

DDFIP Sète
Bâtiment du Centre des Finances publiques
274, avenue du Maréchal Juin - Sète

**IMPLANTATION DE LA DDPP, ANTENNE DE SETE ET
DENSIFICATION DU CENTRE DES FINANCES PUBLIQUES DE SETE**

CCTP LOT n°5 GENIE CLIMATIQUE - PLOMBERIE

PHASE DCE

Date	Indice	Rédacteur	Modifications	Remarques
06/07/2026	0	R. BREUZIN		

SOMMAIRE

1. GENERALITES	3
1.1. CONTEXTE DE L'OPERATION	3
1.2. LIMITES DE PRESTATIONS	4
1.3. DOCUMENTS A REMETTRE	5
2. HYPOTHESES ET BASES DE CALCULS	6
2.1. CONDITIONS EXTERIEURES	6
2.2. CONDITIONS INTERIEURES	6
2.3. VENTILATION	6
2.4. PLOMBERIE	6
2.5. ACOUSTIQUE	7
3. DESCRIPTION DES TRAVAUX	8
3.1. DEPOSE – TRAVAUX PRELIMINAIRES	8
3.2. CHAUFFAGE – REFROIDISSEMENT	8
3.3. VENTILATION – TRAITEMENT D'AIR	11
3.4. PLOMBERIE SANITAIRE	12
3.5. ELECTRICITE	16
4. MISE EN SERVICE – ESSAIS – RECEPTION – GARANTIES	17
4.1. REPERAGE	17
4.2. ESSAIS	17
4.3. RECEPTION	19
4.4. GARANTIE	19
5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES	20
5.1. NORMES ET REGLEMENTS A OBSERVER	20
6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES	22
6.1. CHAUFFAGE - REFROIDISSEMENT	22
6.2. PLOMBERIE SANITAIRE	35

1. GENERALITES

1.1. CONTEXTE DE L'OPERATION

1.1.1. OBJET

Le présent CCTP s'inscrit dans le cadre du projet de réhabilitation et densification du Centre des Finances Publiques de la ville de Sète sur le site de la DDFIP Sète, 274, avenue du Maréchal Juin.

Les travaux concernent les éléments suivants :

- Le remplacement des émetteurs de chauffage / climatisation.
- La création d'un réseau de chauffage / climatisation.
- La création d'une installation de ventilation de VMC SANITAIRE.
- La restructuration de blocs sanitaires.

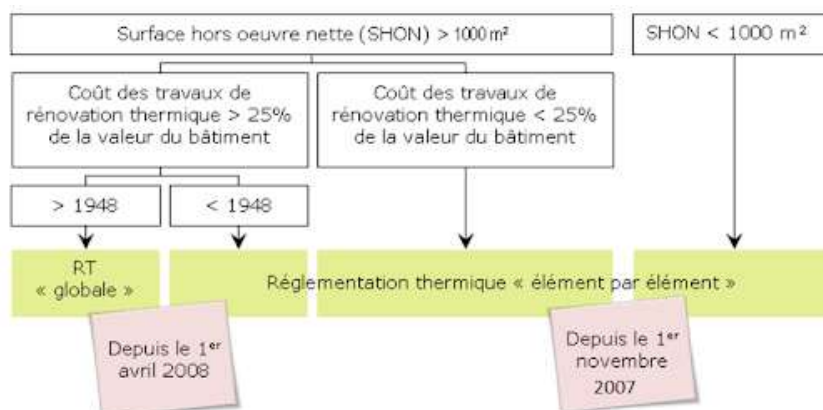
Maître d'Ouvrage : DDFIP DE L'HERAULT

1.1.2. CLASSEMENT DU PROJET

L'établissement est un ERP et ERT, les travaux réalisés dans le cadre de cette réhabilitation ne concerneront que la zone ERT.

1.1.3. OBJECTIFS REGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX

Réglementairement, le bâtiment étant inférieur à 1000 m², la rénovation est soumise à la réglementation thermique dans l'existant par élément.



1.1.4. SITE OCCUPE – CONTINUITE DE FONCTIONNEMENT

Les présents travaux se situeront sur un site en activité.

Il sera pris toutes les mesures nécessaires, et ce tout au long des travaux, pour ne pas créer de gêne à la partie en activité.

Assistance technique permanente de l'entreprise à tous les autres corps d'état concernant des déconnexions, reconnexions et remises en service d'équipements, nécessaires dans le cadre des présents travaux.

La continuité de service de l'établissement, en fonctionnement pendant toute la durée des travaux, est primordiale. L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires et tous travaux permettant cette continuité de fonctionnement.

La sécurité des utilisateurs et la protection des biens seront primordiales, les coupures générales ne permettant pas de maintenir l'activité du site seront proscrites. Dans le cas le plus défavorable, l'entreprise prévoira tout moyen de remplacement pour pouvoir effectuer ces coupures sans aucune gêne.

Il sera fait recours aux heures décalées autant que nécessaire et l'entreprise s'adaptera totalement au phasage nécessaire à la bonne réalisation de l'opération.

Les canalisations et équipements devant rester en place et en service pendant la durée du chantier, seront identifiés et rubalisés afin de ne pas être détériorés par les travaux.

Les équipements et canalisations mis en place de façon provisoire pour assurer la continuité de service de l'établissement seront intégralement déposés à la fin des travaux.

Le titulaire du présent lot ne pourra en aucun cas arguer, en cours de travaux, de réserve et/ou de mauvaise connaissance des lieux

1.2. LIMITES DE PRESTATIONS

Lot Doublage-Cloison

Le lot Doublage-Cloison aura à sa charge :

- Renforts des appareils sanitaires.

Lot Menuiserie Extérieure

Le lot Menuiserie Extérieure aura à sa charge :

- La pose des entrées d'air en menuiseries.

Lot Revêtement de sol

Le lot Revêtement de sol aura à sa charge :

- La pose d'un siphon de sol pour la douche du bloc sanitaire nord.

Lot Electricité

Le lot Electricité aura à sa charge :

- La fourniture d'une attente électrique pour l'ensemble des équipements CVC hors unité local serveur.

1.3. DOCUMENTS A REMETTRE

1.3.1. PLANS

Les plans joints au présent Cahier des Charges montrent les lignes générales et l'étendue de l'installation à réaliser, mais l'emplacement exact et la disposition de toutes les parties seront arrêtés au cours des travaux de façon à les situer au mieux aux emplacements qu'elles doivent occuper. La position exacte de toutes les parties du projet devra être en accord avec les plans généraux de la construction.

Les plans ont pour but d'indiquer la disposition générale des installations, gaines, vannes, etc. Celle-ci 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 appareil, tuyauterie, gaine, bouche d'air, etc., qui tombera à la même place que d'autres installations, éléments d'ossature, appareils sanitaires, d'éclairage ou objet faisant partie d'autres corps d'état ou butera sur des obstacles, etc., ou encore réduira la hauteur de passage ou la hauteur sous plafond, devra être déplacé en plan ou en niveau, afin d'éviter ces obstacles. Toutes les remontées, déviations, descentes et décalages devront être exécutés sans plus-value pour le Maître d'Ouvrage.

Les raccordements respectifs indiqués pour les divers appareils n'ont qu'une valeur d'indication, les raccordements effectifs au moment de l'installation devant être faits pour répondre entièrement et parfaitement à chaque cas particulier. Ils seront disposés correctement pour le retrait et la dilatation sans nuire à l'écoulement correct du fluide.

Les plans indiquent la disposition générale des réseaux de tuyauteries et gaines et l'emplacement des appareils, mais le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de modifier les emplacements de ces éléments dans les limites raisonnables, compte tenu des exigences de la construction, ceci sans que cela lui occasionne des plus-values.

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 triple exemplaires, montrant tous les détails de la nouvelle disposition et obtenir une approbation écrite pour celle-ci.

Les plans à l'échelle ne sont que schématiques, et excluant ainsi l'indication de tous accessoires et détails pouvant être demandés. L'entrepreneur devra examiner attentivement les plans d'architecture, de structure et des autres corps d'état, ainsi que les documents écrits respectifs, afin de prévoir toutes les répercussions possibles sur ses travaux et installations qu'il devra organiser en conséquence en effectuant toutes les fournitures demandées, compte tenu de ces conditions.

Toutes les non-concordances trouvées sur divers plans ou entre les plans et les documents écrits ou encore entre les plans et l'exécution, seront portées rapidement à la connaissance du B.E.T., pour une décision. L'entrepreneur se conformera à cette décision sans aucune plus-value pour le Maître d'Ouvrage.

Certains plans des lots techniques ont été établis à partir de fonds de plans d'Architecte parfois moins renseignés que les plans d'Architecte définitifs.

Les plans d'exécution et de détails de l'Entreprise devront être établis sur la base des derniers plans d'Architecte.

1.3.2. NOTES DE CALCUL

L'entreprise adjudicataire devra :

- Vérifier et prendre sous son entière responsabilité, sans possibilité de modification du montant de marché passé à forfait, le dimensionnement de l'ensemble de ses ouvrages ; les éléments pré dimensionnés du dossier de consultation n'étant qu'indicatifs.

- Réaliser le calcul des pertes de charge des réseaux hydrauliques et aérauliques à partir des plans de fabrication et des matériels sélectionnés par le titulaire du présent lot.
- Donner les éléments de détermination des dispositifs choisis pour absorber les dilatations des réseaux des canalisations.

2. HYPOTHESES ET BASES DE CALCULS

2.1. CONDITIONS EXTERIEURES

- Lieu : Montpellier (34)
- Zone climatique : H3
- Hiver : -5°C / 90%
- Eté : 35°C / 40%

2.2. CONDITIONS INTERIEURES

- Bureaux (été / hiver) : 26°C ± 1 °C / 20°C ± 1 °C, HR non contrôlé

2.3. VENTILATION

Renouvellement d'air

- Selon débits fixés dans l'arrêté du 24 mars 1982, règlement sanitaire départemental 34 et code du travail.

Vitesse d'air

- Vitesse d'air sur les batteries d'eau glacée : 2,8 m/s maxi
- Réseaux principaux en combles techniques : 5 m/s
- Colonnes montantes : 5 m/s
- Collecteurs horizontaux dans locaux : 4 m/s
- Dérivation bouches : 3 m/s
- Vitesse résiduelle sur les postes de travail : 0,2 m/s maxi

2.4. PLOMBERIE

Eau Froide

- Selon débits fixés dans le DTU 60.11 et abaque hydraulique en annexe.
- Pression requise au puisage le plus défavorisé : 1 bar ; pression maximale : 3 bars
- Diamètre de raccordement des appareils : selon DTU 60.11.
- Pression disponible du réseau : à fournir par aménageur

Eau Chaude Sanitaire

- Diamètre de raccordement des appareils : selon DTU 60.11
- Pression requise au puisage le plus défavorisé : 1 bar ; pression maximale : 3 bars.

Evacuation des eaux usées et eaux vannes

- Débit de base : Selon débits fixés dans le DTU 60.11
- Taux de remplissage 5/10è.
- Diamètre de raccordement des appareils selon DTU 60.11.
- La pente moyenne sera de 1.5 cm/m, la vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 3 m/s.

Evacuation des eaux pluviales

- Débit de base : Les débits, pentes, diamètres sont ceux fixés dans le DTU 60.11.
- Type d'entrée d'eau : tronconique
- Taux de remplissage 7/10ème.
- La pente moyenne sera de 1.5 cm/m, la vitesse d'écoulement comprise entre 1 et 3 m/s.

Vitesses dans les réseaux EF-ECS

Vitesse maximale à prendre en considération :

- Distributions intérieures 0,90 m/s
- Colonnes montantes 1,50 m/s
- Tuyauteries en ceintures principales 2 m/s

Qualité de la robinetterie

Toutes les robinetteries des réseaux d'eau froide et eau chaude devront être NF – Robinetterie de réglage et de sécurité.

Hypothèses de simultanéité (alimentations et évacuations)

Conformément au DTU 60.11, coefficient de simultanéité en fonction du nombre d'appareils installés déterminés par la formule : $Y = 0,8/(x-1)^{1/2}$.

2.5. ACOUSTIQUE

Une attention particulière sera portée à l'acoustique des équipements techniques et réseaux vis-à-vis des utilisateurs des locaux.

De manière générale, afin d'observer ces conditions, les ensembles motorisés seront équipés de dispositifs antivibratiles calculés en fonction des caractéristiques acoustiques données par le fabricant des centrales de traitement d'air, des extracteurs, des pompes, etc...

De plus, le traitement acoustique supplémentaire, éventuellement nécessaire des conduits de ventilation (pièges à son) sera réalisé au titre du présent lot. Les pièges à son devront présenter une réaction au feu conforme à la réglementation.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1. DEPOSE – TRAVAUX PRELIMINAIRES

L'ensemble des interventions sur les équipements existants : demande de coupure, etc, sera à planifier en accord avec la société de maintenance du site.

3.1.1. DEPOSE

L'entreprise titulaire du présent lot devra la dépose des installations existantes :

- Réseaux radiateur chaud compris antennes en faux-plafond et bouchonnages sur collecteurs principaux.
- Réseaux de ventilation sanitaire existant, compris bouchonnage des antennes en limite de zones de travaux, compris extracteur dédiée aux sanitaires.

NOTA : Cette dépose nécessitera une prise des réglages des débits de l'extracteur VMC existant, à cet effet et avant dépose le titulaire du présent lot devra les mesures des débits d'extraction et soufflage de la zone concernée.

- Les 'split system' existants compris dépose soignée et récupération des fluides frigorigènes avant leur remise au maitre d'ouvrage.
- Les ballons ECS existants, le premier de 30L actuellement installé dans les sanitaires nord, et un deuxième de 100L actuellement installé en sous-station.
- Les RIA hors d'usage du R+1.

