



MAIRIE DE CAZERES  
HOTEL DE VILLE  
PLACE DE LA MAIRIE  
31220 CAZERES  
Tél : 05 61 98 46 00

## DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES LOT 02 CVC, Plomberie, Sanitaires

<b>Architectes :</b>	<b>Bureau d'études structure, VRD, CVC, électricité :</b>
 Magali Albiges – David STOCCO le Belvédère 11 boulevard des Récollets 31400 Toulouse Tel : 05 34 41 18 09 <a href="mailto:magali.a@le23architecture.com">magali.a@le23architecture.com</a>	 132 rue Marc Robert 12850 ONET LE CHATEAU Tél : 05 65 77 31 00 <a href="mailto:rodez@inse.fr">rodez@inse.fr</a>
<b>Controleur technique :</b>	<b>Coordinateur SPS :</b>
 <b>BUREAU VERITAS</b> 12 rue Michel Labrousse Bâtiment 15 BP 64797 31047 Toulouse Cedex 1 Joël PETIOT Tél : 06 79 25 17 23 <a href="mailto:joel.petiot@bureauveritas.com">joel.petiot@bureauveritas.com</a>	 <b>BUREAU VERITAS</b> 12 rue Michel Labrousse Bâtiment 15 BP 64797 31047 Toulouse Cedex 1 Sébastien RIDOU Tél : 06 11 84 46 26 <a href="mailto:sebastien.ridou@fr.bureauveritas.com">sebastien.ridou@fr.bureauveritas.com</a>
INDICE A	<b>MAI 2019</b>

## SOMMAIRE

<b>1. GENERALITES</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1. OBJET</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2. PRINCIPE</b> .....	<b>5</b>
1.2.1. Plomberie Sanitaire .....	5
1.2.2. Ventilation mécanique.....	5
1.2.3. Chauffage-Rafraichissement .....	6
<b>1.3. DOSSIER D'APPEL D'OFFRES</b> .....	<b>7</b>
<b>1.4. PRESCRIPTIONS ET REGLEMENTS A OBSERVER</b> .....	<b>7</b>
<b>1.5. PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION</b> .....	<b>10</b>
1.5.1. Organisation du chantier .....	10
1.5.2. Sécurité et protection de la santé.....	10
<b>1.6. CHOIX ET MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX</b> .....	<b>11</b>
<b>1.7. DOSSIER DEFINITIF D'INSTALLATION</b> .....	<b>11</b>
<b>1.8. ESSAIS</b> .....	<b>12</b>
1.8.1. Généralités.....	12
1.8.2. Essais de fonctionnement .....	13
<b>1.9. MISE EN SERVICE - DESINFECTION</b> .....	<b>15</b>
<b>1.10. ECHANTILLON</b> .....	<b>15</b>
<b>1.11. RECEPTION</b> .....	<b>15</b>
<b>1.12. APPROBATION DU PROGRAMME</b> .....	<b>15</b>
<b>1.13. PROTECTION DES OUVRAGES</b> .....	<b>16</b>
<b>1.14. SUIVI DE CHANTIER</b> .....	<b>16</b>
<b>1.15. IMPLANTATION DU MATERIEL</b> .....	<b>16</b>
<b>1.16. GARANTIE</b> .....	<b>17</b>
<b>1.17. FRAIS DE CONTROLE</b> .....	<b>17</b>
<b>1.18. DOCUMENTS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE</b> .....	<b>17</b>
<b>1.19. BASES DE CALCUL CHAUFFAGE - RAFRAICHISSEMENT</b> .....	<b>18</b>
<b>1.20. BASES DE CALCUL SANITAIRE</b> .....	<b>19</b>
1.20.1. Canalisations .....	19
1.20.2. Débits à prendre en compte .....	19
1.20.3. Pression .....	20
1.20.4. Protection .....	20
1.20.5. Réseaux d'évacuation EU/EV .....	20
<b>1.21. PRESCRIPTIONS GENERALES ACOUSTIQUES</b> .....	<b>21</b>
1.21.1. Objectifs acoustiques concernant les bruits d'équipement .....	21
1.21.2. Etude d'exécution acoustique .....	22
1.21.3. Documents à fournir par l'entreprise .....	22
1.21.4. CTA – Extracteurs – Locaux techniques .....	23
1.21.5. Réseaux, Grilles, Diffuseurs, pièges à son .....	23
1.21.6. Chauffage .....	24
1.21.7. Plomberie sanitaire .....	25

1.22.	LIMITES DE LOTS .....	27
2.	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE - RAFRAICHISSEMENT</b> .....	<b>28</b>
2.1.	<b>TRAVAUX PRELIMINAIRES</b> .....	<b>28</b>
2.2.	<b>CHAUFFAGE - RAFRAICHISSEMENT A DETENTE DIRECTE DRV</b> .....	<b>28</b>
2.2.1.	Unités extérieures .....	29
2.2.2.	Unités intérieures .....	31
2.2.3.	Liaisons frigorifiques .....	32
2.2.4.	Goulottes intérieures .....	33
2.2.5.	Goulotte métallique pour cheminements extérieurs .....	34
2.2.6.	Evacuation des condensats .....	34
2.2.7.	Régulation et sécurité .....	34
2.2.8.	Raccordements électriques .....	38
2.2.9.	Mise en œuvre et garantie .....	39
3.	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE</b> .....	<b>40</b>
3.1.	<b>TRAVAUX PRELIMINAIRES</b> .....	<b>40</b>
3.2.	<b>APPAREILS SANITAIRES</b> .....	<b>40</b>
3.2.1.	WC suspendu handicapés .....	41
3.2.2.	WC suspendu .....	41
3.2.3.	Lavabo autoportant céramique .....	42
3.2.4.	Lavabos vasque .....	42
3.2.5.	Vidoir mural .....	42
3.2.6.	Ensemble de douche .....	42
3.2.7.	Siège de douche .....	43
3.2.8.	Robinets de puisage extérieurs .....	43
3.2.9.	Porte-papier WC .....	43
3.2.10.	Distributeur de savon liquide .....	43
3.2.11.	Distributeur de serviettes papier .....	43
3.2.12.	Patères de douche .....	44
3.2.13.	Nota .....	44
3.3.	<b>PRODUCTION D'ECS ELECTRIQUE</b> .....	<b>44</b>
3.4.	<b>ALIMENTATION GENERALE EF</b> .....	<b>45</b>
3.5.	<b>ALIMENTATIONS EAU FROIDE / EAU CHAUDE</b> .....	<b>45</b>
3.5.1.	Principe .....	45
3.5.2.	Canalisations .....	45
3.5.3.	Vanne - Clapet - Vidange .....	46
3.5.4.	Purge d'air .....	46
3.5.5.	Calorifuge .....	46
3.5.6.	Désinfection chimique .....	47
3.6.	<b>EVACUATION DES EAUX USEES ET EAUX VANNES</b> .....	<b>47</b>
3.6.1.	Principe .....	47
3.6.2.	Canalisations PVC .....	47
3.6.3.	Petites évacuations .....	48
3.6.4.	Ventilations primaires .....	48
3.7.	<b>PERCEMENTS – FOURREAUX - REBOUCHAGES</b> .....	<b>48</b>
4.	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION</b> .....	<b>49</b>
4.1.	<b>CAISSONS D'EXTRACTION SIMPLE-FLUX</b> .....	<b>49</b>
4.1.1.	Caissons d'extraction basse consommation .....	49
4.1.2.	Equipements complémentaires .....	49
4.2.	<b>BOUCHES ET GRILLES</b> .....	<b>50</b>
4.2.1.	Bouches et grilles intérieures .....	50

4.2.2.	Entrées d'air autoréglables .....	50
4.2.3.	Grilles extérieures .....	50
<b>4.3.</b>	<b>RESEAUX DE GAINES.....</b>	<b>51</b>
4.3.1.	Réseau de gaines circulaires en acier galvanisé .....	51
4.3.2.	Gaines souples.....	52
4.3.3.	Pièges à son .....	52
4.3.4.	Registres motorisés tout ou peu.....	52
4.3.5.	Cartouches coupe-feu .....	52
<b>4.4.</b>	<b>RACCORDEMENTS ELECTRIQUES .....</b>	<b>53</b>
<b>4.5.</b>	<b>PERCEMENTS, FOURREAUX, REBOUCHAGES .....</b>	<b>54</b>
<b>5.</b>	<b><i>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES.....</i></b>	<b>55</b>
<b>5.1.</b>	<b>FOURREAUX - PERCEMENTS - REBOUCHAGES.....</b>	<b>55</b>
<b>5.2.</b>	<b>SUPPORTS.....</b>	<b>55</b>
5.2.1.	Canalisations en tube cuivre écroui (EF/ECH/CVC) .....	56
5.2.2.	Canalisations d'évacuation en PVC.....	56
<b>5.3.</b>	<b>DILATATIONS.....</b>	<b>56</b>
<b>6.</b>	<b><i>DOCUMENTS FOURNIS PAR LE BUREAU D'ETUDES.....</i></b>	<b>57</b>

## LOT CVC – PLOMBERIE SANITAIRE

### 1. GENERALITES

#### 1.1. OBJET

Le présent document a pour objet la description des installations de chauffage/rafraichissement, plomberie sanitaire et ventilation à réaliser pour le projet de réhabilitation et d'extension du DOJO de CAZERES (Haute-Garonne).

Pour la réalisation des travaux, il serait souhaitable que l'entreprise soit titulaire au moins de la qualification de l'OPQCB 5413 pour le chauffage, 5432 pour la ventilation et 5112 pour le sanitaire, ou possède des références équivalentes au projet décrit ci-après.

Cette qualification ou ces références seront obligatoirement à joindre avec l'offre.

Ce document s'appuie d'une part sur les plans techniques joints au présent dossier, mais aussi et plus particulièrement sur les plans architectes, C.C.T.P. tout corps d'état, C.C.A.P., etc...

## 1.2. PRINCIPE

### 1.2.1. Plomberie Sanitaire

- Dépose des installations sanitaires existantes dans les locaux restructurés.
  - Fourniture et pose d'appareils, de robinetteries et d'accessoires sanitaires tels que :
    - WC suspendus accessibles aux PMR avec bâtis support métalliques, réservoirs encastrés double débit, abattants, barres de relevage coudées.
    - lavabos céramiques accessibles aux PMR avec robinetteries mitigeuses, temporisées, limiteur de débit et de température intégré,
    - lavabos vasque à encastrer avec robinetteries mitigeuse temporisées, limiteur de débit et de température intégré,
    - vidoir ménage avec grille porte-seau et robinetterie mitigeuse murales.
    - ensembles de douche avec panneaux de douche muraux, robinetteries mitigeuses temporisées, pomme de douche antivandalisme.
    - Accessoires pour douche PMR : barres de douches murales et sièges de douche escamotables.
  - Production d'ECS par chauffe-eau électrique à accumulation équipé d'un mitigeur thermostatique avec sécurité anti-brûlures et d'une pompe de bouclage ECS.
  - Réfection de la panoplie d'alimentation générale EF, avec vannes, filtre à tamis, clapet anti-pollution, détendeur réglable.
  - Alimentation en eau froide, eau chaude et bouclage ECS en tubes cuivre écroui calorifugés, puis en tubes cuivre recuits ou PER sous fourreau encastré en cloisons jusqu'aux appareils.
  - Mise en œuvre de vannes d'isolement EF/EC avec clapets anti-pollution contrôlables pour chaque bloc sanitaire ou appareils isolés.
  - Evacuations des eaux usées et eaux vannes en tube PVC M1 série EU avec raccordement sur réseaux existants en vide sanitaire ou sur attentes laissées en sol par le lot Gros-Oeuvre.
- Ventilations primaires réalisées en tubes PVC avec raccordement sur sorties en toiture ou sur aérateurs à membrane.

### 1.2.2. Ventilation mécanique

- Mise en œuvre de plusieurs installations de ventilation mécanique simple-flux (ventilation de confort) pour le DOJO, la salle de musculation, les bureaux et la salle de réunion, comprenant :
  - Trois caissons d'extraction centrifuge basse consommation disposé sur châssis anti-vibratile en faux-plafond, avec rejet sur grilles extérieures murales.
  - Des terminaux d'extraction métalliques plafonniers équipés de modules de régulation de débit dans tous les locaux.
  - Des registres motorisés asservis à l'occupation (par détecteurs de présence) dans la salle de gymnastique et la salle de réunion.
  - Un réseau de gaines circulaires en tôle d'acier galvanisé, avec raccordements terminaux en gaines souples isolées phoniquement.
  - Un coffret de protection et de commande électrique, avec horloges

- programmables.
  - Voyant défaut et interrupteur d'arrêt d'urgence.
- Mise en œuvre d'une installation de ventilation mécanique simple-flux (à fonctionnement permanent) pour les vestiaires et sanitaires, comprenant :
- Un caisson d'extraction centrifuge basse consommation disposé sur châssis anti-vibratile en faux-plafond, avec rejet sur souche aéraulique en toiture ou grille extérieure murale.
  - Des bouches d'extraction autoréglables dans les sanitaires et rangements avec cartouches coupe-feu.
  - Un réseau de gaines circulaires en tôle d'acier galvanisé, avec raccordements terminaux en gaines souples isolées phoniquement.
  - Protection et raccordement électrique
  - Voyant défaut.

### **1.2.3. Chauffage-Rafrachissement**

- Dépose des convecteurs électriques existants.
- Le chauffage et le rafraichissement des locaux sera assuré par deux installations de pompes à chaleur air/air réversibles à détente directe à débit de réfrigérant variable de type DRV comprenant :
  - deux unités extérieures monobloc (fluide R407c) disposées à l'extérieur sur châssis support métalliques,
  - des unités intérieures de type cassettes multivoies encastrées en faux-plafond des bureaux, salle de musculation, gymnastique, DOJO et salle de réunion,
  - des télécommandes filaires pour régulation pièce par pièce,
  - une commande centralisée programmable avec écran tactile,
  - liaisons frigorifiques en tubes cuivre calorifugés, avec cheminement en faux-plafonds et sous goulottes PVC.
  - évacuation des condensats en tubes PVC avec raccordements sur réseau EU.
- Le chauffage des vestiaires, des sanitaires et le maintien hors gel des rangements sera assuré par des panneaux rayonnants électriques avec thermostats électroniques et gestionnaire centralisé programmable.

Les travaux à effectuer comprennent essentiellement la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le montage, le réglage de tout le matériel nécessaire au fonctionnement correct des installations même si ce matériel n'est pas explicitement décrit dans le présent programme.

Tout ouvrage non désigné ci-dessus et de la spécialité de l'entrepreneur de plomberie, doit être prévu de manière à fournir une installation en complet état de marche et suivant les règles de l'art.

Tous les appareils et accessoires devront porter l'estampille et la marque du fabricant.

