DEPLACEMENT ET RENOVATION DU CYBER EN ESPACE DE RESTAURATION ET D'ECHANGE

6 avenue de Clavières

30319 Alès



Maître d'ouvrage
IMT Mines Alès
6 avenue de Clavières
30319 Alès

Maître d'œuvre :
Colliers Internationnal
10 Cours Verdun Rambaud, Le Cours du Midi
69002 Lyon

Architecte :
Colliers Internationnal
10 Cours Verdun Rambaud, Le Cours du Midi
69002 Lyon

BE thermique :
3CFE
235 avenue des chênes rouges
Bâtiment ENERPOLE
30100 Alès
Tél : 04.34.13.96.91

BE fluides :
3CFE
235 avenue des chênes rouges
Bâtiment ENERPOLE
30100 Alès
Tél : 04.34.13.96.91

Lot n°05

CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE - SANITAIRES

CCTP

Dossier	152
Date	12/11/2026
Phase	DCE
Indice	A1

Sommaire

05.2 INSTALLATION DE CHAUFFAGE..... 30
05.2.2 REGULATION DU PLAFOND CHAUFFANT..... 30
05.2.3 PROTECTION DU RESEAU..... 30
05.3 INSTALLATION DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION (monosplit pour local de préparation)..... 30
05.3.2 UNITE EXTERIEURE..... 30
05.3.3 UNITE INTERIEURE..... 31
05.3.4 CIRCUIT FRIGORIFIQUE ET ELECTRIQUE..... 31
05.3.5 REGULATION ET SECURITE..... 32
05.3.6 RESEAU CONDENSATS..... 32
05.3.7 MISE EN OEUVRE..... 32
05.4 INSTALLATION DE RAFRAICHISSEMENT (PAC AIR-EAU et Ventilo-convecteurs)..... 33
05.4.2 ADAPTATION DU SYSTEME..... 33
05.4.3 PROTECTION DU RESEAU..... 33
05.5 INSTALLATION DE VENTILATION..... 33
05.5.2 VENTILATION DOUBLE FLUX 33
05.5.3 BRASSEUR D'AIR..... 37
05.6 INSTALLATION DE PLOMBERIE - EAU FROIDE - EAU CHAUDE..... 37
05.6.1 DISTRIBUTION EAU FROIDE..... 37
05.6.2 PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE..... 38
05.6.3 DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE..... 38
05.7 INSTALLATION DE PLOMBERIE – EQUIPEMENTS SANITAIRES 39
05.7.1 ESPACE DE PREPARATION..... 39
05.7.2 CORNER DE VENTE..... 39
05.8 INSTALLATION DE PLOMBERIE - EVACUATIONS..... 39
05.8.1 GENERALITES..... 39
05.8.2 EVACUATION DES EAUX USEES ET VENTILATION PRIMAIRE 40
05.9 FRAIS..... 42

05.1 GENERALITE

05.1.1 OBJET DES TRAVAUX

Le présent document a pour objet la réalisation des installations techniques du lot 05 - CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE - SANITAIRES

du projet nommé "DEPLACEMENT ET RENOVATION DU CYBER EN ESPACE DE RESTAURATION ET D'ECHANGE".

Il se situe à l'adresse suivante :
IMT Mines Alès
6 avenue de Clavières
30319 Alès.

Le maître d'ouvrage de l'opération et ses coordonnées sont les suivantes :
IMT Mines Alès
6 avenue de Clavières
30319 Alès.

Les travaux d'aménagements concernent l'actuel espace d'accueil et hall d'entrée, ainsi que les sanitaires à proximité (Bâtiment A - niveau 0).
IMT Mines Alès souhaite transformer son espace "Cyber" en un lieu central, innovant, connecté et convivial, combinant restauration, accueil et espaces d'échange. Ce projet s'inscrit dans la dynamique de modernisation du campus et vise à :

- Création d'un nouveau cyber au bâtiment A à la place de l'accueil
- Améliorer l'expérience utilisateur (étudiants, personnel, visiteurs).
- Optimiser les flux entre les bâtiments (A, B, amphi Olympe de Gouges (ODG)) et les parkings.
- Intégrer des solutions durables et technologiques (ex : réutilisation des équipements, mobilier connecté).

L'objectif de performance énergétique est la Réglementation thermique élément par élément. A ce titre, la réglementation thermique s'applique dans tous les domaines aux prescriptions de différents lots du projet, à savoir principalement :

- les performances des équipements techniques assurant le chauffage/ventilation production ECS

05.1.2 ETENDUE DES TRAVAUX

L'entrepreneur des présents lots aura à sa charge l'ensemble des prestations suivantes :

- **Les installations de chauffage/rafraîchissement comprenant :**
  - Le chauffage/rafraîchissement par pompe à chaleur air/air de type monosplit dans le local préparation.
  - Le chauffage par l'adaptation d'une régulation sur le plafond chauffant existant pour la zone accueillant le public
  - Le rafraîchissement par l'adaptation du réseaux pompe à chaleur AIR/EAU existant vers les ventilo convecteurs.
- **Les installations de ventilation comprenant :**
  - L'installation d'un caisson double flux.
  - L'installation des réseaux d'extraction et de soufflage.
  - L'installation des bouches, grilles, diffuseurs pour l''extraction et le soufflage.
  - La mise en place de brasseur d'air.
- **Les installations de plomberie / sanitaires comprenant :**
  - L'installation de production d'eau chaude via un ballon ECS.
  - L'installation des réseaux de distribution eau froide et eau chaude sanitaire.
  - L'installation des réseaux d'évacuation des eaux usées.
  - L'installation des sanitaires : lavabo hygiénique et meuble évier avec leur robinetterie et leurs équipements.
  - L'installation d'attentes pour les éviers.
  - L'installation d'attentes pour les machines à laver.

Nota :

- *Cette liste n'est nullement limitative et l'entreprise devra l'ensemble des travaux nécessaires au bon fonctionnement du projet et à sa complète réalisation.*
- *Il est rappelé que ce projet est en site occupé*

05.1.3 PRESCRIPTIONS GENERALES

05.1.3.1 DISPOSITIONS CONCERNANT LA CONSULTATION

Le contenu complet du dossier de consultation est précisé dans les pièces Administratives. Le dossier délivré à chaque Entrepreneur peut être partiel. Chaque Entrepreneur doit vérifier qu'il dispose des documents suffisants pour établir son offre de prix, et prendre obligatoirement connaissance de l'ensemble des documents constituant le dossier complet. Il doit réclamer au tireur de plans choisi par le Maître d'Ouvrage, la délivrance de toute pièce complémentaire qu'il jugerait nécessaire à son étude de prix. Les documents complémentaires sont à la charge exclusive des Entreprises. L'Entrepreneur ne pourra, de ce fait, intenter aucun recours envers le Maître d'Ouvrage pour toutes erreurs, omissions ou mauvaise interprétation intéressant son lot en prétextant notamment que le dossier qui lui a été remis ne comprenait pas l'ensemble des documents de consultation.
Les plans et documents « DCE » joints au présent CCTP comportent tous les éléments de dimensions des ouvrages permettant à l'Entrepreneur soumissionnaire de présenter une offre de prix à caractère forfaitaire.
Les travaux se rapportent à des ouvrages dont la composition, la disposition, les dimensions sont définies dans le présent CCTP et les plans joints. Ces éléments sont donnés à titre indicatif et devront par conséquent faire l'objet de vérifications de la part de l'entreprise soumissionnaire et éventuellement être critiqués voire redéfinis en fonction des caractéristiques des matériels proposés, et ce avant la passation des marchés.
De ce fait, il ne saurait être accordé de majoration quelconque au prix consenti, pour raison d'omission, insuffisance, adaptation au site ou imprécision.
Les propositions se rapportant à l'exécution des travaux, remises par l'entrepreneur du présent lot, doivent être établies en conformité avec les normes et règlements en vigueur, étant entendus que l'entrepreneur s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a su apprécier tout élément imprécis ou toutes erreurs sur les plans et devis descriptif. L'entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main-d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.
L'entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent CCTP. Il ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation. Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'Œuvre.
L'Entrepreneur soumissionnaire est tenu de se conformer strictement aux indications de marques, de qualités précisées dans les pièces écrites. Le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'Œuvre auront ainsi toute facilité pour juger les offres des différents concurrents sur une base identique pour tous les Entrepreneurs soumissionnaires.
Néanmoins, chaque Entrepreneur soumissionnaire pourra établir les variantes qu'il jugera nécessaires pour tenir compte des marques de matériels qu'il préconise lui-même habituellement sous réserve de qualité équivalente et de conformité vis à vis des normes et de la réglementation en vigueur. Le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser des variantes qu'elles jugeront non conformes à la qualité attendue.
Le devis descriptif du soumissionnaire devra préciser les valeurs ou dispositions qu'il aura retenues pour établir sa proposition. Toute disposition n'entrant pas dans le cadre minimal des contraintes imposées sera réputée hors programme de base.

- **Le soumissionnaire devra obligatoirement réaliser la visite sur site avant de rendre son offre.**

L'offre de prix de l'entrepreneur est ferme, non révisable, non actualisable.

L'entrepreneur devra intégrer dans son offre toutes les prescriptions du CSPS.

05.1.3.1.1 OUVRAGES IMPLICITEMENT DECRITS

Le CCTP du présent lot définit les ouvrages et les prestations dus par l'entrepreneur dans le cadre du lot considéré. La mention "fourniture et mise en œuvre de ..." et la mention "dû au titre du présent lot" seront implicitement sous-entendue en l'absence de toute mention contraire. L'entrepreneur doit à sa charge et à ses frais tous les ouvrages et prestations nécessaires au complet achèvement de l'ouvrage.

05.1.3.1.2 RECONNAISSANCE DES DOCUMENTS ET DU SITE :

Pour l'exécution des travaux, l'entrepreneur est réputé avoir, au préalable avoir :

- Pris connaissance du plan de masse, de tous plans et documents utiles à la réalisation des travaux, ainsi que du site, des lieux et des terrains d'implantation des ouvrages ou de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux ;
- Apprécié toutes les conditions d'exécution et s'être rendu compte de leur importance et de leurs particularités ;

En aucun cas il ne pourra prétendre à un supplément par suite de difficultés d'accès, d'organisation de chantier ou toute autre contrainte due au terrain.

- Procédé à une visite détaillée des lieux, terrains et constructions diverses, et pris connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transports, lieux extraction de matériaux, stockage des matériaux, ressources en main d'œuvre, énergie électrique, eau, installation de chantier, éloignement des décharges publiques ou privées, voisinages, etc) ;
- Contrôlé toutes les indications des documents lui sont remis (pièces écrites, documents graphiques), recueilli tous renseignements complémentaires éventuels auprès de la maîtrise d'œuvre et pris toutes indications utiles auprès des Services Publics ou de caractère public (Services municipaux, Services des eaux, électricité et gaz de France, France télécom, La Poste, etc) et concessionnaires divers.

Aucun supplément ne sera accordé pour travaux supplémentaires dus à une connaissance imparfaite des ouvrages existants.

Nota:

L'entrepreneur devra OBLIGATOIREMENT faire signer un certificat de visite et le transmettre en appui de son offre.

05.1.3.1.3 DECOMPOSITION DU PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE (DPGF)

Lecture et interprétation du cadre de bordereau :

Un cadre de bordereau sera joint au dossier d'appel d'offres et servira de guide à la remise de prix des entrepreneurs. Ce cadre de bordereau énumère les diverses unités d'œuvre employées dans la construction. L'entreprise est tenue de mettre ses propres quantités en suivant scrupuleusement ce cadre. Il est rappelé que ce document n'est pas contractuel.
Nota:

L'entrepreneur devra OBLIGATOIREMENT répondre sur la DPGF fournie dans le présent DCE. Toutes réponses en dehors de ce formalisme ne seront pas analysées, par conséquent l'entrepreneur ne pourra pas être retenue à la présente Appel d'Offre.
Néanmoins s'il le souhaite, en complément de cette DPGF, il pourra fournir son propre devis quantifié en annexe.
Lecture et étude du quantitatif de bordereau :

Un bordereau quantitatif sera joint au dossier d'appel d'offres et servira de guide à la remise de prix des entrepreneurs. Ce bordereau quantitatif énumère les diverses unités d'œuvre employées dans la construction et spécifie la quantité nécessaire de chacune d'elles. Les erreurs éventuelles de quantités portées sur cette décomposition et relevées après la remise de la soumission ne pourront en aucun cas conduire à un changement du prix global forfaitaire porté sur cette dernière. L'entrepreneur est donc tenu de vérifier ou de signaler toutes modifications de ces quantités avant la remise de prix, tout recours à posteriori contre la maîtrise d'œuvre étant exclu. L'entrepreneur est réputé, avant la remise de son offre avoir apprécié toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur nature, de leur importance et de leur particularité, en outre il doit contrôler toutes les indications du dossier de consultation, notamment des plans, des dessins et du CCTP. L'entrepreneur ne pourra, s'il est chargé des travaux, se prévaloir de ces anomalies, erreurs ou omissions, pour justifier une augmentation du montant de son marché. Il exécutera donc, comme faisant partie de son marché, tous les travaux ou fournitures accessoires nécessaires au parfait achèvement des ouvrages envisagés.

05.1.3.2 DOCUMENTS A FOURNIR AVANT LA NOTIFICATION DES TRAVAUX

Les Entrepreneurs remettront à l'appui de leur offre un dossier technique défini au CCAP et comprenant en particulier :

- Un devis quantitatif estimatif des travaux en précisant les quantités et les prix unitaires, les prix partiels et un prix total (à minima sur le DPGF fourni dans le DCE au format numérique).
  - Ils resteront responsables des quantités indiquées dans leur bordereau de prix.
- Les propositions éventuelles laissées en variante à la diligence de l'Entreprise avec description et détails quantitatifs et estimatifs afférents.

Nota :

L'entreprise intégrera dans son prix global sa quote-part des dépenses communes pour la bonne gestion du chantier.
Se référer à l'article décrivant le compte prorata dans les généralités communes
Outre les documents prévus aux CCAG et CCAP, l'entrepreneur devra préciser avec proposition les points ci-après :

- Le responsable : l'indication du nom de la personne de l'étude pouvant fournir tous les renseignements utiles lors du dépouillement des offres.
- La liste exacte des travaux non compris ne faisant pas partie de sa spécialité.

05.1.3.3 DOCUMENTS A FOURNIR APRES LA NOTIFICATION DES TRAVAUX

05.1.3.3.1 Dans les 10 jours qui suivront la commande

- Une note indiquant la surface nécessaire à ses installations de chantier et toutes les précisions sur les besoins en fluides (eau, électricité).
- Les plans des ouvrages annexes nécessaires à l'installation et devant être exécutés par d'autres corps d'état (socles, réservation, percements, prises d'air, point d'amenée de puissance électrique etc. ...

05.1.3.3.2 Durant les premières semaines suivant l'attribution

- Les calendriers des études de conception et de réalisation par rapport à l'exécution.

  Ces calendriers sont compatibles avec le calendrier d'exécution, et tient compte des temps d'approbation et des éventuels aller-retour.
- Le planning des études.
- Le planning d'approvisionnement, de fabrication usine, de réception en plateforme.
- Le planning des travaux sur le site.
- Les plannings d'essais.

05.1.3.3.3 Durant les études préalables et en fonction des exigences du calendrier

- Les contraintes d'intervention.
- Les plans guides pour les ouvrages de Génie Civil.
- Les notes de calcul telles que :
  - Le calcul des déperditions pièce par pièce
  - Le calcul de dimensionnement des réseaux de distribution et d'alimentation AEP / EF
  - Le calcul de dimensionnement des réseaux de distribution et d'alimentation ECS
  - Le calcul de dimensionnement des réseaux de distribution et d'alimentation EAU CHAUDE

- Le calcul de dimensionnement des réseaux de distribution et d'alimentation EAU GLACEE
- Le calcul de dimensionnement des réseaux de distribution et d'alimentation GAZ
- Les calculs d'équilibrage hydraulique
- Les calculs de pertes de charges hydrauliques (pompes)
- Les calculs de pertes de charges aérauliques (ventilateurs)
- Les calculs acoustiques

- Les schémas de colonnes telles que :
  - Les schémas de colonnes AEP / EF
  - Les schémas de colonnes ECS
  - Les schémas de colonnes EAU CHAUDE
  - Les schémas de colonnes EAU GLACEE
  - Les schémas de colonnes GAZ
- Les besoins électriques et diverses protections
- Les documents de sélection du matériel
- Les caractéristiques principales d'encombrement et de montage
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel et les divers agréments (ATEC, CSTB, etc.)
- Les plans de réservation (3 exemplaires)
- Les plans d'exécution, plan d'atelier et de chantier

  Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée. L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en oeuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'Oeuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage.
  Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :
  - La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés ;
  - Toutes les dimensions des éléments ;
  - Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones ;
  - Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
  - Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.
  - les plans en chaufferie / locaux techniques / etc. ;
  - l'implantation des matériels et éléments mis en place,
  - les tracés des réseaux, gaines et canalisations avec leur nature et indication des diamètres et débits cumulés,

  Ils ne pourront être utilisés comme fonds de plans d'exécution qu'après un contrôle rigoureux de la validité des renseignements qu'ils contiennent.
- Les schémas électriques et schémas de principe
- Les notices techniques des systèmes utilisés
- Les certificats de garantie.

L'adjudicataire du présent lot sera tenu de fournir autant de fois que cela s'avérerait nécessaire les plans et schémas de ces prestations jusqu'à l'accord "bon pour exécution", sans pour cela se prévaloir d'indemnités compensatrices pour frais de tirage ou autres. Les frais d'établissement et de transmission de ces documents sont à la charge de l'Entreprise.
Ces documents seront soumis avant toute réalisation à l'approbation de Maîtrise d'œuvre et du Bureau de Contrôle.

05.1.3.4 DOCUMENTS A FOURNIR AVANT LA RECEPTION DES TRAVAUX

L'entreprise devra fournir :

- Les essais et vérifications conformes au CCTG (décret n°77-1158 du 1er octobre 1977)
- Les attestations AQC des fiches AEF (Attestation d'Essais de Fonctionnement) tels que :
  - ECS – production et distribution de l'eau chaude sanitaire
  - PB – Plomberie sanitaire
  - PB1 – évacuations intérieures au bâtiment
  - PB2 – réseaux d'eaux intérieurs au bâtiment
  - RA – Réseau d'alimentation en eau

- RE – évacuation extérieures au bâtiment
- VM – Ventilation Mécanique
- VMC1 – ventilation mécanique contrôlée simple flux
- VMC2 - ventilation mécanique contrôlée double flux
- CA – Conditionnement d'air
- CH1 – Chauffage eau chaude
- CH-A – réseaux aérauliques "installation de chauffage"
- CH-CB – chaudière bois "installation de chauffage"
- CH-CC – chaufferie collective > 70Kw à combustible "installation de chauffage"
- CH-CI – chaudière individuelle à combustible gazeux "installation de chauffage"
- CH-H – réseaux hydrauliques "installation de chauffage"
- CH-PAC A – pompes à chaleur AIR/AIR "installation de chauffage"
- CH-PAC E - pompes à chaleur AIR/EAU "installation de chauffage"
- CH-PC – plancher chauffant à eau chaude "installation de chauffage"
- CH-RE – radiateur eau chaude "installation de chauffage"
- CH-SS – sous-station "installation de chauffage"

- Les rapports d'analyse d'eau faite en laboratoire.
- Les certificats de mise en service tels que :
  - Mise en eau
  - Epreuve hydraulique
  - Rinçage et chasses
  - Désinfection
  - Traitement d'eau
  - Réglages, équilibrages et vérifications
- Le certificat du bureau de contrôle
- Les certificats éventuels de réception des travaux des Services Techniques des Administrations concernées.
- **Le DOE complet (Dossier d'Ouvrage Exécuté)**

  Le Dossier des Ouvrages Exécutés sera constitué de l'ensemble des documents d'exécution qui auront été mis à jour en fin de chantier en fonction des modifications apportées en cours de chantier, à savoir. Résumé de calculs, plans d'exécution mis à jour, schémas de principe. Ces documents seront complétés par la nomenclature des matériels installés, les notices techniques des matériels installés, les certificats de conformité des installations exécutées.
  Il sera composé comme suivant :
  - 1 (ou plusieurs) clé USB de l'ensemble du projet au format PDF pour les pièces écrites et graphique et également au format DWG pour les pièces graphiques.
  - 3 exemplaires papiers des pièces écrites ainsi que des plans et schémas d'exécution "certifiés conformes" à la réalisation (plans d'implantation, schémas de principe, etc).
  - les consignes détaillées de fonctionnement des installations permettant à la personne morale chargée de la maintenance d'intervenir sans erreur ni omission, ainsi que les garanties sur les différents matériels mis en œuvre.
  - un tableau ou une liste des pièces de rechange de première nécessité à approvisionner par le Maître d'Ouvrage, ainsi que la nomenclature de tous les matériels mis en œuvre (marques et caractéristiques des appareils, notices de fonctionnement et d'entretien).
  - un tableau avec l'état des interventions obligatoires à prévoir dans le contrat de maintenance avec leur périodicité.
  - un recensement complet des différents comptages par énergie
- **Les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO)**

  La notice de fonctionnement expliquera en termes simples et concis la procédure de mise en service de fonctionnement et de mise à l'arrêt des installations. Elle décrira la fonction des organes principaux, la fonction et l'action des organes de régulation, de sécurité, etc. Elle reprendra en termes simples et adaptés la procédure de programmation des installations (les notices des constructeurs étant habituellement trop généralistes).
  La notice d'entretien décrira les travaux de maintenance et d'entretien sur chacun des organes des installations ainsi que leur fréquence. Cette notice rédigée par l'installateur sera présentée sur un document unique sous forme de tableau (les notices d'entretien des fabricants des différents équipements, même regroupés, étant généralement trop compliquées à exploiter). Cette notice devra notamment expliquer clairement les précautions à prendre en matière de sécurité lors des travaux d'entretien.
- **Le dossier d'utilisation, d'exploitation et de maintenance des bâtiments (DUEM)**

  Par ailleurs, l'Entrepreneur sera tenu de fournir, dans le nombre d'exemplaires requis, tous les documents demandés par le Maître d'Ouvrage.
  L'Entrepreneur devra remettre au contrôleur technique de l'opération, tous les documents nécessaires à sa mission.

