



## POLE PATRIMOINE & RESSOURCES OPERATIONNELLE

Directeur adjoint **Matthieu FLEUREAU**

2, rue Viguerie

TSA 800035

31059 TOULOUSE CEDEX 9



9 Chemin de Lourmet

31 180 CASTELMAUROU

## HOPITAL PURPAN – Bâtiment IFB

Affaire **P2425 PTA IFB**

**PHASE PROJET - DCE**

## Cahier des **C**lauses **T**echniques **P**articulières **LOT N°5** **CVC\_PLOMBERIE**

## REAMENAGEMENT DU PTA

Indice	Date :	Rédacteurs :	Relecteur :
0	08/08/2025	L.ANDURAND	L.ANDURAND
	<i>Etablissement du document</i>		
A			
B			
C			

# SOMMAIRE

<b>1 GÉNÉRALITÉS</b>	<b>6</b>
1.1 Objet	6
1.2 Classement du bâtiment	6
1.3 Bordereau des documents remis	6
1.4 Phasage de l'opération	6
1.5 Interlocuteur principal au bureau d'études	6
1.6 Mission d'études	6
1.7 Prescriptions communes à tous les corps d'état	7
1.8 Exécution des travaux	7
1.9 Documents à fournir	8
1.9.1 En cours de chantier	8
1.9.2 En fin de chantier	9
1.9.3 Réception	10
1.10 Responsabilités et garanties	11
1.11 Planning, Phasage, Délais et Pénalités	11
1.12 Pénalités de retard	11
1.13 Contenu du prix	12
1.14 État des lieux	13
1.15 Compte prorata	13
<b>2 PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES</b>	<b>13</b>
2.1 Normes et règlements	13
2.1.1 Règlement de base	13
2.1.2 Réglementation - Normes - DTU	14
2.2 Vérification des cotes	16
2.3 Réservations, scellements et calfeutrements	17
<b>3 CAHIER DES PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES</b>	<b>17</b>
3.1 Robinetterie métallique	17
3.1.1 Vannes d'isolement	17
3.1.2 Purgeurs d'air automatiques	18
3.2 Canalisations sous pression	18
3.2.1 Tubes et raccords fer noir	18
3.2.2 Tubes et raccords cuivre	18
3.2.3 Tubes et raccords en PVC pression	19
3.2.4 Repérage	22
3.3 Canalisations sans pression	22
3.3.1 Canalisations et raccords en PVC évacuation	22
3.4 Gaines	23
3.4.1 Conduits circulaires	23
3.4.2 Conduits rectangulaires	24
3.4.3 Conduits en panneaux de laine de verre	24
3.5 Accessoires des réseaux aérauliques	25

3.5.1 Trappes de visites	25
<b>3.6 Calorifuges</b>	<b>25</b>
3.6.1 Calorifuge des canalisations	25
3.6.2 Calorifuge des gaines	26
3.6.3 Calorifuges interdits	27
<b>3.7 Matériels aérauliques</b>	<b>27</b>
3.7.1 Centrales de traitement d'air	27
<b>3.8 Équilibrage des installations</b>	<b>30</b>
3.8.1 Raccords de réglage	30
3.8.2 Vannes de réglage	30
<b>3.9 Travaux électriques</b>	<b>31</b>
3.9.1 Armoires électriques	31
3.9.2 Câblages et raccordements	33
<b>3.10 Travaux d'étanchéité (label BBC-RT2012)</b>	<b>33</b>
<b>3.11 Repérage/Étiquetage</b>	<b>33</b>
<b>3.12 Mise en service</b>	<b>34</b>
<b>4 HYPOTHESES DE CALCUL</b>	<b>37</b>
4.1 BILAN de PUISSANCE	37
4.2 Ventilation	37
4.2.1 Rappel réglementaire	37
4.2.2 Débits retenus	37
4.2.3 Règle de dimensionnement réseau aéraulique	37
4.3 Dimensionnement reseau hydraulique	38
<b>5 LIMITES DE PRESTATION</b>	<b>39</b>
5.1 Lot Gros œuvre	39
5.2 Lot Serrurerie	39
5.3 IOT mENUISERIE INTERIEURE	39
5.4 Lot Doublage	39
5.5 Lot Faux plafond	39
5.6 Lot Electricité	40
5.6.1 Courant Faibles	40
5.6.2 Courant Fort	40
<b>6 PHASAGE ORGANISATION DES TRAVAUX</b>	<b>41</b>
6.1 Travaux en site occupé	41
6.2 Travaux de nuit	41
<b>7 TRAVAUX DIVERS</b>	<b>41</b>
7.1 Repérage	41
7.2 Dépose équipements techniques	41
7.2.1 Principe	41
7.2.2 Equipements à déposer	42
7.3 Percements et rebouchages	42
<b>8 VENTILATION</b>	<b>42</b>
8.1 Principe	42
8.2 Terminaux	43

8.2.1 Extraction	43
8.2.2 Insufflation	43
<b>8.3 Réseau aéraulique</b>	<b>44</b>
8.3.1 Réseaux aérauliques	44
8.3.2 Calorifuge	44
<b>9 TRAITEMENT D'AIR</b>	<b>44</b>
<b>9.1 Principe</b>	<b>44</b>
<b>9.2 Ventilateur-convecteur existant</b>	<b>45</b>
9.2.1 Cassettes récupérées PTA	45
9.2.2 Vannes de régulation	45
9.2.3 Dimensionnement des émetteurs dynamiques	46
9.2.4 Raccordement hydraulique	46
9.2.5 Régulation GTB	46
<b>9.3 Centrale traitement d'air PTA</b>	<b>49</b>
9.3.1 Principe	49
9.3.2 Diffusion	49
9.3.3 Réseau aéraulique	51
9.3.4 Rejet d'air- Décompression Freecooling	53
9.3.5 Centrale simple flux Compacte	54
9.3.6 Raccordement hydraulique	58
9.3.7 Dimensionnement des batteries et des CTA	58
9.3.8 Régulation GTB	59
9.3.9 Etiquetage	62
9.3.10 Points GTB/Automate CVC	62
9.3.11 Electricité	62
<b>10 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE</b>	<b>62</b>
<b>10.1 Principe</b>	<b>62</b>
<b>10.2 Vidange et raccordement</b>	<b>63</b>
<b>10.3 Nature des réseaux</b>	<b>63</b>
<b>10.4 Calorifuge</b>	<b>63</b>
10.4.1 Réseaux intérieurs	63
<b>10.5 Accessoires</b>	<b>63</b>
10.5.1 Général	63
10.5.2 Vannes d'isolement	63
10.5.3 Supportage	64
<b>10.6 Condensats</b>	<b>64</b>
<b>11 PLOMBERIE SANITAIRE</b>	<b>64</b>
<b>11.1 Principe</b>	<b>64</b>
<b>11.2 Distribution</b>	<b>64</b>
11.2.1 Nature des réseaux	64
11.2.2 Calorifuge	64
11.2.3 Repérage	65
11.2.4 Vannes d'isolement	65
<b>11.3 Appareils sanitaires</b>	<b>65</b>
11.3.1 Lavabo (T1)	65
11.3.2 Cuve existante (T2)	66

11.3.3 Attente EF (T3)	67
11.3.4 Lave main (T4)	67
11.3.5 Siphon Process (T5)	68
<b>11.4 Évacuation d'eau usée</b>	<b>68</b>
11.4.1 Réseau général	68
<b>12 AIR COMPRIME</b>	<b>69</b>
12.1 Principe	69
12.2 Distribution	69
12.2.1 Réseau	69
12.2.2 Sectionnement	69
12.3 Essais et mise en service	69
12.4 Repérage	70
<b>13 ELECTRICITE</b>	<b>70</b>
13.1 Principe	70
13.2 ONDULEURS	70
13.3 ARRET POMPIER VENTILATION	71
<b>14 RÉGULATION GTC</b>	<b>71</b>
14.1 Objectifs	71
14.2 Jalons et rendus attendus	71
14.3 Niveau supervision	72
14.4 Logiciel	72
14.4.1 Paramétrage	72
14.4.2 Sécurité et diagnostic	73
14.5 Borniers	73
14.6 CODE SOURCE	73
14.7 Travaux d'électricité	73
14.7.1 AECVC RDCHAUT PTA	73
14.8 Vues de la supervision	74
14.8.1 Vue d'ensemble	74
14.8.2 Vue par CTA	75
14.8.3 Vue des locaux	75
14.8.4 Vues des alarmes et défauts	76
14.8.5 Extraction des données	76
14.8.6 Synthèses des vues	76
14.8.7 Liste de points	76
<b>15 ANNEXE 02 – BILAN THERMIQUE</b>	<b>78</b>
<b>16 ANNEXE 3 – SÉLECTION CASSETTES EXISTANTES</b>	<b>79</b>

# 1 GÉNÉRALITÉS

## 1.1 OBJET

Le présent descriptif est relatif aux travaux nécessaires à la réalisation des installations de CVC Plomberie et Air comprimé à réaliser dans le cadre de l'aménagement du PTA sur le bâtiment IFB au CHU PURPAN sur la commune de TOULOUSE (31).

## 1.2 CLASSEMENT DU BÂTIMENT

Ce bâtiment est classé Établissement Recevant des Travailleurs.

