et mise à disposition des services techniques (ou réinstallée dans un bureau à déterminer) .

La climatisation du bureau caisse (split-system indépendant) sera déposée et mise à disposition des services techniques (ou réinstallée dans un bureau à déterminer) .

05.2.3.1 **DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES**

05.2.3.1 1 **Dépose des intallations existantes**

Le titulaire du présent lot devra prévoir tous les travaux de dépose avec et sans récupération des installations, en coordination avec les autres corps d'état. Ces déposes nécessiteront des évacuations en décharge, également à la charge du présent lot (y compris frais de décharge). Les matériels seront laissés à la disposition du Maître d'Ouvrage ou déposés à la décharge suivant sa demande.
L'entreprise devra être titulaire d'un permis de manipulation des fluides frigorigènes.

L'entrepreneur est tenu de prendre connaissance du site et notamment des contraintes liées au bâtiment existant, ainsi qu'à l'occupation du bâtiment pendant les travaux.

Le titulaire du présent lot devra réaliser l'ensemble de ces prestations (liste non exhaustive):

- La dépose du split system bureau caisse y compris tout accessoires.
- La dépose du split system bureau des contractuels y compris tout accessoires.

La dépose comprendra la récupération du fluide frigorigène, sa mise en retraitement et la fourniture d'un bon de livraison validant cette récupération à la maîtrise d'ouvrage.

05.2.4 **VENTILATION**

05.2.4 1 **Principe**

Il sera prévu la mise en place d'une centrale de traitement d'air double flux dédiée au plateau de bureaux. Cette centrale sera de type « Top » avec raccordements aérauliques par le dessus. Elle viendra s'installer dans un placard technique adossé à la circulation. Les parois du placard seront matelassées de revêtement acoustique pour limiter les nuisances (prestation hors lot).

La centrale double flux sera notamment équipée d'un récupérateur de chaleur à plaques haut rendement, de filtres sur le soufflage et la reprise, ainsi que d'une batterie de post-chauffage en gaine.

L'entrée d'air et le refoulement seront gainés en faux-plafond sur des grilles placées en façade Nord, distantes de 8 m minimum , en lieu et place de fenêtre présentes en partie haute.

Les réseaux de distribution seront installés principalement dans le faux-plafond de la circulation avec des piquages pour chaque local.

Le débit de ventilation de la zone espace numérique / hall d'accueil sera modulé en fonction d'une sonde de

CO2. Les registres à débit variables seront placés en circulation. Les autres zones sont considérées à occupation permanente et donc à débit de ventilation fixe lors des horaires de travail.

La CTA sera arrêtée la nuit pour limiter les consommations électriques. Elle pourra être redémarrée uniquement pour réaliser du free-cooling.

La ventilation simple flux des sanitaires, commune aux étages supérieurs ne sera pas modifiée lors des travaux.

05.2.4 2 **Dépose / repose**

Il sera prévu la dépose et la repose des bouches de ventilation existantes dans les sanitaires.

05.2.4.1 **DOUBLE FLUX**

Il sera mis en œuvre une installation de ventilation de type double flux. La ventilation sera de type confort.

05.2.4.1.1 **PRISE D'AIR / REJET D'AIR**

05.2.4.1.1 1 **Prise d'air neuf**

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 (voir plus bas)
- 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.

La grille devra s'adapter sur mesure en remplacement d'une fenêtre soupirail. Le raccordement s'effectuera sur cadre hors lot posé par le menuisier.

05.2.4.1.1 2 **Rejet d'air**

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 (voir plus bas)
- 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.

La grille devra s'adapter sur mesure en remplacement d'une fenêtre soupirail. Le raccordement s'effectuera sur cadre hors lot posé par le menuisier.

05.2.4.1.2 CENTRALE DOUBLE FLUX

05.2.4.1.2 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.
- Finitions extérieures acier zingué prélaqué grainé couleur gris foncé RAL7024 : résistance à la corrosion RC3, résistance aux ultraviolets RUV3 selon EN 10169.
- Jusqu'à la taille 45, pieds supports acier galvanisé peint en noir, ép. 3 mm, hauteur 100 mm, perçage pour fixation de plots antivibratiles, ou pieds de mise à niveau.
- Tailles 60/80/100, châssis en acier galvanisé ép. 3 mm , hauteur 100 mm avec système d'assemblage entre les deux modules, perçage pour fixation de plots antivibratiles ou pieds de mise à niveau.
- Accès à l'ensemble des composants sur la face principale par des portes équipées de charnières.
- Raccordement par piquages circulaires équipés de joints d'étanchéité classe D jusqu'à la taille 35 et 45VL, par bride rectangulaire sur les tailles 45VT, 60, 80 et 100.



Échangeur

- Échangeur rotatif à condensation, équipé d'un secteur de purge.
- Efficacité thermique entre 77% et 88% (selon conditions de T° et HR).
- Vitesse de rotation constante par moteur 1 vitesse,

Motorisation

- Ventilateurs à réaction de type roue libre associés à un moteur à commutation électronique, moteurs ECM.
- Moteurs monophasés ou triphasés avec protection électronique intégrée.