### **1.3. DOSSIER D'APPEL D'OFFRES**

#### **DOSSIER TECHNIQUE A REMETTRE PAR L'ENTREPRENEUR A L'APPUI DE SA SOUMISSION**

Chaque concurrent devra étudier sa proposition conformément aux données du présent descriptif.

Toutefois, les soumissionnaires sont tenus de vérifier toutes les parties du descriptif et d'indiquer en complément tout le matériel qui leur paraîtrait nécessaire de manière à réaliser une installation complète livrée en parfait état de fonctionnement.

L'entrepreneur pourra, pour tous renseignements complémentaires, s'adresser au Bureau d'Etudes INSE.

En tout état de cause, l'entreprise retenue devra exécuter la totalité des travaux aux prix dont elle aura signé les marchés, sans pouvoir prétendre ne pas connaître le descriptif général ou l'oubli de quelques éléments du projet qu'elle sera tenue d'installer.

### **1.4. PRESCRIPTIONS ET REGLEMENTS A OBSERVER**

Sauf dérogation explicitement indiquée dans le présent programme, l'ensemble des fournitures et des travaux sera conforme aux documents suivants, qui s'appliquent à la date de l'appel d'offres au bâtiment considéré.

Ces documents figurent dans le REEF 58 publié par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.) :

- Textes législatifs et réglementaires (tome I, I bis, I ter, I quater).
- Documents Techniques Unifiés, règles de calcul et autres documents (tome III, III bis, III ter).
- Normes applicables au bâtiment (tome IV à VIII).
- Normes publiées par l'U.T.E. classe "C" Electricité.
- Règlement sanitaire départemental type.
- R.E.E.F. 58 L'hydraulique dans le bâtiment E6 Avril 1978
- Le guide technique n°1 "Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine", élaboré par le CSTB et le SRIRS à la demande de la Direction Générale de la Santé (circulaire n°593 du 10 avril 1987),
- Arrêté du 10 juin 1996 relatif à l'interdiction d'emploi des brasures contenant des additions de plomb dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine.
- Textes réglementaires sur la législation du travail et la protection des travailleurs.
- Recommandation et règles techniques des divers organismes agréés ou professionnels.
- Arrêté du 25/06/80 modifié, portant l'approbation du règlement de sécurité dans les ERP.

- Arrêté du 14 Février 2000 modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP.
- Code du Travail.
- Règles de calculs et aux règles EUROVENT.
- Codifications des règles de conformités des appareils.
- Règles de l'art.
- Décret n°88523 du 5 Mai 1998 relatif au bruit et vis-à-vis du voisinage.
- Décret n°88.1056 du 14 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs.
- Décret du 17/10/1957 relatif à la classification des matériaux et éléments de construction par rapport au danger d'incendie.
- Arrêté du 04/11/1975 relatif à la réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public, complété par l'Arrêté du 01/12/1976.
- Arrêté du 21/04/1983 relatif à la classification du degré de résistance au feu des éléments de construction.
- Arrêté du 30/06/1983 relatif à la classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu.
- Agrément ou avis techniques favorables délivrés par le C.S.T.B.
- Règles professionnelles édictées par les chambres syndicales.
- Arrêté du 13 Mars 1976 relatif aux taux de ventilation des bâtiments autres que les bâtiments d'habitation.
- Les Cahiers des Règles Professionnelles pour l'isolation thermique des installations industrielles du SNI de Décembre 1985, Octobre 1981, et mise en œuvre de l'isolation thermique.
- Arrêté du 3 Mai 1999 relatif au matériel de désenfumage admis à la marque NF.
- Règles de l'Art.
- Prescriptions constructeurs.

#### Normes

DTU 60.1 Plomberie Sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation - février 1982

DTU 60.1 de 2013 : Nouvelles règles de conception des installations de distribution sanitaire.

DTU 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire - Octobre 1988

DTU 60.2 Canalisation en fonte EU, EV, EP - juillet 1984

DTU 60.5 Canalisations en cuivre sept. 1987

DTU 65.10 Canalisations EF/EC/EU/EV/EP dans bâtiments - février 1990

DTU 65.20 Isolation des circuits, appareils et accessoires - octobre 1993

DTU 60.31 à 33 Travaux de canalisations en PVC - nov. 1981

DTU n°68.2 Exécution des installations de VMC.

DTU 67 : Isolation des circuits frigorifiques.

NF EN 12056-3 : Règles de calcul pour l'évacuation des eaux pluviales

- NF A 49.000 à NF A 49003 tubes et produits tubulaires en acier.

- NF A 51.102/103/120/122/124 tubes cuivre.

- NF C 73.114/146 ventilateurs.

- NF E 29.001 accessoires pour tuyauteries.

- NF E 44.001 à 44.290 pompes hydrauliques.

- NF P 51.190 ventilateurs industriels.

- NF P 50.401 gaines circulaires en tôle.

- NF P 52.001 soupape de sûreté.

- NF X 44.012 filtres.
- NF S 31.057 - NF S 31.010 - NF S 30.010 acoustique.
- NF S 61.930 à 937 et commentaires officiels.
- NF C 73.510 Climatiseurs.
- NF P 52.002/003 Robinetterie corps de chauffe.
- NF X 10 Mesures et essais.
- NF P 75 Isolation thermique.
- Normes électricité :
  - . C 15/100
  - . C 12/100
  - . DTU 70/2.
- Normes AFNOR, UTE, ISO, NF.

Le matériel de climatisation devra respecter les points suivants :

- Marquage C.E. suivant décret du 8 Juillet 1992.
- Directive basse tension suivant décret 75-848 transposé pour l'harmonisation EUROPEENNE le 3 Octobre 1995 (décret 95-1081).
- Compatibilité Electromagnétique suivant directive CEM 89/336/CEE, publiée le 3 Mai 1989, entrée en vigueur le 1er Janvier 1992.
- Norme PEN 378.1 ISO 5149 limitant le taux de concentration de fluide frigorigène dans les locaux climatisés en cas de fuite Taux < 0,44 kg/m<sup>3</sup> pour le R410A.

#### Réglementation thermique bâtiments existants :

- Arrêté du 20 décembre 2007 relatif au coût de construction pris en compte pour déterminer la valeur du bâtiment, mentionné à l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation.
- RT « élément par élément ».

#### Règlementation thermique bâtiments neufs :

Les caractéristiques de tous les matériaux et équipements et les calculs des déperditions ont été déterminés afin de respecter la réglementation thermique dite RT 2012 en vigueur depuis le 28 octobre 2011.

Cette réglementation est établie par l'arrêté du 26 octobre 2010, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions.

#### Protection Incendie :

Tous les textes, les arrêtés et les décrets publiés dans les brochures n° 1011, 1477/1 à 1477/11, 1536, 1540, 1603 du Journal Officiel, dernière édition.

#### Confort acoustique : Tous les textes en vigueur et notamment :

- Arrêté du 06/10/1978 modifié par l'arrêté du 23/02/1983 (isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur).
- Décret n°95408 du 18 Avril 1995 et arrêté du 10 Mai 1995 relatif au bruit vis-à-vis du voisinage.

#### Eau chaude

##### Température de l'eau

- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou

recevant du public. L'article 36 est en cours de modification.

**Prévention de la légionellose**

- Arrêté du 1<sup>er</sup> Février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire.
- Guide « Gestion du risque lié aux légionelles » du Conseil supérieur d'Hygiène Publique de France de Novembre 2011.
- Guide du CSTB « Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments, parties I et II » datant respectivement de 2004 et 2005.

**Réglementation Accessibilité**

- ⇒ Loi n°2005-102 du 11 février 2005
- ⇒ Circulaire du 30 novembre 2007
- ⇒ Circulaire interministérielle du 20 avril 2009

En outre, tous les matériaux proposés et procédés de construction non traditionnels devront faire l'objet d'un avis technique du C.S.T.B. en vigueur à la date de l'adjudication. Leur mise en œuvre devra tenir compte des "conditions d'emploi" indiquées dans ces avis techniques.

**1.5. PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION**

**1.5.1. Organisation du chantier**

L'entreprise doit prendre ses dispositions afin de permettre à la maîtrise d'œuvre, au bureau de contrôle et au coordonnateur SPS de remplir leur mission.

**1.5.2. Sécurité et protection de la santé**

Une coordination de chantier est prévue conformément à la loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et au décret 94-1159 du 26 décembre 1994.

Les entrepreneurs devront prévoir toutes les dispositions prévues dans le cadre du PGC établi par le coordonnateur SPS.

D'une manière générale les entreprises devront toutes les installations réglementaires de sécurité et de protections de la santé. L'entreprise titulaire du lot n°1 Gros Œuvre aura à sa charge la fourniture et mise en place des protections collectives pendant toute la durée du chantier. Chaque entreprise aura à sa charge les protections qui lui sont propres.

Toutes les entreprises veilleront à ce que leurs personnels soient équipés et utilisent les équipements de protection individuels adaptés à leur activité.

Chaque entreprise est responsable de la prévention des accidents pour ce qui concerne ses travaux.

## **1.6. CHOIX ET MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX**

Certaines marques de matériel ont été précisées dans le présent devis programme. L'entreprise soumissionnaire devra donc chiffrer ce matériel en solution de base, mais pourra toutefois proposer des marques différentes au Maître d'Ouvrage et aux Maîtres d'Oeuvre, sous réserve que le nouveau matériel présente les mêmes caractéristiques que celles indiquées dans le présent devis.

Le Maître d'Ouvrage et les Maîtres d'Oeuvre seront seuls juges d'accepter ou de refuser le matériel proposé.

La mise en œuvre devra être faite après approbation des divers plans et schémas avec le plus grand soin, tant pour assurer une réalisation parfaite que pour éviter toute détérioration aux ouvrages des autres corps de métier (les raccords éventuels seront à la charge du présent lot).

Tout le matériel devra être neuf et de première qualité.

Les appareils ou dispositifs brevetés qui seront employés par l'entreprise, n'engageront que sa seule responsabilité tant vis à vis des tiers que vis à vis du Maître d'Oeuvre pour tout préjudice qui pourrait leur être causé dans l'exécution ou la jouissance des installations par les poursuites dont l'entreprise pourrait être l'objet du fait de l'emploi abusif d'appareils ou dispositifs brevetés.

Toutes dispositions devront être prévues par l'entrepreneur pendant la mise en oeuvre du matériel et au cours des essais pour assurer la sécurité des personnes et des choses.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'attirer, en temps utile, l'attention du Maître d'Oeuvre sur les répercussions que peuvent avoir certains de ses travaux ou installations sur la marche générale du chantier et signaler le cas échéant, les modifications de détail qu'il conviendrait d'apporter aux dispositions adoptées par les autres corps d'état.

## **1.7. DOSSIER DEFINITIF D'INSTALLATION**

A la fin des travaux, l'entrepreneur devra remettre au Maître d'Oeuvre 2 exemplaires du dossier définitif des installations comprenant :

- 1- les instructions claires et précises concernant la conduite des installations et leur entretien périodique
- 2- les schémas des installations précisant la position et le rôle des appareils installés
- 3- les plans rigoureusement conformes aux installations réalisées.

Les instructions et les schémas devront être affichés sous protection dans les divers locaux techniques.

Les plans avec tracés exacts conformes à la réalisation seront fournis au BET en 3

exemplaires papier et 1 exemplaire sous format informatique Pdf et Dwg.

## **1.8. ESSAIS**

Lorsque les installations seront terminées et les divers réglages auront été effectués par l'entrepreneur, il sera procédé aux essais et vérifications de conformité avec les prestations de son marché.

Les essais seront exécutés à la diligence du Maître d'Oeuvre, en présence du Bureau d'Etudes. L'entrepreneur sera tenu de s'y faire représenter, de fournir tous les appareils et de prévoir tous les accessoires à ces essais.

### **1.8.1. Généralités**

#### ***1.8.1.1. Essais avant réception***

L'Entrepreneur devra procéder aux essais de ses installations conformément aux différents règlements de l'assurance construction, notamment ceux concernant le contrôle technique des ouvrages, et aux instructions du Maître d'œuvre.

Ces essais pourront, soit être faits conjointement avec les représentants du Maître d'œuvre.

Ces opérations permettront de vérifier si toutes les conditions prévues dans le Marché et dans les règlements sont remplies, que la réalisation est conforme au projet, qu'elle réponde aux exigences du programme et qu'elle comporte toutes les sécurités prescrites par les normes et les règlements en vigueur.

Tous les essais seront effectués par l'Entrepreneur sous sa seule responsabilité et à ses frais. Il devra notamment fournir la Main d'œuvre, le matériel nécessaire et les instruments de mesure.

Dans le cas où les essais ne seraient pas satisfaisants pour le Maître d'œuvre et le Bureau de Contrôle, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer, à ses frais et dans les délais impartis par le Maître d'œuvre, toutes les modifications, les réparations, les remplacements ou les adjonctions nécessaires.

Seront, à la charge du présent lot, toutes les dégradations que pourrait présenter le remplacement d'éléments, ainsi que toutes les indemnités en découlant.

Ces essais devront être réalisés conformément aux modes opératoires définis comme suit :

- dans le document technique COPREC n°1,
- dans le DTU 60.1 complétés par les modes opératoires définis ci-après.

L'ensemble de ces essais devra être consigné dans un procès verbal rédigé suivant le modèle défini dans le document COPREC n°2.

#### ***1.8.1.2. Essais des tuyauteries en pression***

Les canalisations d'eau froide et d'eau chaude seront mises en charge à l'eau sous une pression égale à 10 bars ou 1,5 fois la pression de service (sans dépasser, en aucun point, la pression d'épreuve du matériau).

Tous les robinets de puisage et de vidange seront fermés après purge de l'air dans les

conduits, les robinets d'arrêt resteront ouverts. La pression sera maintenue pendant ½ heure.

Aucune fuite ne devra être révélée par la lecture du manomètre d'essai et par un examen à vue des tuyauteries et des matériels annexes.

### **1.8.1.3. Essais des tuyauteries d'évacuation**

L'Entrepreneur devra effectuer tous les essais à la fumée ou à la pression d'eau, jugés nécessaires par le Maître d'œuvre et le BET, sur les eaux usées, les eaux vannes et les eaux pluviales.

De façon générale, les collecteurs d'allure horizontale d'un diamètre supérieur à 110 mm devront être testés à l'eau de manière à ce que chaque joint ou raccord soit soumis à une pression égale au moins à 1 mètre (0,1 bar), pendant une période de ½ heure à 1 heure.

D'autre part, chaque système devra être mis en eau au moins jusqu'à son exutoire naturel (niveau de trop-plein des appareils, EP en terrasse, raccordement des ventilos-convecteurs, siphons de sol,...)

L'eau devra être conservée dans le système testé pendant au moins 15 mn avant le départ de l'inspection. Après purge de l'air, il ne devra y avoir aucun suintement.