L'ensemble des réservations existantes non réutilisées sera calfeutré avec reconduction du degré coupe-feu de la paroi par le titulaire du présent lot.

3.2. CHAUFFAGE – REFROIDISSEMENT

Les bureaux seront chauffés par le réseau de radiateurs existants et climatisés par une installation de type VRV avec groupes extérieurs en façade et unités intérieures murales fixées en cloison.

3.2.1. PRODUCTION DE CHAUFFAGE

Le réseau de chauffage existant devra être déposés, les émetteurs et leurs organes seront nettoyés, stockés et protégés, en attendant leur remise en place après travaux de menuiserie extérieure et de doublage, la zone de stockage sera définie par le maitre d'ouvrage et le maitre d'œuvre durant la phase travaux. Le réseau de distribution sera adapté à la nouvelle configuration des locaux et/ou remplacés si cela est nécessaire.

Une tête thermostatique sera ajoutée sur l'ensemble des émetteurs, $VT \leq 0.2 \text{ K}$.

3.2.2. PRODUCTION DE REFROIDISSEMENT

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et pose d'un système de climatisation à détente directe de type VRF (ou DRV), réversible (2 tubes) de marque MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES modèle FDC155KXZES1 ou équivalent.

Le système sera composé d'un groupe extérieur à condensation par air fonctionnant au fluide frigorigène R32, et équipé d'un compresseur scroll ainsi qu'un échangeur favorisant une répartition efficace du fluide. L'unité extérieure devra être à condensation par air et comporter les éléments principaux suivants :

- Une carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine imperméable.
- Un échangeur fluide frigorigène/air en cuivre avec des ailettes en aluminium revêtues d'une **protection anti-corrosion Blue fin** ou équivalent.
- Des moto-ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses, équipés d'une hélice à 3 pales dentelées.
- **Un compresseur 100% Inverter Scroll 3D de type spiro-orbital**, de fabrication MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ou équivalent, équipé de séparateurs d'huile et d'un système multi refoulement.
- Un ensemble de platines électroniques équipées d'un revêtement silicone anti-corrosion permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures. La carte de régulation permettra le raccordement direct de divers asservissements des unités.
- Un ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.
- La plage de fonctionnement du système en mode climatisation sera comprise entre -15 et +46°C.
- La plage de fonctionnement du système en mode chauffage sera comprise entre -20 et +21°C.
- La longueur totale de raccordement sera de 100 m.
- La distance entre le groupe extérieur et l'unité intérieure la plus éloignée sera de 70 m maximum.
- La hauteur maximale entre les deux unités intérieures les plus éloignées sera de 15 m.
- L'unité extérieure sera certifiée Eurovent.

3.2.3. EMISSION TERMINALE

Unité murale carrossée

Les unités intérieures seront de type mural design, modèle FDK-KXZE3, de marque MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ou équivalent. L'amplitude du triple balayage motorisée de l'air pourra être ajustée individuellement pour chaque volet (horizontal/vertical), grâce à des moteurs de contrôle spécifiques, ce qui permettra une meilleure diffusion de l'air dans les volumes. Les opérations de maintenance seront effectuées par la façade avant.



Ces unités devront offrir quatre vitesses de ventilation pour s'adapter de manière optimale aux charges du local à traiter.

La puissance des unités devra permettre de couvrir les besoins froids des bureaux sur lesquels elles sont installées.

De plus les unités intérieures devront être pourvues de série d'une pompe de relevage des condensats.

Alimentation et protection électrique des unités intérieures

Les unités intérieures seront alimentées en 230V monophasé câble 1Ph – 50 Hz + neutre + Terre. Les sections de câble ainsi que les calibres des disjoncteurs et disjoncteurs différentiels seront en accord avec les normes électriques en vigueur.

3.2.4. DISTRIBUTION

Réseau frigorifique

L'unité extérieure sera raccordée directement sur les unités intérieures par l'intermédiaire de deux tubes de cuivre, de qualité frigorifique, déshydratée. Ces conduites frigorifiques devront être réalisées en cuivre de qualité, adapté aux hautes pressions de fonctionnement du R32, et conformes à la norme européenne EN12375. Elles seront brasées à l'argent (30 % min.).

Les dérivations utilisées devront être celles fournies ou définies par les spécifications du fabricant pour permettre un débit de fluide réfrigérant sans contrainte. Toutes les brasures devront être réalisées sous azote pour éviter une possible oxydation de la surface interne des tubes.

L'intérieur du circuit doit être exempt de toute impureté ou humidité.

Après le raccordement de toutes les unités, l'étanchéité du circuit devra être contrôlée sous pression d'azote selon la législation en vigueur. Une fois la mise en épreuve effectuée et validée, toutes les tuyauteries frigorifiques devront être correctement isolées par manchon isolant d'une épaisseur de 13 mm. Tous les raccords et assemblages seront conformes aux prescriptions du fabricant (longueur, dénivellation entre unités intérieures et extérieures).

Pour toutes les unités extérieures, le complément de charge à effectuer devra être calculé précisément, selon les données du constructeur, en fonction de la longueur et du diamètre de chaque section de la tuyauterie de l'installation. Le calcul de la charge additionnelle devra être effectué à l'aide du logiciel E.solution de MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ou équivalent.

Ce complément de charge devra ensuite être réalisé très précisément et uniquement à l'aide d'une balance électronique.

Réseau condensats

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation des condensats avec siphons, en tuyauterie rigide PVC isolé en faux-plafonds, liaison en goulottes (y compris percements), 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.

3.2.5. REGULATION

Chaque unité intérieure sera équipée d'une ou plusieurs commandes locales permettant le réglage individuel des paramètres de confort : mode de fonctionnement, température, débit de ventilation, ainsi que leur programmation.

La communication entre les groupes extérieurs, les unités intérieures et les commandes s'effectueront au moyen d'un câble bus, cheminant avec les liaisons frigorifiques.

3.2.6. MISE EN SERVICE

Elle sera assurée par l'entreprise adjudicataire qui se fera assister par un technicien du fabricant ou de son distributeur.

Elle commencera par une mise en pression du circuit (unités extérieures non connectées au réseau à une pression de 42 bars pendant 48 heures).

On procédera ensuite à un tirage au vide dans l'idéal par la méthode des trois vides.

Enfin le vide sera cassé par l'adjonction du fluide frigorigène R 32 issu de bouteilles neuves et par une quantité déterminée par le fabricant.

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.

La garantie standard de l'ensemble des pièces détachées sera de 5 ans pour les compresseurs et 3 ans pour les pièces.

3.2.7. TERMINAUX SPECIFIQUES

Local serveur

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un système mono-splits dans l'objectif de compenser les apports internes de la baie serveur.

L'unité extérieure sera de type SRC 15-71 ZTL-W et unité intérieure murale de type SRK 15-71 ZTL-W de marque MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES ou équivalent.

Le raccordement électrique de l'unité intérieure sera à la charge du présent lot et à prévoir depuis l'unité extérieure qu'elle-même sera implanté en façade du bâtiment.

Vestiaire

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un radiateur soufflant tout électrique marque SANNOVER ou équivalent pour compenser les déperditions du vestiaire.

3.3. VENTILATION – TRAITEMENT D'AIR

3.3.1. VENTILATION SIMPLE FLUX

Il sera prévu pour les installations de VMC, un caisson d'extraction simple flux situé en faux-plafond du vestiaire.

Le caisson d'extraction VMC sera de type centrifuge, insonorisé, et à faible consommation type EasyVEC Compact Standard 1000 de marque ALDES ou équivalent.

Le caisson aura un fonctionnement silencieux et comporteront les éléments suivants :

- Un caisson en tôle galvanisée.
- Un ventilateur centrifuge à faible vitesse de rotation périphérique maximum de la turbine (< 12 m/sec).
- Un moteur d'entraînement électrique sur bâti réglable avec protection isothermique.
- Un commutateur électrique marche/arrêt étanche, dito inter de proximité.
- Un dépressostat pour report de défaut en local technique.

Les raccordements de l'extracteur aux gaines seront réalisés par manchettes souples.

Raccordement électrique depuis les attentes prévues par le lot Electricité.

A proximité de l'extracteur, il sera prévu une plaque signalétique scellée mentionnant l'utilisation de l'appareil.

3.3.2. RESEAU AERAIQUE

Les gaines seront réalisées en tôle acier galvanisé en spirale, de section appropriée, avec joint d'étanchéité classe C.

Leur fixation pour les tronçons verticaux se fera au moyen de supports métalliques scellés dans la maçonnerie. Peinture antirouille des supports.

Au point bas et au point haut de chaque gaine, seront prévues des trappes hermétiques de nettoyage accessibles.

L'étanchéité entre éléments constitutifs du réseau d'extraction sera parfaite et réalisée par mastic et application de bande adhésive spéciale.

Le rejet seront réalisés en façade.

Conformément au DTU, il sera prévu une pente sur les collecteurs vers les extracteurs, ainsi qu'un bouchon de vidange en bas de pente.

Les bouches d'extraction seront raccordées sur les collecteurs par gaine souple de type acoustique.

Sur chaque antenne d'arrivée aux extracteurs, il sera prévu des orifices de contrôle de débit avec couvercle amovible étanche sur glissière.

Il sera prévu un piège à sons en amont de chaque raccordement de l'extracteur.

3.3.3. BOUCHES D'EXTRACTION

Elles seront de type autoréglable de chez ALDES, type BAP'SI ou équivalent, pour les locaux sanitaires et autres locaux à pollution spécifique.

Ces bouches seront montées par l'entreprise sur des viroles scellées dans les cloisons sèches, les raccordements des bouches sur les tés se feront par tube souple de type acoustique, type ALUPHONIC ou équivalent.

Dans les locaux autres que sanitaire, il sera prévu des bouches d'extraction suivant choix de l'architecte + module de régulation en gaine. Module de régulation adapté au débit à extraire.

3.3.4. ENTREE D'AIR

Les entrées d'air seront autoréglables et implantées en menuiserie. Le nombre d'entrée d'air devra permettre la compensation du débit extrait en intégrant les infiltrations dû à la dépression du bâti. Le présent lot devra la fourniture des entrées d'air au lot menuiserie extérieure pour une pose conforme aux règles de l'art.

3.3.5. VENTILATION COPIEUR

Le titulaire du présent lot devra créer une extension du réseau VMC existant dans l'objectif de ventiler les zones copieur du R+1.

Une antenne sera créée depuis le réseau existant jusqu'à chaque zone copieur depuis un collecteur ou une colonne.

Les bouches seront de type autoréglable de chez ALDES, type BAP'SI ou équivalent et placées en faux plafond dans les zones concernées.

En l'absence de collecteur ou colonne à proximité du copieur SIP, aucune bouche n'est à prévoir pour cette zone.

De nombreux trous ont été repérés dans le réseau existant durant la phase étude. L'entreprise adjudicataire du présent lot prendra à sa charge le colmatage de trous sur une longueur de 2 mètres de part et d'autre de chaque raccordement.

3.4. PLOMBERIE SANITAIRE

3.4.1. PRODUCTION D'ECS

Un ballon de 150 L sera implanté dans le faux plafond du vestiaire, ce ballon sera de type extraplat type MALICIO 3 de marque THERMOR ou équivalent. Il desservira la douche PMR du bloc sanitaire sud, et le lavabo du vestiaire.

Un second ballon de 30 L, type RISTRETTO de marque THERMOR de sera positionné en X dans local X, ce ballon desservira uniquement la paillasse du laboratoire.

Les alimentations des ballons, seront équipé de groupes de sécurité tarés à 6 bars.

3.4.2. DISTRIBUTION

Le réaménagement des sanitaires, et en particulier le déplacement des WC et des lavabos, nécessite le remaniement des réseaux d'eau froide à partir des canalisations principales existantes, l'extension des canalisations principales seront en cuivre. Les distributions terminales d'eau froide et chaude seront réalisées en tube en PER ou multicouche.

Les tuyauteries apparentes seront montées sur colliers anti vibratiles type MUPRO ou équivalent et il sera prévu des fourreaux au droit des murs et planchers avant le rebouchage.

Il sera prévu une nourrice avec possibilité d'isolement pour chaque bloc de sanitaires.

Les diamètres de raccordement aux appareils ne seront pas inférieurs aux valeurs du tableau des spécifications techniques et dans le DTU 60.11.

Les canalisations seront calorifugées par manchon de mousse de type ARMAFLEX en faux plafond ou gaine technique : 19 mm pour l'eau froide (anti-condensation), et coquille de caoutchouc à cellules fermées, pré-fendues et à recouvrement pour l'eau chaude.

NOTA : Les alimentations eau froide des lavabos seront encastrées en cloisons séparatrices. De même les EU des lavabos, lorsque ceux-ci ne sont pas contre la gaine technique.

3.4.3. DESINFECTION

A la fin des travaux, l'entreprise réalisera une désinfection et rinçage complets des installations d'eau froide et d'eau chaude sanitaire. L'entreprise devra prévoir la réalisation d'analyses de l'eau après désinfection.

3.4.4. APPAREILS SANITAIRES

Généralités

Fourniture et pose de tous les appareils sanitaires définis ci-après et repérés sur les plans, y compris toutes sujétions de pose (fixations, joint silicone, siphon, bondes...). La couleur est au choix de l'Architecte.

Les renforts pour fixation des W-C et lavabos sont à la charge du lot Doublage-Cloison, à placer en coordination avec le lot CVC et adaptés au type de cloisonnement mis en œuvre.