## 1.3 BORDEREAU DES DOCUMENTS REMIS

En plus du présent document, l'entreprise a à sa disposition pour estimer le montant des travaux, les documents suivants :

- Cadre quantitatif.
- Les plans
  - CVC01-Plan Etat des lieux Dépose RDCHAUT A1 – 1/50
  - CVC02-Plan CVC RDCHAUT A1 – 1/50
  - CVC03-Plan Plomberie RDCHAUT A1 – 1/50
  - CVC04-Plan Plomberie & Dépose RDC Bas A1 – 1/50
  - CVC05-Plan Calepinage RDCHAUT A1 – 1/50
- La notice Thermique
- La liste des points GTC

À ces documents sont joints tous les plans DOE, coupes et façades.

## 1.4 PHASAGE DE L'OPÉRATION

Selon CCAP.

## 1.5 INTERLOCUTEUR PRINCIPAL AU BUREAU D'ÉTUDES

Les coordonnées du bureau d'études sont :

**HYLOZ**

9 Chemin de Lourmet, 31180 CASTELMAUROU

Le bureau d'études HYLOZ est représenté sur cette opération et sur ce lot particulier par

- M Laurent ANDURAND Tel 06 21 90 10 34 Email laurent.andurand@hyloz.fr

## 1.6 MISSION D'ÉTUDES

### Pièces administratives

- *L'entrepreneur doit prendre connaissance et s'engage de respecter le CCTP du lot n°00 détaillant le niveau d'exigence du projet en termes d'études, de rendus, de prestations, mode opératoire...*

Les études techniques du présent lot, sur la base d'une mission de type base sans études d'exécution, sont établies par le bureau d'études HYLOZ, et comprennent exclusivement les documents remis lors de l'appel d'offres.

Compte tenu de cette mission d'études, les prestations suivantes restent à la charge de l'entrepreneur :

- Études d'exécution
- Plans d'exécution
- Plans d'adaptation chantier (PAC)

- Plans de réservation
- Schémas techniques
- Documentation technique du matériel
- Schémas armoires normalisés et repérés
- Détails fabrication
- Plans de supports
- Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

## 1.7 PRESCRIPTIONS COMMUNES À TOUS LES CORPS D'ÉTAT

Les entreprises sont tenues de prendre connaissance et de respecter les prescriptions générales communes à tous les corps d'état, ainsi que les limites d'intervention de chacun.

En l'absence de précision suffisante sur les pièces, elles ont le devoir de le signaler par écrit, et de rechercher par tous les moyens leur en pouvoir un complément d'information auprès du maître d'ouvrage ou du ou des Maîtres d'œuvres

Les limites des prestations sont précisées dans les paragraphes suivants, elles ont un caractère indicatif et n'excluent en rien tous travaux nécessaires au parfait fonctionnement et à la parfaite finition des ouvrages.

Les prix unitaires comprennent, la main d'œuvre, la fourniture et les accessoires, toutes les sujétions relatives ainsi que le coefficient de vente. Il n'est pas admis que l'entreprise dissocie la main d'œuvre des fournitures en la regroupant dans un poste global. Il n'est pas admis que l'entreprise dissocie les accessoires et petites fournitures des prix unitaires, par exemple en faisant apparaître une plus-value pour les coudes, raccords, supports et autres accessoires des canalisations. Les prix unitaires doivent permettre de valoriser sans discussion possible les travaux supplémentaires s'il y a lieu.

### Equivalence

L'offre doit impérativement être conforme au présent devis descriptif, l'entreprise pouvant proposer en équivalence un matériel de marque différente mais de qualité équivalente.

Les spécifications, des marques et types de matériels notés en référence dans le présent document, ne sont pas des exigences (1). Toutefois, elles ont pour but de fixer les niveaux de :

- Qualité d'usage : performances, durabilité
- L'aspect esthétique
- Les niveaux sonores
- L'encombrement

Par ailleurs, avant toutes commandes, l'entreprise devra soumettre, à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre, les références et types des matériels qu'elle envisage d'installer et présenter les échantillons qui lui seront éventuellement demandés.

Note : L'offre de l'entreprise devra comporter obligatoirement les références et types des matériels proposés, afin que la Maîtrise d'Œuvre puisse juger la manière dont l'entrepreneur a apprécié la notion d'équivalence.

## 1.8 EXÉCUTION DES TRAVAUX

Une attention particulière est apportée à la bonne exécution des travaux qui sont réalisés avec le plus grand soin, dans le respect de la réglementation et du programme général de chantier.

Les travaux sont soumis à un contrôle permanent, toute partie non conforme aux plans d'appel d'offres, à la réglementation ou aux directives données est refusée et reprise par l'entreprise sans qu'elle puisse prétendre à un supplément de prix ou à un délai complémentaire.

D'autre part, les installations sont remises au maître de l'ouvrage en parfait état de fonctionnement et de propreté, ceci incluant tous travaux annexes nécessaires.

L'entreprise se doit d'informer le personnel chargé de la maintenance et du contrôle des installations. Pour cela, elle fournit en fin de chantier, une notice très détaillée, regroupant toutes les documentations de mise en service et d'entretien des matériels installés, ainsi que tout schéma, note ou document nécessaire à la compréhension du fonctionnement des installations. Il est joint impérativement à ces notices, tous les plans de récolement.

### Impératif

L'entreprise adjudicataire doit tenir à disposition de tout son personnel opérant sur le chantier, le présent document. Cette contrainte doit permettre aux ouvriers d'apprécier les résultats et la qualité attendue de leur travail. La présence et la disponibilité du dit document seront vérifiées durant les travaux.

### Avertissement

Durant tout le chantier, le service PTA est maintenu en exploitation. Pour ce faire, les entreprises ne pourront **intervenir hors zone délimité chantier (cf pièces administratives) qu'en période de nuit**. Cette contrainte est à considérer dans l'étude de prix, aucun supplément de prix n'étant à attendre, l'offre de l'entreprise étant globale et forfaitaire.

### Protections individuelles et collectives

L'entrepreneur a la responsabilité des protections individuelles et collectives liées à son travail.

En particulier, et suivant la nature des travaux et l'environnement du projet dans lequel ils sont réalisés, il devra :

- Casque de chantier, gants, chaussures de sécurité, protection pour les yeux contre les éclats (disqueuse, meuleuse, etc...)
- Combinaisons intégrales de protection contre les projections de liquides, avec capuche, gants, sur botte, etc...
- Lunettes de protections contre les projections de liquide
- Masques respiratoires avec filtres adaptés suivant nécessité et préconisations liées aux produits utilisés et mis en œuvre.
- Suivant nécessité : harnais individuels et systèmes « stop – chutes » pour ses salariés aux produits utilisés et mis en œuvre.
- Suivant nécessité : masques de protection pour les yeux en cas de soudure ou de travaux à la meuleuse
- Gardes corps réglementaires systématiquement lorsqu'il y a risque de chute de hauteur
- Échafaudages préalablement contrôlés par un organisme indépendant, suivant nécessité
- Nacelles élévatrices suivant nécessité
- Etc...

### Entretien des ouvrages

La protection des ouvrages doit être assurée jusqu'à la réception par tous les moyens à la convenance de l'entrepreneur, qui vérifie par ailleurs que les autres corps d'état qui risquent d'endommager ses installations prennent bien les précautions nécessaires pour l'éviter.

Avant la réception de son installation, tous les ouvrages du présent lot sont correctement nettoyés (notamment les étiquettes d'identification des appareils sanitaires).

L'entrepreneur surveille lui-même, avec le plus grand soin, les nettoyages dont il a l'entière responsabilité.

L'entrepreneur procède à la révision de ses ouvrages après le passage des autres corps d'état et en assure le bon fonctionnement pendant la période de garantie. Il est tenu en tout état de cause de remplacer ou de réparer à ses frais tous les éléments qui seraient reconnus défectueux.

## 1.9 DOCUMENTS À FOURNIR

### 1.9.1 EN COURS DE CHANTIER

L'entreprise fournit tous les plans d'exécution pour visa de la maîtrise d'œuvre, et ce en fonction de l'avancement des travaux si le maître d'œuvre n'a pas à charge les études d'exécution.

Les plans de fabrication, détails de supportage et de réalisation, restent à charge de l'entreprise adjudicataire.

Avant toute commande de matériel, l'entreprise doit transmettre un exemplaire de la commande à la maîtrise d'œuvre pour visa. Ce document doit faire apparaître toutes les caractéristiques du matériel commandé afin qu'il soit possible de vérifier la conformité du matériel avec les prescriptions du présent document.



## 1.9.2 EN FIN DE CHANTIER

### Nombre de dossiers

L'entreprise doit constituer un dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier des ouvrages exécutés est remis au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre sous la forme suivante :

- Pour le maître d'ouvrage
  - Deux exemplaires sur papier
  - Un exemplaire sur support informatique (clef USB)
- Pour le maître d'œuvre
  - Un exemplaire sur support informatique (clef USB)

### Type et détail des documents

#### Document papier

Tous les documents sont regroupés dans un ou plusieurs classeurs. Ces classeurs sont équipés d'intercalaires numérotés.