  Il restera à la disposition de ce dernier pour tout renseignement complémentaire, visite sur chantier et fournira au Maître d'Ouvrage le rapport de vérification ainsi que l'attestation visée par CONSUEL, dont les frais sont à la charge de l'entrepreneur.

05.1.3.5 COORDINATION ET SYNTHESE

L'entreprise prendra connaissance des existants et des travaux des autres lots dans le cadre de son marché ; elle tiendra compte dans son offre, des passages sous structures, des hauteurs de faux plafonds et de toutes les spécificités du projet pour l'établissement de ses plans d'exécution.
Aucune réclamation de cette nature ne sera admise après passation du marché. A cet effet, l'entrepreneur du présent lot participera à la cellule de synthèse en y intégrant ses plans, en collaboration avec les autres corps d'état.
L'Entrepreneur devra en temps opportun, prendre contact avec les autres corps d'état afin de garantir une bonne coordination des travaux.
Il vérifiera sur plans et sur place que ses installations ne gênent pas les autres entrepreneurs et qu'il n'est pas gêné par eux.

Si ses installations sont placées dans le même local qu'un autre corps d'état technique, il devra s'entendre avec ce dernier pour exécuter les ouvrages communs.
En cas de conflit, le Maître d'Œuvre jugera sans appel.

Il devra formuler toutes les observations ou réserves en temps utile afin que le maître d'œuvre prenne les dispositions nécessaires.

05.1.3.5.1 Coordination Gros-Œuvre

Tous les calfeutrements de réservation dans les ouvrages béton seront réalisés par le lot GO, seuls les petits percements réalisés par la présente entreprise seront calfeutrés par elle-même. Toutes les réservations, saignées et percements réalisés après coulage du béton seront réalisées par le GO, à la charge du présent lot.
Tous les trous prévus pour le passage des canalisations, l'encastrement d'appareillage, devront être réservés dans le gros œuvre.

L'Entreprise sera tenue de vérifier les réservations exécutées dans le Gros Œuvre sur sa demande et sera rendu responsable des erreurs qui se révéleraient tardivement et qui nécessiteraient l'exécution de travaux supplémentaires.
Les plans de réservation devront être donnés à temps utile à l'Entrepreneur de gros Œuvre. En cas de retard dans la transmission des plans, l'Entrepreneur devra supporter les frais de percements ainsi que leurs conséquences directes ou indirectes.
Aucun trou, percement, saignée, ne sera exécuté sans l'avis du Maître d'Œuvre.

Les cotes d'implantation et les dimensions des réservations dans les planchers - voiles, destinées au présent lot seront vérifiées sur place, niveau par niveau dès le coffrage par les intéressés afin d'éviter toutes contestations ultérieures.
Il devra le rebouchage de trous et saignées avec finition à l'enduit.

L'entrepreneur devra également fournir, en temps utile, les précisions relatives à ses ouvrages, notamment vis à vis de la surcharge, a savoir en particulier :

- niveaux d'arases et nus bruts,
- emplacements et définitions de surcharges spéciales,
- emplacements des canalisations, gaines, tuyauteries, etc...

05.1.3.5.2 Coordination Électricité

L'Entrepreneur fournira dès le début du chantier, toutes les puissances qui lui sont nécessaires pour les appareils afin de permettre à l'électricien de prévoir ses alimentations en conséquence.
Nota :

L'entreprise adjudicataire du présent lot tiendra compte du fait que les plans joints au dossier ne sont que des plans directeurs, l'ensemble des renseignements des documents n'ayant pas un caractère limitatif. L'emplacement exact et la disposition de toutes les parties seront arrêtés au cours des travaux de façon à les situer au mieux aux endroits qu'elles doivent occuper. La position exacte de toutes les parties du projet devra être conforme aux plans généraux de la construction.
Les plans ont pour objet d'indiquer la disposition générale des installations qui est aussi correcte que possible compte tenu qu'elle est déterminée à l'avance et d'après un avant-projet ; il reste donc entendu que tout équipement ou canalisation qui tombera au même emplacement que d'autres installations ou butera sur des obstacles, devra être déplacé en plan ou en niveau afin d'éviter ces chevauchements. Toutes les adaptations nécessaires devront être exécutées sans plus-value pour le maître d'ouvrage.
Si les exigences de la construction entraînent une nouvelle disposition d'une ou plusieurs parties de l'installation, l'entrepreneur devra, préalablement à toute exécution, établir et soumettre des plans complets en autant d'exemplaires que nécessaire montrant tous les détails de la nouvelle disposition et obtenir une approbation écrite pour celle-ci.

05.1.3.5.3 Réunions de chantier

L'Entrepreneur est tenu d'assister aux rendez-vous de chantier provoqués par le Maître d'Œuvre ou d'y déléguer un agent ayant pouvoir pour engager l'entreprise et donner, sur le champ, les ordres nécessaires aux personnels de l'entreprise sur le chantier.
La présence de l'Entrepreneur convoqué aux rendez-vous de chantier étant indispensable à la coordination que requiert la bonne marche des travaux, l'absence de l'Entrepreneur ou son remplacement par des personnes insuffisamment qualifiées, à quelque titre que ce soit, entraîne la responsabilité de l'Entrepreneur défaillant, mention du fait est portée sur le procès-verbal de rendez-vous de chantier et le Maître d'Œuvre est en droit de prendre toutes décisions nécessaires à la marche des travaux et de les faire exécuter, si besoin est, par une autre entreprise aux frais de l'Entreprise défaillante.

05.1.3.6 CONTROLE DE CONFORMITE DES TRAVAUX

La vérification de l'installation sera effectuée par un Bureau de Contrôle. Avant tout commencement de travaux, l'entreprise devra se rapprocher du Bureau de Contrôle, et obtenir de ce dernier l'accord sur les travaux à réaliser tant sur le point des tracés que sur la nature des matériaux utilisés. L'entrepreneur devra se conformer aux instructions de ce bureau de contrôle pour la mise en conformité de l'installation, étant précisé qu'aucun supplément de prix ne sera accordé à ce titre. L'entreprise devra prévoir dans son offre tous les moyens de sécurité conformément à la législation en vigueur à la date de la soumission, et s'engage à respecter toutes les directives qui pourront lui être donné par le coordinateur SPS et le Maître d'Ouvrage.

05.1.3.7 MISE AU POINT DES INSTALLATIONS

Après la fin des travaux, dès que les conditions nécessaires, indépendantes de l'entreprise seront réunies, l'installation sera mise en marche normale et l'entrepreneur en effectuera les essais, mesures et mises au point pendant une période de un mois. Pendant cette période, il affectera à l'installation un technicien particulièrement qualifié qui devra se trouver sur le chantier pendant les heures ouvrables de la période ci-dessus. Un représentant du Maître d'Ouvrage pourra être présent pour assister à ces essais qui pourront dans ce cas être valables pour la réception des travaux, s'ils satisfont aux prescriptions des pièces contractuelles. Le coût de ces essais et mises au point sera inclus dans le forfait de l'entrepreneur.

05.1.3.8 AUTO CONTROLE INTERNE DES ENTREPRISES

Outre les contrôles exercés par les Architectes, les bureaux d'études et les bureaux de contrôle, il appartient à l'entreprise de réaliser un autocontrôle interne en prenant toutes les dispositions qui leur incombent pour les ouvrages à réaliser. Ce contrôle interne doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit le degré de finition, les entrepreneurs assureront que les produits sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage, les entrepreneurs assureront que les fournitures soient correctement protégées.
- Au niveau de l'interface entre corps d'état, les entrepreneurs vérifieront tant au niveau de la conception que de l'exécution que les ouvrages à réaliser par chaque corps d'état permettent une bonne réalisation de l'ensemble des ouvrages.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de chaque entreprise vérifiera que la réalisation est faite conformément aux DTU et aux règles de l'art, et aux diverses spécifications propres au chantier.

Dans tous les cas, il est établi par l'entrepreneur, un cahier de fiche d'autocontrôle sur lequel seront consignés tous les essais et les résultats d'autocontrôle établis sur chantier. Ce cahier est impérativement adressé à la maîtrise d'œuvre au minimum 15 jours avant les vérifications et les essais préalables à la réception des travaux.

05.1.3.9 ESSAIS ET ATTESTATION DE CONFORMITE

En cours de travaux, chaque fois que cela sera nécessaire, et à la fin des travaux, le Maître d'Ouvrage ou son représentant qualifié, procédera aux opérations de contrôles et aux vérifications qualitatives et quantitatives en présence de l'Entreprise ou de son représentant.
Le Maître d'œuvre est en droit d'assister aux essais en usine des matériaux. A défaut, l'Entreprise fournira les procès-verbaux d'essais avec les indications nécessaires. Toutes défectuosités constatées seront immédiatement réparées par l'Entreprise. L'Entreprise doit mettre à la disposition du vérificateur, le personnel et les appareils de mesure nécessaires pour effectuer les opérations de contrôle. L'Entreprise procédera, à ses frais, aux opérations de démontage et de remontage des appareils et des parties de l'installation qui sont indispensables pour effectuer ces contrôles, mesures et essais y compris la fourniture des cahiers d'essais. En cas de contestation sur les résultats obtenus à l'occasion des essais, notamment si l'Entrepreneur ne peut pas tenir les critères définis au devis descriptif ou dans les normes précitées, celui-ci devra tous remplacements, modifications, adjonctions, réparations, etc., nécessaires. Il sera réalisé l'ensemble des essais définis dans les fiches AQC :

- Contrôle Technique des Ouvrage
- Application de la Réforme de l'Assurance Construction
- Contrôle technique de type "A"

Les résultats des essais seront consignés dans les procès-verbaux tels que définis dans les fiches AQC L'entreprise devra prendre à sa charge tous les frais et essais permettant l'obtention de l'attestation valide du CONSUEL, y compris la mission éventuelle d'un organisme de contrôle agréé.
L'entrepreneur du présent lot fait son affaire des formalités à accomplir auprès du COSAEL et, respecte les règlements édictés par cet organisme, et comprend dans son prix les cotisations réclamées.
Les formulaires COSAEL validés par le CONSUEL seront au maître d'ouvrage.

Les dispositions nécessaires seront prises par la présente entreprise afin d'obtenir la mise en service le jour même de la réception des travaux.

05.1.3.10 FRAIS AFFERENTS AUX OPERATIONS DE CONTROLE

Les frais afférents aux opérations de contrôle ou aux essais de performance et de conformité sont à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent lot.
Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur titulaire du présent lot sera tenu de commencer, dans un délai de huit jours et à ses frais, toutes les modifications, réparations ou adjonctions nécessaires sans entraver le fonctionnement des installations.
Après exécution de ces travaux, il sera procédé, par l'entreprise titulaire du présent lot, à de nouveaux essais. Si ces essais ne sont pas encore satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou en partie.

05.1.3.11 TRAVAUX MODIFICATIFS ACQUEREURS

L'entrepreneur du présent lot devra exécuter toutes les modifications demandées par les acquéreurs et transmises par le maître d'œuvre.
Pour ces travaux, l'entrepreneur pourra demander l'augmentation de son prix global et forfaitaire sur la seule base de ses prix unitaires ou d'une liste de prix unitaires préalablement établie ou jointe à l'offre de prix, et ce sans majoration des prix unitaires ou d'application de frais de dossier.

05.1.3.12 RECEPTION

A l'achèvement de la totalité des ouvrages prévus au marché, il sera procédé au récolement contradictoire du matériel pour vérifier que la fourniture est conforme aux spécifications et plans du programme, aux propositions remises par l'adjudicataire, aux règlements et aux règles de l'art.
La réception subordonnée à la remise des documents indiqués ci avant sera notifiée par procès-verbal fixant la date de mise en service et de départ de la période de garantie. Cette réception s'effectuera suivant les modalités prévues par la norme NFP 03 001.
Si les conditions ci-dessus sont remplies, les installations seront réputées avoir rempli les engagements, elles seront remises au Maître d'Ouvrage aux termes de l'article 1601-2 du Code Civil.

05.1.3.13 OBLIGATION DES RESULTATS

L'Entrepreneur exécute, comme étant inclus dans son prix, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages complets de la description des ouvrages, dans le respect de l'obligation de résultat définie dans le présent dossier, et en coordination avec l'ensemble des entreprises titulaires des marchés dont les ouvrages viennent en interface avec les ouvrages décrits ci-après.
L'obligation de résultat est définie par le présent document. Pour la réalisation de ces ouvrages, l'Entrepreneur est tenu de respecter les dispositions techniques, géométriques et architecturales définies dans les chapitres "Prescriptions générales et particulières" et "Description des ouvrages" du présent document, dans ses annexes et dans les plans. Les techniques et travaux nécessaires à l'achèvement parfait des ouvrages et dont la définition est omise dans le dossier, sont mis en œuvre par l'Entrepreneur dans le respect des obligations de résultat et des normes en vigueur.
Les plans joints au dossier marché représentent graphiquement les principes constructifs, techniques, structurels et architecturaux, en complément au présent document. Ils constituent la définition architecturale des éléments des ouvrages, à laquelle l'Entrepreneur est tenu de se conformer : paramètres géométriques, formes et dimensions, continuités et alignements, aspect des parties visibles.
Ces plans sont des plans guides et ne font pas office de plans d'exécution. Les définitions techniques détaillées qu'ils contiennent et qui vont au-delà des principes exposés dans les chapitres "Description des ouvrages" ne sont qu'indicatives. L'Entrepreneur du présent lot doit se reporter impérativement aux pièces générales du marché et ses annexes et aux documents particuliers de chacun des lots, et en avoir une parfaite connaissance.

05.1.3.14 GARANTIES

Il est rappelé à l'Entrepreneur que le point de départ de la garantie de bon fonctionnement est fixé par l'article 1792-3 du Code civil à la réception des travaux opérés sans réserve.
L'Entrepreneur restera garant de ses installations pendant une période minimale de deux années complète à dater de cette réception (article 1792-5 DU Code civil). Pendant ces deux années, il devra la fourniture du matériel et de la main d'œuvre nécessaire au bon fonctionnement de l'ensemble et ne devra jamais laisser les installations en panne plus de 4 heures.
Par ailleurs, les garanties de parfait achèvement et de bon fonctionnement ne sauraient en rien soustraire l'Entrepreneur de la garantie décennale.
Dans le cas où l'Entrepreneur serait déficient, le Maître de l'ouvrage s'entourera des compétences d'une société d'Exploitation et/ou d'une Entreprise spécialisée, les facturations des travaux réalisés étant alors prises en charge par l'Entrepreneur déficient. Pendant toute la période de garantie (durée d'un an après la date d'établissement de la réception), l'Entrepreneur assurera complètement et gratuitement le remplacement des matériels défectueux.
Ainsi, même réceptionnée et même après l'année de garantie, il reste entendu que tout vice de l'installation, même décelé postérieurement à cette période, sera imputable à l'installation qui devra la réparation des dommages causés tant à l'installation qu'au tiers.

05.1.3.15 QUALITE DES MATERIAUX

Sauf dérogations apportées par le Devis Descriptif, tous les matériaux sont de première qualité, mis en œuvre suivant les règles de l'Art. L'Entrepreneur est tenu de produire, à la demande du maître d'œuvre, toutes justifications sur la provenance et la qualité des matériaux. La soumission de l'Entrepreneur doit prendre en compte toutes les redevances à des Brevets et il ne pourra y avoir de réclamation à ce sujet.
Dans le cadre du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage, l'entrepreneur est tenu de transmettre au coordonnateur SPS toutes les documentations et fiches techniques des produits et matériaux mis en œuvre dans la construction de l'ouvrage. Ces documents doivent comporter les garanties, les fréquences, les méthodes d'entretien et d'intervention.

05.1.3.16 QUALITE DES MATERIELS

Le matériel à mettre en œuvre pour les installations devra être neuf, de premier choix, estampillé NF, conforme aux normes françaises AFNOR et devra être agréé par le C.S.T.B (avis technique à présenter obligatoirement lors de la présentation des échantillons et visas avant la réalisation des travaux).
Chaque matériel devra être accompagné de sa notice technique descriptive, écrite en langue française, ainsi que du schéma électrique le concernant. Il devra être livré sur le chantier, emballé, et ne présenter aucune détérioration.
Le matériel, en particulier le matériel fragile, devra être protégé jusqu'à la réception des travaux contre les intempéries et les incidents de chantier par tout moyen au choix de l'entrepreneur : emballage, feuille de polystyrène, ruban, adhésif, etc.
Les mises en œuvre de matériels devront être conformes aux prescriptions et règles en vigueur.

Si, pour une raison quelconque, un matériel ou un procédé de construction ne se rattache pas à une norme ou un avis technique, le Maître d'Ouvrage, sur avis de son Bureau de Contrôle, sera seul juge de son emploi.
Le Maître d'Ouvrage, assisté du Maître d'œuvre, restent seuls juges de l'acceptation des matériaux et matériels en question.

05.1.3.17 MARQUE DES MATERIELS

Dans ce CCTP, certaines prestations sont définies à l'aide d'une marque commerciale.

Si la marque est suivie de la mention « ou équivalent », l'entrepreneur peut proposer une autre marque, qu'il doit faire figurer clairement dans sa proposition.
Les références à des marques de matériel ou d'équipement dans le présent cahier des charges sont données à titre indicatif. Elles ont été sélectionnées en raison de divers critères (encombrement, esthétique, débit, niveau sonore, qualité des matériaux, fiabilité, garantie, facilité de maintenance et d'entretien, etc.) Le matériel installé pourra provenir d'une autre marque, sous réserve de la reconnaissance de l'équivalence des prestations par le Bureau d'Etudes la maîtrise d'Oeuvre et le maître de l'Ouvrage. Le cas échéant, et en tout état de cause, le choix sera prépondérant en termes de maintenance et d'entretien. Cette notion d'équivalence s'exercera durant l'appel d'offre et deviendra obsolète à la signature des marchés. Le choix des matériels étant alors défini.
Dans les documents du marché la mention « ou équivalent » sera systématiquement supprimée ou réputée supprimée. L'entrepreneur sera alors engagé sur les marques qui figureront dans ces documents, sans qu'il ait la possibilité de les modifier par la suite, sauf par voie réglementaire.