Ils seront équipés de robinetterie NF 1A ou NF 1B et de classe E.A.U. comme ci-après.

Classement E1 A2 U3 pour les robinets des lavabos, douches.

Pour les robinets :

- Prévoir des réducteurs de débits à 5 l/min sur tous les points d'eau sauf dans les sanitaires 1,7 l/min.

Pour les douches :

- Prévoir des réducteurs de débits à 8 l/min.

Pour les WC :

- Si cuvettes, prévoir des commandes double débit (3/6 L).

Le matériel sera de marque DURAVIT, PORCHER, VILLEROY & BOCH ou équivalent pour les appareils, et de marque PRESTO/DELABIE ou équivalent pour les robinetteries à poussoir.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de barres d'appuis et accessoires pour personnes handicapées dans l'ensemble des sanitaires communs accessibles.

L'ensemble des accessoires sanitaires sont dus et seront en nylon avec noyau en acier. Ils seront antistatiques, de forme ronde, sans angles ni arrêtes. Le nylon sera teinté dans la masse, le coloris de la gamme sera au choix de l'Architecte, pour adaptation des contrastes visuels.

Ceci concerne :

- Les barres PMR, les barres de douche,
- Les sièges de douche, les porte-serviettes, les patères.

Matériel de marque NORMBAU ou équivalent type Nylon Line 400, coloris au choix de la maîtrise d'ouvrage.

Accessoires sanitaires

Le matériel sera de marque DELABIE ou équivalent, coloris au choix de l'Architecte.

- Distributeur de papier essuie-mains inox pour papier plié marque DELABIE réf : 6611 pour sanitaires communs.
- Distributeur de savon liquide inox marque DELABIE ou équivalent, réf. : 510586.
- Distributeur de papier WC, marque DELABIE Ø 220 réf. : 2901 inox.

NOTA : Les miroirs sont hors lot.

Rappel exigence réglementaire et de confort d'usage concernant l'accessibilité des sanitaires aux personnes à mobilité réduite.

– Lavabo

- Doit présenter un vide sous le lavabo de 0,30 m de profondeur x 0,60 m de largeur x 0,70 m de hauteur afin de permettre le passage des pieds et des genoux.
- Hauteur maxi du plan à 0,85 m du sol fini.
- Réaliser systématiquement la mise en place de siphon déporté.
- Prévoir systématiquement des commandes de robinetteries ergonomiques (commandes rallongées ou optoélectroniques).

– Lave-mains

- Hauteur maxi du plan à 0,85 m du sol fini.
- Réaliser systématiquement la mise en place de siphon déporté.
- Prévoir systématiquement des commandes de robinetteries ergonomiques (commandes rallongées ou optoélectroniques).

– WC

- Hauteur de la cuvette, lunette abattante comprise, doit se situer entre 0,45 et 0,50 m du sol fini.
- A une distance (axe de la lunette) comprise entre 0,35 et 0,40 m de la paroi où est fixée la barre d'appui.
- A une distance (axe de la lunette) comprise entre 0,40 et 0,50 m du mur où est adossée la cuvette.
- Une barre d'appui latérale type à 135° doit être située à une hauteur comprise entre 0,70 m et 0,80 m du sol fini et située à une distance minimale comprise entre 0,20 et 0,30 m du mur où est adossée la cuvette.

– Urinoirs

- Hauteur variable si urinoir en batterie, hauteur 0,65/0,70 m en standard et au moins un à 0,45/0,50 m du sol fini.

– Miroir

- Le bas du miroir doit être situé à une hauteur maximale de 1,05 m.

– Accessoires

- Patères, distributeur de papier, savons etc..., les ouvertures de poubelles, les sèche-mains, doivent se situer entre 0,40 et 1,30 m du sol fini.

Description par type de local

Bloc sanitaire nord

- Cuvette WC sur pied et allongée (70 cm) lorsque nécessaire (PMR) de marque DURAVIT ou équivalent, type DURAPLUS. Hauteur cuvette : 45 à 50 cm. Abattant en PVC rigide avec frein de chute.
- Barre de relèvement pour le WC à 135° de marque NORMBAU ou équivalent, lorsque nécessaire (PMR) série Nylon Line 400 (trois points de fixation 501 x 312 mm), fixation invisible sous rosaces.
- Lave-mains droit, de marque DURAVIT, type DURAPLUS ou équivalent + robinetterie eau froide de marque DELABIE Temposoft 2 ou équivalent + bonde + siphon Flowstar S de marque HANS GROHE ou équivalent.
- Vasque à encastrer sur plan menuisé + robinetterie eau froide de marque DELABIE Temposoft 2 ou équivalent + bonde + siphon Flowstar S de marque HANS GROHE ou équivalent.

Bloc sanitaire sud (Réhabilitation du bloc en option)

- Cuvette WC sur pied et allongée (70 cm) lorsque nécessaire (PMR) de marque DURAVIT ou équivalent, type DURAPLUS. Hauteur cuvette : 45 à 50 cm. Abattant en PVC rigide avec frein de chute.
- Barre de relèvement pour le WC à 135° de marque NORMBAU ou équivalent, lorsque nécessaire (PMR) série Nylon Line 400 (trois points de fixation 501 x 312 mm), fixation invisible sous rosaces.
- Vasque à encastrer sur plan menuisé + robinetterie eau froide de marque DELABIE Temposoft 2 ou équivalent + bonde + siphon Flowstar S de marque HANS GROHE ou équivalent.
- Coin douche avec raccordement sur réseaux existant et attente siphon, y compris robinetterie mitigeuse de douche, type BRIVE de marque JACOB DELAFON ou équivalent, avec douchette et flexible.
- 2 barres d'appui série Nylon Line 400, l'une horizontale, l'autre oblique (ou barre à 135°).
- Siège de douche rabattable pour PMR, de marque DELABIE, ou équivalent avec pied escamotable.
- Lave-mains droit, de marque DURAVIT, type DURAPLUS ou équivalent + robinetterie eau froide de marque DELABIE Temposoft 2 ou équivalent + bonde + siphon Flowstar S de marque HANS GROHE ou équivalent.

Local ménage

- Déversoir mural de marque DURAVIT, type STARCK3 ou équivalent avec grille porte seau en inox. Bonde à bouchon + siphon PVC. Robinetterie mélangeuse murale avec bec orientable de marque DELABIE ou équivalent.

Laboratoire

- Paillasse en acier inoxydable de 230*60 composée d'un 1 bac (60*40*40ht) type PROINOX ou équivalent avec robinetterie mitigeuse de marque DELABIE mitigeur bec L, à encastrer sur plans menuisé avec système d'évacuation inox et plaques de finition de recouvrement murales pour les alimentations EF/ECS.

Vestiaire

- Paillasse en acier inoxydable de 160*60 composée d'un 1 bac (60*40*40ht) type PROINOX ou équivalent avec robinetterie mitigeuse de marque DELABIE mitigeur bec L, à encastrer sur plans menuisé avec système d'évacuation inox et plaques de finition de recouvrement murales pour les alimentations EF/ECS.

3.4.5. EVACUATIONS EAUX USEES, EAUX VANNES

Fourniture et pose de l'ensemble des évacuations des appareils sanitaires ou attentes conformément aux plans, ainsi que les évacuations des locaux spécifiques. Evacuation depuis les appareils jusqu'aux réseaux en gaines techniques existantes. Les réseaux d'évacuation seront réalisés en PVC série assainissement M1 NF.

Les diamètres suivants seront adoptés :

- Lavabo Ø 40
- W-C. Ø 100

Les évacuations EU des lavabos seront placées dans les cloisons, pour éviter le percement du revêtement de sol. Ces évacuations encastrées seront réalisées en coordination avec le lot cloisons et seront mises en place avant la fermeture des cloisons.

Les coudes à 90° seront interdits même pour les petites évacuations. Té de dégorgement au niveau déviation sont à prévoir.

Les conduites EU-EV seront raccordée sur ventilation primaire exaltante. Les ventilations primaires pourront être regroupées à condition de respecter le dimensionnement du DTU (augmentation de diamètre).

Le présent lot aura à sa charge deux pompes de relevage de type SANIACCESS ou équivalent :

L'une pour l'évacuation des eaux usées du laboratoire. Cette pompe permettra d'acheminer les eaux usées jusqu'au faux plafond afin de ce rejeter dans le réseau EU principal.

L'autre pour la douche du bloc sanitaire sud, cette pompe sera placée en vide sanitaire et permettra le relevage des eaux usées de la douche à l'italienne, mais également des lavabos du bloc. Les eaux seront relevées jusqu'au vestiaire avant de rejoindre un réseau EU gravitaire permettant leur acheminement jusqu'au regard extérieur.

3.5. ELECTRICITE

L'alimentation électrique de l'ensemble des unités intérieures et extérieure ainsi que le caisson de ventilation sera assuré par le lot Electricité, le titulaire du présent devra le raccordement de ces équipements à partir de ces attentes.

4. MISE EN SERVICE – ESSAIS – RECEPTION – GARANTIES

4.1. REPERAGE

Tous les organes d'arrêt ou de réglage seront signalés par plaques gravées.

4.2. ESSAIS

L'entreprise aura à sa charge tous les essais nécessaires au fonctionnement nominal des installations.

Lors des essais, il sera procédé aux vérifications suivantes :

- Contrôle de conformité vis-à-vis :
 - Du CCTP et des documents validés par le maître de l'ouvrage
 - Des fonctionnalités demandées
 - Des règlements et normes en vigueur
 - De l'appareillage et du matériel définis au présent dossier de consultation
 - Des pressions et débits mesurés dans les conditions réglementaires.

Les moyens nécessaires à tous ces essais, ainsi que les modifications éventuelles de mise en conformité sont à la charge de l'entrepreneur.

Pour le matériel et les équipements qui ne donneraient pas satisfaction, des séries complémentaires d'essais pourront être exigées, même après la période de réception des ouvrages.

A chaque mise en service et à chaque essai, le titulaire et éventuellement ses fournisseurs, sera représenté par du personnel qualifié, apte à exécuter toutes les opérations nécessaires et à prendre toutes décisions.

En cas d'incident ou d'anomalie au cours des essais de réception, il pourra être exigé que l'essai soit repris en totalité. Le titulaire serait alors seul responsable du dépassement du délai de livraison.

Les manœuvres et opérations diverses, nécessaires à leur mise en œuvre et aux essais seront effectués par le titulaire du présent lot qui en assurera l'entière responsabilité.

L'ensemble des matériels nécessaires aux essais sur le chantier sera fourni par le titulaire qui en restera propriétaire sans pouvoir exiger aucun frais de location ou de dédommagement.

Essais de réception des installations de climatisation

Ils comprennent :

- Rapport de mise en service avec signature du constructeur.
- Vérification du respect des niveaux acoustiques avec remise d'un rapport.

Essais de réception des installations de ventilation.

- Rapport de mise en service avec signature du constructeur.
- Vérification des débit et pression sur l'ensemble des terminaux.

Étanchéité des canalisations d'eau

La pression prévue pour l'exécution de cet essai sera supérieure de 50 % à la pression normale, sans dépasser en aucun point de l'installation, la pression d'essai propre aux matériaux et appareils utilisés.

L'installation sera remplie d'eau et toutes les issues seront bouchonnées. Elle sera mise sous pression par pompe à main. Deux hydromètres placés à deux endroits différents attesteront que l'installation supporte la pression d'essai.

Si la pression ne varie pas pendant 24 heures, l'installation pourra être considérée comme étanche.

– **Essais de fonctionnement**

Les essais de fonctionnement seront faits une fois les derniers réglages effectués, après les essais d'étanchéité.

Ces essais seront effectués dans des conditions définies au marché ; seront relevées : pression, débit, température, etc...

Ces valeurs devront être telles qu'elles permettent une qualité de fonctionnement au moins égale à celle demandée.

– **Essais relatifs aux bruits et aux vibrations**

Des essais seront effectués sur les installations en vue de déterminer leur conformité aux exigences demandées et détecter les bruits anormaux ou les vibrations propres à entraîner une gêne ou une détérioration des matériels.

En cas de constatation des défauts de ce genre, l'entrepreneur devra effectuer gratuitement les travaux et les installations nécessaires pour les éliminer.

– **Essais des circuits électriques**

Les circuits de télécommande et de télé contrôle feront l'objet d'essais d'isolement et de résistance aux frais de l'entrepreneur.

Essais de réception des installations électriques

Vérification des installations

L'entrepreneur, sous contrôle du Maître d'Œuvre, doit faire procéder à la vérification de ses installations, par un organisme de contrôle agréé. Le choix de cet organisme est fait en accord avec le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Les vérifications comprennent notamment :

- Les mesures d'isolement par rapport à la terre et entre conducteurs avant la mise sous tension
- Les mesures de résistance des prises de terre
- La vérification de la parfaite continuité des circuits de terre et du raccordement à ces circuits de toutes les masses métalliques des installations
- Le contrôle des sections et des caractéristiques des canalisations électriques
- Le contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs
- Le contrôle des organes de protection, notamment calibre des coupe-circuits ou disjoncteurs, réglage de ces derniers et vérification des protections contre les courts-circuits et surintensités.

Les essais portent principalement sur :

- Le bon fonctionnement des organes de sécurité et des verrouillages
- La mise sous tension des installations et vérification de leur bon fonctionnement
- Le contrôle de l'équilibre des phases
- Les mesures des chutes de tension et des intensités dans le câble (installation en charges nominales).

Attestations de fonctionnement de l'AQC

Dans le cadre de leurs chantiers, les entreprises effectuent des essais de fonctionnement sur leurs installations techniques.