- Sommaire
- Liste exhaustive des équipements sous forme d'un tableau au format Excel ou Word permettant de créer des liens hypertexte pour les documents sur CD Rom. Ce tableau doit comporter au minimum
  - Numéro d'ordre correspondant à celui de l'intercalaire
  - La désignation
  - La marque
  - Le type
  - Le modèle
  - La taille
  - Les caractéristiques principales, c'est-à-dire la puissance pour un producteur, le débit et la hauteur manométrique pour une pompe,
  - La grandeur caractéristique, diamètre de raccordement, etc.
  - La localisation de l'implantation de cet équipement
  - Le nombre d'équipement identique installé dans le cadre du projet
- Pour chaque onglet
  - Une feuille reprenant les caractéristiques exactes de l'équipement installé
  - La documentation commerciale
  - La documentation technique
  - La documentation relative à la maintenance et l'entretien de l'équipement.
- Documents du marché
  - Cahier des clauses techniques particulières du marché
  - Offre de prix de base de l'entreprise y compris les options
  - Devis des travaux supplémentaires le cas échéant
- Un exemplaire de tous les PV de réunion de chantier
  - Plans
  - Un exemplaire de tous les plans des ouvrages exécutés, y compris détails et autres. Chaque organe d'équilibrage est repéré sur les plans afin de permettre l'interprétation du rapport d'équilibrage
  - Un exemplaire des schémas électriques des armoires tel qu'exécuté.
- Fiches techniques
  - Mise en service des constructeurs
  - Fiche d'essai et réglage de tous les équipements installés par l'entrepreneur,
    - Centrales de traitement d'air
    - Pompes
    - Ventilateurs

- Etc.
- Le rapport d'équilibrage ainsi que le CD Rom reprenant les fichiers informatiques mesurés sur site
- Les essais de pression des réseaux
- Les essais AQC
- Documents sécurité
  - Les avis techniques des équipements et matériaux en nécessitant
  - Les procès-verbaux des équipements en nécessitant un au regard de la réglementation

#### Document informatique

La totalité des documents précédents doit être fournie également sous forme de fichier informatique sur CD Rom.

Le sommaire définit pour le document papier sera le document accessible en premier. Il sera créé un sous sommaire détaillant la liste des documents par onglet. Il sera créé des liens hypertextes afin d'ouvrir les documents correspondant.

Tous les documents écrits seront fournis sous l'une des trois formes suivantes :

- Document traitement de texte, format DOC ou RTF
- Document tableur, format XLS ou équivalent
- Documents compressés au format PDF.

Pour ce faire l'entreprise récupérera les documents sous format tableur ou traitement de texte qu'elle aura établi ainsi que les documentations et autres notices sous format PDF au travers des fournisseurs ou du net, ou en les scannant.

Pour les documents graphiques, plans et schémas de principe et schémas électriques, l'entreprise doit fournir :

- Les fichiers informatiques au format DWG, Autocad
- Les fichiers au format PDF correspondant à une édition de chacun des plans fournis dans le dossier de recollement papier.

Les plans sous format PDF permettent aux utilisateurs du CD Rom, de visualiser à l'écran ou d'imprimer les plans sans pour autant posséder une licence Autocad. S'ils sont raccordés à un traceur, ils ont la possibilité d'éditer des plans A0 sous format PDF.

#### Dénomination des fichiers informatiques

Le nom de tous les fichiers informatiques, quels qu'ils soient, commencera par un numéro d'ordre commençant à 001.

### 1.9.3 RÉCEPTION

En plus de la réception faite par le bureau d'études, la réception pourra être effectuée par un organisme agréé.

Quel que soit l'organisme assurant le contrôle, l'entreprise chargée du présent lot devra lui fournir gratuitement sur sa simple demande et dans un délai de huit jours tous les plans et notices de l'installation.

L'entreprise chargée du présent lot s'engage à exécuter toutes les modifications pour mise en conformité demandée par cet organisme, sans aucune plus-value.

#### **Opération de réception**

Un certain nombre d'essais sera réalisé pour décider de la réception des installations. Ils seront effectués en présence ou non d'un représentant du maître d'œuvre et donneront lieu à un procès-verbal auquel seront joints tous les documents nécessaires.

La réception avec ou sans réserve ne sera prononcée que :

- Si le procès-verbal fait état de résultats satisfaisants lors des essais ;
- Si les documents prévus au présent descriptif ont été remis.

Dans le cas où les documents ne seraient pas fournis, la réception ne sera pas prononcée et l'installateur ne pourra s'opposer à la mise en service de l'installation. Celle-ci sera alors exploitée sous la responsabilité de l'installateur et par son propre personnel tant que la réception avec levée de réserves n'aura pas été prononcée.

## 1.10 RESPONSABILITÉS ET GARANTIES

### Responsabilité

L'installateur est responsable vis à vis du client de la qualité du matériel qu'il installera ainsi que des résultats obtenus. Il gardera l'entière responsabilité de son outillage, du matériel fourni et ceci même si ces derniers cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'il mentionne sur ses demandes d'acomptes.

Cette responsabilité porte en particulier, sur tous les dégâts que pourrait subir l'installation pendant qu'il en a la charge, et sur les dommages causés à des tiers par cette installation.

En cas de non-conformité lors de la réception ou de la mise en conformité tardive, l'entrepreneur a à sa charge la totalité des suppléments de prime d'assurances ou pénalités appliquées par compagnies d'assurances.

### Garanties

Tous les travaux compris dans le marché seront soumis aux garanties "bâtiments" à partir de la date de réception des installations, telles qu'elles sont définies par les articles 1792-1 à 6 du Code Civil, loi du 4 janvier 1978 :

- Garantie de parfait achèvement d'une durée d'UN AN à compter de la réception (art. 1792-6)
- Garantie biennale de tous les matériels et matériaux installés, incluant pièces et main d'œuvre et déplacements d'une durée minimale de DEUX ANS à compter de la réception (art. 1762-3)
- Garantie décennale des installations non accessible ou rendant le bâtiment impropre à son usage en cas de défaillance, d'une durée minimale de DIX ANS (art. 1792)

L'installateur est tenu pour responsable des incidents qui peuvent se produire du fait de la non-fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou d'entretien ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents.

La garantie biennale ne s'applique pas aux détériorations provenant d'une usure normale, d'une négligence, d'un défaut d'entretien ou de surveillance ou d'utilisation irrationnelle ou défectueuse causée par des tiers.

En aucun cas, cette période ne peut se substituer aux opérations de maintenance et d'exploitation qui restent à la charge du Maître d'Ouvrage.

## 1.11 PLANNING, PHASAGE, DÉLAIS ET PÉNALITÉS

L'entreprise doit prendre connaissance et s'engage de respecter les pièces administratives comprenant que le CCTP du lot n°00, le CCAP, la durée allouée pour ses travaux indiqué dans le planning général et le phasage de l'opération

L'entreprise s'engage à exécuter tous les travaux, y compris ceux de finitions, branchements et mise en service et à les livrer au maître de l'ouvrage parfaitement terminés pour exploitation dans le délai précisé dans les pièces administratives.

- *Un point de départ des travaux, sera fixé par ordre de service adressé au titulaire de chaque lot.*
- *L'entreprise doit prendre en compte dans son offre la durée allouée pour ses travaux et fournir avec celle-ci son propre planning de travaux respectant les jalons et dates butoirs.*

## 1.12 PÉNALITÉS DE RETARD

En tout état de cause, aucun délai supplémentaire ne sera toléré, et dans le cas où l'Entrepreneur ne respecterait pas le délai imparti pour ses travaux, le Maître d'Ouvrage appliquera les pénalités contractuelles définies dans le C.C.A.P.

Le non-respect d'un jalon intermédiaire ou des délais partiels d'intervention, tels qu'ils sont définis au planning général de l'opération entraînera également l'application des pénalités prévues au C.C.A.P.

### Cas spécifique de la régulation et la supervision

Un des objectifs étant de réceptionner la régulation et la supervision avant la réception finale que chaque jalon du planning général et de phasage du projet ; Le BET prévient qu'il se réserve le droit d'imposer lui aussi à l'entreprise CVC des dates jalons concernant la réception des documents/prestations de régulation et de supervision

- JALON A = Le dossier EXE complet est terminé, a été validé par le BET et la maîtrise d'ouvrage y compris les éventuelles reprises d'études par l'entreprise
- JALON B = La programmation est terminée le fichier EDE nécessaire au développement de la supervision est réalisé y compris validation entreprise SUPERVISION
- JALON C = La Supervision est terminée et a été validé par le BET et la maîtrise d'ouvrage. Les essais et paramétrage ont été réalisés

À la suite du non-respect d'un jalon, le BET se réserve le droit de demander au MOA de mettre en demeure à l'entreprise dans un courrier recommandé indiquant un délai supplémentaire qu'il lui a accordé afin de qu'il y ai une réception du ou des jalon(s) en question.

Le non-respect du délai de mise en demeure entraînera l'application des pénalités prévues au C.C.A.P.

Prestations de régulation/supervision (liste non-exhaustive) :

- Analyse fonctionnelle
- Liste de points
- Listing des alarmes
- Programme avec réunion de validation
- Fourniture des fichiers sources type EDE (en cas de modification d'un automate existant)
- Commande du matériel
- Développement Vue GTC
- Claquage des points physiques à la supervision

Démarrage des installations

En aucun cas il ne sera accepté la réception sans l'aboutissement de ces prestations de régulation/supervision, ce qui entraînera l'application des pénalités de retard suite non-respect de la réception (planning générale ou phasage du projet ou jalons).

À la suite du retard de réception, l'entreprise s'engage à mettre à disposition l'installation au maître d'ouvrage en état, pouvant engendrer de l'inconfort, des dysfonctionnements ou des sinistres éventuels, qui serait sous la responsabilité de l'entreprise.