05.1.3.18 ECHANTILLONS

Afin de permettre au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre de s'assurer d'une part, de la parfaite compréhension des plans, pièces écrites et documentations, et d'autres part, de la qualité des ouvrages, l'Entrepreneur sera tenu de présenter tout échantillon de toutes natures et tout prototype de matériel jugé nécessaire. Ces échantillons seront présentés dans les délais prescrits, dans leur forme d'utilisation et ce dans le cadre des délais d'approvisionnement en rapport avec ceux du planning contractuel des travaux. Le Maître d'Œuvre est seul juge de la conformité de ces échantillons avec les spécifications des pièces du dossier.
Aucune commande de matériel ne peut être passée par l'Entrepreneur sinon à ses risques et périls, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'a pas été matérialisée par l'accord écrit du Maître d'Œuvre (dans le procès-verbal du rendez-vous de chantier ou par ordre écrit).
Ces échantillons doivent, à la demande du maître d'œuvre, être conservés dans le bureau de chantier durant l'exécution des travaux, de manière à servir de référence. Tous les frais relatifs à cette présentation font partie intégrante du Prix Globale et Forfaitaire.
L'Entrepreneur reste propriétaire de ces échantillons et il en assure la reprise après la réception des travaux

05.1.3.19 TRANSPORT, MANUTENTION ET LEVAGE

L'entrepreneur devra faire son affaire du transport, du levage, de la manutention et de la mise en place de son matériel. Il devra les frais de location d'installations diverses et les échafaudages nécessaires.

05.1.3.20 STOCKAGE

Aucun dépôt de matériel ou de matériaux et aucun atelier de chantier ne doit être établi à l'intérieur du bâtiment sauf autorisation écrite spéciale du Maître d'Œuvre pour une durée limitée. L'Entrepreneur a, à sa charge, les baraquements et installations diverses nécessaires tant à l'exécution de ses travaux qu'à la protection de ses approvisionnements et matériels.

05.1.3.21 PROTECTIONS TEMPORAIRES DE CHANTIER

Les protections temporaires doivent être, si nécessaire, réparées ou renforcées après mise en œuvre et avant exécution des travaux pouvant endommager les ouvrages. Des protections locales plus résistantes sont exécutées sur le chantier, dans les zones particulièrement exposées aux chocs pour des ouvrages fragiles ou comportant leurs revêtements de finition. Le prestataire du présent lot doit assurer le maintien des protections jusqu'à la réception des travaux.

05.1.3.22 NETTOYAGE

L'entrepreneur devra, à sa charge, assurer sa part de nettoyage. A ce titre, il conviendra de débarrasser les emballages, gravois et autre souillures causées lors de la réalisation de ces travaux. Ce nettoyage devra se faire au fur et à mesure de l'avancement du chantier et sur demande de la maîtrise d'Œuvre ou de la maîtrise d'Ouvrage.

05.1.3.23 PROPRETE ET ESTHETIQUE DES INSTALLATIONS

L'Entrepreneur devra apporter une attention toute particulière quant à l'aspect esthétique et à la propreté de réalisation de ses installations afin de ne pas porter préjudice à l'esthétique et à la pérennité du bâtiment et de ces équipements.
En cas de négligence avérée par la Maîtrise d'Œuvre ou la Maîtrise d'Ouvrage, l'entrepreneur devra, à sa charge, effectuer les modifications nécessaires.
L'entrepreneur devra à ces frais, les modifications et/ou réparations engendrés sur les ouvrages des autres lots.

05.1.3.24 HYGIENE ET SECURITE

L'entreprise devra tenir compte du PPSPS établi par le Coordonnateur Sécurité.

Une attention particulière sera portée à la sécurité.

Chaque entrepreneur, pour ce qui le concerne, est tenu de prendre ou de faire prendre toutes dispositions afin d'assurer la sécurité du chantier, l'hygiène, la santé et la sécurité des travailleurs et la sécurité publique, en répondant à toutes les obligations mises à sa charge par les textes réglementaires en vigueur.
L'entrepreneur devra donc prendre toutes les mesures nécessaires pendant les travaux pour éviter les accidents du fait de son activité, quelle qu'en soit l'origine.
D'autre part, le matériel mis en place devra comporter toutes les protections nécessaires pour assurer la sécurité des usagers, même en cas de fausse manœuvre.
Spécialement, l'entrepreneur doit procéder aux épreuves et vérifications réglementaires du matériel qu'il utilise sur le chantier tels que les échafaudages garde-corps ou filets, engins de levage, installations électriques, etc., ou charger de ces vérifications, sous sa responsabilité, une personne ou un organisme compétent.
Pour l'appareillage électrique, il sera prévu toutes les sécurités nécessaires pour qu'aucune intervention ne puisse être effectuée sur un organe sous tension.
Rappel :

Lorsque le chantier n'est pas clos et indépendant et que les travaux, objet du marché, sont effectués dans un établissement en activité, ils sont soumis aux dispositions du décret 92/158 du 20 février 1992.

05.1.3.25 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

Chaque entrepreneur, pour ce qui le concerne, doit exercer une surveillance continue sur le chantier à l'effet d'éviter tous accidents aux ouvriers travaillant sur ledit chantier, à quelque corps d'état qu'ils soient rattachés, ainsi qu'aux personnes employées à un titre quelconque sur le chantier.
Chaque entrepreneur est responsable de tous les accidents ou dommages qu'une faute dans l'exécution de ses travaux ou le fait de ses agents ou ouvriers peuvent causer à toutes personnes. Il s'engage à éventuellement garantir le maître de l'ouvrage et le maître d'œuvre de tout recours qui pourrait être exercé contre eux du fait de l'inobservation par lui de l'une quelconque de ses obligations.
Les dispositifs de sécurité mis en place par une entreprise ne peuvent être déplacés ou enlevés sans son accord exprès.
En d'autres termes et en toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers lors ou par la suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de son personnel.

05.1.3.26 NUISANCES

L'ensemble de l'installation ne devra dégager ni gaz, ni fumées, salissants toxiques ou corrosifs, ou dépassant les maximas réglementaires.
Elle ne devra provoquer aucune perturbation dans les installations électriques, radioélectriques et sera protégée contre les phénomènes électrolytiques et les courants vagabonds.
Les bruits émis par l'installation ne devront, en aucun cas, nuire aux occupants du voisinage.

L'entrepreneur donnera les niveaux sonores de tout le matériel prévu à l'extérieur.

En cas de dépassement du niveau sonore à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, l'entrepreneur sera tenu de modifier à ses frais le matériel, afin de le rendre conforme au règlement en vigueur.
Le bâtiment ou une partie de ce dernier étant occupé pendant les travaux, les entreprises devront tenir compte des horaires d'occupation et éviter l'utilisation d'engins bruyants ou nocifs. L'emploi de scies diamantées ou des interventions durant les périodes d'inoccupations seront nécessaires à la bonne entente avec les utilisateurs.

05.1.3.27 ACCESSIBILITE ET ENTRETIEN

L'entrepreneur devra vérifier sur plans et sur place que les opérations d'entretien des appareils et de conduite du matériel peuvent s'effectuer aisément et sans danger pour le personnel ou l'exploitant, le tout conformément aux règlements de sécurité, en accord avec le coordonnateur sécurité.
Il devra fournir tous les accessoires de sécurité nécessaires (échelles, mains-courantes, appareils de manutention, etc.).

Il sera pris toutes les dispositions pour permettre les démontages et remplacements courants.

Les plaques signalétiques devront être lisibles, facilement accessibles et les installations comporter tous les appareils nécessaires au contrôle de leur fonctionnement.
Aucun organe de commande ou de réglage ne devra se trouver dans un local inaccessible au personnel d'entretien.

05.1.3.28 FORMATION DU PERSONNEL D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION

L'entrepreneur devra assurer la mise au courant du personnel d'entretien et d'exploitation et l'assistance aux installations pendant 1 an.
Un spécialiste expliquera dans le détail, au préposé du maître d'ouvrage, le fonctionnement et la conduite de l'installation.

L'entrepreneur devra fournir, en double exemplaire, les notices de fonctionnement de tous les appareils de l'installation, ainsi que la nomenclature détaillée des pièces de rechange. Tous les textes, indications et figures seront en français.
Il devra également donner par écrit toutes les indications nécessaires pour la conduite et le réglage des appareils, ainsi que les manœuvres à effectuer en cas d'incident.
Les appareils dont la manœuvre est complexe ou présente des dangers, devront comporter des notices claires et lisibles, indiquant la succession des opérations à effectuer.

05.1.3.29 DEMARCHES ADMINISTRATIVES

L'entrepreneur devra procéder aux déclarations réglementaires auprès des autorités compétentes.

Il sera chargé d'établir à ses frais tous les contacts avec les Services Publics et Privés, afin d'assurer une parfaite réalisation des travaux.
Toutes les démarches devront être faites en accord avec le Maître d'Œuvre.

Il effectuera les démarches nécessaires pour la mise en service définitive, provoquera les vérifications préalables et fera établir les attestations nécessaires.

05.1.3.30 TEXTES REGLEMENTAIRES, LEGISLATIFS, NORMATIFS ET DTU

Les travaux seront soumis aux règles de l'art, prescriptions des normes AFNOR, des DTU (Documents Techniques Unifiés) et textes officiels français et européens en vigueur le jour de la soumission. Une liste non exhaustive est décrite ci-dessous :

- **Les règles techniques:**
  - Cahiers des charges, DTU et documents annexés au REEF,
  - DTU Règles Th-U, Th-CE 2005 et leurs additifs et compléments,
  - DTU 24.1 : Travaux de fumisterie,
  - DTU 60-1 : Plomberie sanitaire et additifs pour bâtiments à usage d'habitation,
  - DTU 60-11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire,
  - DTU 60-2 : Canalisation en fonte, évacuation d'eaux usées, pluviales et vannes,
  - DTU 60-31 : Canalisation en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression,
  - DTU 60-32 : Canalisation en polychlorure de vinyle non plastifié : évacuation eaux pluviales,
  - DTU 60-33 : Canalisation en polychlorure de vinyle non plastifié : évacuation EU et EV,
  - DTU 60-41 : Canalisation en polychlorure de vinyle chloré - PVC,
  - DTU 60-5 : Canalisation cuivre – Distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire, évacuations d'eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales, installations de génie climatique,
  - DTU 65.4 : Relatif aux chaufferies aux gaz et aux hydrocarbures liquéfiés,

- DTU 65.9 : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments,
- DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuations des eaux usées, vannes et pluviales à l'intérieur des bâtiments,
- DTU 65.11 : Sécurité des installations de chauffage centrale concernant le bâtiment,
- DTU 65.20 : Isolations des circuits, appareils et accessoires. Température de service supérieure à la température ambiante,
- DTU 68.1 : installations de ventilation mécanique contrôlée,
- DTU 68.2 : exécution des installations de ventilation mécanique contrôlée,
- DTU 68.3 : Installation de ventilation mécanique,
- DTU 70.2 : installations électriques des bâtiments à usage collectif, bureaux et assimilés,
- Règle R4 APSAD - règles d'installation des extincteurs mobiles,
- Directives européennes de CEM (Compatibilité Electro Magnétique) 89/336/CEE,
- Code de la Construction et de l'habitation (CCH art 123-1 à R 123-55),
- Directives européennes de CEM (Compatibilité Electro Magnétique) 89/336/CEE,
- Code de la Construction et de l'habitation (CCH art 123-1 à R 123-55),
- Règlement Sanitaire Départemental,
- Cahier des Charges de la ZAC,
- Code du travail.

Les dispositions particulières à chacun des lots sont précisées dans leurs spécifications techniques respectives. Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre et le réglage de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais de tout ou partie de l'ouvrage sont, dans leur ensemble, conformes aux normes, règlements, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur.

- **Les normes françaises :**
  - NF C 15-100 du 05/12/02 (MàJ 10/12/2004) : Installations électriques Basse Tension,
  - NF C 12 100 : Protection des risques d'incendie,
  - NF C 63-421 (NF EN 60 439 1) : Ensembles d'appareillages BT, de série, et dérivés de série,
  - NF A 49-000 à NF. A 49-903 : Tubes et produits tubulaires en acier
  - NF A 51-102/103/120/122/124 : Tubes cuivre
  - NF C 47-110 : Thermostats d'ambiance
  - NF C 72.114/146 : Ventilateurs
  - NF C 73-200/251 : Convecteurs électriques
  - NF C 73-510 : Climatiseurs - Règles de sécurité de l'équipement électrique
  - NF E 29-001 à NF. E 29-536 : Accessoires pour tuyauteries
  - NF E 31-202 : Batteries de chauffage d'air - Caractéristiques - Méthode générale d'essais en plate-forme
  - NF E 31-211 : Puissances thermiques des radiateurs et convecteurs.
  - NF E 44-001 à 44-290 : Pompes hydrauliques
  - NF E 51-190 : Ventilateurs industriels
  - NF E 51-701 : Code d'essais aérauliques et acoustiques des bouches d'extraction
  - NF E 51-705 : Code d'essais aérauliques et acoustiques des groupes moto ventilateurs extracteurs en caisson
  - NF E 51-708 : Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) - Conduits souples, renforcés, nus et cylindriques
  - NF E 51-713 : Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) - Bouches d'extraction pour VMC - Contrôle de la conformité aux spécifications
  - NF P 50-401 : Conduits droits circulaires en tôle d'acier galvanisée agrafée en hélice - Dimensions - Galvanisation
  - NF P 50-403 : Accessoires des conduits circulaires
  - NF P 52-001 : Soupapes de sûreté
  - NF P 52-002/003 : Robinetterie corps de chauffe
  - NF P 52-002-1/2 : Robinets thermostatiques
  - NF P 52-004 : Ensembles de régulation pour installation de chauffage à eau chaude - Spécifications techniques générales
  - NF P 52-011 : Détermination de la puissance des corps de chauffe alimentés en eau chaude
  - NF X 10-200 : Règles d'essais aérauliques en plate-forme des ventilateurs à enveloppe refoulants et aspirants-refoulants - Méthode du caisson réduit au refoulement

- NF X 10-231 : Technique de mesure du débit d'air dans un conduit aéraulique
- NF X 10-232 : Bouches d'air en jets isothermes - Essais aéraulique et présentation des caractéristiques
- NF X 10-236 : Degré d'étanchéité à l'air dans les réseaux de distribution d'air en tôle
- NF X 10-930 : Détermination des pertes d'énergie mécanique d'un écoulement fluide dans un composant aéraulique
- NF X 44-012 : Filtres

L'entrepreneur devra respecter les normes françaises pour l'exécution de ses ouvrages et chaque matériau faisant référence à une de ces normes devra être estampillé NF.

- **Les normes européennes :**
  - NF EN 12831 : Méthode de Calcul des déperditions calorifiques de base,
  - EN 50174 : Installations des réseaux de communication.

L'entrepreneur devra respecter les normes européennes (eurocodes) pour l'exécution de ses ouvrages et chaque matériau faisant référence à une de ces normes devra être estampillé CE.
Dans le catalogue AFNOR, toutes les normes européennes sont reprises dans la collection des normes françaises, avec la référence NF EN. Elles annulent et remplacent les normes nationales en contradiction.

- **Les normes internationales :**

Les normes internationales ISO n'ont toutefois qu'une influence marginale, mais seront appréciées par le maître d'ouvrage pour des productions avec ce label.

- **Les arrêtés :**
  - Arrêté du 02/08/1969 : Conduit de fumée,
  - Arrêté du 20/06/1975 : Pollution atmosphérique et aux économies d'énergie,
  - Arrêté du 10/11/1976 : Dispositions particulières applicables aux établissements assujettis à la législation du travail,
  - Arrêtés du 06/10/1978 (MàJ 30/05/96, 30/06/99) : Relatif à l'isolement acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs,
  - Arrêté du 23/06/1978 : Installations fixes destinées au chauffage,
  - Arrêté du 24/03/1982 (MàJ 28/10/1983) : Aération des logements,
  - Arrêté du 30/01/1986 : Dispositions particulières applicables aux bâtiments d'habitation,
  - Arrêté du 30/01/1986 : Dispositions particulières aux parcs de stationnement couverts,
  - Arrêté du 31/01/1986 (MàJ 18/08/1986 & 19/12/1988) : Protection contre l'incendie des bâtiments d'habitations,
  - Arrêté du 15/04/1991 portant application de la directive 90-396 CEE relative aux appareils à gaz,
  - Arrêté du 08/01/1992 : Réalisation des mesures de protection contre les contacts indirects,
  - Arrêté du 30/06/1999 : NRA (Nouvelle Réglementation Acoustique),
  - Arrêté du 09/12/2003 : Protection contre les effets thermiques dans les installations électriques,
  - Arrêté du 30/11/2005 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures,
  - Arrêté du 09/05/2006 : Relatif aux Parcs de Stationnement Couverts (PS),
  - Arrêté du 01/08/2006 : Accessibilité des personnes à mobilité réduite,
  - Arrêté du 21/08/2008 : Relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments,
  - Arrêté du 26/10/2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments et son rectificatif,
  - Arrêté du 28/12/2012 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, et son rectificatif,
  - Arrêté du 11/12/2014 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 19/12/2014 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.
- **Les décrets :**
  - Décret 30/03/1978 : Régulation des installations de chauffage,
  - Décret 79-907 du 22/10/1979 : Modification des dispositions du code de la construction et de l'habitation relatives à la limitation des températures de chauffage,
  - Décret 88-1056 du 14/11/1988 : Protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques,
  - Décret 92-647 du 08/07/1992 : Aptitude à l'usage des produits de construction,
  - Décret 2001-222 du 06/03/2001 : Attestation de conformité de l'installation,
  - Décret 2006-555 du 17/05/2006 : Accessibilité des personnes à mobilité réduite,

- Décret 2010-1269 du 26/10/2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions,
- Décret 2012-1530 du 28/12/2012 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments.

- **Les instructions interministérielles :**
  - II du 24/07 1987 : Relative aux prescriptions applicables aux conduites de gaz naturel traversant les parcs de stationnement annexes des bâtiments d'habitation.
- **Les recommandations :**
  - ATG B.84 : Relative à l'évacuation des produits de combustion, amenée d'air et dimensionnement des conduits de fumée a tirage naturel pour le raccordement des appareils de type B11 et des appareils à condensation de type B22 et B23.
- **Les circulaires :**
  - Circulaire interministérielle du 3 Mars 1975, relative aux parcs de stationnement couverts,
  - L'annexe 6 de la circulaire ministérielle N° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007 relative à l'accès des personnes handicapées au cadre bâti,
  - Circulaire interministérielle DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liés aux légionnelles et les risques liés aux brûlures.

Nota :

Toutes dérogations a ces textes de références devront faire l'objet d'un accord du maître d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre. La valeur de ces textes sera la date de délivrance du permis de construire.

05.1.3.31 OUVRAGES NON TRADITIONNELS

Les ouvrages de nature non traditionnelle ou faisant appel à des techniques ou matériaux nouveaux, proposés par les entrepreneurs, devront faire l'objet d'un avis technique de la commission spécialisée ou avoir bénéficié d'une enquête particulière d'un organisme agréé. La fourniture et la mise en œuvre devront être conformes à cet avis et tenir compte des observations ou réserves formulées par la commission. Les matériaux ou procédés n'ayant pas fait l'objet d'avis technique, les entrepreneurs doivent fournir, à la maîtrise d'œuvre, une documentation technique complète et détaillée, un accord du bureau de contrôle confirmé par une attestation de prise en charge par les assurances. Dans les deux cas, la maîtrise d'œuvre se réserve le droit de refuser les procédés ou matériaux proposés.

05.1.3.32 BREVETS

L'entrepreneur garantira qu'il a la propriété des systèmes ou objets qu'il emploie et, à défaut, s'engagera auprès du maître d'ouvrage à acquérir toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les couvrent.
Si l'entrepreneur utilise ou/et met en place des appareils ou dispositifs brevetés, le paiement des redevances et la prise de tout accord avec les possesseurs de brevets incomberont à l'entrepreneur, en aucun cas la maîtrise d'œuvre ne pourra être inquiété à ce sujet, l'entrepreneur engagera son unique responsabilité.