Cette action permet d'éviter les pertes de temps pour corriger d'éventuelles malfaçons.

Les résultats de ces essais sont consignés dans les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC. Chaque attestation est autonome et précise :

- A qui s'adressent ces attestations,
- L'objectif et la nature des essais de fonctionnement,
- Le mode d'emploi et l'enregistrement des essais,
- Des prérequis aux essais, leur planification et les lieux de leur réalisation,
- Des équipements sur lesquels portent les essais,
- Les appareils de mesure nécessaires,
- La description des essais.

4.3. RECEPTION

En complément des dispositions du CCAP, la réception sera conditionnée par :

- La remise de l'ensemble des documents mentionnés au paragraphe précédent
- La fourniture complète de tous les équipements prévus au marché
- La fourniture des fiches de tests dûment validées
- Les explications de fonctionnement au personnel chargé de l'exploitation du système

4.4. GARANTIE

- Dans l'année qui suit la réception des travaux : garantie de parfait achèvement

La garantie de parfait achèvement impose à l'entrepreneur de réparer tous les désordres (vices cachés et défauts de conformité) signalés au cours de l'année qui suit la réception des travaux, quelles que soient leur importance et leur nature.

- Dans les 2 ans qui suivent la réception des travaux : garantie biennale

La garantie biennale impose à l'entrepreneur de réparer ou remplacer, pendant une durée minimale de 2 ans après la réception, tout élément d'équipement qui ne fonctionne pas correctement.

Garantie de parfaite réalisation

L'entreprise garantira de façon formelle la parfaite réalisation des travaux, suivant les règles de l'art et compte tenu des règlements et décrets en vigueur.

Elle sera tenue d'effectuer sans incidences financières toutes modifications qui seraient exigées par les représentants qualifiés du Maître d'Ouvrage pour obtenir la qualification des locaux.

Garantie de matériels et de fonctionnement

L'installateur garantit les conditions du bon fonctionnement des matériels qu'il aura fournis et installés, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu d'exécution.

Tout le matériel sera garanti au moins un an pièces et main d'œuvre à dater de la réception.

Cette garantie portera sur tous les défauts, visibles ou non, des matériaux employés, sur tous les vices de construction ou de conception, et sur le bon fonctionnement de l'installation, sur le plan général ou particulier.

Cette garantie s'applique également et dans les mêmes conditions, à toutes les prestations éventuellement sous-traitées.

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

5.1. NORMES ET REGLEMENTS A OBSERVER

Les documents normatifs régissant les matériaux à employer, l'exécution, les conditions de réception et d'essais, aux restrictions pré mentionnées dans le cours du présent cahier sont les suivants :

– **D.T.U. et cahier des charges**

- D.T.U. 24.1 : Travaux de fumisterie - Installation de systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils.
- D.T.U. 24.2 : Travaux d'âtrerie.
- D.T.U. 60.1 : Plomberie sanitaire pour bâtiments.
- D.T.U. 60.11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales.
- D.T.U. 60.2 : Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales.
- D.T.U. 60.31 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Eau froide avec pression.
- D.T.U. 60.32 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié pour évacuation des eaux pluviales.
- D.T.U. 60.33 : Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié pour évacuation des eaux usées et eaux vannes.
- D.T.U. 60.5 : Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées d'eaux pluviales, installations de génie climatique.
- D.T.U. 61.1 : Installations de gaz dans les locaux d'habitation.
- D.T.U. 65.3 : Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression.
- D.T.U. 65.4 : Chaufferies au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés.
- D.T.U. 65.7 : Exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton.
- D.T.U. 65.9 : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments.
- D.T.U. 65.11 : Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment.
- D.T.U. 65.12 : Installations solaires thermiques avec des capteurs vitrés.
- D.T.U. 65.14 : Mise en œuvre des planchers à eau : chauffants et chauffants réversibles.
- D.T.U. 65.16 : Installations de pompes à chaleur.
- D.T.U. 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.
- D.T.U. 68.3 : Installations de ventilation mécanique.
- D.T.U. 70.2 : Cahier des charges applicables aux installations électriques des bâtiments à usage collectifs.

– **Les règlements sanitaires**

- Article L1 du code de la santé publique.
- Circulaire du 9 août 1978 (règlement sanitaire département type).
- Décret du 2 août 1977 concernant les installations de gaz.
- Circulaire du 15 mars 1962 relative à la désinfection des réservoirs et canalisations d'eau potable.
- Décret N° 89.3 du 3 janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles.
- Circulaire n° DGUHC 2007-53 du 30 novembre 2007 : « Accessibilité des personnes handicapées au cadre bâti ».

– Normes françaises

- NF P 41.101 et 102 : Terminologie.
- NF P 41.201 à 204 : Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et d'installations sanitaires.
- NF P 41.205 : Abaques de calcul des conduites d'eau.
- NF P 41.303 et 304 - NF P 41.501 à 505 : Protection externe des canalisations métalliques.
- NF P 43.018 : Appareillages de contrôle sur site des ensembles de protection sanitaire des réseaux d'eau potable.
- NF C 15.100 et additif : Installations électriques à basse tension + décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs.
- NF A 48.720 : Eléments de canalisations en fonte d'évacuation sans pression série EU - E.V.
- NF P 43.001 à 43.016 : Robinetterie de bâtiment.
- NF E 29.064 à 066 : Robinetterie de bâtiment (terminologie).
- NF E 29.410 et 411 : Soupapes de sécurité.
- NF D 18.210 : Dispositifs de raccordement et de fixation de la robinetterie d'alimentation.
- NF E 26.536 : Raccords démontables sphéro-coniques.
- NF EN 12831 : Méthode de calcul de la charge thermique nominale.

– Tubes et raccords en cuivre

- NF A 51.120 à 51.124 - NF E 29.591

– Tubes et raccords en PVC non plastifié

- NF T 54.002 à 54.037 et NF T 16.352

– Tubes et raccords en acier : NF A 49

– Appareils sanitaires : NF D 10.101 à NF D 18.206

– Divers

- NF A 91.101 et 102 : Nickelage, chromage.
- NF A 49.700 }
- NF A 91.121 } Galvanisation
- NF S 31.014 à 016 : Mesure des bruits
- NF X 08.100 }
- NF X 08.101 } Identification des fluides et robinetterie aux teintes conventionnelles
- NF X 08.102 }

Textes réglementaires

- Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance de légionelles dans les installations de production stockage et distribution d'ECS.
- Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments.
- Arrêté du 30 novembre 2005 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments.
- Arrêté du 23 février 2018 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible.
- Guides C.N.P.G Habitat / ERP
- Règlement sanitaire départemental.
- Code du travail.

- Guide technique n° 1 du Ministère de la Santé relatif à la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.
- Avis techniques du C.S.T.B.
- Règlements relatifs à la sécurité du personnel.
- Article 4 du décret du 14 juin 1969 et Arrêté interministériel d'application du 14 juin 1969 concernant l'isolation phonique des équipements.
- Circulaire 77.284/INT du 22 juin 1977 relative à l'assainissement des agglomérations.
- Règlements préfectoraux concernant la sécurité dans les locaux recevant du public.
- Règles techniques de l'APSAD : R1, R2, R3, R4, R5, R9.
- Documents officiels de la République Française concernant la sécurité contre l'incendie.

Pour la production et distribution d'ECS, les textes suivants seront respectés :

- Circulaire DGS/VS 4 n° 98-771 du 31 décembre 1998.
- NF-EN 1717 mars 2001 P.43-100
- Circulaire DGS/SD7A/SD5C/DHOS/E4 2002-243 du 22 avril 2002
- Circulaire DGS/SD7 A n° 2003-633 du 30 décembre 2003
- Circulaire n° DGS/SD5C/SD7A/DESUS/2005/323 du 11 juillet 2005
- Circulaire DGS/SD7A-DHOS/E4-DGAS/SD2 n° 2005-493 du 28 octobre 2005
- NF-EN 806-2 novembre 2005 P 41-020-2
- Circulaire interministérielle DGS/SD7A/DCS/DGUHC/DGE/DPPR n° 2007-126 du 3 avril 2007
- Guide CSTB de septembre 2005
 - Partie 1) guide technique de conception et de mise en œuvre (2004)
 - Partie 2) guide technique de maintenance (2005)
 - Partie 3) management de la maintenance (2005)
- Guide CSTB de 2012 « Maîtrise du risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire ».

6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

Toutes les fournitures seront neuves, de fabrication récente, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre), elles seront maintenues en état en cours de chantier jusqu'à réception.

Tout matériel proposé par l'entreprise devra être soumis pour approbation à la Maîtrise d'ouvrage ainsi qu'à la Maîtrise d'œuvre.

6.1. CHAUFFAGE - REFROIDISSEMENT

6.1.1. PURGE D'AIR

Afin de garantir la performance énergétique par le bon rendement des équipements, de réduire les coûts de maintenance et d'accroître la longévité de l'installation, les microbulles de gaz créées par l'élévation de température dans le générateur seront éliminées par un séparateur de microbulles placé en sortie de générateur de marque IMI type ZEPARO ou équivalent.

Traitement en ligne de 100% du flux et purge automatique de l'air capturé.

Pression de service maxi ≥ 10 bar. Température du fluide $-10/+110^{\circ}\text{C}$. Purgeur automatique sans réglage. Taux fluide antigel admissible $\geq 50\%$.

Les séparateurs seront équipés de boîtiers calorifuge pré formés pour le chaud en polypropylène expansé.

Dimensionnement selon les caractéristiques de l'installation justifié par une note de calcul.

Tous les points hauts des circuits secondaires seront munis de purge d'air automatique et de bouteille de purge. Les bouteilles de purge seront équipées d'un robinet à boisseau. Les tuyauteries de vidange seront raccordées au réseau d'écoulement le plus proche. Un entonnoir ou tout autre dispositif sera prévu de façon à contrôler l'écoulement du fluide.

Les colonnes seront équipées de purgeurs d'air automatiques isolés par un robinet.

Purgeurs de marque IMI type ZEPARO ZUT ou équivalent.

6.1.2. SOUPAPES DE SECURITE

Afin de garantir la longévité de l'installation, la protection des équipements et la sécurité, la pression maximum dans l'installation sera limitée par des soupapes de sécurités installées sur chaque générateur. Produit de référence : DSV H de IMI PNEUMATEX ou équivalent.

6.1.3. TUYAUTERIES

Nature

Les tubes à utiliser pour les installations de distribution d'eau chaude et d'eau glacée seront des tubes acier noir **tarif 3 ou 10**.

Les tuyauteries des appareils de mesure seront réalisées en tube cuivre non-recuit avec raccords filetés suivant normes NF A 51.120 et NF A 68.201.

Les tuyauteries de vidange des appareils, d'évacuation des condensats pourront être réalisées soit en tube d'acier galvanisé suivant norme NF A 49.700, soit en tube P.V.C. série évacuation, soit en tube cuivre.

Mise en œuvre des tuyauteries

Il ne sera pas admis de diamètre inférieur à 15/21 pour les tuyauteries en acier.

Les tuyauteries seront assemblées par soudure ou par filetage, conformément à la Norme NF E 03.004, pour les diamètres inférieurs ou égaux à 60,3 mm avec joint d'étanchéité au Téflon pour l'assemblage fileté.

Pour les diamètres supérieurs, l'assemblage se fera par soudure autogène ou par brides à collerette à souder en bout. Ces brides seront sélectionnées conformément aux normes NF E 29.222 à 226 avec joints correspondants à la pression et à la température de fonctionnement.

Les coudes pourront être façonnés à la cintreuse sur le chantier jusqu'au diamètre 33,7 et seront des coudes à souder pour les diamètres supérieurs, conformément à la Norme NF A 49.282.

Tous les changements de section seront réalisés au moyen de réduction suivant la Norme NF A 49.284.

Les tuyauteries calorifugées seront suffisamment espacées pour permettre le calorifuge séparé des tubes.

La pente des tuyauteries devra être continue, sans contre-pente de façon à permettre une bonne évacuation de l'air vers les purgeurs, ainsi que la vidange aisée des installations, pentes de l'ordre de 0,2 %.

Elles ne devront pas obturer les portes, passages, soupiraux et ventilations. Elles seront munies de joints antivibratiles au départ et retour des pompes et des groupes frigorifiques.

Les tuyauteries seront rincées et vidangées plusieurs fois après montage.

Les obturations de tuyauteries pour les attentes d'extension seront équipées de brides pleines ou de bouchons. Les branchements et réseaux seront réalisés de façon à éliminer les poches d'air et permettre la vidange complète des canalisations.

Dilatation

Dans les cas où le réseau ne comporte pas suffisamment de changements de direction pour assurer la libre dilatation des tuyauteries, il pourra être prévu deux systèmes de dilatation :

- Lyres de dilatation : dans la mesure du possible, si la place disponible est suffisante, il sera fait usage de lyres de dilatation.
Les changements de direction seront réalisés au moyen de courbes en acier sans soudure quel que soit le diamètre.
- Compensateurs de dilatation : Ils seront en principe du type articulé à double charnière en acier inoxydable. Le montage se fera conformément aux instructions du constructeur en particulier pour la pré-tension à froid et le guidage.

Exécution des soudures

Les soudeurs devront être agréés par le Maître d'Ouvrage et par le Maître d'Œuvre. Il pourra leur être demandé de fournir un certificat de qualification professionnelle et/ou de subir une épreuve pour le type et le mode opératoire de soudures à réaliser.

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre se réservent le droit de récuser les soudeurs responsables de mauvaise exécution manifeste. En cas de contestation, il sera procédé à des contrôles destructifs, entre autres radiographiques, et les frais seront soutenus par la partie en défaut.