Commenter [VP1]: A confirmer

## 1.13 CONTENU DU PRIX

Pour l'établissement de son prix, l'entrepreneur doit considérer les conditions d'exécution des travaux et prendre parfaite connaissance de l'ensemble des pièces constituant le présent dossier.

Il est précisé que les travaux sont réalisés en ville. Les travaux ne doivent en aucun cas, dégrader l'environnement immédiat des travaux (voirie d'accès, etc..) ni perturber les activités des riverains.

Toutes dispositions sont prises par l'entreprise pour être conforme à cette prescription (protections, horaires, appareils capotés, etc...).

Les entreprises soumissionnaires devront, dans le cadre de la visite obligatoire, visiter les lieux afin d'apprécier les conditions d'exécution pour :

- Prendre connaissance des lieux
- Estimer les difficultés de réalisation compte tenu de l'existant
- Relever sur place tout ce qui peut leur être nécessaire à l'estimation des travaux
- Intégrer dans leur offre les sujétions nécessaires à la réalisation des ouvrages

Les entreprises ne peuvent en aucun cas arguer de la méconnaissance des lieux et conditions particulières d'exécution pour obtenir des travaux supplémentaires.

Elles doivent tenir compte dans l'établissement de leur prix des remarques et obligations formulées dans le plan général de coordination (PGC) fourni par le coordinateur sécurité santé.

Elles doivent toutes les sujétions de mise en œuvre spécifiques à ses interventions, sur l'aspect sécurité vis-à-vis des tiers.

L'entreprise assure la gestion des livraisons et des zones de stockage suivant plan d'implantation chantier en accord avec les autres corps d'état et le SPS (cf. PGC) après remise de ses plans PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé).

L'entrepreneur ne peut se prévaloir de n'avoir pu intégrer certains éléments ne figurant pas sur l'appel d'offre.

Sa proposition est globale et forfaitaire, les seules évolutions ne pouvant être liées qu'à une modification des plans d'appel d'offres ou définitions des prestations écrites par le maître d'ouvrage et ou le maître d'œuvre.

## 1.14 ÉTAT DES LIEUX

L'entrepreneur réputé s'être rendu sur les lieux afin :

- D'avoir pris connaissance des lieux ;
- D'avoir estimé les difficultés de réalisation compte tenu de l'existant ;
- D'avoir relevé sur place tout ce qui peut lui être nécessaire à l'estimation des travaux ;
- D'avoir intégré dans son offre toutes les sujétions nécessaires à la parfaite réalisation de ses ouvrages ;
- D'avoir apprécié la qualité des matériels existants ;
- D'avoir comptabilisé les zones avec ou sans faux plafond et d'intégrer dans son prix leur dépose et repose ;
- D'avoir relevé en vue d'intégrer dans son offre les travaux relatifs aux percements et rebouchages et autres sujétions de passage des installations ;
- etc.

L'entrepreneur ne pourra pas se prévaloir d'avoir pu intégrer certains éléments ne figurant pas sur l'appel d'offre.

Sa proposition est forfaitaire et globale, les seules modifications ne pouvant être liées qu'à une évolution des plans d'appel d'offres ou définition des prestations écrite par le maître d'ouvrage ou le ou les maîtres d'œuvre.

## 1.15 COMPTE PRORATA

Pour la présente opération il n'est pas prévu de compte prorata. En conséquence l'entreprise doit comptabiliser tous les frais annexes qui lui sont nécessaires pour réaliser la prestation, à savoir sans que la liste soit exhaustive :

- Fourniture des fluides nécessaires à ses travaux et interventions ;
- Cantonnement et protection des zones de travail où il intervient ;
- Nettoyage de chantier en cours de réalisation et en fin de chantier ;
- Équipements de chantier nécessaires à son personnel dans le cadre du code du travail, W-C., douches, vestiaire, réfectoire, etc. ;
- Frais relatifs au pliage et à la remise en état des locaux et du site ;
- Etc.

Dans le cas où certains des points précédents ne seraient pas comptabilisés, l'entreprise doit en dresser une liste exhaustive dans son offre en précisant de façon explicite ses besoins non intégrés dans l'offre. En l'absence de ces précisions, l'offre sera réputée complète et l'entreprise devra les assumer de façon exhaustive.

# 2 PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

## 2.1 NORMES ET RÈGLEMENTS

### 2.1.1 RÈGLEMENT DE BASE

Les installations sont définies conformément à la réglementation française, normes et DTU en vigueur lors de l'appel d'offres. Elles sont réalisées conformément à ces spécifications, ainsi qu'aux règles

professionnelles et règles de l'art en vigueur au moment de la réalisation des travaux. Les travaux ne répondant pas strictement à ces conditions seront refusés et devront être repris.

D'autre part, le présent descriptif a pour objet la définition des travaux à exécuter dans leur ensemble et n'est nullement limitatif, en ce sens que les entreprises doivent présenter une soumission complète permettant d'obtenir une installation en parfait état de marche et de fonctionnement. Elles ne sauraient donc se prévaloir de lacune, omission ou erreur du présent document. Il leur appartient de signaler par écrit lors de la présentation de leur soumission, tout manquement ou erreur pouvant justifier une incidence financière.

## 2.1.2 RÉGLEMENTATION - NORMES - DTU

### 2.1.2.1 Réglementation

Sont applicables, entre autres, les documents rappelés ci-dessous sans que cette liste soit considérée comme limitative :

#### Textes codifiés

Les codes de la construction et de l'habitation, de la santé publique, du travail et de l'urbanisme et notamment :

- Arrêté du 1er février 2010 : Surveillance de la légionelles dans les installations de production, stockage et distribution ECS.
- Arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1 000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants.
- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- Arrêté du 24 mai 2006 : Caractéristiques techniques des nouveaux bâtiments et nouvelles parties de bâtiments (chauffage Chapitre VI).
- Arrêté du 15 mars 2000 : exploitation des équipements sous pression :
  - condition d'installation et d'exploitation
  - inspection périodique
  - déclaration, contrôle, MES
  - requalification périodique
  - intervention
- Arrêté du 23 juin 1978 : installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureau ou recevant du public
- Code du Travail - Hygiène, sécurité et conditions de travail
- Règlement sanitaire départemental.

#### Textes non codifiés

##### Chauffage

- Arrêté interministériel du 23 juin 1978 - Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- Décret n° 98-833 du 16 septembre 1998 - relatif aux contrôles périodiques des installations consommant de l'énergie thermique
- Circulaire du 18 décembre 1977 - Application de l'arrêté du 20 juin 1975 concernant l'équipement et l'exploitation des installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser l'énergie
- Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 - sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (Extraits)

##### Économies d'énergie

- Loi n° 74-908 du 29 octobre 1974 - relative aux économies d'énergie

##### Locaux de travail

- Circulaire du 9 mai 1985 - relative au commentaire technique des décrets n° 84-1093 et 84-1094 du 7 décembre 1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail

### Acoustique

- Arrêté du 30 août 1990 - pris pour l'application de l'article R. 235-2-11 du code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail
- Arrêté du 28 octobre 1994 - relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique
- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 - relatif à la lutte contre les bruits de voisinage
- Arrêté du 30 juin 1999 - relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique
- 

### Plomberie sanitaire

- 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
- Arrêté du 29 mai 1997 - relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine
- Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public

## 2.1.2.2 Normes

Sont applicables en général, toutes les normes françaises concernant les tuyauteries et le matériel installé, ainsi que la norme C 15.100 concernant les installations électriques.

- NF P 41-102 - mai 1942 - évacuation des eaux usées
- NF.P-41.101 distribution d'eau chaude ou d'eau froide.
- NF.P-41.201 (II<sup>ème</sup> tirage 5/1973) Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines.
- NF P 43-001 - février 1985 - robinetterie de bâtiment - robinets d'arrêt à soupape
- NF P 43-006 - septembre 1985 - robinetterie de bâtiment - réducteurs de pression d'eau
- NF P 43-015 - février 1985 - robinetterie de bâtiment - robinets de puisage à soupape
- NF P 43-018 - juin 1990 - robinetterie de bâtiment - appareillage de contrôle sur site des ensembles protection sanitaire des réseaux d'eau potable
- NF EN 1775 - août 1998 - alimentation en gaz - tuyauterie de gaz pour les bâtiments
- NF EN ISO 6946 - novembre 1996 - composants et parois de bâtiments résistance thermique et coefficient de transmission thermique méthode de calcul
- NF EN 1506 - octobre 1998 - ventilation des bâtiments - conduits en tôle et accessoires à section circulaire
- NF EN 12828 : Conception des systèmes de chauffage à eau chaude
- Ainsi que toutes les autres normes relatives aux matériaux et matériels employés dans les installations.

## 2.1.2.3 Documents Techniques Unifiés

Sont applicables en général tous les DTU et notamment :

- DTU 60.1 Plomberie Sanitaire, y compris les additifs.
  - NF DTU 60.11 P1-1 (août 2013) – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales – partie 1-1 : Réseaux d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire.
  - NF DTU 60.11 P1-2 (août 2013) – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales – partie 1-2 : Conception et dimensionnement des réseaux bouclés.
  - NF DTU 60.11 P1-3 (août 2013) – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales – partie 1-1 : Évacuation des eaux usées et des eaux vannes.
  - NF DTU 60.11 P1-1 (août 2013) – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales – partie 1-1 : Évacuation des eaux pluviales.
- DTU 60.31 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, eau froide avec pression.