05.1.3.33 PERMEABILITE A L'AIR

Il sera pris toutes les dispositions nécessaires afin que les Tests de Perméabilités réalisés en cours et la fin du chantier soient conformes aux attentes de la réglementation thermique en vigueur. Le présent lot est responsable de l'étanchéité à l'air de ses ouvrages visant au respect de la réglementation thermique et prendra toutes les dispositions nécessaires lors de la mise en œuvre de ces installations. Une attention particulière sera portée sur le calfeutrement des passages de réseaux cheminant entre l'intérieur et l'extérieur du volume étanche afin de ne pas engendrer de fuite.
Les essais seront réalisés conformément à la norme NF EN 13829 « Performance thermique des bâtiments - Détermination de la Perméabilité à l'air des bâtiments, Méthode de pressurisation par ventilateur ».
Le nombre de tests est de deux voire trois campagnes de mesures distinctes :

- Premier test, en l'état « hors d'eau/hors d'air », soit après la mise en œuvre :
  - Des menuiseries extérieures et de leurs joints d'étanchéité
  - Des passages de gaines, pose des boîtiers de dérivation, attentes et réseaux électriques
  - Des passages réseaux de plomberie
  - Des calfeutrements des gaines techniques dans les logements et avant mise en œuvre
  - Des parements intérieurs en plaques de plâtre sur les parois verticales et les plafonds
  - Des cloisons de répartition intérieure

L'objectif étant de mettre en évidence les différentes malfaçons et de pouvoir les corriger à moindre coût.

Les entreprises devront être présentes et les réparations seront à la charge des titulaires des lots concernés.

- Le test final, soit à la réception du chantier ou à minima après les finitions, sera réalisé pour valider la valeur de la perméabilité à l'air attendue. Dans l'éventualité où le relevé ne satisferait pas le niveau requis, l'organisme chargé du test devra localiser les sources de fuite par caméra thermique, fumigènes ou tous autres procédés. Les titulaires des lots Cloisons / Faux Plafonds / Gros Œuvre / Electricité / Plomberie / Chauffage / Ventilation / Menuiseries, devront être présents et en mesure de démonter localement les ouvrages correspondant à la fuite, pour identifier quel lot est responsable de la malfaçon. Les titulaires du ou des lots ayant commis la ou les malfaçons aura l'obligation de mettre en conformité leurs ouvrages dans un délai de 5 jours ouvrés maximum et tous les frais engendrés seront à leurs charges.
- Un dernier test sera nécessaire en cas de non-respect des objectifs lors du test final. Celui-ci aura lieu après les dernières corrections peut être nécessaire.

05.1.4 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTCULIERES

05.1.4.1 CANALISATIONS EC - EF - EU - EV, EN INTERIEUR

05.1.4.1.1 Généralités

Position :

Les tuyauteries seront placées :

- De façon telle que les canalisations d'eau froide ne soient pas échauffées inopportunément.
- En laissant un espacement suffisant pour permettre la pose du calorifuge et un démontage facile sans causer de dégradations.

Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons et planchers, se fera par des fourreaux en matière plastique, scellés au ciment, d'un diamètre tel qu'ils permettent la libre dilatation des tuyauteries qu'ils protègent. Leurs extrémités affleureront les murs, les plafonds et le plancher.
Toutes dispositions seront prises pour éviter la projection des poussières ou la transmission des bruits par ces fourreaux d'un local à l'autre. Pour ce faire, l'espace libre entre fourreau et tuyauteries sera jointoyé et bourré de mastic possédant une bonne élasticité.

Mise en œuvre :

Leur mise en œuvre doit tenir compte des spécificités techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur.

Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide de supports ou colliers à contrepartie scellés, facilement démontables et laissant le jeu nécessaire à la dilatation. Ces supports seront en nombre suffisant pour éviter toutes flèches nuisibles ou inesthétiques. Il sera interposé un joint en matériau résilient entre les tubes et leur support.
Les tubes seront écartés d'au moins 3 cm des parois verticales et de 5 cm des sols. Dans le cas de tuyauteries calorifugées, ces distances seront celles entre l'extérieur du calorifuge et les parois et les sols.
Les pentes seront établies de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers les points de purge. Les dispositifs de purge d'air sont mis en place à tous les points hauts de l'installation.
Dans la mesure du possible les purges disposées en faux plafond seront assurées par robinet manuel, les purgeurs automatiques ne seront utilisés que dans le cas où la purge peut être raccordée à un réseau d'évacuation à l'égout.
Elles devront permettre la vidange totale de l'installation. Elles seront régulières et la circulation du fluide devra s'effectuer dans les meilleures conditions.
Les dilatations pourront toujours s'opérer librement, sans occasionner de dégâts et toutes les dispositions seront prises afin d'éviter les effets d'allongement sur les colonnes principales et aux points de raccordement avec les différents appareils.

Choix :

Dans les parties noyées dans les dallages ou dalles, ou enterrées sous dallage, les canalisations seront réalisées en tube polyéthylène réticulé alimentaire PS 4 bars ou équivalent.
Les canalisations seront installées sous fourreaux ICD ou ICT, la mise en œuvre devra permettre de retirer à n'importe quel moment les tubes pour leur éventuel remplacement. Les fourreaux seront fixés aux dalles B.A. au moyen de liens plastifiés. Les installations seront réalisées conformément aux D.T.T. en vigueur et aux prescriptions particulières énoncées dans les avis techniques du C.S.T.B., relatifs à ces tubes, ainsi que des consignes de mise en œuvre du fabricant de façon à obtenir les garanties de celui-ci.
Pour les canalisations encastrées dans la dalle, l'enrobage de béton, autour des canalisations incorporées aux planchers, devra avoir une épaisseur minimale égale à 2 cm au-dessus et au-dessous des génératrices inférieures et supérieures des tubes.
Les sorties et remontées seront réalisées par des cintres IRO. Les raccords aéro souterrains seront de type mécanique spécialement adaptés à cet usage.

Liaison équipotentielle :

L'ensemble des réseaux hydrauliques sera relié au conducteur de protection.

Les mises à la terre seront conformes à la norme NFC 15.100.

Les tuyauteries seront désignées par leur diamètre nominal, conformément à la norme NFE 29 001 ainsi qu'aux normes dimensionnelles des tubes et accessoires ; les pressions de service sont définies par la norme NFE 29 002.
Le diamètre nominal désignera toujours le diamètre intérieur de la canalisation quel que soit le matériau.

La mise en œuvre des installations sera faite conformément aux prescriptions du DTU n° 60.1 et son additif n°1 pour les traversées de planchers, murs et cloisons.
Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décolletée avec têtes et écrous 6 pans. Les longueurs des boulons seront adaptées aux pièces à serrer.
Lorsqu'une bride ou contre bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne.
Les collecteurs et toutes canalisations ne prennent pas appuis sur les appareils quels qu'ils soient.

Des "démontables" sont intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant un espace nécessaire à la dépose aisée de ceux-ci. Ils ne doivent pas entraîner la dépose des organes d'isolement et de réglage.
Tous les changements de diamètre sont réalisés par cônes du commerce.

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comporteront aucun organe ou raccord quel qu'il soit.
Les dispositifs "anti-bélier" sont du type pneumatique à membrane ou à ressort, qualité alimentaire.

Ces dispositifs "anti-bélier" sont installés aux extrémités des circuits d'eau froide et près de tout élément pouvant provoquer un coup de bélier (anti-retour, électrovanne, etc..).
Toutes les canalisations métalliques enterrées doivent être protégées extérieurement par un ruban imprégné et munies d'une protection cathodique.
Les canalisations d'installations sanitaires dans les éléments porteurs horizontaux peuvent être mises en œuvre par encastrement ou enrobage (engravure interdite).
Pour arrêter les pénétrations dans les bâtiments des courants "vagabonds", des joints diélectriques sont interposés entre les réseaux intérieurs et extérieurs.

05.1.4.1.2 Matériaux et techniques d'assemblage

Le choix des matériaux et produits constituant les canalisations ainsi que des techniques d'assemblage doit être guidé par les conditions propres à chaque installation, en particulier en fonction de la nature du fluide à véhiculer et de ses conditions physiques (pressions, températures, ...). Les canalisations d'eau sanitaire froide et chaude doivent être compatibles avec l'exécution d'une désinfection des réseaux au permanganate de potassium ou à l'hypochlorite de sodium.

Matériels et produits traditionnels :

Les matériels ou produits qui appartiennent à une famille faisant l'objet d'une norme doivent être conformes à la norme. Les produits titulaires du droit d'usage d'une marque NF sont réputés conformes aux normes les concernant. La liste de ces produits peut être obtenue auprès de l'AFNOR.

Matériels et produits non traditionnels :

L'utilisation de matériels et produits non traditionnels n'est pas traitée dans le présent DTU. Les matériels ou produits non traditionnels susceptibles d'être choisis comme composants de canalisations pour chauffage central, distribution d'eau sanitaire ou évacuation relèvent de la procédure de l'Avis Technique, en particulier pour ce qui est de la mise en oeuvre. A titre d'exemple, on peut citer les systèmes de canalisation comportant des tubes en matière plastique et destinés à véhiculer des fluides chauds et froids sous pression.

05.1.4.1.3 Compatibilité des matériaux entre eux

Il est rappelé que la mise en oeuvre des canalisations, de leurs accessoires et des appareils qui y sont raccordés doit être réalisée dans le respect des dispositions de la réglementation en vigueur, en particulier réglementation sanitaire. Prévoir de calorifugeage.

Distribution d'eau sanitaire :

Il est interdit de mettre en place une canalisation en acier galvanisé à l'aval d'une canalisation en cuivre.

Chauffage central et installations de conditionnement d'air :

Le contact direct cuivre ou alliage de cuivre (tel que le laiton par exemple) et aluminium ou alliage d'aluminium est interdit. Afin d'éviter ce contact direct, une des solutions est d'utiliser des raccords d'assemblage, entre ces deux matériaux en fonte ou en acier non galvanisé. C'est le cas, par exemple, des assemblages entre tuyauterie cuivre et radiateur en alliage d'aluminium.
La plupart des radiateurs en alliage d'aluminium sont équipés, d'origine, de ces raccords en fonte ou acier non galvanisé. Hormis le point précédent et l'interdiction de l'acier galvanisé, il n'y a pas de précautions particulières à prendre quant à la présence de métaux différents, la raison principale étant que, dans un circuit de chauffage ou de refroidissement en fonctionnement, il n'y a pratiquement pas de renouvellement d'eau.

05.1.4.1.4 Tuyauteries de chauffage et climatisation

Les tuyauteries en acier galvanisé sont interdites pour le chauffage central. Les corps de chauffe ou échangeurs eau-air dont la galvanisation n'intéresse que la surface extérieure en contact avec l'air ne sont pas visés par cette interdiction. Le diamètre intérieur minimal des canalisations est de 9 mm.

Tuyauteries en acier :

Les tubes et accessoires doivent être conformes à l'une des normes suivantes :

- assemblage par filetage. Tubes : NF A 49-115 et NF A 49-145
- assemblage par soudage. Tubes : NF A 49-111 et NF A 49-141

Les tubes à utiliser pour les installations de distribution d'eau chaude, sont les suivants :

- tube acier noir, tarif 1 suivant Normes NFA 49.145 ou tarif III suivant norme NFA 49.115 jusqu'au diamètre 50/60 pour des températures inférieures à 110°C et des pressions de service inférieures à 16 bars pour les tubes filetés et 25 bars pour les tubes à souder en bout,
- tube acier noir, tarif 10 suivant norme NFA 49.112 sans soudure pour les diamètres supérieurs à 50/60, température inférieure à 200°C et pression inférieure à 36 bars,
- tube acier noir suivant norme NFA 49150, soudé au-dessus du DN 168.3.
- tube acier noir suivant norme NFA 49141, soudé longitudinalement du DN 70.1 à DN 168.3,

Tuyauteries en cuivre :

Pour les tuyauteries en cuivre, se reporter au DTU 60.52.3

Les tubes cuivre utilisés doivent être conformes à la norme NF A 62201.

L'utilisation du tube en cuivre recuit est interdite, à l'exception d'une distribution noyée en dalle et sous réserve que le tube soit d'une seule longueur, sans raccord ni soudure.
L'emploi du tube cuivre d'épaisseur inférieure à 1 mm est interdit.

Seuls les tubes en cuivre écroui sont employés.

L'assemblage des canalisations pourra être réalisé soit par des raccords à braser par capillarité (NFE 29.591), soit par des raccords métalliques (NFE 29.511, 512, 513 et 29.532 ou par des raccords mixtes pour la liaison avec d'autres matériaux (laiton matricé pour acier-cuivre, ...).
Les métaux d'apport pour soudage (vidange) et brasage (alimentation) seront conformes à la norme NF A 81.362.

Dans les parcours encastrés, les raccordements ou piquages sont proscrits.

Les réseaux apparents sont fixés par colliers acier cadmié, ces tubes doivent être isolés des colliers par des bagues protectrices isolantes.

Écartement maximum des supports :

Diamètre	D < 22 mm	22 < D < 42 mm	D > 42 mm
Écartement maximum	1.25 m	1.80 m	2.50 m

Les réseaux encastrés sont disposés sous fourreaux PVC annelés type CINTROPLAST. En aucun endroit, les gaines ne sont interrompues et les rabotages éventuels doivent être maintenus à l'aide d'une bande de plastique adhésif.
Les tubes de diamètre inférieur à 10 mm ext. sont interdits.

05.1.4.1.5 Tuyauteries de distribution d'eau sanitaire

Les tuyauteries en acier noir sont interdites. Les tuyauteries en plomb sont interdites en installation neuve. Elles sont tolérées en prolongation limitée ou remplacement partiel de tuyauteries existantes de distribution d'eau froide en plomb. Elles sont interdites pour la distribution d'eau chaude dans tous les cas.

Tuyauteries en acier galvanisé :

D'une façon générale, se reporter au DTU 60.1 et, en particulier, à ses additifs 4 et 5.

Tuyauteries en cuivre :

Se reporter au DTU 60.5, les tubes en cuivre doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF - Tubes en cuivre.

Les tubes cuivre utilisés doivent être conformes à la norme NF A 62201.

L'utilisation du tube en cuivre recuit est interdite, à l'exception d'une distribution noyée en dalle et sous réserve que le tube soit d'une seule longueur, sans raccord ni soudure.
L'emploi du tube cuivre d'épaisseur inférieure à 1 mm est interdit.

Seuls les tubes en cuivre écroui sont employés.

L'assemblage des canalisations pourra être réalisé soit par des raccords à braser par capillarité (NFE 29.591), soit par des raccords métalliques (NFE 29.511, 512, 513 et 29.532 ou par des raccords mixtes pour la liaison avec d'autres matériaux (laiton matricé pour acier-cuivre, ...).
Les métaux d'apport pour soudage (vidange) et brasage (alimentation) seront conformes à la norme NF A 81.362.

Dans les parcours encastrés, les raccordements ou piquages sont proscrits.

Les réseaux apparents sont fixés par colliers acier cadmié, ces tubes doivent être isolés des colliers par des bagues protectrices isolantes.
Écartement maximum des supports :

Diamètre	D < 22 mm	22 < D < 42 mm	D > 42 mm
Écartement maximum	1.25 m	1.80 m	2.50 m

Les réseaux encastrés sont disposés sous fourreaux PVC annelés type CINTROPLAST. En aucun endroit, les gaines ne sont interrompues et les rabotages éventuels doivent être maintenus à l'aide d'une bande de plastique adhésif.
Les tubes de diamètre inférieur à 10 mm ext. sont interdits.

Tuyauteries en polyéthylène :

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire.

La pose en enrobé sera faite sous fourreaux cintrables et étanches type ICD ou ICT.

Les raccordements des extrémités des tubes s'effectueront à l'aide de raccords à sertir suivant avis technique du fabricant.

Mise en œuvre suivant le CPC n°2808 de mai 95 avec fourreaux spéciaux pour sorties de chape et sorties de cloisons (les tubes peuvent être remplacés sans dégâts pour les structures). Les parties de tube PER apparentes seront protégées par un fourreau rigide ou une gaine. Collecteurs et distributeurs en laiton fabriqués à partir d'un barreau matricé. Raccords à sertir en laiton avec nipple intérieur et douille inox à sertir.
Pour limiter les effets de la dilatation, il sera prévu :

- Des fourreaux largement dimensionnés,
- Des points fixes au niveau de chaque raccordement.

Tuyauteries en PVC non plastifié :

Pour l'eau froide, se reporter au DTU 60.3, les produits doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF - Tubes PVC et raccords pour réseaux d'eau avec pression.

Tuyauteries en autre matériau :

Les tuyauteries en fonte doivent être en fonte ductile et conformes aux normes de la série NF A 48-800. Les tuyauteries en polyéthylène doivent être conformes à la norme NF T 54-072.

05.1.4.1.6 Tuyauteries d'évacuation des EU - EV - EP

Le DTU 60.11 permet de dimensionner les canalisations. Les tuyauteries en zinc ne sont pas citées car elles concernent uniquement les évacuations d'eaux pluviales à l'extérieur des bâtiments. Les tuyauteries de ventilation de chutes traversant les planchers terrasses et raccordées à une étanchéité doivent être métalliques ou munies d'un fourreau métallique conformément aux dispositions des DTU de la série 43 "Etanchéité de toitures".

Tuyauteries en fonte :

Se reporter au DTU 60.2. Ces tuyauteries font l'objet de la marque NF "Eléments de canalisations en fonte pour écoulement gravitaire".

Tuyauteries en cuivre :

Se reporter au DTU 60.5.

Tuyauteries en PVC :

Se reporter, selon le cas, à l'un des DTU suivants :

- DTU 60.32
- DTU 60.33

Selon ces DTU, les produits en PVC doivent bénéficier du droit d'usage de la marque NF - Tubes et raccords en PVC pour l'évacuation des eaux.
Les tubes en PVC ne peuvent être utilisés que les évacuations d'eaux pluviales, eaux usées, eaux vannes, les ventilations primaires et secondaires, les pipes de WC, pour les chutes et les collecteurs. En aucun cas, les températures d'eaux à évacuer ne doivent être supérieures à 60°C.
Seuls les produits classés M1 et conformes aux normes NF 54.028, 030, 031, 032, 037, et 54.200 sont employés pour les tuyauteries d'évacuation d'eau.
Pour les canalisations d'évacuations EU EV et EP, les tubes et les raccords sont conformes aux normes NF T 54.028, NF T 54.030 et NF 54.032. Classement au feu M1 certifié par la marque NF M1.
La mise en œuvre est conforme aux DTU 60.32 et 60.33, aux prescriptions des fabricants et avis techniques.

- Écartement maximum des supports :

Diamètre	D < 63 mm	75 < D < 140 mm	D > 160 mm
Écartement maximum en pose horizontale	0.50 m	0.80 m	1.00 m
Écartement maximum en pose verticale	2.70 m	2.70 m	2.70 m

Les chutes auront un diamètre constant sur toute la hauteur.

- Installation de tampons de visite :
  - En pied de chaque chute ou descente avant raccordement sur les collecteurs,
  - A chaque changement de direction,
  - Tous les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite.
- Isolation contre les bruits :
  - Fixation par colliers isolants,
  - Aux traversées de parois, désolidarisation du tube par une mousse en caoutchouc recyclé type "Gainojac" ou équivalent.

Tuyauteries en grès :

Elles doivent être conformes aux normes NF P 16-321, NF P 16-421 et NF P 16-422.

Tuyauteries en acier :

Elles doivent être en acier noir ou en acier galvanisé. Les tuyauteries en acier noir doivent comporter un revêtement intérieur de protection, à l'exception des tuyauteries de vidange et purge d'appareils. Elles doivent être conformes à l'une des normes suivantes :

- NF A 49-111, A 49-112, A 49-115 (tubes sans soudure) ;
- NF A 49-141, A 49-142, A 49-145 (tubes soudés longitudinalement) ;
- NF A 49-150 (tubes soudés longitudinalement en long ou en hélice).

Tuyauteries en plomb :

Elles doivent être conformes à la norme NF A 55-411.