L'ensemble de l'installation (appareils, canalisations de vidange et chutes) devra être ensuite observé en service (essai de ruissellement) pour déceler les désordres éventuels :

- essais de vidange et de débit des appareils sanitaires,
- essais des chasses des WC.

### **1.8.1.4. Essais de circulation d'eau chaude**

Après ouverture des robinets de puisage installés aux extrémités des réseaux de distribution, il sera vérifié que :

- le robinet sera alimenté rapidement en eau chaude,
- la température de l'eau au robinet sera égale ou supérieure à la valeur fixée au marché.

## **1.8.2. Essais de fonctionnement**

### **1.8.2.1. Fonctionnement des appareils pris séparément**

Chaque appareil sera essayé pour s'assurer de son bon fonctionnement ; en particulier, on vérifiera :

- que la manœuvre des robinets et des commandes de vidange sera aisée et sans défaut,
- que les chasses des WC seront efficaces.

#### **Essais d'étanchéité**

Les robinets seront essayés sous une pression de 10 kg/cm<sup>2</sup>.

Les robinets d'arrêt seront essayés pendant 1 minute en position ouverte puis fermée, et les robinets de puisage en position fermée.

L'étanchéité de la partie avale sera vérifiée à grand débit.  
Dans aucune de leurs parties, les robinets ne devront présenter de trace de fuite.

#### **1.8.2.2.Fonctionnement de l'installation dans son ensemble**

L'installation sera essayée avec la simultanée conforme à l'hypothèse de calcul pour s'assurer de son bon fonctionnement.

En particulier, on vérifiera :

- que les durées de remplissage et de vidange des appareils seront conformes aux hypothèses de calcul,
- que l'installation ne donnera lieu à aucune vibration à la pression de service,
- que le réseau de ventilation primaire et éventuellement secondaire aura été convenablement exécuté.

#### **1.8.2.3.Essais de salubrité**

Ces essais auront pour but de vérifier :

- que l'eau contenue dans un appareil ne pourra remonter dans la canalisation qui l'alimente dans le cas où celle-ci serait en dépression,
- que la vidange d'un appareil ou celle de plusieurs appareils pouvant se produire simultanément dans les conditions du DTU 60.11 ne provoquera pas l'entraînement de la garde d'eau du siphon d'un autre appareil.

#### **1.8.2.4.Essais relatifs aux bruits anormaux**

Ces essais auront pour but de contrôler les bruits irréguliers, de les déterminer et d'y remédier.

Ces essais porteront entre autres sur :

- les robinetteries (vibration des porte-clapets mal ajustés),
- les bondes et les siphons (bruit de passage dû à une mauvaise forme ou à une section mal proportionnée),
- les pièces tournantes,
- les clapets anti-retour...

Le niveau de pression sonore relevé au milieu de la pièce, à 1 mètre au-dessus du sol, ne devra pas dépasser  $75 \times 10^{-4}$  micro-bars sur toute la bande de fréquence.

#### **1.8.2.5.Essais électriques**

Ces essais auront pour but de vérifier le bon fonctionnement de toute l'installation électrique.

Certaines mesures pourront être demandées telles que :

- la mesure de l'isolement des divers circuits,
- la résistance des prises de terre,
- les chutes de tension,
- les intensités véhiculées dans les câbles,
- les continuités des mises à la terre et à la masse d'équilibrage des phases.

### **1.9. MISE EN SERVICE - DESINFECTION**

Avant la mise en service définitive des installations, l'Entrepreneur devra la désinfection des réseaux de distribution d'eau potable (froide et chaude), conformément aux règlements sanitaires.

Sauf avis contraire d'une autorité compétente, le mode opératoire pourra être celui de la désinfection au peroxyde d'hydrogène.

### **1.10. ECHANTILLON**

L'Entrepreneur devra présenter, à l'approbation, les échantillons de matériel que le Maître d'œuvre ou le Bureau d'Etudes jugera nécessaires.

Tout matériel installé par le titulaire du présent lot, qui n'aura pas été validé, soit par une fiche technique soit par un échantillon avec fiche technique, par le Maître d'œuvre ou le Bureau d'Etudes, sera refusé et devra être déposé.

L'Entrepreneur s'engagera alors à le remplacer par un matériel équivalent techniquement et qui aura été approuvé par le Maître d'œuvre ou le Bureau d'Etudes.

### **1.11. RECEPTION**

L'ensemble des réceptions sera prononcé suivant les règles énumérées au C.C.A.P.

Avant cette réception, l'entrepreneur devra fournir à l'organisme de contrôle les procès verbaux des essais effectués par ses soins conformément aux articles PB, IA, RE, EL, du contrôle technique des ouvrages de type A (police dommage d'ouvrage).

Outre ces auto-contrôles (COPREC), l'entrepreneur devra fournir les certificats de conformité des installations électriques faisant partie de son lot.

Les frais découlant de ces contrôles seront à la charge des entreprises concernées auxquelles il appartient de s'informer du montant et des opérations de contrôle qui lui incombent.

### **1.12. APPROBATION DU PROGRAMME**

Si des concurrents estimaient que certaines caractéristiques de l'installation projetée n'étaient pas en rapport avec les besoins à assurer, ils devraient faire des réserves, en exposer clairement les raisons et indiquer les modifications qu'ils préconisent.

Si l'installateur n'a pas cru bon de formuler des réserves, il sera alors considéré comme pleinement d'accord sur la consistance du présent programme et acceptera ipso facto toutes les conséquences de cet acquiescement.

### **1.13. PROTECTION DES OUVRAGES**

Pendant le montage, les tuyauteries seront protégées contre l'introduction des corps étrangers, par les tampons ou bouchons, les cuvettes de WC, lavabos seront protégées par un papier kraft. Les bondes et siphons seront protégés par des patins en plâtre. Les receveurs de douches et baignoires par un voligeage jointif.

L'entrepreneur assurera jusqu'à la réception, la surveillance de ses fournitures en particulier, il devra assurer pendant les périodes de gel, la fermeture des robinets d'arrêts, et la vidange des canalisations.

Il sera responsable des dégâts en cas de fuite ou rupture des tuyauteries.

### **1.14. SUIVI DE CHANTIER**

L'entreprise adjudicataire devra déléguer, pendant la durée du chantier, un technicien confirmé pouvant prendre toute décision d'ordre technique.

En cas d'absence de cette personne, le remplaçant devra avoir au préalable pris connaissance du dossier, comptes-rendus de chantier depuis le début des travaux.

### **1.15. IMPLANTATION DU MATERIEL**

Le matériel sera installé aux emplacements réservés à cet usage (locaux techniques, combles, faux-plafonds, etc...), les emplacements et volumes sont repérés sur les plans joints au présent dossier.

L'implantation et le choix du matériel seront faits de façon à réserver les espaces nécessaires :

- au passage du personnel d'entretien
- au dégagement indispensable au montage et démontage pour des remplacements éventuels
- à l'accessibilité d'organes de commandes importantes.

Aucune canalisation ou élément de l'installation ne devra venir empêcher l'ouverture de panneaux, portes de visite, à la lecture des appareils de contrôle, sécurité, etc...

Les organes de réglage d'équilibrage de l'installation devront être parfaitement accessibles.

Pour les raisons énumérées dans cet article, l'entrepreneur, avant toute exécution, devra présenter au bureau d'études pour approbation, l'implantation de gros matériel sur plan au 1/20e et l'accord sur le chantier avant passage des canalisations.

L'implantation du matériel devra se faire en coordination avec les lots électricité et gros-oeuvre.

### **1.16. GARANTIE**

A compter de la date de réception, l'entrepreneur devra la garantie de ses installations dans les conditions suivantes :

les parties d'installation réceptionnées avec réserves seront garanties à partir de la date de levée des réserves

1/ Garantie de parfait achèvement des travaux, d'un délai de 1 an à compter de la réception des ouvrages.

2/ Garantie de bon fonctionnement des installations étendue à 2 ans à compter de la réception des ouvrages.

3/ Garantie décennale des installations ou parties d'installations liées aux ouvrages de construction.

4/ Etendue des garanties : ces garanties s'étendent aux réparations, fourniture et pose gratuite des matériaux, de tous les désordres signalés par le maître d'ouvrage au moyen des réserves mentionnées au procès-verbal de réception ou par voie de notification écrite pour ceux révélés postérieurement à la réception. Les délais nécessaires à l'exécution des travaux de finition ou de réparation seront fixés d'un commun accord entre le maître de l'ouvrage et l'entrepreneur concerné.

Dans le cas d'inexécution dans un délai préalablement fixé à 2 mois et après mise en demeure restée infructueuse, les travaux seront exécutés par un tiers aux frais et risques de l'entreprise défaillante.

### **1.17. FRAIS DE CONTROLE**

L'entrepreneur du présent lot devra faire procéder à la vérification de ses installations électriques, le contrôle comportera essentiellement l'essai des dispositifs de régulation et de sécurité ainsi que des machines tournantes débit, pression, etc...

La réception des installations ne sera prononcée par le Maître d'Oeuvre que sous réserve de la présentation des certificats de conformité précités.

Les contrôles définis ci avant seront obligatoirement effectués par un bureau agréé.

Les frais découlant de ces contrôles seront à la charge de l'entreprise concernée.

Outre les contrôles d'installation électrique, l'entrepreneur doit fournir au bureau de contrôle les certificats des essais d'autocontrôle qui lui incombent.

### **1.18. DOCUMENTS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE**

**Les documents suivants seront à fournir lors de la réception définitive :**

- plans de recolement des installations (appelés DOE)
- notice d'entretien, notice de maintenance, notice et documentation détaillées de chacun des équipements.

## **1.19. BASES DE CALCUL CHAUFFAGE - RAFRAICHISSEMENT**

### **Règlementation thermique bâtiments existants :**

Les caractéristiques de tous les matériaux et équipements et le calcul des déperditions ont été déterminés afin de respecter la réglementation thermique RT 2005 dite « RT élément par élément » suivant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants .

### **Règlementation thermique bâtiments neufs :**

Les caractéristiques de tous les matériaux et équipements et les calculs des déperditions ont été déterminés afin de respecter la réglementation thermique dite RT 2012 en vigueur depuis le 28 octobre 2011.

Cette réglementation est établie par l'arrêté du 26 octobre 2010, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions.

### **Conditions Hiver**

Le calcul des déperditions, puissances à installer et dimensions des installations ont été effectués sur les bases suivantes :

Zone géographique : H2c

DJU base 18 : 2000

### **Température extérieure**

-5°C, température corrigée pour l'altitude et la situation de CAZERES

### **Températures intérieures**

- circulation, sanitaires, halls d'entrée .....	+18°C
- bureaux, salle de réunion .....	+19°C
- salles de musculation, gym .....	+19°C
- DOJO .....	+19°C
- Vestiaires.....	+22°C
- rangements, ménage, locaux de service .....	+16°C

### **Conditions Eté**

Conditions extérieures été : + 34°C, humidité relative : 50 %.

### **Températures intérieures été**

- circulation, sanitaires, halls d'entrée .....	non traités
- bureaux, salle de réunion .....	+26°C
- salles de musculation, gym .....	+26°C
- DOJO .....	+26°C
- Vestiaires.....	non traités
- rangements, ménage, sanitaire	non traités

### **Renouvellement d'air**

Pour les bâtiments autres que ceux à usage d'habitation, application de l'arrêté du 6 mai 1988 relatif aux équipements et caractéristiques thermiques des bâtiments à usage de bureaux et plus particulièrement, l'application au présent CCTP au

paragraphe 2.3 : Distribution Intérieure, fixant les débits de renouvellement d'air, à savoir :

Bureaux – salle de réunion

1 vol/h pris en compte dans le calcul des déperditions et 25 m<sup>3</sup>/h minimum par occupant.

Salles de musculation, gym, DOJO

1 vol/h pris en compte dans le calcul des déperditions et 18 m<sup>3</sup>/h minimum par occupant.

Locaux sanitaires

45 m<sup>3</sup>/h par cabine WC et douche suivant plans sanitaire.

Calcul des sections ou diamètres d'aéraulique

- vitesse d'air dans les gaines principales en faux-plafond, gaine technique.. 4 m/s
- vitesse d'air dans les gaines de dérivation ..... 3 m/s
- vitesse d'air aux bouches de soufflage ..... 2 à 3m/s
- vitesse d'air aux grilles de reprise ..... 2 m/s

Les abaques qui feront foi seront celles publiées dans le REEF 58, chapitre E6.  
Abaques DELEBECQUES

Choix des corps de chauffe et batteries

Le choix des corps de chauffe sera à réaliser suivant les tables d'émission NFE 31211 et 31212 de décembre 1976 et NF EN 442 applicable depuis le 1<sup>er</sup> juillet 1997.

**1.20. BASES DE CALCUL SANITAIRE**

**1.20.1. Canalisations**

Les vitesses de circulation de l'eau dans les tuyauteries ne dépasseront pas les valeurs suivantes :

- tuyauterie principale..... 2 m/s
- colonne montante ..... 1,5 m/s
- branchement d'appareils :  
débit supérieur à 0,5 l/s..... 1 m/s
- bouclage ECS ..... sans objet

**1.20.2. Débits à prendre en compte**

**Alimentation**

- lavabo ..... 0,20 l/s par robinet
- W.C. avec réservoir de chasse ..... 0,12 l/s " "
- vidoir ..... 0,20 l/s " "
- douche ..... 0,20 l/s " "

### **Evacuation**

- lavabo .....	0,75 l/s par appareil
- W.C. ....	1,50 l/s " "
- vidoir mural.....	0,75 l/s " "
- douche .....	0,50 l/s " "

Simultanéité suivant la formule :

$$Q = \frac{1}{\sqrt{x-1}}$$

Avec x étant nombre de robinets en alimentation ou appareil en évacuation.

### **1.20.3. Pression**

- Pression minimum résiduelle au robinet sanitaire le plus défavorisé.....	1 bar
- Pression minimum résiduelle sur attentes lots techniques (climatisation).....	1,5 bar
- Pression maximum au robinet le plus exposé .....	3 bars

### **1.20.4. Protection**

Les réseaux de distribution d'eau froide devront répondre aux prescriptions anti-pollution définies dans le "Guide Technique n°1 - Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine".

Les postes utilisateurs raccordés aux réseaux de distribution devront posséder leur propre protection anti-pollution.

Tout matériel industriel, ne faisant pas l'objet d'une norme FN ANTI-POLLUTION et raccordé sur les réseaux, devra être titulaire d'une attestation de Conformité Sanitaire, délivrée par une autorité compétente (DDASS).

Les dispositifs de protection seront choisis en fonction des :

- réglementations en vigueur,
- impositions des services d'hygiène locaux, des Compagnies concessionnaires ou autres organismes habilités,
- des risques de pollution encourus.