- DTU 60.33 Travaux de canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié, évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes.
- DTU 60.5 Canalisations en cuivre, distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique.
- DTU 65.9 Installation de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments.
- DTU 65.10 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments
- DTU 65.20 Isolation des circuits, appareils et accessoires, température de service supérieure à la température ambiante
- DTU 68.1 Installations de ventilation mécanique contrôlée
- DTU 68.2 Exécution des installations de ventilation mécanique

#### 2.1.2.4 Règles de calculs

Les règles de calculs suivantes sont applicables :

- NF 12 831 - Performance énergétique des bâtiments - Méthode de calcul de la charge thermique nominale pour le calcul des déperditions
- DTU 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- DTU règles Th-CE - règles de calcul RT 2005 du coefficient de performance thermique globale des bâtiments
- Règles Th-CE - Compléments pour l'application des labels BBC, HPE et solaire
- Règles Th-I – Règles de calcul RT 2005 pour la Détermination de l'inertie du bâtiment
- Règles Th-S - Règles de calcul RT 2005 pour la détermination du facteur solaire des parois du bâtiment
- Règles Th - U - Règles de calcul RT 2005 des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction
  - Th-U 1/5 – Détermination du coefficient moyen de transmission à travers les parois
  - Th-U 2/5 – Détermination des caractéristiques thermiques « utiles » des matériaux.
  - Th-U 3/5 – Calcul des coefficients thermiques des parois vitrées
  - Th-U 4/5 – Calcul des caractéristiques thermiques des parois opaques
  - Th-U 5/5 – Calcul des ponts thermiques

#### 2.1.2.5 Document général d'avis techniques

Cahiers des prescriptions techniques communes de mise en œuvre

- Centrale de traitement d'air
- Systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse : tubes semi-rigides en couronnes.
- Tuyauteries flexibles de raccordement de longueur supérieure à 0,80 mètre
- Gaines flexibles
- ...

#### 2.1.2.6 Documents particuliers

Les entreprises sont également tenues de respecter les documents particuliers de mise en œuvre des fabricants ou avis techniques.

## 2.2 VÉRIFICATION DES COTES

Les renseignements dimensionnels ou techniques portés sur les plans ne sont donnés qu'à titre indicatif. Par ailleurs, en cas d'imprécision ou de contradiction sur les côtes portées sur les plans, les Entreprises doivent en faire-part au Maître d'œuvre ou au bureau d'études.



Lors de l'exécution, l'Entrepreneur retenu, devra vérifier les côtes sur place. Aucun supplément ne sera accordé dans le cas de contradiction entre les plans et l'ouvrage exécuté.

## 2.3 RÉSERVATIONS, SCELLEMENTS ET CALFEUTREMENTS

Lors de l'exécution des travaux, l'entreprise doit fournir en temps utiles les plans de réservation, y compris au lot plâtrerie (réalisation de chevêtres pour cloisons avec PV : coupe-feu, acoustique).

Dans le cas où l'entreprise omettrait de les communiquer en temps utiles, elle aura à sa seule charge tous les frais correspondants aux percements à posteriori, y compris les reprises des revêtements et finitions déjà réalisées.

Restent également à sa charge :

- Les percements dans les parois en matériaux creux,
- Les saignées éventuelles à l'encastrement de certaines canalisations,
- Les scellements de ses propres ouvrages,
- Tous les calfeutrements et rebouchages des réservations (calfeutrement effectué en creux, non compris les raccords de définition),
- Les fourreaux nécessaires aux traversées des parois avant calfeutrements,
- Tout percement de diamètre inférieur à **150 mm**.

Sont interdits tous percements dans les ouvrages en béton ou maçonneries porteuses, ainsi que toute fixation dans les prédalles précontraintes, sans l'accord préalable du lot gros œuvre et du bureau d'Études concerné.

Tous les percements dans les ouvrages existants sont à charge du présent lot.

### Nota d'importance

Dans toutes les parois existantes, le présent lot doit les percements et calfeutrements pour passage de ses canalisations.

## 3 CAHIER DES PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

### 3.1 ROBINETTERIE MÉTALLIQUE

Chaque organe de barrage, d'isolement, de vidange, de bipasse ou d'autre nature, comporte une étiquette gravée de dimensions minimales 60 x 20 mm. Elles sont posées sur porte étiquette invisible rigide, fixé sur la canalisation attenante par soudure ou montage sur collier. Les affichettes comportent la désignation de l'organe ainsi que sa position normale ouverte ou fermée.

#### 3.1.1 VANNES D'ISOLEMENT

##### Diamètre nominal inférieur ou égal à 50

Elles sont de type à sphère à commande 1/4 de tour, à passage intégral. Corps et sphère en laiton chromé, axe de manœuvre monté de l'intérieur du corps, siège PTFE, levier de manœuvre traité anti-oxydation avec protection plastique isolante.

##### Diamètre nominal supérieur à 50

Robinet à papillon 1/4 de tour, à corps en fonte GS revêtue EPDM alimentaire formant manchette intégrale, à arbre et axe long isolé du fluide véhiculé, à levier blocable et papillon en fonte GS revêtue nickel. L'axe de manœuvre est monté sur une platine thermiquement isolante.

Ces vannes sont "à oreilles", permettant le démontage de l'appareil en laissant les vannes en extrémité des canalisations en pression. Elles sont montées entre brides à collerette, l'ensemble en PN 10.

Les vannes d'un diamètre supérieur ou égal à DN 200 sont équipées d'un démultiplicateur de commande avec volant de manœuvre.

- Divers

### 3.1.2 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES

**Sur les émetteurs (ventilo-convecteurs, centrales de traitement d'air, etc.)**

Purgeur d'air dit "standard" en DN 12 ou DN 15 comprenant un corps en laiton, un flotteur en plastique, un clapet de retenue en inox. La pression de service sera de 6 bars au minimum.

**Sur les réseaux hydrauliques**

Purgeurs à grand débit d'air en DN 20 comprenant un corps en fonte. Le flotteur, le clapet de retenue et le filtre sont en inox. La pression de service sera de 6 bars au minimum.

## 3.2 CANALISATIONS SOUS PRESSION

### 3.2.1 TUBES ET RACCORDS FER NOIR

**Matériau**

Les tubes fer noir sont des tarifs 1 & 2, normes NF-A-49.140, pour les diamètres inférieurs ou égaux au 50/60, et de tarif 10, normes NF-A-49.111, pour les diamètres supérieurs. Il est rappelé que les tarifs 1 & 2 sont de classe PN 10 lorsqu'ils sont filetés.

Les cintrages à froid sont tolérés jusqu'au diamètre 26/34 inclus, au-delà l'utilisation des coudes spéciaux à souder, modèle dit 3d, norme NF A 49.182 sont obligatoires. La réduction de section dans le sens longitudinal est réalisée par l'intermédiaire d'une réduction concentrique à souder, norme NF-A-49.184.

**Mise en œuvre**

Toutes les canalisations sont protégées par deux couches de peinture antirouille de couleur différente, dont la première est appliquée impérativement sur le stock avant toute mise en œuvre, après dégraissage et brossage des tubes.

Elles sont posées avec une légère pente, établie de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers les systèmes de purge.

Les assemblages de tuyauteries entre elles ou avec coudes ou réductions, bout à bout se font par soudage oxyacétylénique, dans le cas où l'épaisseur est supérieure à 3,6mm il peut être utilisé le soudage électrique.

Les assemblages par vissage sont interdits sauf en ce qui concerne la robinetterie et certains accessoires démontables, et ce pour les diamètres inférieurs à 50/60. Les raccords à jonctions démontables se font par bride au-delà du diamètre 50/60.

La première couche de peinture antirouille est reconstituée au droit de chaque façonnage, raccord ou soudure.

A la traversée des murs, plancher et autres parois, les canalisations sont munies de fourreaux, et l'espace libre restant est calfeutré par un matériau résilient inerte.

La pose en encastré (longueur supérieure à 1,00m) est interdite, ainsi que les engravures dans les murs porteurs ou supérieurs à 0,80m.

L'écartement maximum des supports est conforme à la norme NF-P-41.201.

**SUPPORTS**

diamètre intérieur	écartement
$\leq 20 \text{ mm}$	1,50 m
$20 < d \leq 40 \text{ mm}$	2,25 m
$> 40 \text{ mm}$	3,00 m

### 3.2.2 TUBES ET RACCORDS CUIVRE

#### 3.2.2.1 Canalisations hydrauliques

**Matériau**

Les tubes en cuivre sont conformes à la norme NF-A-51.120, sauf en ce qui concerne le carbone résiduel. La surface intérieure des tubes, ne doit pas présenter de dépôt de carbone résiduel supérieur à 0,06 mg/dm<sup>2</sup>, quel que soit l'état de livraison, recuit ou écroui, et ce, en tout point après la pose et les diverses opérations de brasage, recuit partiel ou autre. De plus, le tube doit être revêtu intérieurement d'une couche d'oxyde cuivreux, et offrir une garantie de 30 ans, type tube SANCO.

Les raccords sont conformes à la norme NF-E-29.591.

Afin de conserver au cuivre toutes ses qualités, les brasages tendres sont préférés aux brasures fortes. Dans tous les cas, le flux décapant est celui recommandé par le fabricant de métal d'apport.

#### **Mise en œuvre**

L'entreprise se reportera en plus des prescriptions du présent chapitre au DTU 60.5 canalisations en cuivre de septembre 1987.