05.1.4.1.7 Supports

Les supports doivent être capables de supporter la canalisation en service. Leur conception et leur mise en oeuvre ne doivent pas permettre de déformation préjudiciable au bon fonctionnement du réseau.
Dans les vides sanitaires et autres locaux humides, les supports doivent être en matériaux résistants à la corrosion tels qu'acier galvanisé ou peint, matières plastiques, laiton, etc. Les fixations (percements, scellements) doivent être compatibles avec la nature des parois. Elles sont interdites dans les éléments en béton précontraint.
Une canalisation ne doit pas prendre appui directement sur une autre canalisation. Le contact entre deux canalisations apparentes, qu'elles soient nues ou revêtues, ou le calfeutrement de l'espace entre une paroi et une canalisation qui lui est parallèle (solin) sont interdits.
Les supports des tuyauteries destinées à être calorifugées ou revêtues d'un gainage après fixation doivent être prévus pour permettre ces opérations de calorifugeage ou de revêtement. Les écartements des tuyauteries entre elles ou avec une paroi doivent être suffisants pour ces opérations.

En sous-sol, local technique, vide sanitaire, galerie ou vide technique, les supports doivent être fixés au gros oeuvre et l'espace libre minimal entre le revêtement extérieur de canalisations calorifugées d'allure horizontale et le sol est de 0,15 m.
Les colliers et supports seront obligatoirement sélectionnés en fonction des tuyauteries à supporter et dans les fabrications de série. Ils seront en matériaux inoxydables ou protégés contre la corrosion par traitement de surface en usine. Il ne sera pas admis, en ce domaine, d'improvisation sur le chantier.
Les supports de fixation des canalisations doivent être conçus et mis en œuvre pour permettre la libre dilatation, le démontage des canalisations, les colliers permettront le démontage et le réglage en hauteur pour les parcours d'allure horizontale. Il est interdit de souder les canalisations sur les supports.
Les supports doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids propre et des efforts auxquels elles pourront être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.
L'écartement maximal des supports est fixé par les normes suivant la nature du matériau constitutif du tube.

Les supports et les fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits et vibrations. Les tuyauteries sont convenablement isolées des supports.
Une garniture insonorisant montée en usine sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation. Elle assurera le recouvrement des arêtes des colliers et permettra la dilatation des tuyauteries (profil à cordons...).
Les espacements entre les canalisations d'une nappe calorifugée ne doivent pas être inférieurs à :

- 8 cm lorsque les canalisations ont un diamètre inférieur à 150 mm,
- 10 cm dans les autres cas.

La répartition des supports est coordonnée avec les autres lots, et adaptée à la charge admissible par point de fixation pour certains types de plancher (Exemple : planchers alvéolaires, …).
Pour les petits diamètres, un seul collier commun à deux canalisations pourra être installé (distribution intérieure des cellules).

Lorsque les canalisations seront chromées, les supports et rosaces correspondantes le seront également. L'assemblage rail + colliers doit permettre une réalisation continue du calorifuge.

05.1.4.1.8 Calorifugeage, gainage

L'isolation thermique des circuits frigorifiques fait l'objet du DTU 67.1.

Dans les volumes non chauffés, les canalisations véhiculant de l'eau chaude doivent être calorifugées. Ce calorifuge n'est pas obligatoire pour les canalisations directement encastrées, enrobées ou engravées.
Dans tous les cas, les boucles d'eau chaude sanitaire ainsi que les canalisations pour installations de conditionnement d'air sont calorifugées.
Dans le cas d'installations de conditionnement d'air, le calorifuge doit être pare-vapeur lui-même ou entouré d'un pare-vapeur externe. Le pare-vapeur doit être continu, y compris au droit des supports.
Pour les canalisations d'évacuation, il n'y a généralement pas lieu de prévoir de calorifugeage.

Le calorifugeage et, d'une façon plus générale, le gainage doivent être en matériau ne se dégradant pas aux températures utilisation.

Il est rappelé que ces produits doivent permettre le respect de la réglementation incendie qui s'applique au type de construction concernée. Les tubes, en particulier les tubes métalliques, peuvent être livrés revêtus d'un gainage. Dans ce cas, chacun des éléments constitutifs tube et gainage doit être conforme aux prescriptions données précédemment pour lui. En particulier, les tubes cuivre gainés doivent être conformes à la norme NF A 51-121.

05.1.4.1.9 Dilatation

Ce paragraphe ne concerne pas les tuyauteries nues directement enrobées, encastrées ou engravées dans le béton ou mortier La libre dilatation des autres canalisations doit pouvoir se faire sans entraîner de désordre aux supports, aux accessoires (en particulier robinetterie) et aux traversés de parois. Les points rendus fixes sont réalisés de façon à résister aux efforts.
Lorsque les compensateurs de dilatation sont en caoutchouc armé, ceux-ci doivent être conformes à la norme NF T 47-304.

Les installations de tubes en matière plastique doivent tenir compte des dilatations importantes qu'elles peuvent subir.

Les canalisations en matière plastique sont munies de manchons de dilatation en plastique avec joints de caoutchouc, les canalisations d'alimentation en matières plastiques sont pourvues de lyres, de manivelles ou de flexibles destinés à absorber les efforts de la dilatation.
Les effets de la dilatation des canalisations sont absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux constitués par des lyres en tube lisse pour les canalisations en acier.
Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations, les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximales provoquées.

05.1.4.1.10 Accessoires de tuyauteries

Les raccords flexibles, la robinetterie, les réducteurs de pression, les clapets, les disconnecteurs, les filtres, les manchons souples et compensateurs doivent être accessibles.

05.1.4.2 CALORIFUGE

05.1.4.2.1 Généralités

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes aux règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.
Tous les appareils de production, de préparation, de traitement thermique, sont calorifugés ainsi que toutes canalisations, toutes robinetteries et organes assimilés pouvant être l'objet de pertes, d'apports ou de condensations.

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé de façon telle que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément avec réservation des manœuvres de robinetterie et entretien courant sans risque de dégradation.
La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements ou vice-versa.

Tout calorifuge placé à l'extérieur est protégé des intempéries, au minimum par enduit adapté pour toutes saisons.

Le calorifuge des tuyauteries et des gaines situées dans des locaux accessibles aux rongeurs, vide- sanitaires par exemple, devra être protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation. On pourra utiliser pour ce faire un grillage à mailles fines. La mise en œuvre de l'isolation ne devra être effectuée qu'après épreuve hydraulique satisfaisante des réseaux.
Les matériaux doivent être classés au feu M0 et M1.

Ils ne doivent pas se sublimer, ni dégager de gaz toxiques lors de leur combustion (interdiction d'emploi des produits chlorés en particulier).

05.1.4.2.2 Revêtements

Les revêtements complémentaires du calorifuge des réseaux de canalisations et conduits spécifiés au CCTP sont constitués comme suit :

Revêtement d'enduit bitumineux pour réseaux extérieurs :

- Supports en bandes de tissu de verre enroulées autour du calorifuge, recouvrement complet de départ et recouvrement de 10 à 15 mm sur les spirales suivantes.
- Deux couches d'enduit bitumeux de couleur aluminium classé M1, à raison de 2 kg/m2 et par couche. La pose de la 2ème couche sera particulièrement soignée afin d'obtenir une finition d'aspect esthétique (lissage au caoutchouc).

Revêtement métallique en aluminium :

- Enveloppe en tôle d'alliage d'aluminium, d'épaisseur minimale 6/10 mm, réalisée par cintrage, bordage ou moulurage. Fixation par rivets borgnes de faible longueur (vis PARKER interdites).

Revêtement métallique en tôle d'acier galvanisé :

- Enveloppe en tôle d'acier galvanisé, d'épaisseur minimale 6/10 mm, réalisée par cintrage, bordage ou moulurage. Fixation par rivets borgnes de faible longueur (vis PARKER interdites).

Revêtement PVC :

- Enveloppe en PVC rigide classé M1, d'épaisseur minimale de 3/10 mm. Fixation par rivets plastiques appliqués le long des bords superposés de 1 cm minimum. Pièces spéciales (coudes, tés, etc.) préformées dans le même matériau.

05.1.4.2.3 Équipements à calorifuger

Tous les réseaux d'eau chaude maintenus en circulation ou non doivent être calorifugés, à l'exception des courts branchements particuliers internes aux locaux à desservir.
Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation exposées au gel doivent être impérativement calorifugées.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation dont la température de surface peut déclencher des condensations, sont calorifugées, avec barrière pare-vapeur, sur tout leur parcours.
Les coudes seront particulièrement bien traités.

L'ensemble du réseau frigorifique situé en volume chauffé et hors volume chauffé (raccords, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant en polyéthylène de 9mm d'épaisseur et de comportement au feu M1. Tous les bouchons devront également être isolés, il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords et celle des tuyauteries.

05.1.4.2.4 Calorifuge anti-condensation ou exposées au gel

Il peut être constitué :

- De coquilles à couches concentriques de matériau homogène. Ces coquilles sont entoilées et lissées au plâtre dans les locaux secs, entoilées et recouvertes d'un enduit pare-vapeur M1 dans les locaux humides et les caniveaux. L'entoilage doit être imputrescible. Les coquilles sont posées à joints contrariés et munies de manchettes d'arrêt en zinc en aluminium au droit des raccords. Les cerclages des coquilles sont réalisés par fil de fer galvanisé, à intervalle maximum de 0,50 m.
- De gaines préformées mousse souple isolante M1 ou similaire.
- Le calorifuge ne sera pas interrompu aux traversées de parois, planchers, au droit des fixations, colliers, étriers, supports.

Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Lorsque le calorifuge est susceptible d'être heurté fréquemment, il est revêtu d'une protection en tôle d'acier galvanisé ou d'aluminium, cette protection s'étend jusqu'à 2 mètres du sol fini (couloirs de circulation en particulier).
Lorsque le calorifuge équipe des tuyauteries aériennes extérieures, il est revêtu d'une protection métallique rivetée en tôle d'aluminium ou de zinc.
Les tuyauteries calorifugées dans les locaux techniques sont revêtues d'une tôle d'aluminium y compris matériels, les fixations par rivets borgnes de faible longueur (vis PARKER interdites).
Les épaisseurs des matériaux sont calculées de façon que l'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger soit > 85%, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie.
Les joints et la surface extérieure du calorifuge doivent être étanches à l'eau.

L'usage d'enduits "anti-condensation" en remplacement du calorifuge est interdit.

05.1.4.3 ROBINETTERIE GENERALE

05.1.4.3.1 Généralités

La robinetterie générale devra être uniformisée et de même marque.

Elle doit répondre aux dispositions des normes françaises et, en particulier, celles de classes E 29 et P 43.

La robinetterie et ses joints sont choisis de manière à s'adapter au réseau sur lequel elle est disposée, compatibilité notamment avec la nature du fluide, la température, la pression de service, le matériau et son diamètre.
Toute la robinetterie d'un diamètre intérieur < à 50 mm sera du type taraudé avec un union de démontage à la suite, la robinetterie d'un diamètre intérieur > à 50 mm sera à brides.
Toute la robinetterie du bâtiment portera l'estampille NF Robinets et vannes d'arrêt.

05.1.4.3.2 Robinets et vannes d'arrêt

Toute pièce de robinetterie doit être démontable, soit par nature à l'aide de brides pour les diamètres supérieurs à 50 mm, soit au moyen de pièces taraudées pour les diamètres inférieurs.
La robinetterie doit être du type "à boisseau sphérique" 1/4 de tour avec corps en laiton nickelé et bille en laiton chromé dur jusqu'au DN 40mm, ou du type papillon, avec corps en laiton forgé pour le DN 50 et corps en fonte lamellaire avec revêtement époxy, papillon en fonte revêtue polyamide, usinage des portées, axe en inox, étanchéité par manchette en élastomère pour les DN au-dessus de 50 mm. Pour les vannes papillon à brides, oreilles de centrage ou oreilles taraudées suivant installation.
Le diamètre nominal de la robinetterie doit être égal au diamètre du tube qu'elle équipe et non au diamètre de l'appareil raccordé.

Chaque groupe d'appareils, point de puisage, attente ou appareil isolé doivent pouvoir être isolés par robinets d'arrêt.

Les robinetteries antipollution doivent être choisies dans les modèles ayant reçu l'agrément des Laboratoires d'Hygiène, et NF "antipollution".

05.1.4.3.3 Filtres

En tête des installations au niveau des branchements d'eau, il sera obligatoirement mis en place par le présent lot des filtres. Un by-pass d'isolement sera prévu.

05.1.4.3.4 Détendeurs

Ils seront du type à membrane préformée avec ressort en acier cadmié, réglage de la pression par vis et contre-écrou, corps en bronze ou en fonte.
La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètre amont et aval et by-pass. Le montage sera du type horizontal.

Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

05.1.4.3.5 Anti-bélier

Ils seront du type à vessie. Le corps est en acier inoxydable, la vessie en caoutchouc synthétique comportera une valve de gonflage.
Le gaz de gonflage utilisé sera de l'azote.
Vanne d'isolement en amont en position d'ouverture.

05.1.4.3.6 Clapet anti-pollution

Ensemble type NF comprenant cuve en laiton équipée de 2 bossages percés avec bouchons, robinets d'essais et introduction solution désinfectante.

05.1.4.3.7 Robinet de puisage

Ils seront alimentés en eau froide ou chaude, suivant indications des plans soit :

- Dans les locaux techniques et en extérieur : robinet de puisage DN 15avec raccord au nez, le tout en laiton poli posé sur patère avec vanne d'isolement amont.
- Dans les sanitaires et locaux "nobles" : robinet de puisage DN 15 chromé posé sur patère chromée avec vanne d'isolement amont.

Le dispositif de commande pourra être du type à tête cache-entrée avec clef de manœuvre. Tous les robinets de puisage comporteront un système antipollution.

05.1.4.4 APPAREILS SANITAIRES ET ROBINETTERIE SANITAIRE

05.1.4.4.1 Généralités

Les différents matériels doivent répondre aux dispositions des normes françaises et plus particulièrement celles de classe D1 et P 40/42 pour les appareils sanitaires, NFD 18.201, 202, 204 et 206 pour les robinetteries sanitaires, NF R 076 pour les mécanismes de chasse des WC et NF P43 003 pour les robinets de réservoir de chasse. Ces derniers seront sélectionnés de classe acoustique du groupe I.
Les caractéristiques des équipements permettront d'assurer l'interchangeabilité des appareils ainsi que celles des robinetteries.

La qualité des matériaux (céramique, fonte émaillée, acier inoxydable, etc...) devra satisfaire aux exigences du DTU n°60.1.

Les appareils sanitaires et leur robinetterie doivent correspondre aux prescriptions définies et devront avoir fait l'objet d'un accord de l'Architecte et du Maître d'Ouvrage.
Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire remplacer, aux frais de l'Entreprise, les appareils et les robinetteries conformes à ceux prévus.

05.1.4.4.2 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires sont en porcelaine sanitaire blanche vitrifiée sauf spécification contraire.

Les appareils sanitaires sont conformes aux normes et règlements en vigueur.

Les appareils sanitaires doivent être exempts de tout défaut, de première qualité, choix "A", couleur suivant définition. L'adjudicataire du présent lot doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.
Les appareils sanitaires sont livrés sur le chantier avec leurs étiquettes d'origine, justifiant le choix et la marque, sous peine de refus. Ces étiquettes ne pourront être enlevées qu'après le constat par le Maître d'Œuvre et le Vérificateur de l'origine et du classement.
Tous les appareils sont posés avec désolidarisation de toute la structure du bâtiment. Des joints souples sont interposés entre les parois et les appareils sanitaires.
Les receveurs de douches sont posés et calés sur lit de mortier maigre à la charge du présent lot, de hauteur suffisante pour assurer l'évacuation. Les parties visibles sont habillées par le lot carrelage.
La fixation des appareils et leur scellement sont assurés par l'entreprise du présent lot, quels que soient la nature des matériaux et le type des appareils.
Toutes dispositions doivent être prises par le titulaire du présent lot pour que l'isolation acoustique soit assurée, en particulier prévoir joint de désolidarisation avec les structures pour éviter les transmissions de bruits de façon à respecter les niveaux sonores.
Les joints d'étanchéité au silicone entre les appareils sanitaires et les parois auxquelles ils sont adossés sont à la charge du présent lot.
Les canalisations d'alimentation et d'évacuation en raccordement aux appareils sanitaires seront fixées par colliers à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement. Des bagues intercalaires résiliantes seront interposées entre les colliers et les canalisations. L'espacement entre les colliers de fixation ne sera pas inférieur à 0,80 m pour les diamètres inférieurs à 16 mm, et 1,30 m pour les diamètres supérieurs.
Immédiatement après la pose, l'Entreprise doit prévoir, pour chaque appareil, un tampon de papier revêtu d'une fine couche de plâtre, afin d'éviter l'engorgement des siphons et des canalisations pendant les travaux.
L'Entreprise a à sa charge la dépose et la repose des appareils pour exécution des travaux de peinture ou de carrelage.

05.1.4.4.3 Robinetterie sanitaire

Les robinetteries sanitaires doivent posséder les caractéristiques hydrauliques ou d'écoulement(E), de confort(C) pour les mitigeurs, acoustiques(A) et d'endurance mécanique ou d'usure(U) répondant au classement E.C.A.U. exemple suivant :
Robinetterie de lavabo E0 C2 A2 U3

Les caractéristiques acoustiques des robinetteries sont conformes à celles indiquées par les normes NFS 31.014, 31.015 et 31.016.

Les couleurs conventionnelles des fluides transportés sont indiquées dans les têtes des robinets.

La réalisation des appareils préfabriqués du commerce ou exécutés à la demande permet impérativement une accessibilité continue à la robinetterie pour le montage et la maintenance.
Le raccordement des tuyauteries aux robinetteries des appareils sanitaires se fait par flexibles d'un modèle agréé avec avis technique, de 300 mm de longueur environ. Les flexibles sont revêtus d'une tresse en acier inoxydable et sont équipés de raccords chromés.
L'ensemble de flexibles, raccords et assemblages est garanti 5 ans minimum.

Chaque appareil sanitaire est isolé individuellement par robinet d'arrêt chromé avec dispositif de commande du type tête cache entrée sous capuchon.
L'alimentation de chaque appareil sanitaire est munie d'un arrêt par robinet placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.
La robinetterie sanitaire est chromée, sauf spécification contraire. Elle est obligatoirement choisie dans les séries lourdes et extra fortes.
Toute la robinetterie sanitaire dispose du label NF. Elle porte obligatoirement l'estampille du fabricant et fait l'objet d'une garantie de cinq ans au minimum.
Toute la robinetterie ayant la possibilité d'un risque de pollution doit avoir reçu l'agrément des laboratoires d'hygiène (WC, douche, etc..).
Le raccordement des tuyauteries eau froide et eau chaude à la robinetterie sanitaire doit être démontable.

05.1.4.5 POMPES

Les pompes utilisées pour la circulation des différents fluides seront du type centrifuge à fonctionnement silencieux à débit variable, la vitesse de rotation sera limitée à 1500 t/mm.
Le moteur répondra à la norme NF C 51.115. Il sera à redémarrage automatique après rétablissement du courant secteur lors d'un arrêt de la distribution d'électricité.
Les caractéristiques (débit, hauteur manométrique) seront adaptées aux besoins de l'installation desservie, le point de fonctionnement réel garantira le rendement maximal de la pompe.
Les caractéristiques des pompes seront fonction des pressions et des températures régnant aux diverses allures de marche de l'installation. Il sera fait emploi d'électro-pompes centrifuges. Il sera prévu deux pompes simples. Une seule pompe fonctionnera, l'autre étant en secours.
Les tuyauteries ne prendront pas appuis sur les pompes.

L'installation électrique sera telle que la disjonction d'une pompe soit immédiatement et automatiquement suivie par la mise en route de la pompe de secours. La visualisation du défaut du groupe intéressé devra être signalée sur l'armoire électrique et l'alarme sera déclenchée.

Les pompes comporteront les équipements spécifiés ci-après :

- Un jeu de vannes amont/aval de diamètre égal à celui des tuyauteries.
- Des manchons antivibratiles de part et d'autre.
- Un clapet de non-retour au refoulement, dans la mesure où celui-ci n'est pas incorporé au corps de la pompe.
- Cônes standards convergent et divergent pour raccordement sur le réseau et manchons antivibratiles.
- Un manomètre muni de ses robinets d'isolement indiquant alternativement la pression à l'aspiration et au refoulement.

Il sera prévu des thermomètres sur l'aller et le retour de chaque collecteur. A proximité de chaque thermomètre, il sera installé un doigt de gant de contrôle.