Les dispositifs de protection sélectionnés devront être titulaires de la norme "NF ANTIPOLLUTION".

### **1.20.5. Réseaux d'évacuation EU/EV**

Suivant NF 12 056-1, NF 12 056-2, NF 12 056-3, NF 12 056-4, NF 12 056-5.

Les bouchons de dégorgement seront de même diamètre que les canalisations.

Ils seront disposés à chaque changement de direction et en bout de collecteur.

Il ne devra être effectué aucune diminution de diamètre en suivant le fil d'eau des canalisations.

Il sera donné autant que possible une pente de 2 cm/m, avec un minimum de 1 cm/m, et un maximum de 3 cm/m (afin d'éviter les effets d'auto-siphonage des appareils).

Description du système employé pour les chutes et collecteurs

Le système de chute employé sera le système séparatif (chutes EU et EV distinctes) étant précisé que, d'une manière générale, toutes les précautions seront prises afin de protéger les gardes d'eau des siphons des appareils contre les effets induits par les autres appareils ou les auto-siphonages et afin que la circulation de l'air soit assurée dans toutes les parties du système :

- chaque siphon d'appareil sanitaire devra avoir 50 mm minimum de garde d'eau,
- ventiler en secondaire les collecteurs reprenant plus de 2 appareils, tel que défini dans le DTU 60.11 ou ayant des distances de raccordement supérieures à 5 m en développé,
- chaque chute fera l'objet d'une ventilation largement dimensionnée reprenant plusieurs chutes (diam. 125 pour 2 chutes et au-delà),
- les sorties de ventilation en terrasse devront se faire dans des parties inaccessibles et jamais situées près de prises d'air de climatisation.

Il sera posé des orifices de dégorgement à tous les changements de direction, tous les 30 mètres au maximum, s'il n'y a pas de changement de direction et à tous les pieds de chutes.

Les collecteurs horizontaux principaux pourront être unitaires (EU + EV) sous réserve des précautions suivantes :

- chacun de ces branchements EU et EV sera ventilé en son extrémité par une chute ou une ventilation,
- les pentes employées seront de 1 cm/m minimum (2 cm/m si possible).

**1.21. PRESCRIPTIONS GENERALES ACOUSTIQUES**

**1.21.1. Objectifs acoustiques concernant les bruits d'équipement**

**A l'intérieur des locaux :**

Cet objectif concerne l'ensemble des équipements techniques du bâtiment : ventilation, chauffage, ascenseur,....

Les équipements propres aux activités dans les divers locaux, ne sont bien entendu par concernés puisqu'ils sortent du champ de la présente consultation.

Les niveaux sonores à respecter sont les suivants, ils correspondent aux conditions de fonctionnements les plus bruyants des équipements :

Le niveau sonore des équipements en fonctionnement permanent de devra pas dépasser :

- LnAT : 33 dB(A) dans les bureaux, salle de réunion.
- LnAT : 33 dB(A) dans les salles de musculation, gym et DOJO
- LnAT : 38 dB(A) dans les blocs sanitaires
- LnAT : 60 dB(A) dans les locaux techniques

Le niveau sonore des équipements en fonctionnement intermittent de devra pas dépasser :

- LnAT : 38 dB(A) dans les bureaux, salle de réunion.
- LnAT : 38 dB(A) dans les salles de musculation, gym et DOJO

### **A l'extérieur des locaux :**

La protection du voisinage est régie par le décret n°2006-1099 du 31 août 2006, basé sur la notion d'émergence. L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

Les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 dB(A) en période diurne (7h heures à 22 heures) et de 3 dB(A) en période nocturne (22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

Le respect de ces objectifs réglementaires est sous la responsabilité de l'entreprise. Les études d'exécution montrant que les équipements mis en place respectent la réglementation en vigueur devront être fournies.

L'entreprise est entièrement responsable de ces passages de réseaux, la mise en place de fourreaux et le rebouchage doit garantir le respect des objectifs acoustiques.

### **1.21.2. Etude d'exécution acoustique**

Afin de garantir les objectifs acoustiques, des silencieux devront être intégrés dans les réseaux. Le dimensionnement et le nombre reste à la charge des entreprises, les plans fournis présentent une liste non exhaustive des éléments à mettre en œuvre. Il est à noter que le dimensionnement est lié aux caractéristiques des équipements techniques choisis.

L'entreprise devra fournir une étude acoustique d'exécution définissant de façon précise les silencieux mis en œuvre (performances acoustiques, dimensionnement, bruit régénéré...) ainsi qu'une note de calcul détaillée montrant que l'obtention des objectifs acoustiques notifiés dans ce document est respectée (impact sur le voisinage, niveau de bruit à l'intérieur des espaces, définition des solutions antivibratoires).

Lorsqu'un même réseau dessert deux locaux voisins, il ne devra pas dégrader l'isolement (problème d'interphonie). Des pièges à son seront intégrés à la traversé des cloisons (notamment entre bureaux). Les études d'exécution devront prendre en compte ce paramètre.

**Avant toute mise en œuvre, l'étude acoustique d'exécution devra être fournie à la maîtrise d'œuvre pour VISA du respect des objectifs acoustiques.**

### **1.21.3. Documents à fournir par l'entreprise**

- PV d'essai
- Etudes d'exécution concernant l'ensemble des équipements et des systèmes mis

- en œuvre (plots antivibratiles, suspentes, pièges à son...)  
- Schémas de mise en œuvre

#### **1.21.4. CTA – Extracteurs – Locaux techniques**

- L'ensemble des équipements techniques sources de vibrations (CTA, extracteur,...) sera disposé sur **plots antivibratiles** (boîtes à ressorts) qui seront préalablement dimensionnés en fonction des charges statiques et dynamiques, ainsi que de la vitesse de rotation. Leur efficacité devra être de 97 % pour la fréquence fondamentale (vitesse de rotation la plus basse).
- Si nécessaire, un massif béton de masse au moins équivalente ou supérieure à celle de l'équipement qu'il supporte sera mis en œuvre. Les massifs sont à la charge du gros œuvre, à partir des plans fournis par le présent lot. Le massif béton sera isolé par des plots antivibratiles ou boîte à ressorts en acier, dimensionnés par l'entreprise dans le cadre des études d'exécution. La fréquence propre statique du système mis en œuvre sera dimensionnée afin d'atteindre un taux de filtration de 97 % de la fréquence fondamentale (fréquence de rotation la plus basse).
- Le niveau sonore intérieur aux locaux techniques ne devra pas excéder 75 dB(A). Le plancher haut des locaux techniques sera traité avec un matériau absorbant de type flochage en laine minérale (hors lot).
- La puissance acoustique des équipements doit être adaptée aux contraintes acoustiques précisées dans ce document. L'équipement le plus silencieux devra être choisi. **Le fonctionnement de l'équipement doit permettre le respect des objectifs acoustiques (respect de la réglementation concernant les bruits de voisinage Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 et critères de niveaux sonores à l'intérieur des espaces).**
- Tout équipement disposé à l'extérieur des locaux ou réseau débouchant par l'intermédiaire d'une grille en façade ne devra pas produire un niveau sonore  $L_p$  à 2 m supérieur à 60 dB(A) sur la période diurne et 50 dB(A) sur la période nocturne (22h-7h).

#### **1.21.5. Réseaux, Grilles, Diffuseurs, pièges à son**

- Le raccordement des réseaux sur l'équipement (CTA, extracteur,...) sera effectué par l'intermédiaire de **manchettes antivibratoires**.
- L'ensemble des suspentes de réseaux en lien avec un équipement vibrant ou contenant un fluide circulant devra être isolé. La suspension des réseaux et tuyauteries sera effectuée par l'intermédiaire d'isolateur de type silent-bloc (ou collier avec joint souple, matériau résilient,...).
- Les réseaux de prise d'air, de rejet d'air, de soufflage et d'extraction devront être dimensionnés afin de permettre le respect des objectifs acoustiques définis dans le paragraphe II. Il sera prévu la mise en place de silencieux acoustiques (piège à son rectangulaire à baffle parallèle) sur les différents réseaux ainsi que le traitement intérieur de ces conduits avec un matériau absorbant si nécessaire (type Cleantec 25mm de chez ISOVER ou équivalent).

- **Lorsqu'un même réseau dessert deux locaux voisins, il ne devra pas dégrader l'isolement acoustique (problème d'interphonie). De façon systématique, un silencieux sera mis en œuvre sur le réseau au droit de la cloison traversée. Les études d'exécution devront prendre en compte ce paramètre.**
- Les réseaux seront réalisés de manière à réduire au maximum le bruit régénéré, exemple : mise en place de coudes équipés d'aubes directrices.
- Les registres de réglage produisent un bruit en relation avec la perte de charge qu'ils occasionnent. Il faut donc prévoir l'équilibrage des branches des réseaux afin que les registres fonctionnent dans une plage raisonnable et peu fermée. Ils doivent être placés le plus en amont possible. Lorsqu'ils sont situés en amont des grilles de diffusion d'air, on veillera à ce qu'ils ne sont pas trop près des bouches de soufflage ou d'extraction (à 5 ou 10 diamètres) avec un revêtement absorbant dans le conduit jusqu'à la grille. En conséquence l'installation d'un absorbant en aval des registres est conseillé (type phoniflex ou équivalent).
- Les clapets coupes feu seront choisis en fonction de leur niveau de puissance acoustique régénéré. **Il sera adapté à l'objectif à atteindre.**
- Un coffre en plaques de plâtre sera mis en œuvre autour des réseaux passant dans les locaux et ne les desservant pas, afin de respecter les objectifs acoustiques souhaités.
- Les réseaux circulant dans les coffres passant à l'intérieur des locaux seront calorifugés avec une laine de roche d'épaisseur minimale de 40 mm, aucune fixation ne sera réalisée sur les parois légères (masse < 200 kg/m<sup>2</sup>), le nombre de fixations sur les parois verticales sera minimisé.
- Au passage des réseaux, la réservation créée devra être calfeutrée au mortier après incorporation d'un fourreau antivibratile.
- Les vitesses de circulation d'air ne devront pas entraîner une régénération de bruit trop importante afin de garantir les objectifs acoustiques dans les locaux.
- Les grilles de prise ou de rejet d'air, les bouches ou les diffuseurs seront déterminés en fonction des équipements choisis et devront garantir le respect des objectifs acoustiques. Les caractéristiques de bruit régénéré des bouches de soufflage et de reprise ne devront pas excéder la courbe NR25.
- Les grilles d'entrée/de sortie d'air du local technique seront traités afin de respecter les objectifs acoustiques. Si nécessaire, une **grille acoustique** sera à définir par l'entreprise lors des études d'exécutions.
- Tout équipement disposé à l'extérieur des locaux ou réseau débouchant par l'intermédiaire d'une grille en façade ne devra pas produire un niveau sonore L<sub>p</sub> à 2 m supérieur à 60 dB(A) sur la période diurne et 50 dB(A) sur la période nocturne (22h-7h).

#### **1.21.6. Chauffage**

- Les grilles d'entrée/de sortie d'air du local technique seront traités afin de respecter les objectifs acoustiques. Si nécessaire, une **grille acoustique** sera à définir par l'entreprise lors des études d'exécutions.
- L'ensemble des équipements techniques sources de vibrations (pompes, PAC ...) sera isolé par des plots antivibratiles ou boîte à ressorts en acier, dimensionnés par

l'entreprise dans le cadre des études d'exécution. La fréquence propre statique du système mis en œuvre sera dimensionnée afin d'atteindre un taux de filtration de 97 % de la fréquence fondamentale (fréquence de rotation la plus basse). Si nécessaire un massif béton à la charge du gros œuvre sera réalisé afin de répartir les charges.

- Le raccordement des réseaux sur l'équipement sera effectué par l'intermédiaire de manchettes antivibratoires.
- L'ensemble des suspentes de réseaux en lien avec un équipement vibrant ou contenant un fluide circulant devra être isolé. La suspension des réseaux et tuyauteries sera effectuée par l'intermédiaire d'isolateur de type silent-bloc. La fréquence propre du système utilisé devra être inférieure à 8 Hz.
- La puissance acoustique des équipements (PAC...) doit être adaptée aux contraintes acoustiques précisées dans ce document. L'équipement le plus silencieux devra être choisi. **Le fonctionnement de l'équipement doit permettre le respect des objectifs acoustiques (respect de la réglementation concernant les bruits de voisinage Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006).**

### **Rayonnement vers le voisinage**

Les études d'exécution feront apparaître les calculs démontrant le respect de la réglementation liée au bruit de voisinage.

### **1.21.7. Plomberie sanitaire**

#### **Canalisations d'alimentation :**

- Règle générale : aucun contact avec la structure/pas de traversée de local à local sans traitement acoustique spécifique.

- Fixation par colliers anti-vibratiles ou suspentes d'efficacité minimale 22 dB(A) :

Marque :

- FLAMCO, type BKI ou BMA
- MUPRO, type DAMMEGULAST
- PAULSTRA, type TRAXIFLEX.

Ces modèles seront à adapter suivant les emplacements et le type de canalisations.

- Traversées de parois : habiller les canalisations d'un fourreau résilient dépassant de chaque côté de la paroi finie :

- . fourreau Gainojac, marque Someca-Poljac
- . fourreau Armaflex, marque Armstrong, épaisseur minimale 9 mm
- . habillage par bandes de Talmisol, marque Someca
- . habillage par bandes de Paulstrasil, marque Paulstra ou Willseal firestop, marque Illbruck, en cas d'exigence coupe-feu.

- Vitesses de circulation de l'eau :

- . < 1,5 m/s en locaux et galeries techniques
  - . < 1,0 m/s en colonnes et distribution générale
  - . < 0,8 m/s en distribution terminale terminale,
- Pour les débits nominaux.

- Les fixations des canalisations en locaux et en gaines techniques doivent se faire

sur les murs les plus lourds.

- On prévoira des anti-béliers en tête de colonnes.
- La pression à l'intérieur du bâtiment ne devra pas dépasser 3 bars. On prévoira les détendeurs nécessaires, classés NF E 29170, pour satisfaire cette contrainte.
- Les appareils source de vibrations (détendeurs, pompes, compresseurs, etc...) devront être fixés par suspension anti-vibratile, dont les détails de réalisation sont à soumettre à l'accord du Maître d'œuvre.

#### **Evacuations :**

- Désolidarisation des chutes et descentes, y compris les culottes, au passage des planchers par entourage du tuyau à l'aide de Talmisol (marque Someca-Poljac), de Geberit-Isol ou d'Armaflex de 9 mm d'épaisseur au minimum. Cet habillage devra être réalisé avec le plus grand soin, de manière à ce qu'aucun contact direct ne subsiste entre le tuyau et la structure du bâtiment.
- Mêmes dispositions aux traversées de murs.
- Interposition entre la gaine et son collier support d'une bande de Talmisol, ou utilisation de supports anti-vibratiles Phonolyt et de colliers de fixation avec anneau résilient d'efficacité minimale 22 dB(A), type Mupro.