Support

Les tuyauteries seront maintenues par des colliers suffisamment rapprochés pour éviter toute déformation des tubes, ces colliers comporteront une partie démontable.

Pour les tuyauteries en nappes, les supports seront établis en fer en U, ou cornières soigneusement peints. Les contacts entre supports et tubes comporteront une isolation phonique, aucun contact métal sur métal ne sera admis.

Les supports devront permettre, sans gêne, la dilatation des tubes. Ils ne devront, en aucun cas, être placés sous un raccord, bride ou robinet. Les tubes seront écartés d'au moins 3 cm des parois verticales et 5 cm des sols.

Toutes précautions seront prises pour éviter la détérioration du calorifugeage sous l'action de la dilatation ou du poids.

L'espacement recommandé pour les supports sera établi selon le tableau suivant :

Tuyauterie	Diamètre de la tige	Espacement maximum (m)
Jusqu'à 33	10 mm	2
DN 40 à DN 50	12 mm	2,5
DN 65 à DN 100	16 mm	3
DN 125 à DN 150	20 mm	3,5
DN 200 à DN 400	25 mm	4

Points fixes

Ils seront dimensionnés pour supporter tous les efforts de dilatation ainsi que ceux relatifs à l'épreuve hydraulique du réseau.

Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, devront être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, ou en caoutchouc ou en tube acier, de dimensions appropriées.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux devront être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe. La traversée d'un joint de dilatation par des canalisations se fera au moyen d'une lyre.

Le jeu nécessaire entre manchon et canalisation sera obturé de façon durable d'un matériau souple avec fixation par mastic incombustible. Ce bourrage devra également empêcher la transmission du son.

Ils seront arasés au nu fini du revêtement pour les murs et plafonds et à 3 cm du nu fini au-dessus des planchers.

6.1.4. ROBINETTERIES ET VANNES

D'une façon générale, les robinetteries installées seront :

Des robinets à boisseaux sphériques 1/4 de tour à passage intégral fileté pour les diamètres inférieurs ou égaux à DN 50.

Des vannes à passage direct, à double opercule à siège oblique à brides, ou à papillon étanche entre brides pour les diamètres supérieurs à DN 50.

Les vannes et clapets seront conformes aux normes NF-E 29.322 à 330, NF-E 29.352 à 357 et NF-E 29.372 à 374.

Chaque circuit ou appareil devra pouvoir être isolé et vidangé séparément et sera équipé de vannes et de robinets de vidange.

Les vannes devront, dans la mesure du possible, être montées dans les locaux techniques à hauteur d'homme, dans les services généraux ou les couloirs accessibles. La sélection des vannes et de la robinetterie sera effectuée dans le but de réduire au minimum les pertes de charge dues à celle-ci.

Ces vannes seront avec levier à cran (en aluminium) pour les diamètres jusqu'au DN 150 et avec réducteur pour les diamètres jusqu'au DN 400 ; prévoir les prolongateurs nécessaires pour les leviers de manœuvre après calorifuge.

Le PN des vannes et robinetteries devront résister à une pression nominale de 16 bars.

Les robinets de vidange seront à boisseau sphérique DN 50, avec raccord pompier et bouchon à chaîne.

6.1.5. CALORIFUGE DES RESEAUX HYDRAULIQUES

Suivant Programme d'action pour la qualité de la construction et la transition énergétique – Calorifugeage des réseaux.

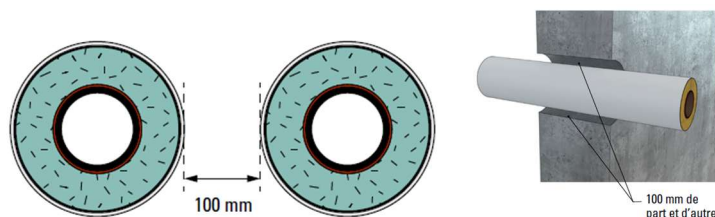
Le calorifugeage consiste essentiellement à isoler des installations de circulation de fluides afin de limiter les pertes de chaleur et d'éviter les phénomènes de condensation. Il permet également de protéger les réseaux et les usagers (brûlures, légionnelles, etc).

Le calorifuge à utiliser devra être incombustible, imputrescible, non déformable par la pose d'échelles, non détériorable dans le temps ou par la chaleur des fluides et l'humidité et adapté à l'utilisation d'eau chaude à 80 °C et d'eau glacée à 7 °C.

Les travaux de calorifuge seront effectués après essais d'étanchéité de l'installation, brossage et peinture antirouille des surfaces isolées (deux couches).

Les épaisseurs mises en œuvre devront être de classe 4 au sens de la réglementation thermique.

Les écartements entre les parties à isoler et les parois ou entre les parties à isoler et le sol, ainsi qu'entre-elles, sont au minimum de 100 mm correspondant au passage d'une main. Pour les traversées de parois ou les trémies, les réservations doivent être dimensionnées ainsi : 100 mm de part et d'autre.



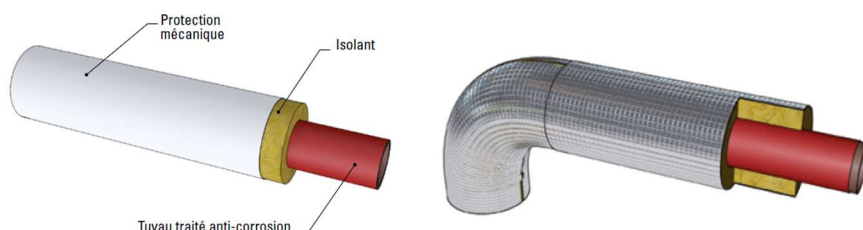
Diamètres inférieurs 33/42

Les canalisations de petits diamètres seront isolées par manchons élastomères noir type ARMAFLEX, INSULTUBE ou équivalent mise en œuvre sous forme du tube entier non fendu. Coefficient de conductivité thermique : $\lambda = 0,033 \text{ W/}^\circ\text{C}$. Il sera prévu des supports isolants rigides.

Diamètres supérieurs 33/42

Les canalisations de gros diamètres seront isolées par coquilles de laine de roche en fibre multidirectionnelle 70 kg/m^2 . Conductivité thermique à $T = 70^\circ$: $0,042 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ revêtues d'un parement en aluminium renforcé muni d'une languette autoadhésive.

Les vannes d'un diamètre supérieur à DN 80 seront calorifugées de façon identique aux tuyauteries, avec un carter démontable par crochets.

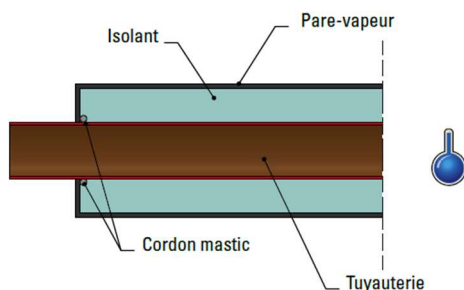


Chaque couche d'isolant sera fixée au moyen de feuillards métalliques ou plastiques ou de rubans adhésifs armés ou toute ligature adéquate. L'écartement maximal entre chaque ligature sera limité à 0,5m

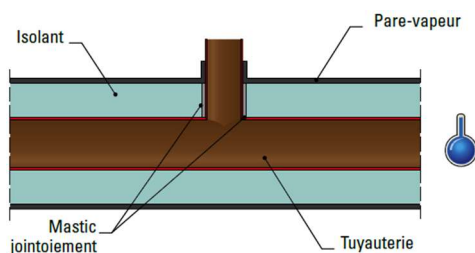
Points singuliers réseaux

Au droit des arrêts d'isolation, un pare-vapeur devra être systématiquement appliqué sur l'épaisseur de l'isolant

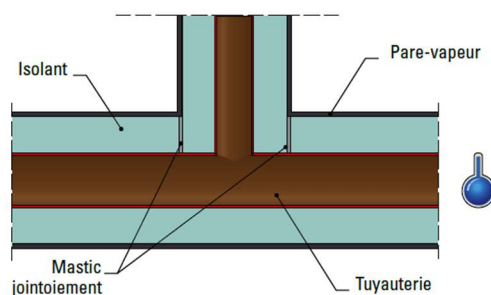
Arrêt d'isolation



Isolation des piquages non isolés



Isolation des piquages isolés



Coudes

Les coudes pourront être réalisés par :

- Coquilles, manchons ou douelles découpés au gabarit de la courbure ;
- Préfabriqués ;
- Façonnés sur place avec le même isolant.

Ils seront mis en œuvre comme les calorifugeages en partie droite (même système isolant et même épaisseur que la partie droite).

Finitions

Protection par revêtement PVC avec embout de finition rouge et bleu en local technique pour différenciation des réseaux.

6.1.6. EQUILIBRAGE ET REGULATION

Afin de garantir les performances thermiques de l'installation, toutes les unités terminales, les modules hydrauliques et la production devront être équipés d'organes de réglage et de contrôle et le maintien de la pression différentielle devra être assuré.

L'ensemble de ce matériel devra être réglé avant réception de l'installation.

Equilibrage des radiateurs

Robinets thermostatiques avec dispositif d'équilibrage intégré

Les robinets thermostatiques auront les caractéristiques suivantes :

- Corps revêtement de surface nickelé.
- Ressort à forte poussée et vis en acier inox antiacide (afin d'éviter le grippage).
- Mécanisme d'équilibrage intégré et indépendant de la commande thermostatique.

- Bulbe thermostatique liquide avec échelle de limitation maxi/mini protégée et graduée en degrés.
- Echelle de réglage avec repérage du point de consigne confort jour, abaissement nuit, hors gel et isolement du radiateur.
- Couleur blanche.
- Dispositif d'inviolabilité pour utilisation dans les lieux publics.

Ils seront installés sur l'alimentation du radiateur. Dans le cas où la tête thermostatique serait placée verticalement ou dissimulée dans un caisson ou sous une tablette, il devra être installé un bulbe à distance.

Robinets manuels avec dispositif d'équilibrage intégré

Les robinets manuels auront les caractéristiques suivantes :

- Corps revêtement de surface nickelé.
- Ressort à forte poussée et vis en acier inox antiacide (afin d'éviter le grippage).
- Mécanisme d'équilibrage intégré.
- Thermostatisable ou motorisable.
- Volant de manœuvre de couleur blanche.

Robinets d'isolement et d'équilibrage

Les coudes et tés de réglage auront les caractéristiques suivantes :

- Corps revêtement de surface nickelé.
- Siège avec joint caoutchouc nitrilique pour étanchéité.
- Butée d'ouverture maxi.

6.1.7. RADIATEURS

Ils seront en général en acier de type verticaux, allège ou plinthe, localisation et puissance suivant plan, dimensions et couleur au choix de l'Architecte.

Les radiateurs seront prévus avec alimentation par le bas ou par le haut suivant disposition.

Chaque émetteur sera équipé :

- De quatre orifices de raccordement diamètre 15/21.
- D'un dispositif d'équilibrage intégré.
- D'un té ou coude simple.
- D'un purgeur à bec en laiton.

Les corps de chauffe sont sélectionnés d'après les émissions mesurées conformément à la norme NF.E 441 et 442.

Position et fixation

Les émetteurs seront installés à poste fixe sur les parois verticales des locaux par des vis et des chevilles fixées de préférence dans la structure du bâtiment.

La paroi et le système de fixation devront assurer une solidité de pose très sérieuse. Lorsque les radiateurs seront fixés sur des cloisons légères, il sera impérativement prévu des renforts de cloison, renforts à charge de l'entreprise, à faire poser par le Lot Cloison.

Les radiateurs seront livrés en peinture définitive (peints en usine) à charge du présent lot, couleur au choix de l'Architecte.

6.1.8. GAINES DE VENTILATION

Compte-tenu de l'usage des réseaux aérauliques, une attention particulière sera apportée au choix, manutention, stockage et façonnage des gaines afin de respecter les textes réglementaires, normes et usages relatifs aux salles propres.

Gaines en acier galvanisé

Elles seront réalisées en tôle acier galvanisé par immersion dans du zinc fondu conformément à la norme NF P 50.401. Elles devront être parfaitement lisses et étanches à l'intérieur et être raidies suffisamment pour éviter toute vibration ou flottement.

Les changements de sections se feront sous un angle égal ou inférieur à 15°, dans le cas contraire ils seront munis d'aubes directrices.

Les raidisseurs par pointes de diamant sont prohibés pour les gaines dont la dimension de l'un des côtés est supérieure à 1,50 m, dans ce cas le raidissage sera obtenu par cornière ou U en tôle soudée.

Gaines circulaires agrafées en spirales

Les gaines auront les caractéristiques ci-après en fonction du diamètre pour les conduits circulaires, ou de leur plus grande dimension pour les gaines oblongues.

Le rayon des coudes sera égal à 1,5 fois le diamètre de la gaine pour des vitesses supérieures à 5 m/s et une fois le diamètre pour des vitesses inférieures.

Epaisseur	Diamètre
6/10 ^{ème}	200 mm
8/10 ^{ème}	200 à 630 mm
10/10 ^{ème}	630 à 1000 mm
12/10 ^{ème}	1000 à 1250 mm
15/10 ^{ème}	1250 à 1500 mm

Mode de fabrication et assemblage

Gaines de type spirale agrafée

On utilisera exclusivement des gaines à agrafage extérieur, assemblées sur manchettes intérieures standard. Les gaines B.P. pourront être assemblées par vis auto-taraudeuses, les joints recouverts d'une bande adhésive.

Supports

Les supports seront prévus au maximum à 2,5 m d'intervalle et seront disposés de façon à permettre le calorifuge individuel des gaines qui le nécessite.