05.1.4.6 ELECTRICITE

05.1.4.6.1 Armoire électrique

Construction :

Les armoires électriques sont constituées par des panneaux soudés, en tôle d'acier, et recouverts intérieurement et extérieurement de peinture laquée cuite au four. Le type de l'enveloppe et son degré de protection minimum est IP 357. Les portes permettent la visite de tous les organes placés à l'intérieur. Elles sont munies de joints et d'une serrure de sûreté. Leur hauteur maximale est inférieure à 2 mètres. Elles ne doivent jamais être collées au mur : un espacement minimal de 2 cm doit être laissé entre le mur et l'armoire.

Organisation :

Les armoires reçoivent tous les appareils de protection, de commande, de surveillance, ainsi que tout le matériel de régulation et d'asservissement, fixés sur des châssis amovibles.
Le câblage intérieur est exécuté en câble SV ou DV ; toutes les connexions sont réalisées à l'aide de cosses serties. Toutes les sorties de bornes sont repérées et leur numérotage correspond à celui du plan détaillé de filerie. La distance au sol des borniers n'est jamais inférieure à 30 cm.
Sur chaque phase de chaque alimentation particulière ou générale, il est prévu des boucles largement dimensionnées pour permettre les mesures par pinces ampérémétriques et des prises femelles pour mesure de cos PHI.
Sur la façade des armoires, sont prévus les différents organes de commande des moteurs ou équipements thermiques et des voyants de signalisation et d'alarme (voyants marche-arrêt et défaut normalisés). Leur repérage est fait à l'aide d'étiquettes gravées.
L'ensemble des fonctions correspondant à un moteur ou appareil est clairement séparé des équipements voisins.
L'Entreprise fournit obligatoirement le schéma de câblage intérieur et un plan montrant la façade de l'armoire, à faire approuver par le Maître d'Œuvre avant tout commencement d'exécution en atelier.
Chaque armoire en façade sera équipée d'un voyant "armoire sous tension" et possédera un arrêt d'urgence conforme à la réglementation relative à la protection des travailleurs.

Appareillages divers :

- Relais intermédiaire type industriel avec dispositif d'essai manuel, consommation du système de commande déterminée en fonction de la source d'alimentation et de la distance,
- Ampoules de signalisation à faible consommation et à longue durée de vie.
- Unité de commande :
  - type à impulsion avec signalisation lumineuse incorporée,
  - type stable par commutateur avec inscriptions gravées, nombre de positions correspondant strictement au nombre de fonctions à assurer.

05.1.4.6.2 Câblage électrique

Câbles et mode de pose :

Les alimentations, sauf contraintes particulières, sont réalisées en câble U 1000 RO 2 V pour les cas courants, résistant au feu (conformes aux normes C32 300, C32 310) pour les installations intéressant la sécurité, en particulier les ventilateurs de désenfumage.
Les câbles de liaison entre les armoires d'une part, et les divers moteurs et appareils d'autre part, sont exécutés en câbles étanches multiconducteurs répondant aux risques encourus par les locaux traversés et comprenant les conducteurs actifs et le conducteur "terre" pour les sections égales ou inférieurs à 35 mm2, le conducteur de terre pouvant être amené séparément pour les sections supérieures.
Au départ du tableau et dans les parcours comprenant plusieurs câbles, ils sont posés dans les chemins de câbles raccordés au réseau terre et installés à une hauteur minimale de 2,5 m au-dessus du sol. Chaque câble, à ses extrémités et en parcours, est repéré par plaque indicatrice de la destination (matière plastique ou métallique).
Une fois sortis du chemin de câbles, les câbles sont posés sur colliers deux pièces (ATLAS) ; distance minimale entre deux colliers : 30 cm. Les câbles non armés sont posés dans leur parcours "exposé" sous tube fixé par collier "façon métro". Le raccordement d'appareils ou de moteurs est réalisé sous gaine métallique souple raccordée au tube. La pénétration dans les boîtes de raccordement et dans l'armoire est faite par presse-étoupe.

Mode de raccordement :

Le raccordement des câbles, puissances, commande et contrôle est fait dans l'armoire par l'intermédiaire de borniers correctement calibrés et repérés en conformité avec les schémas.
Les extrémités des conducteurs sont repérées et munies de cosses ou d'embouts sertis suivant le bornier du moteur, de l'appareil ou du tableau. Par contre, toutes les boîtes de dérivation (étanches) sont équipées de barrettes de raccordement dûment étiquetées.

Liaisons équipotentielles :

Le titulaire du présent lot doit toutes les liaisons équipotentielles de ses installations.

Afin de réaliser les liaisons équipotentielles des canalisations, prévoir au présent lot le cas échéant, des tiges filetées soudées dépassant de 2cm du calorifuge.

05.1.4.7 REGULATION

Tout le matériel de régulation sera fourni par le même fabricant qui prendra également en charge la mise en route des installations.

Les régulations seront de type électronique, de type numérique par microprocesseur pour la production. Régulation production intégrée à la plateforme.
Les régulations seront prévues avec horloge à programme journalier et hebdomadaire.

La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

05.1.4.8 FOURREAUX

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube acier et en matériaux adaptés aux canalisations dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.
L'espace annulaire entre tube et fourreau est rempli ou pas. Le diamètre intérieur du fourreau et son remplissage éventuel doivent tenir compte, s'il y a lieu, des contraintes imposées par les phénomènes de dilatation ou d'acoustique.
A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.
Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations.

Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.
Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement doivent être bourrés de façon durable par un matériau empêchant les transmissions phoniques.

- Dans les traversées horizontales, les fourreaux sont arasés, au nu des parois.
- Dans les traversées verticales, ils dépassent de 0,5 cm du plafond et de 3 cm environ du plancher (niveau sol fini) ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité.

Les fourreaux pour traversée de plancher en pièces humides doivent être en matière non corrodable par l'eau et les produits de nettoyage domestique. Les fourreaux sont arasés au nu du plafond et dépassent le nu du plancher comportant son revêtement de sol d'au moins 0,03 m dans le cas de pièce humide et d'au moins 0,01 m dans les autres cas.

- Pour les canalisations de chauffage, d'eau sanitaire et de refroidissement, les piquages ainsi que les assemblages mécaniques tubes à tubes sont interdits.
- Pour les canalisations d'évacuation, les assemblages par joint "bourré" sont interdits.
- Les canalisations de ventilation de chutes ne doivent pas comporter d'assemblage dans la traversée de la toiture.

Le rebouchage des réservations dans les parois après mise en place des canalisations ou fourreaux ne doit pas modifier la position de ces derniers ni les endommager.
L'espace libre entre le tuyau et le fourreau est comblé par des matériaux coupe-feu.

L'entrepreneur du présent lot sera responsable de la bonne mise en place de ses fourreaux.

Avant toute mise en œuvre, l'entreprise du présent lot devra avoir proposé et obtenu l'accord des organismes de contrôle en ce qui concerne les dispositifs coupe-feu ainsi que les moyens de mise en œuvre de ceux-ci.
Prescriptions particulières aux :

- Traversées de chape ou dalle flottante

  Dans la traversée, la canalisation est entourée soit d'un fourreau, soit d'un gainage souple (bande autocollante par exemple).
- Traversée de planchers comportant un revêtement d'étanchéité sous carrelages en locaux intérieurs

  Il faut suivre les prescriptions de l'annexe 2 au Cahier des Clauses Techniques du DTU 52.1 "Revêtements de sols scellés".
- Traversée de parois de cuvelage

  Il faut suivre les prescriptions du DTU 14.1 "Travaux de cuvelage".

05.1.4.9 REPERAGE

Tous les circuits hydrauliques et aérauliques sans exception, seront repérés au moyen d'étiquettes placées de manière bien lisible, y compris sur chaque vanne ou chaque appareil, sous réserve que les matériaux utilisés aussi bien pour l'étiquetage que pour sa fixation soient d'un type résistant à la corrosion. Signalisation suivant normes.
La fixation par des feuillards aux tuyauteries et gaines doit se faire aux deux extrémités. Les étiquettes en bandes plastiques autocollantes estampées sont prohibées. De plus, il sera prévu un repérage des vannes et appareillages en faux-plafonds par symboles autocollants placés au droit des matériels.
Toutes les parties métalliques et les canalisations seront recouvertes de deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

En outre, l'entrepreneur devra la peinture de finition de toutes les installations apparentes placées dans les locaux techniques (1 couche de finition sur 2 couches antirouille de couleurs différentes).

05.1.4.10 ENSEMBLE DE PROTECTION

La protection des eaux destinées à la consommation humaine doit être assurée suivant le règlement départemental (propre à chaque département).
Les équipements nécessaires à cette protection sont regroupés sous le terme "ensembles de protection".

Ces dispositifs de protection doivent obligatoirement être du type NF "antipollution".

A défaut de ce label NF, les dispositifs sont du type agréé par le Service des Recherches (SRIPS) de la Mairie de Paris.

05.1.4.11 TROUS SCELLEMENTS, REBOUCHAGES ET RACCORDS

Les trous, réservations, feuillures, trémies, etc... , dans les éléments de structure (préfabriqués ou non), ainsi que dans les éléments de maçonnerie sont à la charge du présent lot.
Les rebouchages des trous et réservations nécessaires au présent lot sont à la charge du présent lot.

L'entreprise du présent lot est responsable de la mise en place des fourreaux, pièces à sceller, cadres, etc. y compris leurs scellements.
Dans les cloisons en plâtre, les trous scellements et raccords sont à la charge du présent lot. Toutes mesures indispensables seront prises pour éviter les désordres sur ces cloisons.

05.1.4.12 CONDITIONS ACOUSTIQUES

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait qu'elle doit comprendre dans son prix forfaitaire toutes les suggestions, fournitures ou travaux, pour arriver au respect des niveaux sonores, en tenant compte des éléments de structure tels qu'ils sont prévus.
A chaque traversée de mur ou plancher, les gaines et les tuyauteries seront traitées acoustiquement pour que d'une part ils n'engendrent pas de bruit par dilatation ou vibrations, et que d'autre par les traversées ne provoquent pas de ponts acoustiques.
Pour ce faire, et sans que cette énumération soit limitative, l'entreprise doit prévoir :

- Les isolateurs (sous les socles et les pièces tournantes)
- Des fourreaux pour toutes les tuyauteries et gaines aux traversées des planchers et murs, cordon pour reboucher l'espace entre la tuyauterie et le fourreau
- La pose de bande de caoutchouc entre les supports et la tuyauterie
- Le choix des appareils doit être fait avec une extrême précaution
- L'installation des gaines avec traitements acoustiques selon le cas.

Il est à noter que ces exigences acoustiques se rapportent aux niveaux sonores globaux résultant notamment des contributions suivantes :

- Bruit de régénération des parcours : clapets coupe-feu, vitesse en gaine, régénération par des silencieux, registres, etc...
- Bruit rayonné par les équipements le cas échéant.

Et que c'est la somme de ces contributions, compris celle des autres corps d'état qui est à comparer aux exigences, et non chaque contribution prise isolément.

05.1.4.13 DESINFECTION DES RESEAUX ET TEST DE POTABILITE

Conformément au Règlement Sanitaire Départemental Type, les canalisations d'eau potable (eau froide, eau chaude et eau adoucie etc.) doivent être désinfectées avant leur mise en service (le délai impératif pour l'opération de désinfection étant au maximum de 10 jours après la fourniture de l'eau potable).

05.1.4.13.1 Procédure

1. Rinçage énergique et efficace des réseaux sur tous les points de puisage, sans les mousseurs et les douchettes,
2. Injection d'un désinfectant avec coloration, suivant concentration et temps de contact choisi, par exemple pour le chlore :
   - Concentration 10 mg/l temps de contact 24 heures
   - Concentration 50 mg/l temps de contact 12 heures.
3. Ouverture de tous les robinets de l'amont vers l'aval, jusqu'à l'apparition franche de la coloration,
4. Isolation du réseau, et maintien pendant le temps de contact nécessaire,
5. Vidange des réseaux par les points bas,
6. Rinçage des réseaux,
7. Contrôle résiduel du chlore,
8. Repose des mousseurs, flexibles et douchettes,
9. Prélèvement et analyse bactériologique et bactériologique après 12 heures.

Nota :

Les produits utilisés, les protocoles de mise en œuvre et de contrôle sont validés par le maître d'œuvre avant opération.

L'entreprise devra faire réaliser un test de potabilité de l'eau par un laboratoire agréé par le ministère de la santé.

L'analyse de l'eau effectuée avant compteurs en pied d'immeuble portera sur les valeurs bactériologiques et physico-chimiques et sur la dureté de l'eau. Elle sera transmise au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre.
Une analyse de l'eau après robinetterie devra également être réalisée après travaux et rinçage.

Cette analyse devra porter au minimum sur les mêmes points que l'analyse effectuée avant compteurs et sur la dureté de l'eau. En cas d'écarts constatés, le Maître d'ouvrage devra mener les actions nécessaires pour les lever.
Les tests seront effectués par bâtiment, sur le logement le plus éloigné par rapport au point d'alimentation d'eau du bâtiment ainsi que sur un logement choisi aléatoirement.

05.1.4.14 EQUILIBRAGE DES CIRCUITS

Afin de garantir les performances thermiques de l'installation, tous les circuits fermés bouclés devront être équipés d'organes de réglage et de contrôle. Le maintien de la pression différentielle constante devra être assuré.
L'installation devra être réglée avant réception conformément à la norme EN 14336; l'équilibrage sera réalisé avec appareil de mesure équipé d'un logiciel permettant le réglage en fonction de l'analyse globale du réseau, afin de garantir la consommation énergétique minimale des pompes.
Afin d'éliminer les phénomènes de corrosion, le matériel d'équilibrage sera avec des organes de réglage en AMETAL- C et devra détenir la certification ISO 9001 et ISO 14001.

05.1.4.14.1 Vannes d'équilibrage

Les vannes d'équilibrage en AMETAL seront de type PN 20 du DN 10 ·50 et PN 16 du DN 65 au DN 300.et garantiront les fonctions suivantes :

- Résistance aux phénomènes d'érosion avec alliage en AMETAL-C coulé sous pression.
- Réglage des débits à l'aide d'une poignée avec indication digitale en lecture directe au vingtième de tour.
- Mesure de la pression différentielle, du débit et de la température de fluide (150° C maximum) par prise auto étanche.
- Etanchéité métal/métal avec joint torique garantissant le point "0" de pour l'étalonnage la vanne et assurant l'isolation du circuit contrôlé
- Verrouillage mécanique du réglage.
- Dispositif de vidange (raccord pour tuyau de vidange en Ø 1/2 ou Ø3/4 en option) pour les vannes du Ø10 au Ø 50.
- Dispositif de plombage des têtes (témoins d'inviolabilité du réglage).

Elles seront montées sur le retour chauffage en pieds de chaque colonne, le retour, des modules, des distributions secondaires et des organes de productions.
Afin d'obtenir des mesures précises du débit, les vannes seront montées avec une portion droite de tuyauterie d'au moins 5 fois le diamètre avant la vanne et 2 fois après la vanne.
Dans le cas où la vanne serait à proximité d'un élément créant des turbulences (pompe, vanne motorisée, ...), il est recommandé au moins 10 fois le diamètre de portion droite de tuyauterie entre la vanne et cet élément.

05.1.4.14.2 Mise en œuvre de la procédure d'équilibrage

Conformément à la norme EN 14336 ; afin de tenir compte des interactions hydrauliques et de ramener tous les excédents de pression vers les vannes générales dans le but d'optimiser les coûts énergétiques des pompes (RT 2012), l'équilibrage devra se faire avec un appareil à microprocesseur équipé d'un logiciel permettant l'analyse du réseau, c'est à dire :

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

L'installation devra être correctement purgée.

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

05.1.4.14.3 Équilibrage de l'installation

L'entreprise, après un passage de mesure sur chacune des vannes d'équilibrage avec l'appareil à microprocesseur équipé du programme REGIS, devra relever les vannes d'équilibrage dans les positions indiques par le programme REGIS en fonction de l'analyse globale du réseau.
Le résultat des réglages devra être contrôlé avec la fonction VERIF afin de détecter toute anomalie et de stocker les informations d'équilibrage.

05.1.4.14.4 Rapport d'équilibrage

Suite à l'équilibrage, les données stockes dans le CBI II seront transférées sur PC pour :

- L'édition du rapport comportant les données suivantes :
  - date de l'équilibrage
  - référence de la vanne
  - type de la vanne
  - position de réglage
  - Dp obtenu
  - débit désiré
  - débit mesuré
- La création d'une clé USB de sauvegarde contenant toutes les données REGIS, ceci afin de pouvoir réutiliser et modifier un débit sans avoir à intervenir avec l'appareil de réglage sur l'ensemble des vannes.

Les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne.

L'entreprise qui aura en charge la réalisation de l'équilibrage hydraulique devra remettre un exemplaire du rapport d'équilibrage et la clé USB des données mémorisées au Bureau d'Études et au Maître d'Ouvrage. Ces éléments conditionneront la réception de l'installation.

05.1.4.15 TRAVAUX DE DEPOSE ET DE DEMOLITION

Les travaux de dépose et de démolition devront être réalisés avec soin pour éviter toutes dégradations aux ouvrages contigus conservés.
Ces travaux comprendront implicitement tous travaux annexes et accessoires nécessaires pour permettre la dépose tels que descellements, démontage de pattes ou autres accessoires de fixation, coupements, hachements, etc.
Les méthodes et les moyens de dépose sont laissés au choix de l'entrepreneur qui devra les définir en fonction de la nature de l'ouvrage à déposer, de son emplacement, de son environnement et de toutes autres conditions particulières rencontrées.

05.1.4.16 PHASAGE DES TRAVAUX

Les travaux seront à réaliser pendant fin 2026-début 2027.
L'ensemble des phases de préparation aux travaux devront être réalisée en amont (plan EXE, approvisionnement, administratif, contrat) afin d'optimiser au maximum les travaux sur site.
Les dates exactes sont à confirmer avec IMT.

05.1.5 BASES DE CALCUL

05.1.5.1 CONDITIONS EXTERIEURS DE BASE

	HIVER	ETE
Températures sèches	- 5° C	35 °C
Hygrométrie	90 %	40 %

05.1.5.2 CONDITIONS INTERIEURS DE BASE

L'installation sera dimensionnée afin de répondre aux données suivantes :

- Pour les locaux chauffés : 20° C, avec une hystérésis pour la régulation de ± 1° C
- Pour les locaux rafraichis : 26°C, avec une hystérésis pour la régulation de ± 1° C
- Pour le local de préparation climatisée : 16°C, avec une hystérésis pour la régulation de ± 1° C

Les circulations et parties communes seront non chauffées et considérées à 16°C pour les calculs de déperditions.

05.1.5.3 DEPERDITIONS

L'entreprise est tenue de réaliser son propre calcul déperditions complet à savoir :

- Le bilan des déperditions pièce par pièce
- Le bilan des déperditions globales par zone.

05.1.5.3.1 Déperditions calorifiques

Les calculs de déperdition devront être calculés selon la norme NF EN 12831 de mars 2004 complétée par l'annexe nationale NF P52-612/CN.
Les calculs déperditions seront vérifiés suivant la méthode exposée dans le DTU mis à jour en date du marché et suivant la réglementation thermique en vigueur.
Nota :

- *L'entreprise est tenue de réaliser son propre calcul de déperditions.*

05.1.5.4 APPORTS

Les calculs d'apports devront être calculés selon la norme ASHRAE de 1985.

Les apports seront calculés sur ordinateur suivant la méthode "CARRIER" ou "COSTIC".

Nota :

- *L'entreprise est tenue de réaliser son propre calcul d'apports.*

05.1.5.5 CIRCUIT D'AIR

Les diamètres des gaines d'extraction seront calculés de façon à ce que la vitesse dans les conduits soit inférieure à 5m/s et de façon à ce que la perte de charge linéaire dépasse pas 0,7 Pa/m.
L'entreprise devra fournir les notes de calculs de perte de charge des installations réalisées.

Les débits à prendre en compte sont les débits maximums cumulés de chaque local.

05.1.5.6 CIRCUIT D'EAU FROIDE ET D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Les canalisations seront déterminées en tenant compte de la puissance calorifique ou frigorifique réellement émise.