#### **Robinetterie**

Classée NF 1 B.

Classée EPEBAT : A2 ou A3.

#### **Appareils sanitaires**

- Fixation uniquement sur les murs lourds.
- Interposition de plots en caoutchouc entre le lavabo et les consoles ou les plans menuisés.
- Ménager 5 mm d'espace entre les murs ou cloisons et le lavabo. Poser une mousse adhésive dans cet espace.

WC :

- type extra-silencieux, tant pour la vidange que pour le remplissage, et conforme à la norme NF D 12-203.
- robinet à flotteur cassé NF (P 43-003). Robinet d'arrêt classé acoustiquement NF1 (P 43-001).

## **1.22. LIMITES DE LOTS**

Les travaux et fournitures suivants ne sont pas à la charge du présent lot :

### **Lot Gros œuvre**

- Percements dans ouvrages béton neufs à réaliser si les plans de réservation sont fournis en temps voulu, les rebouchages étant à la charge du lot sanitaire.
- Evacuations EU/EV sous vide sanitaire, y compris regards extérieurs et raccordement sur réseau existant.

### **Lot Menuiseries extérieures**

- Pose entrées d'air autoréglables en menuiseries. Nombre :

### **Lot Menuiseries intérieures**

- Habillages divers.
- Plans vasque dans les sanitaires.
- Placard chauffe-eau.

### **Lot Plâtrerie - Cloisons sèches**

- Habillages WC suspendus, habillages divers verticaux / horizontaux.

### **Lot Faux plafonds**

- Faux plafonds démontables là où circulent les fluides.
- Habillages horizontaux.

### **Lot Revêtements de sols**

- Siphons et caniveaux de sol des douches et sanitaires (fourniture, pose), y compris évacuations, scellement, rebouchage.
- Siphons de sol divers

### **Lot Peinture**

- Peinture des canalisations apparentes.

### **Lot Electricité**

- Chauffage des rangements, vestiaires et sanitaires par panneaux rayonnants électriques avec thermostats électroniques programmables.
- Alimentation électrique protégée avec câble en attente à proximité de l'armoire ventilation : Mono 230V – 1 kW
- Alimentation électrique protégée avec câble en attente à proximité des chauffe-eaux électriques – Mono 230V – 2 x 3 kW
- Alimentation électrique protégée avec câbles en attente à proximité des unités extérieures de chauffage-climatisation : TRI 400V – 2 x 7 kW
- Alimentations électriques protégées pour registres motorisés ventilation salle de réunion et salle de gymnastique – Mono 230V – 100W.

### **Divers**

- Extincteurs
- Rideaux ou parois de douche

## **2. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE - RAFRAICHISSEMENT**

### **2.1. TRAVAUX PRELIMINAIRES**

L'entreprise devra la dépose et l'évacuation des installations thermiques existantes :

- Convecteurs électriques
  - Aérothermes électriques
  - Chauffe-eau électrique
- Y compris câblages correspondants.

Tout le matériel déposé sera évacué directement sans stockage prolongé sur chantier. L'entreprise devra fournir les bordereaux de suivi des déchets, en particulier les bordereaux de traitement des fluides frigorigènes.

### **2.2. CHAUFFAGE - RAFRAICHISSEMENT A DETENTE DIRECTE DRV**

#### **Principe**

Les locaux seront chauffés et rafraichis par plusieurs ensembles à détente directe à débit de réfrigérant variable (DRV) avec unités intérieures plafonnieres encastrées et unités extérieures sur socle béton à l'extérieur.

Ensembles de marque DAIKIN, MITSUBISHI ou techniquement équivalent :

- Technologie 2 tubes VRV IV-S série Large

Les installations seront certifiées (RT2012) et seront composées des éléments suivants :

- Unités extérieures à condensation par air dont un des compresseurs, contrôlé par Inverter, permet une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction des variations de charges thermiques des locaux à traiter.
- Unités intérieures de puissance variable, contrôlées individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur.
- Réseau de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique associées à des raccords de dérivation ou des collecteurs de type REFNET.
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure.

Afin de réduire l'impact environnemental des équipements, les appareils installés utiliseront des composants entièrement recyclables. De plus, les platines électroniques seront dénuées de plomb.

### **2.2.1. Unités extérieures**

Les unités extérieures seront de marque DAIKIN, MITSUBISHI ou HITACHI, assemblée, testée et chargée en usine en fluide R 410 A.

Les valeurs de performance énergétique seront certifiées Eurovent.

Les unités extérieures comporteront les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable.
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anti-corrosion.
- Moto-ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de 60 Pa de pression statique externe.
- Compresseurs de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs.
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures.
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations.
- Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance

#### **Châssis et habillage**

Les unités extérieures reposeront sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.

#### **Compresseurs**

Les compresseurs seront de type hermétique Scroll de fabrication DAIKIN. L'un d'entre eux sera contrôlé par Inverter et permettra d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.

Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé.

Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.

Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.

Chaque unité extérieure disposera d'une fonction de sauvegarde de puissance permettant, en cas de dysfonctionnement d'un des compresseurs, d'activer la pleine capacité des autres compresseurs afin d'assurer une puissance minimum, le temps du dépannage.

#### **Echangeur de chaleur**

Les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anti-corrosion.

#### **Ventilateur**

Les unités extérieures seront équipées de ventilateurs de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement.

La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation du moteur afin

de limiter la consommation électrique de cet élément.

Les ventilateurs seront équilibrés statiquement et dynamiquement.

Paliers à roulements étanches graissés à vie, moteur tropicalisé type IP 44 avec protection mécanique intégrale.

### **Circuit de réfrigérant - système de récupération d'huile**

Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne 4 voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.

Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers. L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.

### **Accumulateur de chaleur (chauffage continu)**

Un accumulateur de chaleur spécifique assurera le chauffage des locaux de manière continue, y compris pendant les phases de dégivrage de l'unité extérieure afin de maintenir un confort optimal des occupants.

L'accumulateur de chaleur sera composé de matériaux dits « à changement de phase » permettant d'emmagasiner et de restituer de la chaleur en passant d'un état solide à un état liquide et inversement.

### **Température de réfrigérant variable**

Le système offrira la possibilité de faire varier les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant.

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

### **Régulation**

Les unités extérieures auront 30 étages de puissance afin de suivre les fluctuations et le contrôle individuel des unités intérieures.

La régulation du détendeur électronique, dans l'unité intérieure (UI), sera de type PID (proportionnel/intégral, dérivé) et sera assistée par micro processeur afin de maintenir une température locale au degré près et une très faible inertie.

L'U.I. pourra fonctionner individuellement et chaque unité intérieure aura une commande à distance avec interrupteur M/A, sélecteur de vitesse du ventilateur, bouton de réglage de point de consigne et un affichage numérique sur lequel sont indiqués le point de consigne, le mode opératoire, etc... Jusqu'à 20 U.I. pourront être contrôlées par une seule commande à distance en cas de groupage des opérations de contrôle.

Chaque unité extérieure intégrera un affichage digital sur 3 digits composé d'afficheurs 7 segments ainsi que de 3 boutons de programmations facilitant les opérations de maintenance par lecture directe des paramètres de fonctionnement et des éventuels codes défauts.

Chaque unité extérieure disposera d'une fonction de charge automatique de réfrigérant qui déterminera automatiquement la quantité de fluide à ajouter dans l'installation en fonction des contraintes du réseau frigorifique et garantira ainsi un

fonctionnement optimal du système et un maintien des performances dans le temps.

### **Coffret de contrôle et de démarrage**

Deux compartiments séparés pour les éléments du circuit puissance et du circuit de régulation comprendront :

- contacteurs de démarrage pour le compresseur et le ventilateur relais thermique de surintensité, fusibles et borniers de raccordement
- pressostats haute pression, pressostats différentiels d'huile et relais de contrôle
- thermostat de régulation de puissance, thermostat de sécurité anti-gel.

### **Caractéristiques**

DRV traditionnel 2 tubes :

Modèle VRV IV-S réversible RXYSQ de DAIKIN ou DRV KX de MITSUBISHI.

Pose au sol avec châssis support métallique surélevé.

Alimentation Tri 400V.

⇒ 2 unités extérieures de 8CV, modèle RXYSQ-8TY1

- Puissance frigorifique : 22,4 kW
- Puissance calorifique à +6°C : 25 kW
- Puissance maxi absorbée : 6,2 kW
- ESEER : 5,31
- COP : 4,20

### **Châssis support métallique**

Les unités extérieures seront posées sur un châssis métallique surélevé, hauteur 30cm mini, avec socle de propreté béton.

Réalisation en profilés métalliques du commerce, de type HEA avec platines de fixation posées sur dalles caoutchouc anti-vibratiles.

## **2.2.2. Unités intérieures**

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R410A. Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- un moto-ventilateur à entraînement direct
- une vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- un filtre longue durée lavable
- un dispositif d'évacuation des condensats
- un système de contrôle électronique

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation. Elles seront dimensionnées pour fournir les puissances thermiques et frigorifiques maximales à vitesse moyenne.

Balayage d'air automatique et réglage de l'inclinaison des volets par détection de présence (sonde de présence infra-rouge).

Sonde de sol infra-rouge.

Redémarrage automatique après une coupure de secteur.

Fonctionnement silencieux 27 à 36 dBA, selon vitesse.  
Accès complet de maintenance par le panneau décoration.  
Evacuation condensats (voir article spécifique).  
Télécommande filaire avec affichage et sélection des températures, marche/arrêt, sélection vitesse de ventilation et horloge programmable.  
Taux de brassage 5 vol/h mini.  
Niveau de pression sonore à 1m : 32 dBA

Modèle : FXZQ-A de DAIKIN ou FDTC de MITSUBISHI  
Modèle ultra-plaque à 4 voies de diffusion, pour adaptation sur plafonds démontables 600x600mm. Hauteur : 260mm.  
Les unités disposeront de volets de soufflage motorisés avec possibilité de fermer un ou deux volets de manière indépendante afin d'améliorer la diffusion d'air dans les volumes ou en prévision d'un cloisonnement futur.  
Les cassettes seront également dotées d'une sonde de sol qui garantira un confort optimal des occupants par une diffusion homogène de la température entre le sol et le plafond, éliminant les effets de stratification; ainsi que d'un détecteur de présence évitant le soufflage direct sur les occupants.  
Par ailleurs, si aucun mouvement n'est détecté par l'unité, une fonction de décalage du point de consigne personnalisable par l'utilisateur via la télécommande (en degré et en durée) permettra de réduire les consommations énergétiques.  
Les différentes opérations de maintenance se feront par la façade. Elles seront équipées en standard d'une pompe de relevage des condensats.  
Sonde de présence infra-rouge.  
Commande de volet individuel.  
Façade 620x620mm.  
Localisation : - bureaux, salle de réunion, salle de musculation, salle de gym, DOJO

### **2.2.3. Liaisons frigorifiques**

#### **2.2.3.1. Canalisations**

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :

- 165m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée
- 90m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse
- 90m de longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau.
- 15m de dénivelé entre les unités intérieures
- 1000m de longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau.

Les différentes dérivations seront assurées par des raccords REFNET de type JOINT (dérivation) ou HEADER (collecteur), fabriqués par DAIKIN.

Les boîtiers BS seront alimentés par 3 tubes frigorifiques depuis l'unité extérieure (Refoulement gaz haute pression, Liquide, Aspiration gaz basse pression) et

alimenteront chacun une ou plusieurs unités intérieures en 2 tubes.

Les tuyauteries en cuivre de qualité frigorigène, seront isolées séparément par manchon isolant 9 mm et dimensionnées suivant les spécifications du fabricant.

Lors de la fixation, penser à la dilatation linéaire du cuivre, liées aux changements de température des tuyauteries (de 0°C à 55°C,  $\pm 0,85$  mm/m).

Tous les raccords seront réalisés par brasure (entre 5 % et 15 % d'argent), sous atmosphère neutre (azote).

Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure (bouchons fournis).

Les raccords en cuivre seront utilisés et installés selon les préconisations du constructeur.

Munies de raccords flare, elles permettront de relier frigorifiquement le groupe extérieur à l'unité intérieure au moyen de tube en cuivre, de qualité frigorifique.

Des fourreaux seront prévus aux franchissements des planchers et des murs.

Le supportage des tuyauteries horizontales et verticales sera prévu, ainsi que tous les dispositifs pour la libre dilatation des réseaux gaz et liquide sur chemin de câble.

La charge en fluide frigorigène sera due au présent lot.

Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation.

Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 41,5 bars d'azote.

Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées.

Une recherche de fuite sera éventuellement faite.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route.

Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12 h au minimum avant la mise en service.

Assistance technique et mise en service.

Une fois l'installation terminée et éprouvée, un technicien du constructeur assurera la mise en service du matériel en présence de l'installateur (frigoriste et/ou électricien).

Tous fourreaux et rebouchages en maçonnerie et cloisons existantes à la charge du présent lot.

#### **2.2.3.2. Calorifuge**

L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9 mm d'épaisseur. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries.

#### **2.2.4. Goulottes intérieures**

Suivant plans, pour tout réseau ne pouvant passer en faux-plafond ou en gaines

techniques, donc visible, goulotte PVC blanche avec couvercle clipsable et démontable.

Arrêts ou angles fermés.

Goulotte pour passage des liaisons frigo, câbles de puissance, bus de communication, tubes de condensats.

Largeur permettant de respecter les écartements à respecter en câbles de puissance et de communication.

### **2.2.5. Goulotte métallique pour cheminements extérieurs**

Les câbles et canalisations cheminant à l'extérieur sous le préau couvert passeront sous une goulotte métallique.

Finition laquée. Coloris au choix de l'architecte.

### **2.2.6. Evacuation des condensats**

Raccordement sur réseaux EU/EV dans les sanitaires, y compris piquage et interposition de siphon DN 30 vidangeable.

Pour toutes les unités nécessitant pour les évacuations de condensats une remontée en faux-plafond, il sera installé dans ces derniers, au-dessus de l'U.I., une pompe de relevage du type sans flotteur, modèle péristaltique avec détection par sonde sans flotteur.

Pompe à fixer à la dalle haute par pattes métalliques d'équerre.

Tube d'aspiration de liaison à passer sous goulotte PVC blanche avec couvercle clipsé fermée en partie basse.

En faux-plafond, tube PVC DN 20 avec pente pour évacuation gravitaire.

### **2.2.7. Régulation et sécurité**

#### **2.2.7.1. Télécommandes locales**

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques.

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

Des commandes à distance de marque DAIKIN de type simplifiées, câblées avec affichage à cristaux liquides assureront un contrôle individuel ou groupé.