Filtres standard

- Filtres M5 sur l'extraction, G4 + F7 à faibles perte de charge sur l'introduction d'air neuf, extractible par la face principale.

Régulation

- Unités équipées d'un système de régulation CORRIGO monté/câblé, intégré à l'unité et d'une commande tactile déportée.
- Communication Modbus, BACnet ou application web-serveur en standard.

Classification

- Classification EN 1886 D2 / L2 / F7 / T3 / TB2 selon tests effectués par VIM (Taille 35 octobre 2013).
- Recirculation - Fuites internes : C2 (<2%) selon NF EN 13141-7 -2011.

Le matériel sera de type CAD O INTEGRAL E 19 VTD de marque VIM ou techniquement équivalent.

Régulation : Pression constante.

Le débit d'air du réseau aéraulique sera de 1250 m³/h avec une perte de charge externe de 300 Pa

NOTA: Calcul effectué sans la prise en compte du regain statique (ou gain de pression statique)

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.

05.2.4.1.2 2 **Manutention**

L'entreprise devra la manutention des centrales de traitement d'air jusqu'à leur position définitive y compris toutes sujétions.

Toutes les dispositions de sécurisation nécessaires pour le bon déroulement de l'opération doivent être incluses au chiffrage (bloquage de la rue, signalisation etc...).

05.2.4.1.2 3 **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 de ventilation des deux flux
 - Débit hydraulique des batteries avec les T° aller / retour
 - Intensité électrique
 - Pertes de charge des filtres
- les paramètres de réglage (consigne, programme, mode de régulation...)

05.2.4.1.3 **PIEGE A SON**

05.2.4.1.3 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.

Le matériel sera de type SIL CZO de marque VIM ou techniquement équivalent.

Localisation :

Soufflage / Reprise / Air neuf / Air Vicié

05.2.4.1.4 RESEAUX AERAIQUE

05.2.4.1.4 1 Batterie à eau réversible (eau froide et chaude)

La mise en œuvre d'une batterie terminale (eau froide et eau chaude) sera prévu sur le système aéraulique. Elle permettra de réchauffer ou rafraîchir l'air sur la totalité ou sur une partie du réseau de soufflage. Les caractéristiques de la batterie seront les suivantes:



- Raccordement par emboîtement sur gaine circulaire (sur une branche ou sur la totalité d'une installation en accessoire de caisson de soufflage).
- Alimentation eau froide ou chaude pour un usage réversible, raccordement circulaire Ø 100 à 400 mm, débit jusqu'à 2 700 m³/h, version simple peau ou double peau isolée 50 mm laine minérale
- Caisson en tôle Magnelis® ZM 310, tenue à la corrosion C5.
- Panneau démontable pour un accès complet pour l'entretien et la décontamination de la batterie.
- Piquages de raccordement circulaires avec joints classe C.
- Échangeur tube cuivre 3 rangs, ailettes aluminium pas 2,5 mm, pression maximum 10 bars, température maximum 150°C.
- Préconisation : raccordement par raccord rapide type olive.
- Bac de récupération des condensats en inox.
- Évacuation des condensats à droite dans le sens de l'air - raccordement gaz 1/2".
- Tubes de raccordement lisses sur la face de refoulement à gauche dans le sens de l'air : 40 mm à braser.
- Montage en gaine horizontale.
- Classe d'étanchéité C selon la norme EN 15 727.
- Isolation des 3 côtés non accessibles par 9 mm de mousse de polyoléfine réticulée.
- Version avec isolation double peau 50 mm de laine minérale (sauf taille 100) :

- Regard de visite pour contrôle et nettoyage.

Le matériel sera de type CWKC de marque VIM ou techniquement équivalent.

05.2.4.1.4 2 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 ».

05.2.4.1.4 3 Calorifuge sur conduits intérieurs

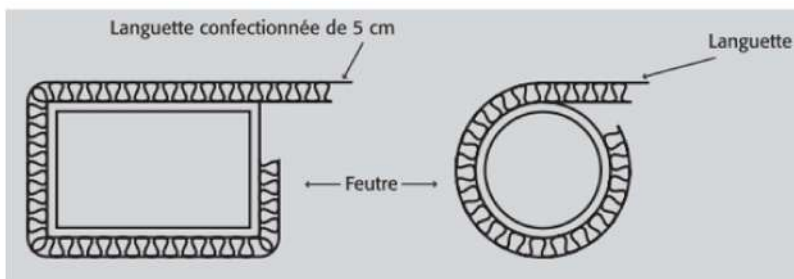
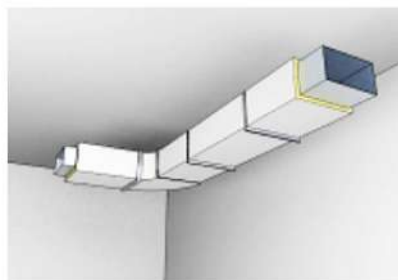
L'entreprise devra la fourniture et la pose sur **l'ensemble des gaines intérieures** d'un isolant dont les caractéristiques seront les suivantes:

- Isolation externe des conduits métallique de ventilation à 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 ($R > 0,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$).