Les pertes singulières et en particulier, celles des vannes devront être calculées, afin d'obtenir un écoulement ne provocant ni bruit, ni vibration.

- **Pression garantie :**
  - 4 bars (à confirmer auprès du concessionnaire par l'entrepreneur).
- **Pression aux points d'utilisation :**
  - 3 bars maxi, 1,5 bars minimum au point le plus haut.

- Les détendeurs régulateurs de pression sont prévus pour respecter ces pressions.

- **Débits et simultanéité :**
  - Sanitaires : suivant DTU 60.11
- **Vitesses limitées à :**
  - 2 m/s pour les réseaux enterrés,
  - 1,5 m/s pour les réseaux généraux,
  - 1 m/s pour distributions intérieures.

05.1.5.7 EVACUATION DES EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES

Les canalisations seront dimensionnées conformément au DTU 60.11

- **Eaux usées - Eaux vannes :**
  - Remplissage 7/10.
- **Pentes minimales :**
  - EU – EV : 1.0 cm/m.
  - EU grasse : 2.0 cm/m
  - Ventilations primaires : 0.5 cm/m

05.1.6 LIMITES DE PRESTATIONS

05.1.6.1 TRAVAUX A LA CHARGE DU PRESENT LOT

Les travaux et fournitures à la charge de l'Entrepreneur du présent lot sont non limitativement énumérés ci-après :

- Études et plans techniques.
- Approvisionnement sur le chantier de tout le matériel nécessaire à la réalisation du chantier.
- La fourniture de tout l'appareillage nécessaire au montage des installations.
- Les plans et réservations.
- La main d'œuvre nécessaire.
- Les branchements électriques des appareils avec la mise à la terre de tout l'appareillage.
- Les branchements aux arrivées et évacuations des canalisations.
- Les percements et rebouchages des trous prévus au présent lot.
- Les réservations dans les ouvrages en béton et dans les éléments de la structure du bâtiment (sous validation de bureau d'étude structure).
- Les rebouchages permettant de retrouver les degrés coupe-feu des différentes parois (il sera exigé un rebouchage au plâtre, les mousses expansives étant proscrites)
- La fourniture et la mise en œuvre de tous fourreaux protecteurs de conduits.
- Les raccords.
- Les supports de canalisations.
- Toute peinture de protection antirouille des différentes pièces en métaux ferreux dont la fourniture lui incombe.
- Toute peinture de finition d'équipement de son lot.
- Repérage vannes et canalisations par plaques inaltérables fixées par vis.
- La fourniture des notices d'entretien.
- Les plans de récolement et les schémas (3 ex).
- Les AEF et les PV correspondants.
- Les frais de compte prorata.
- Les frais d'essais.

05.1.6.2 TRAVAUX EN DEHORS DU PRESENT LOT

- **Le lot « menuiseries extérieures / métalerie » doit :**
  - L'adaptation des menuiseries pour permettre le passage des réseaux ventilations et fluides frigorifiques.
  - L'ensemble de grilles extérieures de ventilation (extraction et air neuf).
- **Le lot « plaquiste » doit :**
  - Les réservations pour passages frigorifiques, aérauliques et habillage faux plafond autour des brasseur d'air, selon indications du lot CVC
  - Les habillages de chutes.

- Les habillages et encoffrements coupe-feu.
- Les trappes de visite nécessaires pour l'accès aux équipements techniques.

- **Le lot « électricité » doit :**
  - Les alimentations nécessaires aux équipements du présent lot.
- **Hors présent lot :**
  - Extincteurs et plans d'évacuation.
  - Compteurs calorifiques et volumétriques.
  - Tests de perméabilité à l'air

05.2 INSTALLATION DE CHAUFFAGE

05.2.1 GENERALITE

Le système de chauffage actuel dans la zone du projet est le suivant :

- Production : par chaudière
- Distribution : Hydraulique
- Emission : plafond chauffant

Le système existant sera conservé et modifié par un système de régulation.

05.2.2 REGULATION DU PLAFOND CHAUFFANT

L'entrepreneur du présent lot devra mettre en œuvre un système de régulation automatique dédié au plafond chauffant, assurant une gestion optimale du confort thermique et de la performance énergétique. Ce système sera piloté par la température intérieure des locaux, mesurée en continu par des sondes d'ambiance, et par une action progressive et proportionnelle sur une vanne trois voies motorisée. La régulation modulera en permanence le débit d'eau chaude circulant dans le circuit du plafond chauffant en fonction de la demande thermique réelle, garantissant ainsi une stabilité thermique optimale des espaces traités.
L'installation intégrera une vanne trois voies motorisée, équipée d'un servomoteur, permettant une régulation fine du débit d'eau chaude vers le plafond chauffant. Deux sondes d'ambiance seront positionnées dans les zones d'émission principales afin d'assurer une mesure représentative et fiable de la température effective des locaux. Ces sondes transmettront en temps réel les données de température à un régulateur central, qui ajustera l'ouverture de la vanne trois voies selon un algorithme de régulation proportionnelle, assurant ainsi une adaptation dynamique et précise aux variations de charge thermique.
Le système intégrera une fonction de limitation maximale de la température de départ, afin de prévenir tout dépassement des seuils thermiques admissibles pour les équipements et les occupants. L'ensemble des installations électriques nécessaires sera prévu, incluant un tableau électrique dédié si requis, et sera conçu pour faciliter les interventions de maintenance tout en respectant les exigences d'accessibilité réglementaires.
Une interface de communication sera établie avec la gestion technique du bâtiment (GTB) existante, permettant une supervision centralisée des températures des locaux et du régulateur. Cette intégration assurera une cohérence globale de la régulation thermique du site, tout en optimisant les performances énergétiques et en simplifiant la maintenance.

05.2.3 PROTECTION DU RESEAU

05.2.3.1 Action corrective

L'entrepreneur devra réaliser le désembouage des réseaux de chauffage hydraulique, incluant la vidange complète des circuits, le nettoyage des canalisations et des corps de chauffe, ainsi que le remplissage et la purge du réseau. Cette opération comprendra également le contrôle de l'étanchéité des installations et la remise en service des équipements.
L'entreprise devra fournir les produits nécessaires au désembouage, assurer le nettoyage des gravois et des déchets générés, et garantir le parfait état de fonctionnement des installations après intervention. Les essais et réglages post-opérationnels seront inclus dans cette prestation.

05.2.3.2 Action préventive

Il sera ajouté à l'eau de chauffage, une protection contre la corrosion et le tartre à raison de 1 kg minimum pour 200 l. Avant cette opération, il sera effectué un rinçage soigné des canalisations pour éliminer les limailles.
Le rinçage de l'installation sera réalisé juste après sa mise en œuvre selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB.

05.3 INSTALLATION DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION (monosplit pour local de préparation)

05.3.1 GENERALITES

Le chauffage et la climatisation seront assurés par un système à détente directe de type PAC Air/Air Mono-split.

Le système sera composé d'une unité extérieure à condensation par air fonctionnant au gaz frigorigène R32 équipée d'un compresseur inverter avec contrôle du débit de gaz réfrigérant.

05.3.2 UNITE EXTERIEURE

Fourniture et pose de chaque unité extérieure réversible et à condensation par air suivante y compris support :

05.3.2.1 De type AOYG 18 KBTB.UE pour cassette confort R32 de chez ATLANTIC ou équivalent

Caractéristiques :

• Puissance frigorifique nominale :	5.20 kW
• Puissance calorifique nominale :	6.00 kW
• Puissance calorifique nominale :	5.85 kW à -7°C extérieur,
• Puissance absorbée nominale froid :	1.55 kW
• Puissance absorbée nominale chaud :	1.62 kW
• EER :	3.35
• COP :	3.70
• Puissance sonore :	62 dBA
• Tension :	230 V - 50 Hz + neutre + Terre
• Disjoncteur	16 A
• Diamètres de raccordement frigo :	1/2" - 1/4"
• Réfrigérant :	R32
• longueur mini/maxi liaison frigo :	5 / 30 m
• dénivelé maxi liaison frigo :	20 m
• Dimensions en mm (hxlxp) :	632 X 799 X 290
• Poids :	36 kg

Contact sec pour passage du mode chaud au mode froid et inversement à partir d'un organe externe type horloge ou inverseur …
Le système devra assurer de façon autonome la production du chaud jusqu'à une température extérieure de -15°C.



Localisation : Sur la toiture de l'accueil de l'Amphithéâtre posé sur big foot

05.3.3 UNITE INTERIEURE

Les unités seront dimensionnées en petite vitesse et devront assurées un taux de brassage de 5 vol/h tout en assurant un très bas niveau sonore.

Généralité :

Fourniture et pose d'unités de traitement d'air de type cassette 4 voies, encastrables dans des dalles de faux plafond de dimension 600x600 mm sans découpe, de marque FUJITSU/ ATLANTIC ou équivalent modèle **AUXB**.

• Les dimensions du caisson permettront une installation en lieu et place d'une dalle de faux plafond de 600mmx600mm sans nécessité de découpe avec une hauteur d'encastrement maximum de 245 mm.
• L'unité de traitement d'air sera équipée d'une pompe de relevage des condensats.



Nota :

Prévoir une trappe d'accès pour les unités intérieures encastrées dans le faux-plafond, imposée par le constructeur, recommandée 60x60cm voir 80x80cm.

05.3.3.1 De type CASSETTE 4 voies - AUXB 18 GLEHC - 600X600 de chez ATLANTIC ou équivalent

- Puissance frigorifique de : 5,6 kW
- Puissance calorifique de : 6,3 kW
- Tension : 230 V - 50 Hz + neutre + Terre
- Puissance absorbé de : 36 W
- Débit d'air en m3/h : 400 / 460 / 520 / 590 / 660 / 710 (silence / bas / moyen bas / moyen / moyen haut / haut)
- Niveau de pression acoustique : 27 / 30 / 33 / 36 / 39 / 41 dBA (silence / bas / moyen bas / moyen / moyen haut / haut)
- Diamètres de raccordement : 1/2" - 1/4"
- Dimensions HxLxP en mm : 245 x 570 x 570 (cassette)
- Dimensions HxLxP en mm : 50 x 620 x 620 (façade)
- Poids : 19,3 kg (cassette + façade)

05.3.4 CIRCUIT FRIGORIFIQUE ET ELECTRIQUE

Frigorifique :

L'unité extérieure sera raccordée directement sur l'unité intérieure par l'intermédiaire de deux tubes en cuivre, de qualité frigorifique, déshydratée. Ces conduites frigorifiques seront façonnées afin d'optimiser les cheminements et ainsi limiter les pertes de charges sur les réseaux. Elles seront dudgeonnées.
Chaque tuyauterie sera calorifugée par manchon isolant d'une épaisseur de 12mm. Tous les raccords et assemblages seront conformes aux prescriptions du fabricant (longueur, dénivellation entre unités intérieures et extérieures).

Electrique :

L'unité extérieure sera alimentée en monophasé 230V/1 phase/50Hz et protégée par un disjoncteur différentiel adapté.

L'unité intérieure sera reliée électriquement à l'unité extérieure par un câble d'interconnexion assurant l'alimentation électrique ainsi que la communication entre l'ensemble des composants du système.

Nota :

- *Le raccordement électrique de l'unité extérieure est à la charge du présent lot sur attentes laissées par le lot Electricité.*
- *Les liaisons entre unités extérieures et intérieures sont à la charge du présent lot et chemineront dans le doublage ou à défaut sous goulottes PVC blanches à la charge du présent lot.*
- *Les liaisons frigorifiques extérieures chemineront sur des chemins de câbles afin de résister aux attaques aviaires et aux intempéries : ils devront être capotés ou alors revêtus d'une protection isolante de type Flogul ou techniquement équivalente.*
- *Chaque groupe extérieur sera équipé par l'entreprise d'une coupure de proximité.*
- *L'Entrepreneur devra un coffret d'arrêt d'urgence ventilation (unités de climatisation) à proximité d'une issue.*
- *Les adaptations de châssis vitrés pour les passages des réseaux vers l'extérieur sont dû au lot 8 Menuiserie extérieur/Métallerie*

05.3.5 REGULATION ET SECURITE

05.3.5.1 Régulation par commande de type infrarouge du constructeur ou équivalent

L'unité intérieure de traitement d'air sera équipée d'une commande locale permettant le réglage individuel des paramètres de confort : mode de fonctionnement, température, débit de ventilation, ainsi que leur programmation.
Elle sera à affichage digital et permettront le réglage individuel de l'unité intérieure de traitement d'air ainsi que sa programmation journalière.

Caractéristiques : L'unité intérieure sera pilotée à partir d'une télécommande infrarouge. La télécommande disposera d'un afficheur à cristaux liquides et d'un clavier permettant aux utilisateurs de sélectionner et afficher leurs paramètres de fonctionnement principaux : • marche ou l'arrêt de l'unité, • Sélecteur de vitesse de ventilation (3 vitesses + automatique) • Programmation journalière de marche/arrêt • Réglage de la température de consigne • Fonction sommeil	

05.3.6 RESEAU CONDENSATS

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation des condensats avec **siphons, en tuyauterie rigide PVC isolé en faux plafonds**, associée aux pompes de relevage. L'ensemble des condensats sera ramené à l'évacuation la plus proche, pour chaque unité intérieure et groupe de condensation.
L'entrepreneur devra les attentes à proximité de chaque appareil, le raccordement des condensats, les branchements, les siphons intermédiaires ainsi que les fourreaux au passage des dalles et murs.

Nota :

L'entrepreneur devra prévoir la goulotte d'habillage jusqu'à la gaine technique si l'évacuation est apparente.

05.3.7 MISE EN OEUVRE

L'installation sera réalisée dans les règles de l'art et selon les préconisations du constructeur, afin d'engager la garantie de ce dernier.
La procédure sera la suivante :

- Une mise en pression du circuit (unités extérieures non connectées au réseau à une pression de 42 bars pendant 48 heures).
- Un tirage au vide à l'idéal par la méthode des trois vides.
- L'adjonction du gaz réfrigérant issu de bouteilles neuves et par une quantité déterminée par le technicien du fabricant suivant son relevé fait sur le chantier.
- Le technicien procédera enfin à un contrôle visuel et informatique grâce à un logiciel de maintenance de l'installation.

Une copie du PV d'essai et de la mise en service sera ensuite communiquée à la réunion de chantier suivante à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage.
L'entreprise adjudicataire fera une proposition de contrat de maintenance des installations du présent lot.

05.4 INSTALLATION DE RAFRAICHISSEMENT (PAC AIR-EAU et Ventilo-convecteurs)

05.4.1 GENERALITES

Actuellement le rafraîchissement des zones du projet est assuré par un système existant de PAC air-eau et émetteurs par ventilos convecteur.
Il a été relevé sur l'existant la présence de 4 ventilos-convecteurs (dont 2 hors-services), cependant la MOA dispose de deux autre ventilos en stock :

- Sur place :
  - 42 NC 339 FVH-A-B de marque CARRIER
- En stock :
  - 42 NC 539 FW-B de marque CARRIER

05.4.2 ADAPTATION DU SYSTEME

Les ventilo-convecteurs existants seront déconnectés puis, pour ceux encore fonctionnels, stockés dans un local dédié. Une fois déconnectés, le réseau hydraulique existant sera isolé au niveau de son piquage sur la boucle principale au moyen d'une vanne quart de tour.
L'entrepreneur procédera ensuite à la mise en place des ventilo-convecteurs en position plafonnière, à 30 centimètres sous le faux plafond, soit à une hauteur comprise entre 2,60 et 2,80 mètres du sol. Leur implantation sera répartie selon leur puissance, conformément aux indications du plan.
Après fixation sur des supports pour les ventilos-convecteur, l'entrepreneur réalisera la mise en œuvre du réseau hydraulique de distribution depuis la boucle principale jusqu'aux équipements. La boucle sera ensuite réglée et équilibrée afin d'assurer une distribution optimale et adaptée aux nouveaux ventilo-convecteurs installés.
Nota :

- *Les supports de fixation seront ancrés dans la structure porteuse du plancher entre le rez-de-chaussée et le premier étage, avec des ancrages adaptés au type de support (brique, béton armé ou ossature métallique).*
- *Tout les percements nécessaire au passage de réseaux seront à la charge du présent lot*

05.4.3 PROTECTION DU RESEAU

05.4.3.1 Action corrective

L'entrepreneur devra réaliser le désembouage des réseaux hydraulique PAC, incluant la vidange complète des circuits, le nettoyage des canalisations et des corps de chauffe, ainsi que le remplissage et la purge du réseau. Cette opération comprendra également le contrôle de l'étanchéité des installations et la remise en service des équipements.
L'entreprise devra fournir les produits nécessaires au désembouage, assurer le nettoyage des gravois et des déchets générés, et garantir le parfait état de fonctionnement des installations après intervention. Les essais et réglages post-opérationnels seront inclus dans cette prestation.

05.4.3.2 Action préventive

Il sera ajouté à l'eau du système PAC, une protection contre la corrosion et le tartre à raison de 1 kg minimum pour 200 l. Avant cette opération, il sera effectué un rinçage soigné des canalisations pour éliminer les limailles.
Le rinçage de l'installation sera réalisé juste après sa mise en œuvre selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB.

05.5 INSTALLATION DE VENTILATION

05.5.1 PRINCIPE DE L'INSTALLATION

La ventilation sera réalisée par une centrale double flux de confort placée en faux plafond de la zone corner de vente.

Il sera également mis en place des brasseur d'air afin de ventilé (notamment en mi-saison) l'espace du public afin d'obtenir un meilleur confort lors des périodes plus chaudes sans nécessairement mettre en fonctionnement les ventilos-convecteurs.

05.5.2 VENTILATION DOUBLE FLUX

05.5.2.1 Hypothèses de dimensionnement

Pour les locaux à pollution non spécifique, les débits respecteront ;

- Le règlement sanitaire départemental (RSDT) :
  - 18m3/h/personne dans les halls, salles d'attente, public dans un bureau ou salle de soins, salles polyvalentes
- Le code du travail :
  - 30 m3/h/personne dans une salle de réunion, local de vente, local de restauration
  - 45 m3/h/personne dans un atelier et local avec travail physique léger

05.5.2.2 Équipement technique

05.5.2.2.1 CTA Double Flux à échangeur à plaques de type SERENCIO P LP 2500 de chez Atlantic ou équivalent

Caractéristiques : • Une pompe de relevage des condensats en standard • Des panneaux double peau isolés en laine de roche 30mm, Euroclass A1-S1, d0 • Bypass 100% proportionnel • Régulation embarquée en standard par automate communicant avec GTC (Modbus RTI) et pilotable en vitesse constante et en débit ou pression constante CAV/VAV via une IHM filaire (3m) tactile • Filtration air neuf : ePM1 55% (F7) • Rendement échangeur : 87 % • Débit soufflage : 1500 m3/h • Débit extraction : 1500 m3/h • Pression soufflage : 250 Pa • Pression extraction : 250 Pa • Puissance soufflage : 380 W • Puissance extraction : 340 W • Dimensions de raccordement : rectangulaire (360 x 500 mm) • Dimensions L x l x h : 1848 x 2000 x 490 mm • Poids machine : 270 kg • Puissance max absorbée : 1,042 kW • Alimentation : 400 V Triphasé + Neutre • Protection machine : 6 A par phase	

Localisation : Dans le faux plafond du corner de vente (prévoir 45mm une hauteur libre pour l'ouverture des portes coulissante)

05.5.2.2.2 Régulation

05.5.2.2.3 Régulation pour DF - SERENCIO

Régulation embarquée en standard par automate communicant avec GTC (Modbus RTU en standard) et pilotable par potentiomètre (en standard) ou via une IHM filaire à écran couleur tactile (en accessoire).
Composants de régulation montés de série :

- Automate de régulation prêt pour recevoir des options de communication (GTB et Webserver)
- Transformateur d'alimentation général
- Bornier de raccordement rapide
- Sondes de T° internes
- Servomoteur bypass à commande proportionnelle
- Interrupteur de proximité

Armoire de régulation regroupant l'automate, l'interrupteur de proximité (accessible depuis l'extérieur) et l'ensemble des éléments de contrôle et gestion de puissance de l'unité ainsi qu'une mini IHM LCD avec fonction de potentiomètre digital pour ajuster la vitesse de ventilation (fourniture en standard). Accessibilité à l'automate sans avoir à arrêter l'unité.	