Les principales fonctionnalités seront :

- Marche / Arrêt.
- sélection du mode de fonctionnement
- Consigne de température.
- Choix des paramètres de ventilation : vitesse, balayage (selon modèles).
- Affichage des codes défauts.
- Affichage du témoin d'encrassement du filtre.

De plus, les dispositifs de sécurité suivants équiperont l'unité extérieure évitant tout fonctionnement préjudiciable à l'installation : pressostat haute pression, fusibles, résistance de préchauffage de carter, douille fusible, protection de surintensité de l'Inverter et minuterie anti-court-cycle.

Modèle 2 tubes : BRC3E52C

#### 2.2.7.2. Commande centralisée

L'ensemble de l'installation sera relié à une commande centralisée de type I-Touch Manager de marque DAIKIN qui devra permettre d'optimiser le fonctionnement et les consommations d'énergie tout en respectant les besoins des utilisateurs.

Le système aura la configuration suivante :

- Possibilité de contrôler 64 unités en base et jusqu'à 512 unités intérieures (avec des extensions de 64 unités) via le bus DIII Net de DAIKIN. Le total des unités pouvant être commandées pourra monter à 2560 en connectant plusieurs I-Touch Manager en réseau.
- Ecran tactile couleur 10,5'' avec une navigation intuitive grâce à de nombreux icônes.
- Ports USB et ETHERNET inclus.
- Passerelle web incluse et possibilité de communication via réseau 3G pour gestion sur PC.
- Possibilité de raccorder des relais Wago (jusqu'à 960 contacts: contact Entrées/sorties numérique ou analogique) pour la gestion d'équipements externes (éclairage, ventilation, contacts de sécurité,...).
- Affichage des plans et des unités sur différents niveaux.
- Accès direct aux paramètres principaux des unités intérieures.
- Alimentation en 220 volts

L'interface utilisateur graphique intuitive permettra de réaliser de nombreuses opérations de contrôle, commande et gestion de l'installation VRV telles que :

#### Fonctions de contrôle

- Etat des unités intérieures et extérieures : marche, arrêt, défaut, température de reprise
- Identification des défauts
- Mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement, automatique
- Indication des températures de consigne, températures ambiantes et paramètres de ventilation
- Indication d'encrassement des filtres
- Indication de programmation horaire individuelle
- Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle
- Protection par mot de passe

#### Fonctions de commande

- Commande individuelle, par zone ou générale des paramètres de fonctionnement des unités intérieures : marche/arrêt, température de consigne, ventilation
- Programmation horaire individuelle ou par zone, adaptée à l'utilisation des locaux
- Changement de mode de fonctionnement chaud/Froid ou permutation automatique
- Limitation de la plage de variation des températures de consigne
- Restriction d'utilisation des télécommandes individuelles

#### Fonctions de gestion

- Répartition proportionnelle de la consommation d'énergie
- Possibilité de mettre en place des règles de fonctionnement et de voir les unités dérogeant à ces règles
- Affichage de la consommation réelle par rapport aux prévisions par zone ou unités
- Constitution dans le temps d'une base de donnée de consommation d'énergie du site
- Gestion opérationnelle de l'historique (marche/arrêt, défauts, heure de fonctionnement)
- Exportation de données pour génération de rapports (tableaux, graphiques) quotidiens, hebdomadaires, mensuels
- Déclenchement du contrôle de charge à distance via l'accès web.

#### **Descriptif détaillé par fonctionnalité :**

##### Contrôle commande UI :

Les unités intérieures seront pilotées, individuellement, par zones ou globalement, directement via l'écran tactile de la gestion centralisée pour les paramètres de fonctionnement suivants:

- **Commande :** Marche/Arrêt, température de consigne, ventilation, changement de mode de fonctionnement, restriction d'utilisation des télécommandes, limitation de la plage de consigne,...
- **Contrôle :** Etat de fonctionnement, température de reprise, mode de fonctionnement, paramètres de ventilation, synthèse défaut, encrassement des filtres, ...

##### Programme horaire :

Une fonction programmation, individuelle ou par zone, permettra de faire fonctionner les équipements selon un programme hebdomadaire préconfiguré, par saison ou annuel avec la possibilité d'enregistrer jusqu'à 100 programmes horaire différents et 20 actions par jours, adaptés à l'utilisation des locaux.

##### Extension minuterie :

L'extension minuterie permettra de faire un arrêt global du bâtiment ou d'une zone tout en laissant la possibilité à l'utilisateur de relancer en local son unité pour une

durée de 30 à 180 min et cela tant que la fonction sera activée. Le paramétrage se fera directement sur l'écran de la gestion centralisée.

Limite de température :

La plage de consigne de température sera limitée pour les utilisateurs en mode rafraîchissement et chauffage ; ceci afin de maintenir la température de la pièce dans une plage de confort, limitant aussi les consommations d'énergie excessives.

Glissement de température :

La température de consigne de certaines unités ou zones sera dépendante de la température extérieure. Ce paramétrage évolutif du point de consigne permettra d'éviter les chocs thermiques pour les personnes entrant dans le bâtiment.

Une sonde de température extérieure devra être mise en place pour disposer d'une valeur de référence.

Veille : Set back

Le mode veille permettra de maintenir en température les locaux tout en décalant le point de consigne de quelques degrés par rapport à la consigne de fonctionnement normal. Ce mode veille s'activera pendant les heures creuses prédéfinies et/ou les absences détectées par des signaux externes.

Changement de mode automatique :

Le système sera capable de gérer un changement de mode de fonctionnement en fonction de la température de la pièce et des points de consigne en chauffage et rafraîchissement.

Ce basculement automatique du mode chaud au mode froid assurera un contrôle très fin de la température intérieure avec un delta T de température minimum de 1,5°C par rapport à la consigne.

Optimisation chauffage :

Lorsque la consigne en mode chauffage sera atteinte, la ventilation des unités intérieures sera stoppée afin de limiter la dérive des températures dues à l'ouverture résiduelle des électrovannes.

Interlock :

Il sera possible de gérer jusqu'à 500 actions programmables dépendant d'informations internes ou externes. Ces informations dites « déclencheurs » pourront être de toute nature : états de fonctionnement (M/A), détection de code défaut, signaux analogiques,...

Il sera également possible de gérer ces déclencheurs en fonction de leur durée dans le temps.

Historique de fonctionnement :

Les différents états de fonctionnement, changements d'états, les renvois d'erreurs, ... seront automatiquement sauvegardés dans l'historique (jusqu' 100 000 données sauvegardées).

Pour faciliter la maintenance, ces données pourront s'afficher à l'écran ou être exportées en .csv pour une exploitation depuis un poste externe.

Contrôle de charge :

La charge de réfrigérant de l'installation pourra être contrôlée à distance via le système de gestion. Cette vérification de charge sera périodique selon un horaire prédéfini ou pourra être déclenchée manuellement à tout instant. Lors de cette vérification, l'accès aux unités ne sera pas autorisé durant une période de 4h.

Accès web & alertes Email :

La gestion centralisée pourra être déportée pour une utilisation depuis un poste distant via un réseau local ou une connexion internet. La gestion à distance sera possible jusqu'à 60 utilisateurs (maximum 16 utilisateurs et 4 administrateurs simultanément connectés). Un paramétrage spécifique permettra de limiter les zones de contrôle des utilisateurs.

En outre, le système de gestion permettra d'envoyer automatiquement par email sur plusieurs adresses mails différentes, les erreurs détectées sur les équipements Daikin ou autre.

Mise en service :

La mise en service du système de gestion sera réalisée par le fabricant.

Elle comprendra notamment les prestations suivantes :

- Paramétrage de l'ensemble des unités
- Programmation en fonction des besoins de l'utilisateur
- Activation éventuelle et configuration des options PPD, NAVI et WAGO
- Test de fonctionnement

**2.2.8. Raccordements électriques**

L'origine de l'installation sera le câble laissé en attente à proximité de l'unité extérieure par l'électricien.

Mise en œuvre d'un coffret de protection pour les unités extérieure et intérieures intégrant les départs protégés par disjoncteurs pour les unités intérieures et leurs pompes de condensats.

**Raccordements des unités extérieures, du coffret, des unités intérieures, des télécommandes et des pompes de relevage intégralement à la charge du présent lot.**

**Liaisons et raccordements électriques**

L'ensemble des raccordements électriques des différents organes situés dans le bâtiment sera réalisé suivant normes NFC 15.100 en câbles U 1000 RO2V.

L'ensemble des câbles sera positionné en chemin de câbles, sous goulottes PVC ou en encastré sous fourreau ICD AE suivant DTU et normes UTE.

**Bus de communication**

Type câble blindé par tresse métallique 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> non polarisé liaisonnant toutes les unités intérieures aux unités extérieures.

### **2.2.9. Mise en œuvre et garantie**

La sélection du matériel défini aura préalablement reçu l'accord du service technique du constructeur et tiendra compte des exigences du maître d'ouvrage afin de valider les points suivants :

- compatibilité technique du matériel (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques).
- cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux sonores, taux de brassage, contrôle et régulation, puissance thermique, évacuation des condensats).
- évolution du système dans le temps (capacité d'extension de l'installation, communication et régulation futures).

L'entreprise fournira les valeurs des puissances restituées et absorbées par les unités intérieures et extérieures aux conditions de température désirée en régime nominal (100 % des besoins) et en régime intermédiaire (50 % des besoins).

Règles d'installation électrique du système.

Le raccordement des unités sera réalisé par l'entreprise depuis l'armoire terrasse, y compris protections nécessaires et adaptées. Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

Garantie : Tous les équipements de fourniture feront l'objet d'une garantie pièces & MO de 2 ans, pièces de 3 ans et compresseur de 5 ans.

### **3. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE**

#### **3.1. TRAVAUX PRELIMINAIRES**

##### **Travaux de dépose**

Le présent lot devra la dépose et l'évacuation intégrale des installations sanitaires existantes dans les zones concernées par les travaux.

Dépose des canalisations correspondantes : colonnes et petites canalisations de raccordement, évacuations.

Dépose de l'alimentation générale d'EF et de la production d'ECS électrique existante.

Tout ce matériel sera à évacuer en décharge spécialisée, sans stockage prolongé sur le chantier.

#### **3.2. APPAREILS SANITAIRES**

Les prescriptions, ci-après, seront obligatoirement à respecter par l'entreprise dans sa proposition. Les marques et références proposées seront à indiquer tant pour les appareils que pour la robinetterie.

##### **La documentation des appareils et des robinetteries est à joindre.**

Une fois les marchés signés, aucune modification ne sera acceptée sans accord écrit du maître d'ouvrage et maître d'œuvre.

Si certaines marques sont précisées dans ce document, elles ne le sont que pour indiquer une forme, une ergonomie et qualité, mais en aucun cas imposées.

L'entrepreneur devra proposer l'aménagement d'une cellule type telle que : salle de bains dans chambre.

Appareils sanitaires : JACOB DELAFON - PORCHER - ALLIA.

Robinetterie : JACOB DELAFON - HANSGROHE – CHAVONNET.

Les appareils sanitaires seront en porcelaine vitrifiée et équipés de robinetteries répondant à la norme NFD 18.201 imposant entre autres caractéristiques des minima d'endurance et de bruit.

Elles répondront au classement E.P.E. bât. (E.A.U.) suivant :

- Ecoulement (E) : . E1 pour robinetterie de lavabo, évier, douche
- Acoustique (A) : . A2 pour toutes les robinetteries
- Usure : . U3 pour toutes les robinetteries.

Les appareils sanitaires seront de couleur blanche et équipés de robinetterie de même

marque, type mitigeuse, tête et commande en laiton chromé suivant spécification ci-après.

Pour lavabo, les robinetteries seront avec flexible d'alimentation et robinet d'arrêt.

**Chaque robinetterie mitigeuse devra être dotée du dispositif de réglage permettant de ne pas dépasser une température de 38°C (blocage température maxi 45°), butée dès l'ouverture du bras de levier pour limiter le débit d'écoulement d'eau.**

**Les robinetteries seront équipées de brise-jet à croisillons.**

### **3.2.1. WC suspendu handicapés**

Modèle comprenant :

- cuvette céramique courte ou longue suivant plans, indépendante à sortie arrière, pipe WC coudée, longueur 50cm, modèle PARACELTUS 2 de chez ALLIA ou équivalent.
  - châssis support avec fixations murales et au sol, pour hauteur de fixation à 49 cm, pour montage sur cloisons légères ou derrière maçonnerie suivant plans
  - réservoir encastré type DUOFIX de chez GEBERIT ou équivalent, modèle extra-plat, déclenchement par plaque de commande frontale double touche inox avec mécanisme silencieux, économiseur d'eau NF, robinet à flotteur NF classe acoustique 1, robinet d'arrêt, tubulure d'arrivée d'eau compris pattes de fixations, coudes, joints de connexion, visseries complètes
  - barre de maintien chromée inclinée à 135° avec platine de fixation, visseries cachées et planche de renfort dans cloison. Marque CREE, gamme LINIDO ou équivalent.
  - abattant double ferme en Thermodur et charnières renforcées
  - porte-papier WC à rouleaux, grand modèle.
- Localisation : - WC PMR

### **3.2.2. WC suspendu**

Modèle comprenant :

- cuvette céramique courte, indépendante à sortie arrière, pipe WC coudée, longueur 50cm, modèle PRIMA de chez ALLIA ou équivalent.
  - châssis support avec fixations murales et au sol, pour hauteur de fixation à 49 cm, pour montage sur cloisons légères ou derrière maçonnerie suivant plans
  - réservoir encastré type DUOFIX de chez GEBERIT ou équivalent, modèle extra-plat, déclenchement par plaque de commande frontale double touche inox avec mécanisme silencieux, économiseur d'eau NF, robinet à flotteur NF classe acoustique 1, robinet d'arrêt, tubulure d'arrivée d'eau compris pattes de fixations, coudes, joints de connexion, visseries complètes
  - abattant double ferme en Thermodur et charnières renforcées
  - porte-papier WC à rouleaux, grand modèle.
- Localisation : - tous sanitaires

### **3.2.3. Lavabo autoportant céramique**

Lavabo céramique modèle ODEON UP dim. 74 x 54,5 cm, équipé de :

- bonde à grille inox
- siphon visitable chromé
- robinetterie mitigeuse temporisée sur gorge modèle TEMPOMIX de DELABIE ou équivalent, y compris flexibles et robinets d'arrêt
- joint périphérique silicone
- distributeur de serviettes papier, finition inox avec serrure à clef
- distributeur de savon liquide en inox, avec fermeture à clef, y compris fixations renforcées en inox.
- fixations
- miroir 80x100cm, avec fixations dissimulées et bords chanfreinés

Localisation : - sanitaires PMR

### **3.2.4. Lavabos vasque**

Lavabos vasque céramique, dim. 55x45cm, modèle O Novo Start ou équivalent, accessibles PMR, équipé de :

- bonde à grille inox
- siphon visitable chromé décalé
- robinetterie mitigeuse temporisée sur gorge modèle TEMPOMIX de DELABIE ou équivalent, y compris flexibles et robinets d'arrêt
- joint périphérique silicone
- distributeur de serviettes papier, finition inox avec serrure à clef
- distributeur de savon liquide en inox, avec fermeture à clef, y compris fixations renforcées en inox.
- fixations
- miroir 80x100cm, avec fixations dissimulées et bords chanfreinés.
- gabarit de découpe à fournir au menuisier.