Les gaines circulaires ou oblongues seront supportées par des colliers en fer plat peint de 30 x 2 mm. Ils comporteront une partie démontable.

Les gaines rectangulaires seront supportées par cornières ou des fers U peints, supportés par des tiges filetées galvanisées, vissées dans des douilles auto-foreuses fixées dans les plafonds.

En ce qui concerne les gaines verticales, les supports seront toujours fixés au niveau des planchers et seront exécutés en cornières en acier galvanisé ou en acier noir peint de 30 x 30 x 3 pour des gaines inférieures à 800 mm et de 60 x 60 x 3 au-delà. Les gaines seront fixées sur leurs supports par ceinturage.

Les suspensions par chaîne et câbles sont interdites.

Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, ou en caoutchouc ou en tube acier, de dimensions appropriées.

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. La traversée d'un joint de dilatation par des canalisations se fera au moyen d'une lyre.

Le jeu nécessaire entre manchon et canalisation sera obturé de façon durable d'un matériau souple avec fixation par mastic incombustible. Ce bourrage devra également empêcher la transmission du son.

Ils seront arasés au nu fini du revêtement pour les murs et plafonds et à 3 cm du nu fini au-dessus des planchers.

De plus, les gaines seront désolidarisées des murs, cloison et planchers par interposition d'un matériau résilient.

Trappes de visite, registres, manchettes

Des trappes d'accès étanches seront installées à proximité des registres d'équilibrage et de régulation. Elles seront réalisées en tôles d'acier de même épaisseur et de même qualité que la gaine, à double enveloppe isolée dans le cas d'une gaine isolée. La fixation sur gaine se fera par deux gonds et deux ou quatre loquets à pression (loquets et gonds en bronze).

Des registres d'équilibrage seront installés à tous les emplacements le nécessitant (sous-circuits ou dérivations, pléniums, etc.). Ils devront être rigides pour éviter toutes vibrations et comporteront un repère de position et un secteur extérieur permettant la visualisation du réglage et l'immobilisation du registre.

Des manchettes souples seront à prévoir à l'entrée et à la sortie des ventilateurs ou de tout appareil susceptible de transmettre des vibrations et au passage des joints de dilatation. Les manchettes seront classées au feu en fonction de la réglementation en vigueur.

Les trappes permettront le nettoyage et la désinfection des gaines.

6.1.9. VENTILATEURS

Il sera fait emploi de roue à action, entraînement direct.

Lorsque les moteurs électriques sont placés dans la veine d'air ou à l'intérieur d'un caisson, il sera fait emploi de moteur fermé dont les bobinages seront protégés par un dispositif coupant l'alimentation en cas d'élévation anormale de la température.

Ils seront dimensionnés pour répondre aux critères suivants et sélectionnés dans la série industrielle :

- Consommation : < 0,25 W/m³/h
- Vitesse périphérique maximale de la turbine : 22 m/s.
- Rendement minimal : 75 %.
- Vitesse maximale d'aspiration..... : 6 m/s.
- Courbes de fonctionnement plates.
- Protection de moteur : IP.44 au 55 suivant applications
- Alimentation triphasée..... : 220 V ou 380 V - 50 Hz.
- Vitesse nominale : 1000 tr/mn.

Dans la mesure où il y a des filtres, la hauteur manométrique des ventilateurs sera déterminée en fonction de la perte de charge maximum due à l'encrassement de ceux-ci.

Les ventilateurs seront raccordés aux gaines par des cônes et manchettes souples. Les cônes devront récupérer le maximum de pression dynamique.

Les volutes de ventilateurs seront toujours orientées dans le sens correspondant à la circulation de l'air dans les gaines.

Ils seront montés obligatoirement sur plots ou massifs antivibratiles, ainsi que leurs transmissions.

La volute du ventilateur sera construite en tôle d'épaisseur appropriée, protection anticorrosive interne et externe pour air humide avec risque de condensation.

La turbine sera équilibrée statiquement et dynamiquement et montée sur deux paliers silencieux, lisses ou à rouleaux à graissage. Les graisseurs seront ramenés dans une zone parfaitement accessible. Pour les appareils à faible charges radiales, il sera utilisé des roulements à billes graissés à vie.

Chaque ventilateur devra être équipé d'un venturi formant pavillon à l'ouïe d'aspiration.

Il sera veillé à l'étanchéité de l'arbre de transmission quand celui-ci traverse la volute.

Les transmissions réglables seront à courroies trapézoïdales multiples calculées pour une surcharge de 150 %. La distance et le diamètre des poulies ne devront en aucun cas, permettre un battement des courroies. Elles seront protégées par un carter grillagé galvanisé amovible.

6.1.10. PIEGES A SON - BAFFLES ACOUSTIQUES

Les matériaux utilisés devront être ininflammables, les imputrescibles et leur élasticité devra se conserver dans toute la gamme de fréquences transmises. Ces propriétés devront également rester stables dans le temps.

Les manchettes souples sur gaines auront une longueur de 0,10 m au minimum. Leur raccordement sur les pièces devra présenter une étanchéité parfaite à l'air : au moins égale à celle demandée pour les réseaux de gaines correspondants.

Elles seront en matériaux incombustibles, ne contenant pas d'amiante.

Les pièces raccordées devront être correctement alignées et supportées, de manière à éviter tout effort sur les manchons. Notamment, les tuyauteries seront munies de points fixes pour absorber l'effort dû à l'effet de fond lors de l'épreuve hydraulique des réseaux.

Les réseaux seront fixés aux parois par des dispositifs intercalant un joint souple dans la liaison.

Dans le cas où cela est précisé dans le paragraphe correspondant, les appareils seront munis de socles de masse à déterminer selon les caractéristiques des appareils (1 massif distinct par appareil).

Tous les matériels seront scellés sur leur socle.

Les socles seront montés sur un dispositif antivibratile constitué de plots disposés de manière symétrique, à la périphérie du socle.

Les silencieux des gaines seront réalisés en matériau absorbant. Ce matériau sera protégé contre l'érosion par un tissu de verre à fines mailles.

Des tissus spéciaux devront être employés dans le cas où une filtration poussée est nécessaire.

Les baffles acoustiques mises en place seront du type "montage en gaine". Ils seront constitués d'un matériau absorbant non hydrophile M0 résistant à l'érosion de l'air, et d'un cadre en tôle en acier galvanisé. Matériau résistant pour une utilisation avec un air à 28° - 70 %.

Ils seront fixés dans les gaines à l'aide de vis ou rivets et dimensionnés pour des vitesses d'air ne dépassant pas 4 m/s.

Si l'entrepreneur juge qu'un piège à sons est inutile au moment de la réalisation, il en prendra l'entière responsabilité et sera tenu de le rajouter si le niveau sonore requis n'est pas obtenu.

Au droit des passages de gaines de ventilation entre locaux, un atténuateur de bruit sera éventuellement posé pour limiter l'effet de téléphonie, minimum 25 dB (A) à 1000 Hz.

Les caractéristiques acoustiques des baffles acoustiques seront déterminées pour ne pas dégrader l'isolement des parois traversées.

L'entreprise devra la mise en place de tout piège à son nécessaire pour obtenir les niveaux sonores définis dans la notice acoustique du dossier PRO, avec justification par notes de calculs.

6.1.11. BOUCHES ET GRILLES – DIFFUSION – PRISES D'AIR – EXTRACTION

Bouches VMC de type autoréglable avec modules de régulation, pour les sanitaires.

Diffuseurs et bouches de soufflage et reprise

D'une façon générale, ils seront réalisés en aluminium laqué blanc de type multidirectionnel à très forte induction.

Tout diffuseur sera équipé d'un plénum de soufflage ou reprise et d'un régulateur à débit constant.

Prises d'air et rejets extérieurs

Constituées d'un volet pare-pluie et d'un grillage anti-volatiles, avec cadre en aluminium anodisé monté sur contrecadre à sceller dans la maçonnerie. Aluminium laqué teinte au choix de l'Architecte.

Grillage fil galvanisé ou inoxydable 1,2 mm à mailles de 10 mm minimum.

6.1.12. PEINTURE – SIGNALISATION

Tous les circuits hydrauliques et aérauliques sans exception, seront repérés au moyen d'étiquettes placées de manière bien lisible, à proximité de chaque vanne ou de 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.

Un schéma plastifié sur panneau rigide sera fixé dans chaque local technique avec report de tous les repérages d'organes du local, pour faciliter la compréhension de la notice de conduite et d'entretien de l'installation fournie par l'entreprise titulaire du présent lot.

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 à l'huile sur 2 couches antirouille de couleurs différentes).

6.1.13. ELECTRICITE

Il sera fait application de la norme NF C 15.100 mise à jour 2004, du décret du 14/11/88 et des articles du règlement de sécurité dans les ERP applicables au présent lot.

Canalisations électriques

Ce chapitre concerne les liaisons entre armoires électriques et divers équipements électriques des installations thermiques et de traitement d'air, y compris les régulations correspondantes.

La section des canalisations ne devra pas être inférieure aux valeurs définies par la norme NF C 15.100, et déterminée pour des courants admissibles dans une température ambiante de 30° C. Les alimentations, sauf contraintes particulières, seront réalisées en câble U 1000 R 02 V pour les cas courants, résistant au feu (conformes aux normes C 32 300, C 32 310) pour les installations intéressant la sécurité.

Chemin de câbles

Pour les cheminements en locaux techniques, circulations, vides de faux plafond, faux plancher et gaines, les câbles seront fixés sur des chemins de câbles constitués de profilés en acier galvanisé perforé en forme de U. Ils seront largement dimensionnés, afin de permettre l'adjonction de 25 % (en volume) de câbles supplémentaires.

Les câbles seront fixés par attaches plastiques.

Les chemins de câbles devront répondre aux normes actuellement en vigueur et, particulièrement, aux normes C 62.010 et C 20.010.

Le titulaire du présent lot devra tous les accessoires de fixation et de pose tant pour les éléments suspendus que pour les éléments posés en applique, les tiges filetées et la boulonnerie utilisées seront en acier cadmié.

Les écartements entre fixations devront être tels que la rigidité, avec le poids maximum pouvant être mis en place à terme, ne soit jamais mis en cause.

Lorsque ces chemins de câbles seront fixés à des charpentes métalliques, aucun percement ne sera toléré d'où l'utilisation conseillée du système de fixation ou équivalent.

Dans tous les cas, la mise en œuvre devra être particulièrement soignée, le Maître d'Œuvre se réservant le droit de refuser les ouvrages instables insuffisants ou estimés de "malfaçon", les travaux de réfection étant, à la charge du présent lot.

Les chemins de câbles seront interrompus à 0,10 m environ et mis à la terre, avant l'arrivée sur les appareils.

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

Câbles

Les câbles seront soigneusement rangés et repérés tous les 20 mètres en ligne droite et à chaque changement de direction. Les systèmes de repérage seront exécutés en matière indélébile et inaltérable.

Ces câbles seront posés en deux nappes au maximum.

Aucune contrainte mécanique ne sera tolérée au moment de leur pose ; les fixations seront espacées de 3 m au maximum sur les chemins de câbles.

Avant leur mise en service, tous les câbles sans exception seront contrôlés, en particulier, en ce qui concerne la mesure des isolements et de leur repérage.

Il ne sera pas toléré de boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique).

Les raccordements, imposés par les dérivations des circuits, seront effectués dans des boîtes réservées à cet effet, et exécutés à l'aide de bornes uniquement.

Chaque fois que, au minimum deux câbles chemineront parallèlement, ils seront fixés obligatoirement sur chemins de câbles.

Les câbles isolés pourront faire l'objet d'une fixation par colliers ou supports, soit sous fourreaux.

Dans ce cas de montage en apparent, l'entraxe des points de fixation sera au maximum :

- 1,00 m pour les conduits rigides blindés.
- 0,60 m pour les conduits rigides ordinaires.
- 0,33 m pour les conduits souples cintrables et câbles multiconducteurs.

Armoires électriques

Locaux production, chaufferie, et locaux techniques ventilation.

Ensemble, obligatoirement du type préfabriqué dans armoires étanches, fermées, en saillie.

Les armoires en saillie seront du type étanche ou non suivant le local désigné pour leur implantation. Dans tous les cas, le degré de protection IP sera, au minimum, conforme à la norme C 15.100.

Ces armoires seront réalisées par l'assemblage d'éléments préfabriqués : bandeaux, cadres latéraux, toit, porte, fond et châssis support d'appareillage.

Elles seront en tôle électrozinguée peinte, pliée, nervurée, d'une excellente résistance à la corrosion et aux rayures.

Suivant l'implantation de ces armoires, les portes pourront être pleines ou fonctionnelles (les organes de commande et de protection accessibles).

Pour l'ensemble des armoires, les canalisations arriveront derrière les armoires dans un vide prévu à cet effet "mini 5 cm", et pénétreront dans ces dernières soit par le haut, soit par le bas.

Dans tous les cas, les pénétrations seront étanches, au minimum, à la poussière et seront de présentation soignée. Dans les cas de plusieurs canalisations apparentes, de qualité différente (tubes ou câbles), il sera utilisé des caches de même qualité et présentation que les armoires.

Les armoires fermeront à clé, dans tous les cas, il ne sera prévu qu'un seul type de clé pour l'ensemble des armoires de la présente opération.

Les manœuvres de sectionnement s'effectueront par l'intermédiaire d'organes de commande situés sur la face avant des armoires avec voyants de présence de tension. (Sectionneur type coup de poing).

Dans tous les cas, les armoires seront surdimensionnées avec une réserve de place d'environ 30 % pour permettre des adjonctions ou modifications éventuelles de schéma.