Le sectionnement des tubes se fait impérativement au coupe tube, la scie à métaux étant interdite. L'ébavurage, ainsi que la remise au rond si nécessaire de l'extrémité est obligatoire afin de ne pas créer des pertes de charge singulières supplémentaires incontrôlables. Le nettoyage des surfaces à braser est réalisé à l'aide de laine d'acier, la toile émeri ou tout autre abrasif étant proscrit.

Le moyen de chauffage à utiliser est la torche monogaz. En règle générale la brasure tendre est préférée au brasage fort.

#### **Brasures fortes**

Sur réseau gaz, l'alliage d'apport contient au moins 40% d'argent. Dans les autres cas l'alliage d'apport est de cuivre-phosphore ne nécessitant pas de flux décapant.

#### **Brasures tendres**

Les flux à base de colophane, non corrosif ne nécessitant pas d'élimination après brasage sont préférés à tous autres.

Dans le cas de réseaux eau froide, la brasure tendre  $< 300^{\circ}$  est obligatoire, en vue d'éviter les problèmes de corrosion dus aux "brûlures du métal".

#### **Pose en apparent**

Les canalisations apparentes sont réalisées en tube cuivre écroui. Les raccords tel que tés, coudes ou autres peuvent être réalisés sur chantier par piquage, cintrage ou par l'utilisation de raccords normalisés.

Les colliers utilisés sont du type à bague résiliente, sauf dans le cas de canalisations calorifugées par manchons souples où le collier est posé sur le calorifuge.

#### **SUPPORTS**

Diamètre intérieur	écartement
$\leq 20$ mm	1,25 m
$20 < d \leq 40$ mm	1,80 m
$> 40$ mm	2,50 m

#### **Pose en encastré**

La pose en encastrée est réalisée au moyen de tube recuit, le tube écroui pouvant être utilisé, mais sur des parcours inférieurs à la longueur d'une barre, les coudes étant réalisés par cintrage. Tout raccord, et même l'aboutement des tubes est interdit en pose encastrée.

Les tubes sont placés sous gaine ou sous fourreau isolant ayant une épaisseur minimale de 3 mm.

L'entreprise veille, à ce que les tubes ne soient pas écrasés, pincés ou déformés pendant les opérations d'encastrement, qu'elles soient effectuées par elle ou par l'entreprise de gros œuvre. Dans le cas d'une détérioration l'entreprise doit le remplacement de la partie concernée, et le réseau doit alors être mis en charge pour vérification de l'étanchéité.

#### **Canalisation en cuivre isolée (pose encastrée)**

Marque TRÉFIMÉTAUX type SMISOL ou équivalent, diamètres extérieurs de 10 à 22 mm.

Tube en cuivre recuit, à surface revêtue d'un traitement de passivation, enveloppé d'une gaine de mousse de polyéthylène expansé à structure cellulaire recouverte d'un film pare-vapeur thermo rétracté en polyéthylène.

Le tube répond à la norme NF EN 1057.

L'ensemble tube plus gaine bénéficie d'un avis technique CSTB 14+15 / 95 432 et répond aux DTU 65.10, 60.11, 60.5 et 60.11.

### **3.2.3 TUBES ET RACCORDS EN PVC PRESSION**

#### **Matériau**

Les tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié, sont conformes à la norme NF-T-54.016, ainsi qu'aux normes NF-T-54.002, 003, 028, 029, 038, 039 et NF-X-08.002.

La pression nominale (PN) minimale des canalisations est de 10 bars, si aucune indication particulière ne mentionne de classe de pression. En tout état de cause, l'entreprise fait la sélection de la pression

nominales des tubes et raccords, en fonction de la pression maximale de service (PMS) donnée par le tableau N°2 de la norme NF-T-54.016.

En ce qui concerne la distribution intérieure d'eau froide sanitaire, de température inférieure à 25 °C du réseau public, les tubes et raccords sont de série PN16 minimum.

Dans tous les cas particuliers de pulsations, actions sur environnement, d'attaque chimique ou de température maximale de service, les règles de détimbrage données au tableau N°3 de la même norme sont appliquées. Il est rappelé que les raccords sont détimbrés dans les mêmes conditions que le tube.

Les tubes et raccords comportent les marquages réglementaires. Les adhésifs bénéficient d'un avis technique. Les raccords autres que ceux en PPV ou fonte sont interdits.

**Tableau des pressions maximales en service en fonction des pressions nominales, des applications et des différents paramètres d'utilisation**

Applications		Paramètre d'utilisation			Nombre de détimbrage	PN 25	PN 16	PN 10	PN 6
		Assemblage	□	TMS					
Conduite de l'eau Destinée à l'alimentation Humaine	Adduction gravitaire	Collage ou	S	25°C	0	25	16	10	6
		Bague étanchéité	S	40°C	1	16	10	6	4
	Adduction par refoulement et branchement	Bague d'étanchéité	S	25°C	0	25	16	10	6
			S	40°C	1	16	10	6	4
		Collage	S	25°C	1	16	10	6	4
			S	40°C	2	10	6	4	2.5
	Distribution Intérieure bâtiment	Collage ou	S	25°C	1	16	10	6	4
		Bague 'étanchéité	S	40°C	2	10	6	4	2.5
Évacuation sous pression eaux usées	Refoulement	Collage ou	S	25°C	0	25	16	10	6
		Bague étanchéité	S	40°C	1	16	10	6	4
Conduite de liquides alimentaires Ou d'eaux thermales Ou de liquides industriels	Refoulement	Bague d'étanchéité	S	25°C	1	16	10	6	4
				40°C	2	10	6	4	2.5
				60°C	3	6	4	2.5	--
			L	25°C	2	10	6	4	2.5
			L	40°C	3	6	4	2.5	--
		Collage	S	25°C	2	10	6	4	2.5
				40°C	3	6	4	2.	--
				60°C	4	4	2.5	--	--
			L	25°C	3	6	4	2.5	--
			L	40°C	4	4	2.5	--	--

Légende

② - Action corrosive du fluide véhiculé

**S** résistance satisfaisante

**L** résistance limitée (Cf. paragraphe 4.1.2.3 de la norme NF T 54-016)

**Mise en œuvre**

Les travaux sont conformes au DTU 60.31. Tout façonnage ou formage faisant intervenir un procédé de chauffage quel qu'il soit sont interdits. Sont interdits également les soudages au chalumeau à air chaud et ou par résistance électrique, ainsi que les usinages autres que les chanfreins sur l'extrémité mâle des tubes après coupe.

Les assemblages par collage sont réalisés comme décrit sur le DTU 60.31, en tenant compte de l'avis technique de l'adhésif. Les raccords filetés sont de type femelle, les bouts mâles étant interdits. Le seul complément d'étanchéité utilisable est le ruban polytétrafluoréthylène (téflon). Lors des assemblages par bague d'étanchéité il est utilisé exclusivement le lubrifiant préconisé par le fabricant.

La pose en encastré supérieure à 1,00 m ou enterrée implique obligatoirement l'utilisation de raccords collés. Le tube doit être en contact direct et fretté par le matériau d'enrobage dont l'épaisseur minimale est de 2 cm.

Les fourreaux sont réalisés en PVC et de diamètre intérieur au moins égal au diamètre extérieur de la canalisation augmenté de 1 cm. Le vide est comblé par un matériau compressible imputrescible.

Supports

Les colliers doivent supporter les canalisations en permettant la dilatation. Ils sont posés au minimum à 0,20m des coudes et tés, et tiennent compte des effets de fond dus à la pression. La pose prend en compte la dilatation et le retrait du matériau. Des flexibles de dilatation, associés à des points fixes, sont implantés sur les parties droites importantes.

L'implantation des supports est conforme au tableau ci-après selon le type de parcours

**SUPPORTS**

		Diamètre extérieur en mm			
		12 à 20 mm	25 à 32 mm	40 à 50 mm	63 à 160 mm
Distance entre les colliers en m	Horizontal	0,75 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m
	Vertical	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,00 m

**3.2.4 REPÉRAGE**

Toutes les tuyauteries sont repérées aux couleurs conventionnelles suivant la norme française NF X 08.100.

Il est placé au minimum un anneau de repérage par pièce ou par 5 mètres de tuyauteries.

Si la tuyauterie est calorifugée, le repérage est appliqué sur le calorifuge.

**3.3 CANALISATIONS SANS PRESSION****3.3.1 CANALISATIONS ET RACCORDS EN PVC ÉVACUATION****Matériau**

Les tubes en polychlorure de vinyle non plastifié, doivent être conformes à la norme NF-T-54.O17, ainsi qu'aux normes T-54.002, 003, 028, 030 à 032, 037 et 040 & 041. Il est à noter, que les épaisseurs nominales inférieures à 3mm sont proscrites. Les tubes doivent comporter les marquages normalisés.

Les tubes et raccords posés en enterré et de diamètre supérieur à 110mm, doivent satisfaire à la norme NF-P-16.352.

Les canalisations posées en apparent de diamètre supérieur à 250mm s'y réfèrent aussi.

Les adhésifs bénéficient d'un avis technique.

Le règlement incendie dans les ERP, stipule que les conduits de diamètre nominal supérieur à 75 mm et inférieur ou égal à 315 millimètres, doivent être pare-flammes de traversée 30 minutes, au franchissement des parois situées dans un Établissement Recevant du Public, à l'exception des conduits horizontaux qui peuvent être coupe-feu de traversée 15 minutes.