Localisation : - sanitaires H/F

### **3.2.5. Vidoir mural**

Vidoir mural céramique, modèle NORMA ou équivalent, dim. 45x35 cm, livré avec insertas, équipé de :

- grille porte-seau
- bonde à grille inox, bouchon, chaînette
- siphon à culot démontable en laiton
- robinetterie mélangeuse murale à bec haut mobile, y compris rosaces de finition chromées
- consoles de fixations galvanisées.

Localisation : - local ménage

### **3.2.6. Ensemble de douche**

Comprenant :

- siphon de sol (pose à la charge du lot Revêtement de sol)
- panneau de douche avec mitigeur thermostatique mural avec blocage maxi à 45°,

.../...

modèle Securitherm de Delabie ou équivalent, avec isolation thermique anti-brûlures, butée de limitation de température, déverrouillage possible pour chocs thermiques.

- rosaces pour arrivées dissimulées
- hauteur de fixation de la robinetterie : 0,90 m

Pour douche PMR (1 par vestiaire) :

- pommeau de douche, flexible long.2ml, support mural inox
- barre de maintien d'équerre comprenant 1 partie horizontale de 70cm, hauteur de fixation 0m70, et 1 partie verticale de 1m10 de longueur.

Localisation : - douches vestiaires

### **3.2.7. Siège de douche**

Rabattable avec noyau continu de marque NORMBEAU, SOGEPROVE ou équivalent.

En acier anti-corrosif, assise, charnières renforcées, fixation invisible.

En position relevé, le siège est muni d'un système de blocage.

Platine de consolidation inox, chevêtre de renfort.

Fixation pour hauteur handicapé.

Barre de maintien en acier anti-corrosif de chaque côté, et de même marque que le siège, fixation invisible, rosace de finition (implantations suivant plan).

Béquille de renfort.

Localisation : - douches PMR

### **3.2.8. Robinets de puisage extérieurs**

Suivant plans :

- robinets de puisage neufs, avec dispositif de purge, raccord au nez DN 15/15, disconnecteur HA, rosace de finition et de fixation.

### **3.2.9. Porte-papier WC**

Porte-papier métallique pour rouleaux grands format, modèle Mini Géant de chez PELLET ASC ou équivalent.

Capot blanc en ABS. Fermeture sécurisée à clef.

### **3.2.10. Distributeur de savon liquide**

Distributeur de savon liquide, modèle de chez PELLET ASC, DELABIE ou équivalent.

Contenance 750 ml.

Construction en inox anti-chocs.

Fermeture à clef.

### **3.2.11. Distributeur de serviettes papier**

Distributeur de serviettes papier, modèle 878 098 de chez PELLET ASC, DELABIE ou équivalent.

Pour papier plié grand modèle.

Construction en inox anti-chocs.

Fermeture à clef.

### **3.2.12. Patères de douche**

Patères murales double.

Construction en inox anti-chocs.

Fixations inox.

### **3.2.13. Nota**

**Tous ces appareils seront à mettre en œuvre avec le plus grand soin possible, pour respecter les niveaux sonores imposés, pour ceci l'entrepreneur devra prévoir :**

- des colliers avec bagues phoniques, pour fixation des appareils au mur**
- des joints néoprène incolores à la pompe le long des appareils adossés au mur ou cloison avec désolidarisation appareils cloisons**
- chevêtre de renfort à mettre en œuvre dans cloison si ces dernières étaient en placo pour fixation des lavabos.**

## **3.3. PRODUCTION D'ECS ELECTRIQUE**

### **Principe**

Pour les besoins des sanitaires, la production d'eau chaude sera individuelle, de type électrique à accumulation.

Sur chaque chauffe-eau, il sera installé un groupe de sécurité avec vanne d'arrêt, clapet et soupape de sécurité plombée et tarée à 4 bars. Cette soupape et la vidange seront ramenées aux chutes les plus proches par tube cuivre avec entonnoir et siphon bouteille (écoulement visible).

La réalisation d'un siphon en tube cuivre ou PVC sera refusée.

Le raccordement électrique des chauffe-eaux sera à la charge du présent lot depuis la boîte laissée en attente au pied de l'appareil par l'électricien.

### **Chauffe-eau**

Marque : PACIFIC ou équivalent.

Marquage Label Confort Plus NF Electricité Performance Catégorie B.

Cuve émaillée en tôle de forte épaisseur (pression d'épreuve 12 bars) protégée contre la corrosion pour une anode en titane.

Isolation en mousse de polyuréthane injecté.

Habillage en tôle laquée blanche.

Élément chauffant Stéatite portant la marque NF Electricité Performance Catégorie B.

Capacité : - 300 litres instantané

Localisation : - local technique, placard technique

Nombre : 2

Garantie totale 5 ans de la cuve, 2 ans pour l'équipement électrique.

### **Fixation**

Les chauffe-eaux seront installés sur pieds.

### **Equipement**

Les chauffe-eaux électriques devront être munis de thermostats de sécurité à réarmement manuel.

Les résistances devront être facilement accessibles.

*Mitigeur thermostatique réglable obligatoire monté entre vannes et clapets EA, modèle PREMIX de DELABIE ou équivalent.*

Nota : Fourniture obligatoire des certificats de garantie du C.E. au maître d'ouvrage.

### **Raccordement électrique**

Le raccordement électrique des chauffe-eaux sera à la charge du présent lot depuis les boîtes laissées en attente à proximité des appareils par l'électricien.

## **3.4. ALIMENTATION GENERALE EF**

Réfection de la panoplie d'arrivée générale EF Dn 32 comprenant :

- vannes d'arrêt amont/aval
- robinet de vidange,
- filtre,
- réducteur de pression réglable avec manomètre de contrôle,
- clapet anti-pollution classe EA.

Localisation : local technique.

Canalisations en tubes cuivre écroui SANCO garanti 30 ans, assemblage par soudo-brasure.

Calorifuge anti-condensation par coquilles de mousse polyuréthane M1, ép. 13mm.

## **3.5. ALIMENTATIONS EAU FROIDE / EAU CHAUDE**

### **3.5.1. Principe**

Distribution principale EF/EC en tubes cuivre écroui avec passage en faux-plafond, compris calorifuge et vannes d'arrêt sur antennes.

Petites alimentations en tube cuivre recuit ou tube PER sous fourreaux.

Robinetts d'isolement de chaque bloc sanitaire.

Repérages des vannes sur plan DOE.

### **3.5.2. Canalisations**

Distribution EF/EC en tube cuivre écroui conformes à la norme EN 1057 avec raccords par brasure capillaire à l'argent (NF E 29-591) pour l'ensemble des canalisations non encastrées.

Pose réalisée conformément aux prescriptions du DTU 60-5.

Tube cuivre recuit de type SANCO (garantie anti-corrosion 30 ans) pour l'ensemble des canalisations de raccordement aux robinetteries.

Toutes les canalisations seront éprouvées à une pression de 30 bars avec martelage des brasures.

Les canalisations en cuivre passant en encastré en cloison seront placées sous fourreau CINTROPLAST lisse, le tube cannelé sera proscrit et refusé.

En élévation, fixation sur colliers démontables en acier cadmié avec interposition de bagues anti-vibratiles.

En faux-plafond, support galvanisé avec tige filetée permettant ce réglage en hauteur et collier démontable en acier cadmié avec interposition de l'isolation, bagues anti-vibratiles.

### **Réseau secondaire**

Depuis les collecteurs, liaison après vannes jusqu'aux appareils, soit par tube polyéthylène réticulé pour eau sanitaire dont ECS à 70°C, le tout en encastré en cloisons sous fourreau, soit en tube cuivre.

Mise en œuvre suivant prescriptions du fabricant.

Raccordement sur robinetterie par boîte et raccords spéciaux.

Aucune canalisation devra être apparente à l'intérieur des locaux à l'exception des locaux de service. Toute canalisation apparente sera chromée.

La réalisation de saignées et de rebouchages est à la charge du présent lot.

### **3.5.3. Vanne - Clapet - Vidange**

Elles seront compatibles avec le tube distribué.

Même marque avec raccords démontables pour pression de service minimum 6 bars.

Les vannes seront installées sur les dérivations sur les colonnes et pour chaque bloc sanitaire.

### **3.5.4. Purge d'air**

Tous les points hauts de circuit seront munis de bouteilles de purge d'air de DN ext. > 60 mm (chambre de réduction de vitesse).

Les bouteilles de purge seront équipées d'un robinet à soupape DN 20 et d'un purgeur d'air automatique isolé par un robinet DN 15.

Les tuyauteries de vidange seront installées jusqu'à l'écoulement le plus proche, avec entonnoir de collecte contrôlable.

### **3.5.5. Calorifuge**

Pour toute canalisation en faux-plafond, calorifuge par coquilles de mousse polyuréthane, réaction au feu M1, épaisseur minimale :

- 19 mm pour eu froide et eau chaude.

Étiquettes et flèches de repérage sur chaque circuit.

### **Calorifuge de l'ensemble des accessoires tels que vannes, manchons de dilatation**

Aucun élément métallique de transport de fluides ne devra être apparent.

Ce calorifuge sera réalisé à l'aide de plaque ARMAFLEX, ép. 13 mm, classification

M1, y compris façonnage, encollage, finition, etc...

### **3.5.6. Désinfection chimique**

Cette intervention sera réalisée par une entreprise spécialisée.

L'entreprise devra la désinfection des réseaux par diffusion d'une solution chlorée de Ferrocid 5280 S de marque TAC ou équivalent (produit disposant de l'agrément du Ministère de la Santé Publique pour la désinfection de réseaux).

Le dosage recommandé est de 150 mg de chlore libre actif avec un temps de contact minimum d'une heure.

L'entreprise mettra à disposition le matériel nécessaire à la diffusion pendant toute la durée de l'opération.

De plus, elle assurera également la diffusion de la solution désinfectante sur l'ensemble des points des réseaux EF et ECS du site, avec vérification du dosage du désinfectant.

Après une heure minimum de temps de contact, il sera procédé au rinçage de l'ensemble des réseaux EF et ECS avec vérification de l'absence de désinfectant. Une analyse de contrôle bactériologique de type potabilité (réalisée par un laboratoire agréé COFRAC) sera alors réalisée (point de prélèvement à définir).

A l'issue de l'opération, un compte rendu et un procès-verbal de désinfection seront à fournir au maître d'ouvrage.

L'installateur mettra à disposition un point d'injection en 15/21 F sur le départ des réseaux à désinfecter et fournira les joints éventuellement à remplacer (joints des brise-jets et des flexibles de douches)

## **3.6. EVACUATION DES EAUX USEES ET EAUX VANNES**

### **3.6.1. Principe**

Le présent lot devra l'évacuation de tous les appareils sanitaires jusqu'aux réseaux existants et sur attentes laissées en sol par le lot GO.

Petites évacuations et raccordement aux appareils en tube PVC.

Raccordement des ventilations primaires sur aérateurs à membrane.

### **3.6.2. Canalisations PVC**

Tuyauterie PVC M1, série E.U. de forte épaisseur.

Culottes, coudes, en PVC, assemblage par collage.

Tampon de visite.

Fixation par colliers avec interposition de bague caoutchouc de marque MUPRO.  
Toutes ces canalisations seront à mettre en œuvre suivant le DTU n° 60.1. avec pente minimale de 1,5 cm pm en parcours dits horizontaux.  
Traversée de plancher avec mise en place de fourreau TALMISOL ou caoutchouc cellulaire et rebouchage intégral de toute réservation horizontale ou verticale avant habillage.  
Tout dégât causé pour la réparation, dû à la non observation de cette recommandation sera à la charge du présent lot qui ne devra pas attendre la notification du rebouchage pour l'exécuter.  
Joint de dilatation ou culotte avec joints à lèvres.

### **3.6.3. Petites évacuations**

#### **Raccordement des appareils aux chutes ou collecteurs**

Elles seront en PVC M1 série EU de forte épaisseur.  
Les diamètres des branchements de vidange doivent être au moins égaux à ceux des siphons qu'ils reçoivent.  
L'écoulement de tous les appareils sanitaires doit être muni d'un siphon de dimension appropriée, placé immédiatement à la sortie de l'appareil.  
Traversée de plancher par fourreau.  
Assemblage par collage.  
Pièces de raccord normalisées telles que té, bouchon, réduction, etc...  
Fixation sur colliers démontables.

En encastré dans cloison, fourreau ou dispositif assurant la libre dilatation.

- WC .....	diam. 100
- lavabo - vasque.....	diam. 30
- culottes en attente pour évacuation condensats .....	diam. 30

### **3.6.4. Ventilations primaires**

Ventilations primaires de chutes en PVC m1 diam. 96/100.  
Pour chaque ventilation primaire, mise en œuvre d'un aérateur à membrane, de type clapet DURGO ou équivalent, diam.100, montage en faux-plafond avec étiquette de repérage.

## **3.7. PERCEMENTS – FOURREAUX - REBOUCHAGES**

Les percements et carottages dans les maçonneries existantes seront intégralement à la charge du présent lot.  
Fourreaux et rebouchages en maçonneries et cloisons intégralement à la charge du présent lot, y compris restitution du degré coupe-feu de traversée.

## **4. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION**

### **4.1. CAISSONS D'EXTRACTION SIMPLE-FLUX**

#### **4.1.1. Caissons d'extraction basse consommation**

Caisson de ventilation basse consommation.  
Aspiration et refoulement en ligne.  
Modèle CRITAIR EC Silence d'ATLANTIC ou équivalent.  
Classement au feu exigé : néant.  
Caisson en tôle galvanisé.  
Ventilateur centrifuge à réaction à action simple ouïe.  
Moteur ECM monophasé avec contrôleur intégré IP44 – classe B ou F.  
Classement SFP1.  
Commutateur M/A de proximité.  
Livré avec pressostat d'alarme réglable monté en usine  
Mise en œuvre en intérieur en plafond.

#### **Caractéristiques**

Caisson n°1 - Ventilation DOJO :  
Débit : 1000 m<sup>3</sup>/h - PdC : 18 mmCE  
Montage en faux-plafond. Rejet sur grille extérieure murale.