En aucun cas, les armoires seront usinées et montées sur le chantier. La disposition du matériel à l'intérieur de ces ensembles devra être homogène entre les différentes armoires.

L'équipement électrique, fixé sur rails oméga, sera du type modulaire.

Dans chaque armoire, il sera prévu un organe d'isolement en tête.

La protection générale des circuits sera assurée par des disjoncteurs associés à un système différentiel.

Toutefois, les protections des différents circuits conformes à la Norme C 15.100 seront réalisées suivant la nature du courant et le régime du neutre distribué dans le bâtiment.

Des borniers d'alarmes, de télécommandes et de signalisations seront installés.

En façade des armoires, il sera prévu les commutateurs de fonctionnement et les voyants de signalisation, marches, défaut, présence tension et un bouton de commande test lampes.

Pour les voyants lumineux des armoires, il sera prévu des LED. Un bouton poussoir d'essai des voyants sera prévu en façade des armoires.

Il sera installé les appareillages de commande, régulation et protections des différents organes.

Chaque armoire renfermera un schéma avec indication du calibre des appareils leur utilisation et leur repérage précis.

Par ailleurs, chaque appareil sera identifié par une étiquette gravée sur plastique rigide à l'exclusion des systèmes à estampage autocollant.

Toutes les parties métalliques seront reliées à la terre.

Les étiquettes seront placées sous les commandes des différents appareils, mais en aucun cas sur le capot des appareils.

Chaque moteur sera relié à un compteur horaire installé dans l'armoire générale électrique.

Chaque armoire comportera une alarme sonore et lumineuse avec bouton d'effacement du klaxon.

Les liaisons avals des disjoncteurs principaux seront "bouclées" afin de permettre le passage aisé d'une pince ampèremétrique.

Dans chaque armoire ou placard comportant un tableau électrique, il sera installé un point lumineux commandé par interrupteur de contact et une prise de courant 2 x 10/16 A + T protégé par un disjoncteur différentiel 30 mA.

Les polarités de commande, signalisation, asservissements... seront séparées du circuit force par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement incorporé systématiquement dans chaque armoire.

Au départ d'une même armoire, les alimentations électriques des moteurs en plus des protections réglementaires, comporteront un relais temporisé réglable évitant la mise en route simultanée de tous les moteurs après une coupure de courant (échelonnement de l'intensité de démarrage).

Câblage

Le câblage interne des (armoires sera réalisé sous goulotte plastique perforée avec couvercle, dont le taux de remplissage n'excédera pas 70 %.

Les conducteurs de la série SV aboutiront sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables posés côte à côte sur rail DIN et numérotation des bornes.

Ce bornier servira également pour le raccordement de tous les circuits terminaux et fractionnaires. Toutes les extrémités de câble devront être munies d'une cosse sertie à la pince.

Chaque conducteur de protection de double coloration "vert-jaune" devra aboutir individuellement sur une barre afin de respecter la continuité.

Les câbles ou conducteurs seront numérotés à leurs deux extrémités en concordance avec le schéma qui devra obligatoirement être placé dans chaque armoire.

Pour les conducteurs actifs, il sera admis au maximum deux arrivées ou deux départs sur une même plage de raccordement des organes de commande et de protection.

Dans le cas où plus de deux connecteurs doivent aboutir sur une même plage de raccordement, il sera fait usage d'une queue de barre ou d'une barrette de séparation de phase.

L'utilisation de bornes relais groupant simultanément plusieurs conducteurs en un même point de serrage sera interdite.

6.2. PLOMBERIE SANITAIRE

6.2.1. CANALISATIONS

Canalisations en tubes cuivre

Les tubes devront avoir une section circulaire, même après mise en œuvre et en particulier ceux destinés à la soudure par capillarité. Le cintrage se fera à l'aide de la machine à cintrer, de ressorts ou à chaud sur calibre avec bourrage de sable sec.

Pour la soudure et la brasure par capillarité, on utilisera exclusivement les métaux d'apport et les flux recommandés par les fabricants spécialisés. Les raccords à souder par capillarité seront calibrés et lisses.

Les tubes cuivre seront assemblés par raccord à souder par capillarité, par emboîture ou empattements biais brassés.

Les soudures à l'étain seront interdites.

Les canalisations seront montées sur colliers démontables antivibratiles en cuivre ou en laiton. Ecartement suivant NF P 41.203.

Il sera prévu, entre les canalisations et les colliers, une isolation en matériaux résiliants.

Les diamètres de raccordement aux appareils seront :

- Urinoir Ø 12 x 14
- Evier Ø 12 x 14
- Lavabo/Douche Ø 12 x 14
- W-C. avec réservoir Ø 10 x 12
- Poste d'eau Ø 12 x 14 ou 14 x 16
- Vidoir Ø 26 x 28

Il sera fait usage de raccords spéciaux vissés agissant par serrage sur des collets ménagés au bord des tuyaux.

Les raccords cuivre sur acier galvanisé seront réalisés par raccords mixtes à écrou de serrage, collet battu et joint et raccord laiton. Ils seront conformes aux normes NF A 51.120, 122 et 124.

Les tubes proviendront de cuivre rouge en barre, étiré à froid, sans soudure, légèrement écroui (type 1/4 dur, qualité b, état de livraison X 601).

Les épaisseurs exigées en fonction de la pression sont les suivantes :

En pression jusqu'à 7 bars

- Diamètre 6 à 54 1,0 mm
- 63.....
- 1,6 mm

Les tubes destinés à la soudure par capillarité devront avoir une section parfaitement circulaire.

Les raccords pour tubes cuivre seront en bronze, qualité 2UE6 suivant spécification du 14.4.51 du CTIF légèrement écrouis. Les raccords destinés à être soudés ou brasés par capillarité seront calibrés et lissés et de section parfaitement circulaire.

Jonctionnement par emboîture façonnée et brasure capillaire (la soudure d'étain est proscrite). Piquage par raccords préfaçonnés du commerce.

Raccordements

Par raccords trois pièces à portée conique.

Fixation

Par collets à contrepartie démontables avec interposition d'une bague isolante en élastomère, ou par collier isolant avec rosace d'écartement pour les parties apparentes.

Fixations

Ecartement conforme à la norme NF P 41.203.

- Verticalement : sur collier galvanisé à contrepartie démontable ou embase taraudée avec interposition de bande isolante entre le collier et le tuyau ou par collier isolant.
- Horizontalement : sur crochets ou suspentes à hauteur variable avec interposition de bande isolante entre le support et le tuyau.

Feutre bitumineux interposé entre fonte et tout calfeutrement.

Tubes en matière plastique

Les tubes et accessoires seront en PVC non plastifié ou en polyéthylène de qualité M1.

Ils devront avoir obtenu l'agrément du C.S.T.B. et être estampillé N.F.

Les tuyauteries d'évacuation sans pression seront de la série assainissement de qualité NF - M1.

Le choix des épaisseurs sera fait en fonction de la pression service et des prescriptions et normes en vigueur.

6.2.2. FIXATION

Fixation des tubes

Tous les colliers seront isophoniques.

- Verticalement : par colliers nervurés ou emboutis, genre demi-rond à contrepartie avec interposition de bague élastomère. Pour les tuyauteries d'ECS et de recyclage, tenir compte de la dilatation en créant des points fixes ou en utilisant des compensateurs de dilatation.
- Horizontalement : les supports permettront un démontage facile des tuyauteries et comporteront toujours une contrepartie démontable. Une bague en matière isolante souple sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation. En outre, chaque fois que cela sera nécessaire, des dispositions supplémentaires seront prises pour permettre de ne pas dépasser les niveaux acoustiques imposés.

Les supports seront fixés directement aux structures des bâtiments ou à des éléments qui lui soient solidaires.

Les fixations autres que par scellements, sur mur, cloison et plafond seront obligatoirement faites par chevilles expansives.

Les supports seront conçus de façon à ce que le déplacement latéral des tuyauteries soit limité, spécialement dans le cas de tiges d'une longueur égale ou supérieure à 0,50 m.

Les supports de tuyauteries fixés à d'autres tuyauteries sont formellement interdits.

Si nécessaire, les chevilles seront de type "chimique" avec reconstitution de l'étanchéité, dans tous les cas, elles devront être adaptées aux supports.

Supportage

Dans tous les cas, un support devra être prévu à chaque coude et les liaisons aux appareils devront être réalisées de façon telle que le poids de la tuyauterie ne soit pas supporté par les appareils.

Les suspensions seront réalisées avec des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur.

Les tuyauteries verticales seront supportées en partie basse et guidées le long de leur parcours à intervalles en fonction de la nature des tubes.

Dans le cas de fortes hauteurs, les tuyauteries seront supportées, en partie intermédiaire, par des supports ayant pour but de soulager le support inférieur.

Scellement

Les scellements seront faits au mortier de ciment en règle générale. Ils ne seront faits au plâtre que dans les cloisons en carreaux de plâtre ou dans les murs déjà recouverts d'enduits de plâtre.

Les trous destinés à recevoir des chevilles auront exactement les dimensions des chevilles qui doivent pénétrer par frottement dur. Ces trous seront cylindriques et non tronconiques, les chevilles seront enfoncées à fond. L'utilisation du pistolet est recommandée pour les fixations dans le béton.

Canalisations PE et PVC exécutées suivant avis technique.

Fourreaux

Les passages des canalisations et tuyauteries devront s'effectuer obligatoirement dans des gaines, trous ou trémies prévus sur les plans. Les trous dans le béton doivent être prévus aux plans de percements et réservés à la construction. En aucun cas, il ne sera fait sans réservations préalables, de percements, de scellements ou de saignées dans un élément porteur (poteau, poutre ou nervure de plancher).

Toutes les canalisations traversant les murs, cloisons ou planchers seront protégées par des fourreaux rigides de diamètre approprié, dépassant légèrement la face des murs et dépassant de 5 cm au moins le parement des planchers finis. L'espace entre le tuyau et le fourreau sera au minimum de 5 mm et sera bourré à l'aide de matériaux résiliants.

Pour les canalisations en cuivre, les fourreaux seront réalisés en plastique rigide moulé.

Les fourreaux ne seront scellés qu'après fixation des tuyaux. Ils seront bien calés et parfaitement gainés à sec, les scellements seront faits au ciment aux deux extrémités (ou au plâtre sur carreaux de plâtre et sur cloison déjà enduite).

Traversée de parois

Parois coupe-feu

Les traversées de canalisations dans les murs et planchers coupe-feu seront réalisées par un dispositif de "passe-canalisation" qui devra comporter un procès-verbal d'essais justifiant son comportement positif en fonction de la nature du degré coupe-feu à respecter du type de canalisation employé et du diamètre de cette canalisation.

Le montage des différents systèmes proposés devra s'adapter à la nature du matériau qui compose la paroi ou le plancher ainsi qu'à leur épaisseur pour respecter le degré coupe-feu traversé.

Les "passe canalisations" seront fournis et posés par l'entreprise du présent lot y compris calfeutrement.

Dans le cas où le "passe canalisation" ne reconstitue pas le degré coupe-feu voulu, la ou les canalisations seront revêtues d'une manchette de plâtre, isolées de chaque canalisation, et cela sur toutes leurs longueurs.

Avant toute mise en œuvre de dispositifs coupe-feu, 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.

Parois acoustiques

Si l'isolement acoustique entre les locaux mitoyens séparés par cette paroi est supérieur à 50 dB(A), en plus des précautions décrites à l'article précédent, les canalisations seront enfermées dans une gaine étanche à l'air qui pourra être réalisée par des panneaux de fibres de bois agglomérés ou similaire.

Pour des isolements supérieurs à 60 dB(A), le volume intérieur de cette gaine sera amorti par de la fibre minérale.

En cas de double parois, la canalisation sera désolidarisée, par un fourreau très souple, de la paroi la plus légère.

Canalisations encastrées

Lorsque les canalisations d'eau sous pression et les évacuations sont posées dans une engravure, elles seront obligatoirement protégées efficacement contre la corrosion des matériaux de contact. La protection sera faite par gaine PVC. Les canalisations véhiculant des fluides chauds doivent être établies en vue de ménager les effets de la dilatation. Ce type de pose est interdit dans les cas suivants :

- Murs en béton caverneux.
- Vide intérieur des parois composites.
- Murs extérieurs de bâtiments d'épaisseur inférieure à 20 cm.

6.2.3. ROBINETTERIE

Les robinets seront à passage intégral, 1/4 de tour à boisseau sphérique, jusqu'au DN 50 mm (tous les robinets placés dans les zones où le gel est à craindre posséderont un bouchon de purge).

Les vannes seront à passage intégral double opercule, ou du modèle vanne papillon, type 1/4 de tour, à partir du DN 65 mm.

Les garnitures des robinets d'eau chaude devront être capables de résister à une température de 80° C au minimum.

Tous les robinets ou vannes présenteront l'indication de la pression maximale de service pour laquelle ils ont été prévus.

Robinetterie de puisage et purge

Ces appareils seront conformes aux normes et répondront aux spécifications suivantes :

- Ils seront en laiton poli ou chromé.
- Du type à clapet guidé.
- Les surfaces de jointoiement ou de frottement seront sans défaut.
- Les garnitures de clapet seront en Téflon.
- Le système de fermeture devra être étanche.

6.2.4. EQUIPEMENTS DE TUYAUTERIE

Clapets de retenue

Conformes aux normes en vigueur et aux prescriptions du contrôle de l'hygiène.

Tous les clapets posséderont obligatoirement deux orifices de purge taraudés avec bouchon étanche amont et aval.

Ils seront taraudés jusqu'au diamètre 50 mm et à brides à partir du diamètre 65 mm.