Cette exigence pare-flamme de traversée 30 minutes est réputée satisfaite pour les conduits en PVC classés B-S3-d0 (Euroclasses), admis à la marque NF Me, de diamètre nominal inférieur ou égal à 125 millimètres, et possédant une épaisseur renforcée.

**Mise en œuvre**

La mise en œuvre des canalisations et raccords en PVC sans pression pour évacuations d'eaux usées et d'eaux vannes sont conforme au DTU 60.33. Les façonnages et formages d'éléments quels qu'ils soient, sont interdits, indépendamment des procédés envisageables. Les opérations d'usinage autre que les chanfreins sur extrémités mâles des tubes après coupe, et les soudures au chalumeau à air chaud avec baguette d'apport où par résistance électrique sont aussi interdites.

Les assemblages se font à l'abri de la pluie, et dans la plage des températures indiquée par l'avis technique de l'adhésif en ce qui concerne les assemblages collés. Avant tout collage, le tube est dégraissé au décapant associé à l'adhésif ou au trichloréthylène.

Pour les assemblages par bague d'étanchéité, les extrémités mâles sont lubrifiées après chanfreinage, et ce par un produit préconisé par le fabricant exclusivement.

Les colliers de fixation sont montés sans serrage à force, pour permettre un léger glissement, sauf en ce qui concerne les points fixes.

**SUPPORTS**

allure	Diamètre extérieur en mm		
	32 à 63 mm	75 à 140 mm	160 à 250 mm
horizontale	0,50 m	0,80 m	1,00 m
verticale	≤ 2,70 m	≤ 2,70 m	≤ 2,70 m

**Assemblages coulissants**

L'entreprise doit se remémorer par la lecture du 3.32 du DTU 60.33, les conditions de mise en œuvre des joints de dilatation. Il est vérifié tout particulièrement au respect du texte lors de la réception, et tout défaut ou manquement aux règles sera repris par l'entreprise. A toutes fins utiles, il est rappelé les principales règles.

Les manchons de dilatation verticaux et d'allure horizontale étant différents, l'entreprise veille à ce qu'il ne se produise pas d'inversion sur le chantier.

Un point fixe est constitué par un encastrement, un scellement ou un collier serré sur tube. De plus, tout branchement situé à plus de 2,00 m d'un point fixe, doit être réalisé de façon à en constituer un lui-même. Distance maximale entre 2 points fixes :

3,00 m vidanges individuelles ou collecteurs d'appareils

4,00 m collecteur d'allure horizontale

Toute canalisation supérieure à 1,00 m entre 2 points fixes doit comporter un assemblage coulissant.

Les colliers sont placés à 0,20 m de tout raccord.

En pose en gaine inaccessible, seuls les assemblages par collage et les manchons de dilatations sont autorisés.

En pose encastrée ou enrobée, seuls les assemblages par collage sont autorisés. De plus à 0,10 m des sorties et tous les 2,00 m au maximum, des raccords en surépaisseur doivent réaliser des points d'ancrage par appui sur le béton. Dans le cas de longueurs droites supérieures à 2,00m, il y a lieu soit de les recouper par un manchon FF, soit de coller une coquille d'ancrage, afin de créer une butée solidaire de la canalisation.

Au droit de la traversée des murs et planchers, les canalisations sont enrobées afin de constituer un point fixe.

Dans le cas où un fourreau s'avère nécessaire, il est réalisé en tube PVC du diamètre supérieur, et l'espace libre est comblé par un matériau résilient et inerte.

## 3.4 GAINES

### 3.4.1 CONDUITS CIRCULAIRES

#### Matériau

Ils sont en tôles d'acier galvanisées agrafées en hélice, et conformes à la norme NF-P-50.401. Les diamètres sont choisis dans la série normalisée et dans la série complémentaire.

Les coudes ont un rayon de courbure égal au diamètre pour les diamètres inférieurs ou égaux à 560 mm, et égal à  $0,80 \times D$  pour les diamètres supérieurs. Les piquages express servant de dérivation sont tolérés jusqu'au diamètre 200 mm compris seulement. Ils sont proscrits lorsque la vitesse de l'air est supérieure à 4,00 m/s.

#### Mise en œuvre

Les gaines sont fixées à la structure par colliers et tige filetée ou par feuillards galvanisés, et ce sans que les réseaux suspendus présentent une flèche supérieure au centimètre. À chaque point de fixation un matériau résilient inaltérable est interposé entre la gaine et le support.

L'assemblage des pièces entre elles est réalisé par rivetage ou vis auto-taraudeuses ne dépassant pas à l'intérieur des conduits de plus de 7 mm. L'étanchéité est réalisée par un mastic doublé d'une finition par bande adhésive.

Une attention particulière est apportée à la réalisation des piquages rapportés, lorsqu'ils sont autorisés. La découpe de la canalisation principale est exécutée à la scie cloche impérativement, grignoteuse interdite. Son diamètre ne doit pas être inférieur de plus de 0,5 cm à celui de la dérivation, l'ébarbage doit être parfait.

Les vis ou rivets sont rapprochés afin d'obtenir une bonne étanchéité.

Le débit de fuite de l'ensemble du réseau doit être inférieur à 3%. Le débit des ventilateurs ne tient pas compte de ce débit de fuite, l'entreprise veille à ce que le ventilateur commandé puisse les compenser en débit et en pression.

#### Attention

Les prescriptions du CCTP au niveau de l'application spécifique au chantier peuvent imposer l'usage de bande thermo-rétractable pour réaliser les assemblages en vue de renforcer l'étanchéité des réseaux.



### 3.4.2 CONDUITS RECTANGULAIRES

#### Matériau

Ces conduits réalisés à la demande en tôle d'acier galvanisé, sont assemblés par bride. L'épaisseur des tôles est fonction de la plus grande des dimensions, les tôles étant nervurées par pliage pour les dimensions importantes.

#### Épaisseurs minimales

Plus grande dimension	épaisseur tôle
$L \leq 400 \text{ mm}$	60/100 mm
$L \leq 700 \text{ mm}$	75/100 mm
$L \leq 900 \text{ mm}$	88/100 mm
$L \leq 1200 \text{ mm}$	100/100 mm
$L \leq 1900 \text{ mm}$	120/100 mm
$L \leq 2500 \text{ mm}$	150/100 mm

#### Mise en œuvre

Les supports seront réalisés avec des fers à Té, cornières, U ou autre et tiges filetées.

Les assemblages se font par bride, seuls les raccordements sur gaines circulaires ou manchettes coulissantes d'adaptation se faisant par rivets ou vis auto-taraudeuses.

L'étanchéité est réalisée à l'identique des gaines circulaires pour les assemblages par chevauchement et vis auto-taraudes et par joint résilient entre bride avec griffes à écrou et boulon de serrage pour les assemblages par bride.

### 3.4.3 CONDUITS EN PANNEAUX DE LAINE DE VERRE

#### Matériau

Ces conduits sont réalisés à partir de panneaux de laine de verre rigides de 25 mm d'épaisseur spécialement conçus à cet effet et revêtus sur une face d'une feuille d'aluminium.

Dans tous les locaux les panneaux ont un classement au feu M0, certifié par procès-verbal d'un organisme qualifié.

#### Mise en œuvre

Les conduits sont réalisés à partir de panneaux découpés et assemblés conformément aux préconisations et guides techniques des fabricants. Avant la mise en service des installations les réseaux sont "purgés" pendant 10 heures, les bouches et diffuseurs ayant été démontés.

#### Découpe

Les découpes doivent être réalisées après traçage avec le plus grand soin, avec un outillage approprié permettant la réalisation des chanfreins de pliage et des emboîtures.

Le mode de pliage et de confection de la gaine doit conserver la plus grande résistance mécanique, ce qui, chaque fois que possible, est réalisé par pliage dans une seule plaque.

#### Étanchéité

Les conduits sont refermés mécaniquement par agrafage (agrafes retournées à l'intérieur) et rendus étanches par collage d'une bande adhésive après nettoyage et séchage du support à raison de :

Joints longitudinaux, une épaisseur de bande,

Joints transversaux, deux épaisseurs de bande avec chevauchement,

Joints sur pièces, trois épaisseurs de bande avec chevauchement.

L'étanchéité sur les accessoires de piquage est assurée par de la bande enduite de plâtre.

#### Accessoires

Les bouches et les départs de conduits souples sont raccordés par des profilés pinçant l'épaisseur de la gaine et lors de surcharges appliquées par celles-ci il est prévu une plaque métallique de répartition à l'intérieur de la gaine au droit de deux supports complémentaires.

#### Suspensions

Les suspensions seront prévues tous les 2,00 m pour des conduits dont la plus grande dimension n'excède pas 800 mm et tous les 1,50 m pour les dimensions supérieures. Elles seront réalisées par des fers à U reliés à la structure du bâtiment.



### Raccordements et Renforts

Les conduits sont raccordés entre eux et renforcés par des fers à T ou à U suivant les pressions et les dimensions en fonction des indications du tableau ci-après.

- ① Emboîtement avec chanfrein mâle femelle,
- ② Emboîtement avec raidisseur extérieur,
- ③ Emboîtement avec raidisseur extérieur et renfort extérieur transversal,
- ④ Emboîtement avec raidisseur intérieur et renfort extérieur transversal et longitudinal,
- Ⓢ Ne pas utiliser le matériau dans ce cas.