Caisson n°2 - Ventilation Salle musculation :  
Débit : 510 m<sup>3</sup>/h - PdC : 18 mmCE  
Montage en faux-plafond. Rejet sur grille extérieure murale

Caisson n°3 - Ventilation Bureaux/réunion/gym :  
Débit : 540 m<sup>3</sup>/h - PdC : 20 mmCE  
Montage en faux-plafond. Rejet sur grille extérieure murale

Caisson n°4 - Ventilation Sanitaires-vestiaires-rangements :  
Débit : 510 m<sup>3</sup>/h - PdC : 20 mmCE  
Montage en faux-plafond. Rejet sur grille extérieure murale

Niveaux sonores tels que les 35 dBA et 30 dBA soient respectés.  
Arrêt du moteur par dépressostat placé dans la gaine de rejet. Interrupteur au pied de l'appareil pour entretien.

#### **4.1.2. Equipements complémentaires**

- Dépressostat assurant le contrôle permanent du bon état des moteurs/ventilateurs (action : arrêt du moteur et signalisation du défaut).
- Manchette souple M1 sur chaque orifice d'aspiration et de refoulement.

- Mise en place des 4 plots anti-vibratiles fixés au châssis/support du groupe de VMC.
- Interrupteur permettant les opérations de maintenance sans interrompre l'installation générale.
- Réalisation d'un châssis supportant le caisson d'extraction.
- Piège à son sur l'aspiration du groupe afin de respecter les niveaux sonores.

## **4.2. BOUCHES ET GRILLES**

### **4.2.1. Bouches et grilles intérieures**

#### **4.2.1.1. Modèle 1 : Bouches d'extraction autoréglables**

Bouches auto-réglables, marque France AIR, type ALIZEE avec manchette de raccordement à bords tombés, clips de fixation pour montage horizontal en faux-plafond ou sur cloison, débit suivant plan D.C.E.

Localisation : sanitaires, vestiaires, rangements

#### **4.2.1.2. Modèle 2 : Bouches d'extraction métalliques plafonnières**

Grilles d'extraction métalliques à ailettes fixes.

Modèle AERYS de France Air ou équivalent.

Manchettes de raccordement.

Localisation : bureaux, réunion, DOJO, musculation, gym

Mise en œuvre de modules de régulation de débit à l'arrière des petits terminaux, réglable sur chantier.

Installation par simple emboîtement.

Modèle RAD Régulair 2 de France AIR ou équivalent.

Diam. 125 à 160mm. Débit suivant plans.

### **4.2.2. Entrées d'air autoréglables**

L'entreprise du présent lot devra la fourniture d'entrées d'air autoréglables acoustiques.

La pose sera réalisée par le lot Menuiseries extérieures.

Modèle ISOLA 2 de France AIR ou équivalent, module 45 et 30 m<sup>3</sup>/h.

Localisation : salles de classe, bureaux, attente, salle de conférence.

### **4.2.3. Grilles extérieures**

Pour rejets des différentes installations de VMC.

Mise en œuvre de grilles murales extérieures à ailettes pare-pluie.

Construction en acier laqué RAL au choix de l'architecte.

Modèle GLF de France Air ou équivalent.

Avec contre-cadre à sceller et plénum de raccordement isolé.  
Perçements maçonnerie à la charge du présent lot.  
Localisation et section suivant plans.

### **4.3. RESEAUX DE GAINES**

#### **Principe**

Calcul des gaines. Basse pression : gaine principale.

La vitesse de l'air dans les gaines ne devra pas être supérieure à 4 m/s.

Antenne de raccordement aux diffuseurs. La vitesse d'air dans les antennes de raccordement ne devra pas dépasser 3 m/s.

Le coefficient de perte de charge sera inférieur à 0,1 mm/CE par mètre.

Passage en vide sanitaire, combles et faux plafonds.

Toutes les gaines seront livrées dégraissées et seront bouchonnées jusqu'à leur pose, afin d'éviter l'introduction de corps étrangers.

#### **4.3.1. Réseau de gaines circulaires en acier galvanisé**

Les gaines d'extraction seront cylindriques et réalisées en tôle d'acier spiralée agrafée en hélice conforme à la norme NFP 50-401.

Ces gaines seront raccordées de façon étanche et comprendront pour ce faire les raccords normalisés en provenance du même fournisseur.

Gainés réalisées en tôle galvanisée spiralée, ép. minimale 8/10 mm, marque ALDES ou équivalent, section circulaire, raccords normalisés MO.

Étanchéité par mastic et bandes adhésives ou bandes rétractables de marque RAYCHEM.

Pose de gaines horizontales sur support avec pente vers le ventilateur et évacuations des éventuelles condensations avant le ventilateur.

Pièges à son pour respecter le niveau sonore.

La totalité des dérivations sera exécutée à l'aide de raccords normalisés inclinés à 45°.

Les réductions seront de types coniques excentrés permettant d'obtenir la génératrice supérieure des collecteurs parallèle au plancher haut.

Réalisation d'atténuateur pour correction acoustique du niveau sonore engendré dans les gaines.

#### **Accessoires**

Collecteurs raccord d'étage « CRE » standard ou spécial.

Registre de réglage, croix, té, té oblique à 45°, piquages à 45° ou à 90°.

Réductions plates concentrées ou excentrées.

Réduction conique concentrique ou excentrique.

Culottes 90° ou 180°.

Coudes 30° - 45° - 60° - 90°.

Bouchon mâle simple avec poignée, acoustique, raccord mâle, femelle, souples, bandes de serrage, colliers, bande adhésive, mastic, joint de traversée de dalle, trappe de visite, piège à son.

Trappes de nettoyage d'accès facile.

Organes d'équilibrage.

Fixation des gaines horizontales par feuillard avec interposition de matériaux résiliant, le tout fixé à la dalle haute ou à un fer à U avec tige fileté permettant le réglage en hauteur.

Pour tous les conduits, la distance maximale admissible entre 2 supports sera de 2 m. Tous les conduits devront être nettoyés intérieurement avant leur montage.

#### **4.3.2. Gainés souples**

Utilisation pour fixation des bouches d'extraction disposées directement en faux-plafond ou en gaines techniques de manchette de raccordement à bords tombés, clips de fixation pour montage horizontal en faux-plafond.

Le raccordement entre chaque bouche d'extraction et le collecteur de répartition seront réalisés à l'aide de gaines souples de marque FRANCE AIR, de classification au feu MO ou gaine rigide arasée au droit de la cloison.

Gainés de raccordement souples type Phoni-flex de France AIR ou équivalent , composée :

- D'une gaine intérieure microperforée type Compri-flex M0.
- D'un matelas de laine de verre (16 kg/m<sup>2</sup>) épaisseur 50mm.
- D'un pare-vapeur extérieur.

#### **4.3.3. Pièges à son**

Mise en œuvre d'un silencieux cylindrique sur chaque réseau d'extraction.

Modèle SC VMC de France AIR ou équivalent.

Tôle extérieure en acier galvanisé.

Isolant en laine de verre, densité 40 kg/m<sup>2</sup>, épaisseur 45 à 65mm.

Tôle perforée intérieure.

Dimensionnement suivant étude acoustique.

#### **4.3.4. Registres motorisés tout ou peu**

Pour le DOJO, les salles de musculation et gymnastique et la salles de réunion, mise en place sur les gaines de soufflage et de reprise du dortoir de registres de réglages motorisés tout ou peu asservis à l'occupation par détecteur de présence.

Modèle CTP de France Air ou équivalent. Diam. Suivant plan.

Détecteurs de présence à la charge du présent lot y compris raccords électriques.

#### **4.3.5. Cartouches coupe-feu**

Suivant plan DCE, mise en place de cartouches coupe-feu 2 heures autocommandés de marque FRANCE AIR ou équivalent, modèle CTCF, conformes NF.

Diam.125mm.

Localisation : sur traversée de parois rangements et local technique.

#### **4.4. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES**

Mise en œuvre d'un coffret de commande et de protection des installations de ventilation, comprenant :

- Condamnation externe.
- Protections et ligne d'alimentation de chaque caisson d'extraction.
- Horloge programmable J/H par caisson.
- Séparation des circuits force et télécommandes.
- Transfo de sécurité pour circuit de télécommande en 24 Volts.
- Fusible de protection type accompagnement moteurs.
- relayage commande de dérogation marche forcée, avec chronorupteur réglable de 30min à 4h.
- Asservissement de tous les caissons au CPAU.
- Voyant de signalisation marche et défaut moteur.
- Voyant de signalisation déclenchement CPAU.

Raccordement des caissons, sur chemin de câbles.  
Schéma de câblage à fournir en 3 exemplaires.

Localisations : - local technique

#### **Liaisons et raccordements électriques**

L'ensemble des raccordements électriques des différents organes situés dans le bâtiment sera réalisé suivant normes NFC 15.100 en câbles U 1000 R02V.

L'ensemble des câbles sera positionné en chemin de câbles ou en encastré sous fourreau ICD AE suivant DTU et normes UTE.

#### **Interrupteur coup de poing d'arrêt d'urgence**

Mise en œuvre d'un interrupteur coup de poing d'arrêt d'urgence, aux couleurs conventionnelles, sous verre dormant avec étiquette de signalisation (Arrêt ventilation).

Action : arrêt immédiat des installations de ventilation et de chauffage-rafraîchissement.

Signalisation sur armoire.

#### **Commande de dérogation locale**

Mise en œuvre d'une commande locale pour la mise en route de la VMC en dehors des périodes programmées sur l'horloge.

Relayage et chronorupteur réglable dans l'armoire électrique.

Étiquette de repérage PVC gravée portant la mention « relance ventilation ».

Localisation : salle de musculation, DOJO

#### **Voyant défaut VMC**

Pour VMC vestiaires/sanitaires à fonctionnement permanent, mise en œuvre d'un voyant lumineux de signalisation de défaut du caisson VMC.

Signalisation de défaut général en provenance du contact du pressostat

Mise en place d'une étiquette PVC gravée portant la mention "VMC en défaut".

Localisation : suivant plan.

**Mise en route - essais - réglages**

Une fois l'installation terminée, équilibrage avec mesure et rapport d'équilibrage indiquant pièce par pièce les débits réglés.

**4.5. PERCEMENTS, FOURREAUX, REBOUCHAGES**

Hors réservations dans les maçonneries neuves, l'ensemble des percements sera à la charge du présent lot.

Fourreaux et rebouchages en maçonneries et cloisons intégralement à la charge du présent lot, y compris respect du degré de coupe-feu de traversée.

## **5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES**

### **5.1. FOURREAUX - PERCEMENTS - REBOUCHAGES**

L'ensemble des percements, trémies et passage des canalisations sera à la charge de l'adjudicataire du présent lot, les percements de trémies devront être réalisés sans rupture des armatures de béton - **"Documents à la charge de l'entreprise"**.

L'adjudicataire du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de fourreaux sur l'ensemble des canalisations et gaines traversant toutes parois d'allure horizontale ou verticale.

Les fourreaux seront en tube acier de diamètre approprié aux tubes avec bourrage intumescent, les fourreaux pour le passage des gaines seront réalisés à l'aide de bardage intumescent disposé entre la paroi traversée et la gaine.

L'emploi de fourreaux PVC est autorisé dans la traversée d'éléments coupe-feu, les fourreaux seront bourrés à l'aide de mousse résistant au feu type Promafoam et finis par deux joints de mastic élastomère. Les fourreaux qui doivent être posés au coulage des ouvrages seront fournis avant exécution des travaux. Les fourreaux seront protégés s'il y a lieu, contre la corrosion.

Dans le cas des planchers, les fourreaux dépasseront d'un diamètre au-dessus et au-dessous de la dalle béton.

Dans le cas des murs ou cloisons, ils seront arasés.

Dans la traversée d'éléments non coupe-feu, les fourreaux seront bourrés d'un matériau isolant phonique et finis par deux joints de mastic élastomères.

Le rebouchage des trémies et réservations est à la charge du lot G.O. L'emploi de plâtre est autorisé uniquement pour les traversées de cloisons et de mur refend en maçonnerie intérieure. Dans le cas de plancher ou mur extérieur, le rebouchage sera réalisé à l'aide de mortier de ciment à dosage 300 kg/m<sup>3</sup>.

Lorsque des canalisations d'évacuation hors gaine traversent des recouvrements de compartiment, elles devront respecter la réglementation incendie (CO 31) et être équipées de dispositifs coupe-feu de même degré que la paroi traversée.

### **5.2. SUPPORTS**

Les supports et fixations seront communs à tous les fluides. Toutefois, l'adjudicataire du présent lot prévoira sur ces supports la place pour les tubes supplémentaires dans le cas de cheminement parallèle avec les autres lots techniques.

La disposition des nappes de tuyauterie formées sera située à un niveau inférieur avec chemin de câble électrique.

Tous les croisements avec les câbles de courant électrique devront s'effectuer par dessous ceux-ci et jamais par dessus. Il appartiendra aux adjudicataires des lots techniques de fournir les plans de passage des tuyauteries avant tout démarrage de travaux.

Les écartements entre tuyauteries devront tenir compte de la mise en œuvre du calorifuge, à savoir : 10 cm minimum entre génératrice des tubes.

Les supports et accessoires de fixation de marque MUPRO ou équivalent, seront en acier galvanisé, maintenus par boulons très rigides en général.

Tous les accessoires de fixation des tuyauteries devront être d'origine protégée contre la corrosion (acier cadmié, laiton, peinture anti-rouille, etc...). Tous les colliers seront équipés de bagues caoutchouc disposées entre tube et collier.

Des châssis supports rigides sont prévus au présent titre dans toutes les trémies, remontées verticales, etc...

L'assemblage rails + colliers doit permettre une réalisation continue du calorifuge.

### 5.2.1. Canalisations en tube cuivre écroui (EF/ECH/CVC)

DIAMETRE	12 à 22	25 à 42	40 à 80
Espacement entre les colliers en ml	Tubes horizontaux et verticaux		
	1,1	1,80	2,50 ou 1,25

### 5.2.2. Canalisations d'évacuation en PVC

#### Fixations

DIAMETRE		32 à 63	75 à 110	125 à 250
Espacement entre	Tubes Hz	0,50	1,00	1,50
Les colliers en ml	Tubes Vx	2,50	2,50	2,50

(Nota : les traversées de plancher ne font pas partie des espacements).

## 5.3. DILATATIONS

Les effets de la dilatation des canalisations sont absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux constitués par des lyres en tube lisse pour les canalisations en acier.

Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations, les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximales provoquées.

Les canalisations d'évacuations en matière plastique sont munies de manchons de dilatation en plastique avec joints de caoutchouc. Les canalisations d'alimentation en matières plastiques sont pourvues de lyres, de manivelles ou de flexibles destinés à absorber les efforts de la dilatation (y compris dans le cas de chocs thermiques).

## **6. DOCUMENTS FOURNIS PAR LE BUREAU D'ETUDES**

- C.C.T.P. DCE

- D.P.G.F. DCE

- Plan DCE      S.CH.V. 17.2.12 – 01