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...).

Le matériel sera de type FIB-AIR ISOL Alu A2 de marque FRANCE AIR ou techniquement équivalent.



05.2.4.1.4 4 **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 : 1m.
- 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.

Le matériel sera de type Phoni-Flex de marque FRANCE AIR ou techniquement équivalent.



05.2.4.1.4 5 **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

Localisation :

Tous locaux sauf espace numérique et hall accueil

05.2.4.1.5 **MODULATION DE DEBITS**

05.2.4.1.5 1 **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
- Câblage des Boite à débit variable depuis le transformateur avec un maître et un esclave.
- Câblage de la sonde CO2
- Paramétrage et test de la modulation de débit

Localisation :

Accueil

Espace numérique

05.2.4.1.5 2 **Boite à débit variable**

L'entreprise prévoira la fourniture et pose de boites à débit variable pour la modulation des débits avec les caractéristiques suivantes :

Utilisation en soufflage ou en reprise.

Régulateur de pression différentielle intégré

Maintien d'un débit constant précis (CAV) ou variation du débit en fonction d'une consigne de qualité d'air ou de température (VAV)

Fonctionnement indépendant de la pression amont

Plage de fonctionnement de 1 à 10 m/s jusqu'au diamètre 630

Corps :

En acier galvanisé.

Isolation 50 mm de laine de verre (faibles rayonnements acoustiques).

Équipé de joints à ses deux extrémités.

Profil en H de mesure avec prises de pression.

Volet :

En acier galvanisé.

Équipé d'un joint périphérique EPDM étanche.

Paliers en Nylon.

Servomoteur + Régulateur pression BELIMO :

Alimentation 24 VDC/VAC, 50/60 Hz, IP54.

Longueur câble électrique : 1m.

Couple 5 ou 10Nm.

Signal de commande 0-10V ou 2-10V.

Conditions de fonctionnement : température 0°C à +50°C / 5 à 95 % HR.

Matériel : Type RESD de marque VIM ou équivalent

Localisation :

Accueil

Espace numérique

05.2.4.1.6 DIFFUSEURS

05.2.4.1.6.1 TERMINAUX PETITS DEBITS

05.2.4.1.6.1 Diffuseur "petit débit"

1

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.



Sélection:

- Ø125 jusqu'à 90 m³/h
- Ø160 de 90 à 150 m³/h
- Ø200 de 150 à 240 m³/h

Le matériel sera de type BDOP de marque VIM ou techniquement équivalent.

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.

Le matériel sera de type RDR de marque VIM ou techniquement équivalent.

05.2.4.1.6.2 DIFFUSEUR LINEAIRE

05.2.4.1.6.2 Diffuseur linéaire

1

Les bouches de reprise de l'air seront montées sur les gaines du réseau de reprise, fixées sur bride de raccordement pour conduit circulaire. Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Corps et cônes en aluminium extrudé.
- Déфлекteurs en aluminium réglables individuellement.
- Vis non apparentes
- Plénum PFU-12 acier isolé 5 faces.
- Diffuseur sans déflecteur pour la reprise.
- Dimensionné pour NR<25.
- RAL au choix de l'architecte.



Le matériel sera de type LAU 272 de marque France AIR ou techniquement équivalent.

05.2.5 PLOMBERIE SANITAIRES

05.2.5 1 Principe

Il sera réalisé un réseau d'évacuation des condensas pour les cassettes et la CTA.

Les sanitaires ne seront pas rénovés mais gardés en l'état.

Il sera simplement prévu un raccordement en eau froide pour la fontaine à eau depuis le bloc sanitaires.

05.2.5.1 **EVACUATION DES CONDENSATS**

05.2.5.1.1 **Évacuation des condensats des unités intérieures**

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

- Tube PVC DN 32 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.
- Le raccordement des rejets de pompe de relevage des cassettes de climatisation
- Réseaux prolongés avec siphon jusqu'à un réseau EU.

05.2.5.1.2 **Pompe de relevage condensas**

L'entreprise prévoira la fourniture et pose d'une pompe de relevage condensas pour les équipements qui ne peuvent être raccordés de manière gravitaire au réseau d'évacuation des condensas.

Localisation :

Sur unités selon nécessité

05.2.5.2 **EAU FROIDE**

05.2.5.2.1 **DISTRIBUTION**

05.2.5.2.1.1 **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.

05.2.5.2.2 **ATTENTE EAU FROIDE**

05.2.5.2.2.1 **Fontaine à eau**

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'une attente eau froide avec un robinet d'arrêt pour la fontaine à eau.