La pression d'épreuve hydraulique sera de 1,5 fois la pression de service.

Filtres

Ils seront du même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont installés.

Ils seront isolés par des vannes.

Leur conception sera :

- Manchons taraudés jusqu'au DN 50, à brides pour DN supérieurs.
- Corps en bronze ou en fonte, PN 10 pour une pression de service n'excédant pas 6 bars, PN 16 pour pression de service entre 6 et 16 bars.
- Tamis :
 - Acier inoxydable nuance NF Z3.CND 18.12.
 - Section libre de passage, égale ou supérieure à 2 fois 1/2 la section d'entrée.
- Perforation :
 - Jusqu'à DN 100 : 8/10 mm.
- A l'aspiration des pompes : tamis aimanté.
- Filtre à tamis :
 - Taraudé, bouchons de visite vissés.

- A brides, chapeau boulonné en fonte.
- Raccords de purge taraudé.

Purgeurs d'air

- Du type automatique avec robinet d'isolement mâle/femelle à papillon 15 x 21.
- Corps et couvercle boulonné fonte, siège, flotteur, mécanisme et visserie en acier inox, clapet d'étanchéité.

Dispositifs anti-béliers

Tous les réseaux de distribution sous pression seront prémunis contre les chocs hydrauliques (coups de béliers) dus à l'accélération ou à la décélération de l'eau provenant d'un changement brusque de régime (fermeture rapide d'un robinet, vanne, clapet ou électrovanne) par l'équipement aux points critiques de chaque réseau, et en haut de chaque colonne montante, d'anti-béliers susceptibles d'absorber cette énergie excédentaire.

Les anti-béliers devront agir comme une chambre à détente, à l'exclusion de tout autre système.

Les anti-béliers seront du type accumulateur hydropneumatique à vessie caoutchouc prégonflés à l'azote ou à l'air sec ; et éprouvés en fonction des pressions engendrées par l'énergie à absorber.

Les caractéristiques des anti-béliers seront déterminées en fonction du réseau ou tronçons du réseau à protéger, et des prescriptions particulières du fabricant de ces matériels. Ils seront tous montés avec vannes isolantes.

Disconnecteurs hydrauliques

Ces appareils seront équipés obligatoirement en amont d'une vanne d'arrêt et d'un filtre tamis et en aval d'une vanne d'arrêt.

Ces dispositifs devront avoir reçu l'agrément de la société concessionnaire de distribution d'eau intéressée et du service d'hygiène départemental.

Dispositif de dilatation

Les tuyaux d'eau chaude sous pression devront être équipés de dispositifs permettant la libre dilatation des tuyauteries tels que lyres de dilatation, compensateurs ou coudes à grand rayon non bridés et en matériaux inoxydables.

Les points fixes sont constitués par un encastrement ou scellement, un changement de direction, un collier serré, mais dans ce dernier cas, ils seront réalisés par un collier fiche et contre fiche. En aucun cas, il ne sera réalisé de points fixes soudés.

Ces dispositifs devront être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre ainsi que l'implantation et la conception des guidages et points fixes correspondants.

Manchon antivibratoire

Compensateur "élastique" antivibratoire.

Utilisation : isolation des tuyauteries de tout bruit, vibration ou déformation qui serait transmis par les machines tournantes.

- Corps en caoutchouc moulé renforcé d'une toile de nylon tressée.
- Raccordement : Jusqu'au DN 50 par raccords union.

A partir du DN 65 par brides et boulons.

Système de détente

Toute installation dont les variations de pression sont importantes (> 1 bar), sera équipée d'un détendeur régulateur destiné à maintenir une pression constante en aval. Il sera protégé par un filtre à tamis.

6.2.5. CALORIFUGE

Le calorifuge ne sera posé sur les canalisations qu'après les essais d'étanchéité.

L'isolation des canalisations (et des surfaces planes) d'eau chaude et d'eau froide sanitaire sera réalisée avec l'isolant élastomérique à structure cellulaire fermée NF M1 ou par coquille de laine de roche, ou équivalent + finition PVC épaisseur suivant localisation et diamètre.

Epaisseur :

- EF/ECS, vide-sanitaire ou dans zone avec risque de gel, $e = 32$ mm.
- EF en faux-plafond, en gaine $e = 9$ mm (anticondensation).
- ECS en gaine, en faux-plafond $e = 13$ mm (y compris bouclage).

L'isolant devra posséder un coefficient de conductivité thermique au moins égal à $0,038 \text{ W/m}^\circ \text{C}$ (à 0°C).

L'isolant devra être fabriqué sans chlorofluorocarbure (CFC) et être à recouvrement.

L'isolant devra bénéficier d'un classement M1 en pose non collée pour les tubes, ainsi qu'en pose collée pour les plaques ou rouleaux.

Les canalisations de faibles longueurs, les petites vannes ainsi que les robinets seront isolés avec du ruban à structure cellulaire fermée. Ce ruban devra posséder une face auto-adhésive renforcée d'une trame en fibre de verre.

Les classements au feu M1 seront consignés dans trois procès-verbaux :

- Un procès-verbal M1 pour les tubes (pose non collée).
- Un procès-verbal M1 pour les plaques (pose collée).
- Un procès-verbal M1 pour le ruban isolant adhésif.

Le classement M1 indiqué sur le procès-verbal ne préjugant pas de la conformité entre les matériaux commercialisés et les échantillons soumis aux essais, une attestation délivrée par l'AFNOR devra être jointe à l'offre du soumissionnaire, prouvant ainsi que l'isolant bénéficie de la marque NF et est, par voie de conséquence, sous contrôle d'un laboratoire officiel.

Afin d'obtenir une réduction constante des pertes de calories, quel que soit le diamètre de la canalisation, l'épaisseur nominale devra augmenter en fonction du diamètre de la tuyauterie.

Un procès-verbal au feu de RESISTANCE AU FEU devra apporter la preuve que l'isolant, mise en œuvre autour des canalisations en traversée de murs ou de plafonds, n'altère pas le degré coupe-feu de la paroi qu'il traverse.

Les accessoires de mise en œuvre utilisés seront ceux préconisés par le fabricant afin de ne pas altérer les caractéristiques de l'ensemble ainsi réalisé (réaction au feu, résistance thermique, etc...).

La mise en œuvre devra être réalisée conformément aux recommandations des fabricants et avis techniques.

6.2.6. APPAREILS SANITAIRES

Tous les appareils et matériaux devront être neufs et de premier choix.

Les appareils sanitaires (porcelaine vitrifiée, grès, céramique, tôle émaillée, acier inoxydable) devront être de très bonne qualité. Dans le cas où ils présenteraient des défauts plus importants que ceux tolérés par le choix A du D.T.U, ils seront refusés.

La robinetterie des appareils sanitaires, bondes incluses, seront conformes à la normalisation.

Les robinets et appareils d'équipement devront être de la classe :

- Groupe : 1
- Débit : classe : A, B ou C suivant les cas.

Règles générales

Les vis fixant sur un mur ou une cloison un appareil sanitaire ou ses consoles, une pièce de robinetterie, un accessoire, seront fixées avec des tampons spéciaux en plomb ou boulons acier ou fixation au pistolet, à l'exclusion de tout tampon de bois.

L'interposition de rondelles plastique ou caoutchouc entre la céramique et les tubes de vis des appareils est obligatoire.

Installation de W-C.

Les cuvettes suspendues seront fixées par l'intermédiaire de châssis supports adaptés (châssis métalliques dissimulés en gaine).

La liaison des cuvettes avec la tuyauterie d'évacuation se fera par une pipe en plastique de diamètre intérieur en rapport avec celui de la cuvette (90 mm à 110 mm pour les cuvettes à aspiration).

6.2.7. CANALISATIONS D'EVACUATION

Règles générales

Toutes les chutes EU et EV seront prolongées par des ventilations primaires et secondaires, en tuyaux d'un diamètre en conformité au DTU 60.11 plomberie.

Réseaux en fonte à partir du DN 100

Chutes et collecteurs d'évacuation

Les tuyaux seront assemblés de telle sorte qu'ils ne provoquent aucune gêne au bon écoulement des effluents. Les colonnes et collecteurs seront munis aux endroits appropriés de bouchons de visite hermétiques, facilement accessibles.

Les joints des tuyaux seront réalisés suivant la nature du matériau normalisé et conformes aux prescriptions des fournisseurs.

Les canalisations seront fixées au moyen de colliers à scellement démontables, galvanisés, à l'écartement suivant les normes du matériau. En règle générale, il sera prévu un collier à chaque collet.

Les changements de diamètre seront réalisés par des réductions du commerce.

Les changements de direction seront faits par des branchements à 45° C et les coudes à grand rayon 1/8 et 1/6.

Les tés ne seront pas employés pour les EV. Les coudes au 1/4 ne pourront être employés que s'il y a passage de l'horizontale à la verticale.

Les joints de raccords des chutes verticales des EV avec les canalisations enterrées devront être situés sous le dallage (collet du tuyau non apparent).

Les raccordements des tuyaux de ventilation en chlorure de polyvinyle se feront par collage.

Evacuations particulières

Les diamètres minima intérieurs des écoulements des appareils seront les suivants : (NF P 41.202 sauf stipulations contraires au descriptif).

– Lavabo	Ø 32 – Encastré Ø 40
– Evier	Ø 40
– Douche	Ø 50
– Urinoir	Ø 32
– Vidoir	Ø 100

- W-C. Ø 100
- Siphon Ø 50 ou 75 ou 100

Des bouchons de dégorgement seront placés en bout des collecteurs aux coudes et changements de direction. Les évacuations d'appareils se feront obligatoirement par pied de biche avec bouchon de dégorgement et coude grand rayon.

Canalisations d'évacuation

Les canalisations d'évacuation aériennes seront posées avec une pente minimale de 1 % et de telle sorte que les vitesses d'écoulement permettent l'autocurage.

6.2.8. IMPLANTATION DES MATERIELS ET ACCESSOIRES

Accessibilité

Tous les organes de commande seront posés de façon à être facilement accessibles et aisément manœuvrables.

Vannes d'arrêt

- A l'origine des distributions principales de bâtiments ou réseaux particuliers.
- En amont et aval de tous matériels pouvant être démontés tels que compteurs, ballons, traitement d'eau, etc...
- A chaque by-pass prévu pour tous les matériels spécifiques.
- En pied de chaque colonne montante. Dans ce cas, un purgeur sera placé en aval de la vanne ou incorporé à celle-ci.

Clapets anti-retours

- Après chaque pompe, compteur, vanne de by-pass et toutes autres dispositions particulières nécessitant un clapet.
- Avant le traitement d'eau.
- Sur chaque robinet de puisage et attentes EF (cuisine, buanderie, atelier, rangement).

Robinets d'arrêt

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

Des robinets d'arrêt seront placés sur les différents branchements.

Les robinets d'arrêts seront placés à l'étage de l'utilisation et dans la gaine la plus proche. Chaque groupe d'appareils de même nature, s'il est isolé, sera commandé par un robinet d'arrêt.

Purgeurs d'air ou d'eau

Les purgeurs d'air seront prévus à tous les points hauts d'installation et sur chaque production d'eau chaude. Ils seront automatiques ou manuels et montés sur des bouteilles.

Les purgeurs d'eau seront prévus à tous les points bas des réseaux principaux.

Joints – Raccords démontables – Soudures

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

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

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

6.2.9. REPERAGE – ETIQUETTES – SCHEMAS

Chaque robinet d'arrêt comportera une plaque indicatrice (tôle émaillée) comportant d'une façon claire et précise toutes les indications nécessaires telles que nature du fluide, destination, numéro de repère donné sur les plans statistiques.

Toutes les canalisations générales et colonnes montantes comporteront un dispositif linéaire de repérage. Ce repérage sera réalisé sur toute la longueur des canalisations par un système de bagues collées, en matière plastique, de couleur différente, repérées sur les plans des réseaux.

Les vannes, clapets, détendeurs, organes de régulation porteront une plaque indicatrice en matière inaltérable indiquant le numéro de la vanne ou de l'appareil, sa fonction et la nature du circuit.

Les étiquettes et plaques en matière inaltérable seront vissées sur support métallique soudé à la tuyauterie.

Les numéros de repérage seront reportés sur les plans et schémas.

Les circuits seront repérés au moyen de bandes aux couleurs conventionnelles (NFX 08.100).

Dans les locaux techniques, un schéma général de l'installation en matière inaltérable devra être placé.

6.2.10. PROTECTION DES INSTALLATIONS

Les installations seront efficacement protégées par l'Entrepreneur. Dans le cas contraire, les dégradations consécutives aux travaux seront réparées à ces frais. En particulier, il sera veillé à ce qu'aucun corps étranger ne puisse s'introduire dans les tuyauteries en cours de pose. Les cuvettes des WC seront tamponnées ainsi que les douches.

Après achèvement des travaux, le matériel sera nettoyé pour être livré dans des conditions d'utilisation immédiate.

6.2.11. PEINTURE ANTIROUILLE

Sauf indications contraires au descriptif, la protection en peinture devra suivre la prescription suivante : la totalité de l'installation dans les locaux techniques devra être peinte.

6.2.12. NETTOYAGE DU CHANTIER

Toutes les parties de l'installation devront être livrées prêtes. En conséquence, les tâches de graisse, bavures de métal, seront enlevées.

Les locaux seront débarrassés de tout matériel, outillage, chutes de tube, etc... Le chantier sera remis en parfait état d'ordre et de propreté.

6.2.13. DESINFECTION

Elles seront conformes aux D.T.U. et règlement départemental sanitaire type et guide technique n° 1 d'avril 1987, du ministère de la Santé et du CSTB.