La régulation sera câblée et intégrée à la CTA afin de faciliter la mise en route et la maintenance et ce en toute sécurité. Les fonctions suivantes seront disponibles via le régulateur afin d'optimiser le fonctionnement de la centrale :

- Plages horaires : 2 programmes journaliers et 8 plages horaires par jour – sélection des jours de la semaine et mode absence paramétrable
- Gestion des températures
- Free-cooling : activé dès que les conditions de température sont réunies
- Filtration : détection de l'encrassement par pressostats

05.5.2.2.4 Supports de machinerie sur étanchéité

05.5.2.3 Entrée d'air et rejet

05.5.2.3.1 Grille circulaire de type GAC de chez Atlantic ou équivalent

Fourniture et pose de grille extérieure circulaire pare-pluie , ayant les caractéristiques suivantes : • Fonte d'aluminium laquée blanc (RAL 9016) • Grille en fonte d'aluminium laquée blanc (RAL9016) • Grillage anti-volatile • Dimensions : Ø 125 Ø 160 Ø 200 Ø 250 Ø 315 Ø 400	

05.5.2.4 Réseaux aérauliques

Les réseaux aérauliques seront en acier galvanisé et comprendront les éléments horizontaux et verticaux de nature et de dimensions adaptées aux débits.
Les contraintes suivantes seront respectées :

- la vitesse de l'air ne dépassera pas 5 m/s et 4 m/s pour les conduits situés dans les locaux chauffés,
- l'étanchéité des réseaux sera particulièrement soignée,
- les pertes de charge seront calculées pour les débits maximums,
- tous les matériels employés seront incombustibles " classement M0 ".
- Au passage des murs, l'entreprise devra la protection anti-vibratile des gaines au moyen de masse polyéthylène à cellules réticulées recouverte d'un adhésif acrylique.
- Les sorties en terrasse seront réalisées par té souches avec capot insonorisé.
- Les parois internes seront lisses sauf aux endroits où il sera installé des dispositifs particuliers (contre le bruit ou le feu).

Nota :

- *Les gaines avec isolation extérieure seront suspendues au moyen de feuillard spécifiques et renforcées par une bande en aluminium périphérique (largeur 75 mm mini).*
- Les conduits circulaires auront les caractéristiques suivantes :
  - épaisseurs : 5/10 mm pour un diamètre inférieur à 160 mm, 6/10 mm pour un diamètre compris entre 160/400 mm, 8/10 mm pour les diamètres supérieurs,
  - le rayon intérieur des coudes sera au moins égal au diamètre du conduit,
  - l'assemblage sera réalisé par emboîtement avec interposition d'un joint ou mastic d'étanchéité, le serrage étant assuré par vis métal ou rivet.
- Les conduits rectangulaire auront les caractéristiques suivantes :
  - en tôle d'acier galvanisé lisse (électrozinguée laminée à froid), soigneusement dégraissée,
  - épaisseurs : 8/10 mm minimum,
  - assemblées au moyen de cadres galvanisés avec mastic incorporé,
  - Les pièces d'angle seront boulonnées entre elles avec interposition d'un joint étanche,
  - Les fixations à la structure seront réalisées par cornières et tiges filetées avec désolidarisation évitant les contacts métalliques,
- Les conduits flexibles pourront être utilisés sous les conditions suivantes :
  - longueur **inférieure à 0,50 m**,
  - raccordement des bouches aux conduits collecteurs,
  - raccordement entre eux interdit,
  - remplacement des conduits fissurés ou abîmés,
  - forme circulaire maintenue en tous points.

Nota :

- *Les débits réels devront être à plus ou moins 10 % des valeurs théoriques.*
- *Les réseaux de ventilation devront être parfaitement étanches.*
- *Tous les accessoires ainsi que les raccords entre les longueurs des conduits ventilation seront réalisés à l'aide d'accessoires à joint afin de respecter la perméabilité à l'air des réseaux et du bâtiment pour le respect de la réglementation thermique et des tests de perméabilité.*
- *Tout percements et réservations dans les cloisons sont à la charge du présent lot*
- *Les adaptations de châssis vitrés pour les passages des réseaux vers l'extérieur sont dû au lot 8 Menuiserie extérieur/Métallerie*

05.5.2.4.1 Réseaux circulaires

05.5.2.4.2 Isolation des réseaux intérieurs

Toutes les gaines seront calorifugées de la manière suivante :

- isolation périphérique, classe MO, en laine de verre 25 mm, avec revêtement en aluminium renforcé d'une grille de verre.
- isolation périphérique en double peau, classe MO, en laine de verre 25 mm, colorie de finition au choix de l'architecte.

05.5.2.5 Accessoires et organes spécifiques

05.5.2.5.1 Régulateur de débit de type MAR de chez Atlantic ou équivalent

Fourniture et pose d'un régulateur de débit à placé à l'intérieur du conduit ou d'un manchon. • Dimensions : Ø 100 - Débit de 15 à 100 m3/h Ø 125 - Débit de 15 à 100 m3/h Ø 160 - Débit de 100 à 180 m3/h Ø 200 - Débit de 180 à 300 m3/h Ø 250 - Débit de 300 à 700 m3/h	

05.5.2.5.2 Piège à sons

Des pièges à sons seront installés sur le réseau plus particulièrement en amont et aval de l'extracteur afin de limiter la nuisance acoustique provoquer par le ventilateur.
Ces pièges à son seront rectangulaires à baffles parallèles ou circulaire à noyau. La longueur devra être contrôlé avec votre note de calcul acoustique.
Nota :

- *Ils seront constitués d'un matériau absorbant, non hydrophile, classé M0, et résistant à l'érosion de l'air.*
- *Ils seront montés dans des cadres en acier galvanisé. La vitesse d'air n'excédera pas 6 m/s entre les baffles. Toutes les dispositions seront prises afin d'éviter la libération des fibres minérales (voile de verre etc…).*

05.5.2.6 Diffusion

05.5.2.6.1 Grilles de soufflage double déflexion en montage murale de type GDD de chez Atlantic ou équivalent

Fourniture et pose de grille de soufflage double déflection à ailettes mobiles. • Diffuseur en aluminium laqué blanc RAL 9016 avec maille carrée • Ailettes réglables individuellement selon 2 directions. • Montage mural Y compris Plénum en acier galvanisé isolé avec piquage axial ou latéral • Dimensions (Lxlxp) : - 300x150x160 mm - Débit de 200 à 500 m3/h - 500x150x160 mm - Débit de 400 à 700 m3/h	

05.5.2.6.2 Bouches de soufflage esthétique de type Line4 de chez Atlantic ou équivalent

Fourniture et pose de bouche de reprise en plafond ou murale y compris manchon. • Dimensions : Ø 125 - Débit de 45 à 120 m3/h Ø 160 - Débit de 120 à 240 m3/h Ø 200 - Débit de 180 à 350 m3/h	

05.5.2.7 Reprise

05.5.2.7.1 Grilles sur conduit double déflexion de type GCF de chez Atlantic ou équivalent

Fourniture et pose de grille sur conduit en acier galvanisé. Elle sera de double déflexion, finition peinture grise et fixation par vis apparentes • Dimensions (LxH) : 500x75 mm - Débit de 200 à 300 m3/h - pour conduit Ø200 - 400	

05.5.2.7.2 Bouche d'extraction esthétique de type Line4 de chez Atlantic ou équivalent

Fourniture et pose de bouche de reprise en plafond ou murale y compris manchon. • Dimensions : Ø 125 - Débit de 45 à 120 m3/h Ø 160 - Débit de 120 à 240 m3/h Ø 200 - Débit de 180 à 350 m3/h	

05.5.2.8 Mise en service

- En fin de chantier, après équilibrage des réseaux par la présente entreprise, les débits demandés seront effectués en effectuant des mesures de débits sur les bouches. Un rapport d'essai sera fourni par l'entreprise.
- Mise en service des Double flux sera réalisé par le fabricant ATLANTIC afin d'obtenir une extension de garantie :
  - 3 ans « pièces »
  - 1 an « main d'œuvre »

05.5.3 BRASSEUR D'AIR

Fourniture et pose de brasseurs d'air tertiaires, répartis uniformément à une hauteur constante sur la surface à traiter. Les supports de fixation, conçus pour une installation sur dalle haute, garantissent une stabilité optimale. Chaque équipement est équipé d'une régulation centralisée par télécommande filaire, permettant un contrôle précis et adapté des flux d'air. Les brasseurs d'air sont de type hélicoïdal à pales inclinées, assurant une diffusion homogène et silencieuse de l'air dans les locaux tertiaires.
Leur motorisation est de classe énergétique A, conforme aux exigences de performance et de durabilité. Les fixations sont réalisées à l'aide de platines métalliques galvanisées, ancrées mécaniquement à la structure porteuse, avec un traitement anti-vibrations intégré. Les équipements sont raccordés à un réseau électrique dédié, sécurisé par disjoncteur différentiel 30 mA, et intègrent un système de protection thermique contre les surchauffes. Une notice de maintenance et d'utilisation est fournie pour chaque installation.
Nota :

La position de la commande devra être inaccessible du public et devra être valider par la MOA et le Bureau de contrôle.

05.6 INSTALLATION DE PLOMBERIE - EAU FROIDE - EAU CHAUDE

05.6.1 DISTRIBUTION EAU FROIDE

05.6.1.1 Origine

L'origine de l'installation est déjà présente dans les locaux.

L'entrepreneur du présent lot devra se raccorder sur le réseaux AEP existant.

05.6.1.2 Alimentation principale

05.6.1.2.1 Adduction AEP (de l'origine à la manchette compteur)

L'alimentation sera réalisée en tube PVC Pression 16 bars dans le bâtiment.

La distribution depuis le "niveau inférieur" au projet sera calorifugée par mousse polyéthylène à cellules fermées de 9 mm d'épaisseur.
Mise en place d'un anti-bélier en tête de réseau et purgeur automatique.

Rappel :

- *La pression d'alimentation devra être comprise entre 1,5 bar et 3 bars*

05.6.1.2.2 Équipements à la manchette

L'entrepreneur devra :

- un robinet d'arrêt,
- manchette PVC de gabarit approprié pour compteur divisionnaire hors lot,
- un clapet anti retour EA.

05.6.1.2.3 Réseaux secondaire Eau Froide (de la manchette compteur aux équipements)

Depuis la manchette compteur, la distribution sera réalisée en tube PVC pression ou polyéthylène réticulé (PER) en apparent.

05.6.1.3 Ajustement de la pression (PSE 1 - Reducteur de pression individuel)

05.6.1.3.1 Réducteur de pression

La pression d'alimentation devra être au maximum de 3 bars. En cas d'excès de pression du réseau d'eau froide, il sera prévu la mise en place de réducteur de pression.
L'entrepreneur intégrera dans son chiffrage tous les accessoires et sujétions de pose nécessaire à l'installation de réducteur de pression.
Localisation :
- En amont de la manchette

05.6.1.4 Analyses et désinfection de l'eau

05.6.1.4.1 Désinfections de l'AEP

L'entrepreneur devra faire réaliser la désinfection des réseaux d'eau froide sanitaire par un prestataire externes spécialisé et agréé.

Un PV de mise en service devra être transmis à la maitrise d'œuvre d'exécution.

05.6.1.4.2 Analyses de l'AEP

L'entrepreneur devra, à ses frais, la réalisation des analyses de l'eau par un laboratoire d'analyses indépendant et agréé. Les prélèvements devront obligatoirement être faits sur site par le laboratoire.
Pour chaque alimentation général AEP, il sera demandé des analyses :

- Bactériologique :
  - En sortie de compteur.
  - Sur le logement le plus éloignés.
  - Sur un logement aléatoire.
- Physico chimique (PH et TH) :
  - En sortie de compteur.

Les résultats des tests devront être transmis à la maitrise d'œuvre d'exécution.

05.6.2 PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE

05.6.2.1 Production Individuelle

05.6.2.1.1 Ballon ECS électrique 30L de type petite capacité de chez Atlantic ou équivalent

• Capacité : 30L • Puissance : 2000W • Temps de chauffe : 0h52 • Dimensions h x l x p (mm) : 623 x 345 x 338 • Poids à vide : 11 kg Classe énergétique : C • P 25 ou 24 • NF Electricité	

Localisation : Dans le local corner de vente (sous le front office au dos de l'évier local préparation)

05.6.3 DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE

05.6.3.1 Distribution principale

La distribution ECS se fera depuis les chaudières individuelles / chaque ballon ECS.

05.6.3.1.1 Mitigeur thermostatique

Il sera prévu un mitigeur thermostatique permettant de limiter la température de distribution d'eau chaude sanitaire à une valeur maxi de 50°C et d'éviter tous risques de brulures (en amont de la nourrice ECS).	

05.6.3.2 Alimentation terminale

05.6.3.2.1 Réseaux terminaux

Ayant qu'un seul équipement à raccorder (évier de préparation), depuis le mitigeur thermostatique en sortie ballon, la distribution sera en tube de type PVC pression ou polyéthylène réticulé PER ou encore multicouche.
Toutes les canalisations apparentes seront posées sur colliers démontables avec interposition d'un joint souple.

Chaque piquage divisionnaire sera isolé par des vannes à boisseau sphérique avec robinet de purge.

Les diamètres de raccordement seront à minima les suivants :

Désignation des appareils	ECS
Evier	Ø 14/16

Nota:

- *Toutes les canalisations en locaux non chauffés et faux-plafond seront calorifugées pour ECS.*
- *La pression d'alimentation devra être comprise entre 1,5 bar et 3 bars*
- *Conformément à la réglementation, l'entrepreneur devra vérifier son volume d'eau entre le piquage au niveau du collecteur ECS et le point de puisage de la distribution terminale. S'il s'avère que ces réseaux présentes un volume supérieur à 3L d'eau, il devra mettre en place un bouclage afin d'éviter tout risque de légionellose.*

05.7 INSTALLATION DE PLOMBERIE – EQUIPEMENTS SANITAIRES

Tous les appareils sont prévus complètement installés, y compris robinetterie à raccords vissés, vidage, joint élastomère 1ère catégorie, accessoires et raccordements nécessaires. La robinetterie devra avoir le classement acoustique NFI. Ils sont de première qualité de couleur blanche.
La robinetterie sera à la **norme hygiène**.
Les indices C, A et U seront au minimum égal aux valeurs suivantes, le classement E sera strictement égal à ces valeurs :

- Evier : E0 C2 A2 (ou A3) U3
- Lavabo, bidet, lave mains : E00 ou E0 C2 A2 (ou A3) U3

05.7.1 ESPACE DE PREPARATION

Dans l'espace de préparation, il sera réutilisé les équipements existants de l'actuel corner vente, à savoir, l'évier de préparation et le lave-mains à commande fémorale.

05.7.2 CORNER DE VENTE

05.7.2.1 Ensemble lave-mains professionnel avec robinetterie et commande au pied de type Inox SXL de chez Delabie ou équivalent

Lave-mains sur pied avec commande au pied. Inox 304 bactériostatique. Finition poli satiné. Épaisseur Inox : 0,8 mm. Livré avec un bec col de cygne et un robinet temporisé avec temporisation 7 secondes. Maintenance aisée : trappe de visite à l'avant. Bonde 1"1/4 incluse. Sans trop-plein. Livré avec fixations. Marquage CE. Conforme à la norme EN 14688. Poids : 10 kg. Garantie 30 ans.	

05.7.2.2 Attentes - Machine à Laver

Prévoir attentes et robinets d'arrêt EF chromés avec raccords au nez, et attentes EU avec siphons pour un machine à laver

05.8 INSTALLATION DE PLOMBERIE - EVACUATIONS

05.8.1 GENERALITES

Il est prévu au présent lot l'évacuation des eaux usées et des eaux vannes de l'ensemble des sanitaires en tuyauteries PVC, classement au feu M1, jusqu'au raccordement existant situé au niveau inférieur du projet

05.8.2 EVACUATION DES EAUX USEES ET VENTILATION PRIMAIRE

05.8.2.1 Réseaux d'évacuation EU/VP

Les diamètres des canalisations en PVC seront déterminés conformément au DTU 60.11 P2.

A savoir :

Les valeurs des unités de raccordement de divers appareils sanitaires sont données dans le tableau suivant :

Appareils sanitaires	Unités de raccordement DU (l/s)
Evier	0,5
Lavabo, bidet, lave-main	0,3
Lave-vaisselle	0,5
WC 6,0l ou 7,5l avec chasse d'eau	2,0
Timbre d'office - Vidoir - Bac à laver	0,8
Grille de sol DN 50	0,6
Grille de sol DN 70	1,0
Grille de sol DN 100	1,3

La charge hydraulique maximale admissible (Qmax) correspond à la charge la plus grande entre :

- le débit d'eaux usées de l'appareil sanitaire ayant l'unité de raccordement le plus grand
- le débit probable d'eaux usées (Qww) ;

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 : QWW est calculé de la manière suivante :

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

Où :

- QWW est le débit probable des eaux usées (l/s) ;
- Σ DU est la somme des unités de raccordement
- K est le coefficient de simultanéité

Le coefficient de simultanéité pour les divers types d'utilisation figure dans le tableau suivant :

Type d'utilisation	Coefficient K
Utilisation irrégulière : maison individuelle, bureau	0,5
Utilisation régulière : immeuble collectif d'habitation, hôpital, école, restaurant, hôtel	0,7
Utilisation fréquente : toilettes et/ou douches publiques	1,0
Utilisation spéciale : laboratoire	1,2

Dans notre cas, on prendra **K=0,7**

Le réseau EU étant un réseau unitaire EU+EV, le diamètre des collecteurs sera déterminé pour un taux de remplissage de 70%. Le tableau suivant permet ainsi de déterminer les diamètres des canalisations à partir des charges hydrauliques admissibles et de la pente.

	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V	Q_{max}	V
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
1	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	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	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	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	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	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	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	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	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6
Les valeurs soulignées correspondent aux vitesses d'écoulement comprises entre 1 et 2 m/s.														

Les réseaux auront une pente minimale de 1.5 cm/m.

Les diamètres de raccordement seront à minima les suivants :

Désignation des appareils	EU - EV	EF	EC
Evier	Ø 40	Ø 14/16	Ø 14/16
Timbre d'office	Ø 40	Ø 14/16	Ø 14/16
Lavabo - Vasque - Bidet	Ø 40	Ø 12/14	Ø 12/14
Lave-mains	Ø 40	Ø 12/14	Ø 12/14
Lavabo auge	Ø 40	Ø 12/14	Ø 12/14
Douche	Ø 40	Ø 14/16	Ø 14/16
Baignoire	Ø 50	Ø 16/18	Ø 16/18
Machine à laver	Ø 40	Ø 14/16	-
Urinoir	Ø 50	Ø 12/14	-
WC chasse attenante	Ø 100	Ø 12/14	-
WC robinet de chasse	Ø 100	Ø 33/42	-
Robinet de puisage	-	Ø 14/16	-
Chauffe-eau V<300L	Ø 40	Ø 20/22	-

Les collecteurs seront fixés à la structure par colliers PVC démontables.

Les collecteurs feront l'objet d'un avis technique.

Les collecteurs horizontaux seront disposés en plafond du niveau inférieure comporteront un tampon de dégorgement à chaque changement de direction.
Pour les réseaux cheminant à une hauteur inférieure à 1.50 m du sol, l'entreprise réalisera la protection mécanique du collecteur par des U en acier recouverts d'une peinture antirouille positionnés tous les 0.8 m.
A chaque traversée de plancher, il sera fait usage de fourreaux PVC assurant la libre dilatation des canalisations.

Les plans indiquent les sections et position des évacuations principales et secondaires.

La limite de prestations s'arrête au niveau du raccordement avec le réseau EU existant.

Avant réception, l'entrepreneur devra le nettoyage/curage des réseaux.

Nota :

- *Tout les percements nécessaire au passage de réseaux seront à la charge du présent lot*
- *Le réseau EU n'ayant pas de ventilation primaire,l'entrepreneur devra la fourniture et la pose d'un clapet aérateur en tête de colonne dans un local ventilé*

05.9 FRAIS

L'entrepreneur aura à sa charge les relations avec les concessionnaires/gestionnaires de son lot, les frais d'études et divers de l'entreprise ainsi que les tests, analyses et mises en service. Les DOE et formations de la MOA et du personnel son également inclus.