Pression statique	Dimension max. du conduit	Panneaux M1 60 kg/m <sup>2</sup>	Panneaux M0 100 kg/m <sup>2</sup>
0 à 120 Pa	0 à 550	①	①
	551 à 800	②	①
	801 à 1350	③	②
	1351 à 2000	Ⓢ	④
130 à 250 Pa	0 à 400	①	①
	401 à 600	②	①
	601 à 1000	③	②
	1001 à 1400	Ⓢ	④
260 à 450 Pa	0 à 550	②	①
	551 à 900	Ⓢ	②
	901 à 1300	Ⓢ	③
	1301 à 2000	Ⓢ	④
460 à 800 Pa	0 à 400	Ⓢ	①
	supérieur à 400	Ⓢ	④

## 3.5 ACCESSOIRES DES RÉSEAUX AÉRAULIQUES

### 3.5.1 TRAPPES DE VISITES

Des trappes de visites sont implantées sur les conduits de ventilation afin de permettre leur entretien. Il est prévu une trappe tous les 15 m ou à chaque singularité de conduit ne permettant pas le passage du matériel d'entretien.

Ces trappes sont de type démontable, sont constituée d'un double couvercle et sont définis comme suit :

- Marque FRANCE AIR ou équivalent
- Type Visit'air® C ou R
- Étanchéité par joint néoprène sur face intérieure de la gaine
- Verrouillage par compression par écrou étoile
- Réalisation en acier galvanisé

## 3.6 CALORIFUGES

### 3.6.1 CALORIFUGE DES CANALISATIONS

Tous les calorifuges doivent avoir un classement au feu minimum M1, avec avis technique et être posés dans les conditions de l'essai.

#### 3.6.1.1 Calorifuge souple, en plaque ou préformé

##### Matériau

L'isolant est réalisé à partir de mousse de caoutchouc synthétique à structure fermée, imperméable à la vapeur d'eau. Le matériau utilisé doit posséder un avis technique précisant le coefficient de conductivité thermique (0,04 W/m.°C au maximum), ainsi que son classement au feu, et ce suivant le mode de pose, collé en totalité et non collé.

## Mise en œuvre

### Travaux préalables

Les tuyauteries à isoler sont préalablement nettoyées et si nécessaire dégraissées, obligatoirement en cas de pose collée. Les tubes d'acier noir sont peints avec deux couches de peinture antirouille, après brossage.

### Épaisseur du calorifuge

L'épaisseur du calorifuge est déterminée selon l'utilisation et le fluide véhiculé, et est précisée dans les chapitres suivants.

### Mode de pose

Toutes les parties droites de canalisation sont isolées avant mise en place sur les supports, de façon à utiliser le moins possible de tubes refendus, en laissant de part et d'autre des raccords et soudures une longueur de 0,20 m à isoler. Le diamètre intérieur du calorifuge est égal ou immédiatement supérieur au diamètre extérieur du tube.

Les colliers et supports seront posés après calorifuge.

Après les essais d'étanchéité de l'installation, il est procédé à l'isolation au droit des soudures, raccords et accessoires de robinetterie, par des manchons refendus ou des portions de calorifuge convenablement découpées, de façon à épouser exactement la forme des parties à isoler.

La colle utilisée est celle préconisée par le fabricant du calorifuge, et est appliquée transversalement et longitudinalement de façon à conserver la continuité du calorifuge.

Un complément de collage par ruban adhésif est appliqué sur les jonctions collées.

### Protection

Le calorifuge recevra dans tous les cas une protection par entoilage plus revêtement bitumineux genre flinkot.

### Signalisation

Les étiquettes adhésives aux couleurs conventionnelles sont posées sur le calorifuge.

## 3.6.1.2 Calorifuge robinetterie et accessoires

### Chaud

La robinetterie, les accessoires, les pompes et autres, ne sont pas calorifugés, sauf contre-indication particulière dans la description des installations ou en extérieur et locaux humides.

En revanche, les coudes, piquages et autres singularités des réseaux sont impérativement calorifugés à l'identique des canalisations.

### Froid

Dans le cas où le calorifuge ne doit pas être démontable, les vannes FROID sont calorifugées avec un produit identique à celui calorifugeant la canalisation attenante.

Dans le cas des calorifuges de robinetterie démontable, le calorifuge est réalisé par moulage in situ dans capotage de même nature que le revêtement de la canalisation attenante et grenouillère de démontage. Après moulage, l'isolant est déposé et rectifié.

En ce qui concerne les vannes d'équilibrage de marque TA CONTROL ou équivalent, l'entreprise se doit d'utiliser les calorifuges préformés fournis par le fabricant, avec revêtement identique à celui de la canalisation attenante et grenouillères en plus.

### Robinetterie équipée d'un calorifuge démontable.

- Vanne d'isolement des machines tournantes (pompes, groupe de froid, etc.),
- Raccord antibruit et manchon antivibratile des machines tournantes (pompes, groupe de froid, etc.),
- Vanne d'équilibrage quel que soit le diamètre,
- Raccords mécaniques permettant le désaccouplement des matériels des canalisations,
- Robinetterie destinée à être démontée lors des entretiens courants (au moins 1 fois par an).

## 3.6.2 CALORIFUGE DES GAINES

### 3.6.2.1 Matelas de laine minérale

#### Matériau

Les gaines de ventilation ou climatisation à calorifuger le sont par des panneaux de laine minérale revêtus sur la face externe d'un pare vapeur en kraft aluminium collé, classé MO. Le coefficient de conductivité thermique doit être inférieur à 0,040 W/m.°C pour une température de 0°C de la gaine et

20°C de l'ambiance. La colle ainsi que la bande aluminium thermocollante sont celles préconisées par le fabricant de l'isolant.

#### Épaisseurs minimales

Diamètre extérieur	épaisseur calorifuge
≤ 315 mm	25 mm
≤ 630 mm	30 mm
> 630 mm	40 mm

En extérieur, vide sanitaire ou ambiance humide, les ÉPAISSEURS sont doublées. Il est appliqué sur le pare-vapeur aluminium une protection étanche par revêtement textile enduit d'une émulsion bénéficiant d'un avis technique. La tenue du produit dans le temps doit être garantie au moins sur 15 ans.

#### Mise en œuvre

L'isolant est collé par points, quel que soit le diamètre de la gaine. La continuité du pare-vapeur est rétablie par des bandes pare-vapeur aluminium thermocollantes au droit des agrafes.

La pose en extérieur ou en ambiance humide, implique la pose des joints longitudinaux sur la génératrice inférieure de la gaine.

En vide sanitaire, comble ou milieu pouvant être visité par des rongeurs, l'isolant est protégé par un grillage métallique en acier galvanisé à mailles fines.

#### 3.6.2.2 Revêtement des calorifuges

##### Locaux techniques et réseaux intérieurs

La protection des calorifuges est assurée soit par sa finition kraft aluminium proprement dite ou soit par un revêtement PVC, norme NF-T-54.160, de 50/100 d'épaisseur minimale. Pour les coudes et accessoires il est rappelé que l'emploi des plâtres et mûrites est interdit.

#### 3.6.3 CALORIFUGES INTERDITS

Tout revêtement par chape de plâtre ou de mûrites est formellement INTERDIT.

Tout autre calorifuge ou revêtement non décrit dans les chapitres précédant, mais équivalent ou plus approprié à certaines utilisations doit, avant toute utilisation, être proposé au bureau d'étude et recevoir un avis favorable écrit.

### 3.7 MATÉRIELS AÉRAULIQUES

#### 3.7.1 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

Les centrales devront être en conformité à la norme Européenne NF EN 1886 existante, avec des performances certifiées par l'organisme européen EUROVENT.

**Les centrales seront obligatoirement conformes à l'ERP 2018.**

##### Descriptif général

Elles sont constituées d'ensembles monoblocs renfermant les filtres, batteries, dispositifs d'humidification, ventilateur, etc.

Chaque élément interne est monté en tiroir pour faciliter l'accessibilité des composants et donc leur maintenance.

Pour éviter l'arrachement des joints, l'accès aux éléments à entretenir se fait par de larges portes sur charnières à axes déportés avec fermeture à serrage progressif.

Seuls les préfiltres peuvent être équipés d'une porte à effacement, avec fermetures du même type.

Pour garantir une classe d'étanchéité suffisante, les ouvrants doivent comporter des joints à doubles lèvres élastomère imputrescibles à écrasement. Les centrales seront conformes aux tests d'étanchéité suivant NF EN 1886, Classe B.

Pour éviter les oxydations engendrées entre tôleries et support de montage, les centrales possèdent un châssis périmétrique garantissant une ventilation efficace entre le panneautage inférieur des caissons et le support. Ce châssis sert également de prise pour la manutention par crochets et sangles.

Les traversées de paroi (passe fils, prise de pression, tuyauterie, etc.), sources d'introduction d'air parasite non filtré et de pénétration d'humidité dans la double paroi sont équipées d'origine par le constructeur. Aucune traversée de parois ne doit être réalisée sur chantier.

### **Enveloppes - Carrosseries**

La carrosserie est constituée d'un châssis en aluminium extrudé à coins renforcés rapportés. La résistance mécanique de l'enveloppe est conforme à la norme NF EN 1886, classe 1-2 - 2A suivant spécification particulière.

Les panneaux de type double paroi avec isolation par laine minérale contrainte sont en tôle galvanisée et laquée protégés pour les parois extérieures, classe de transmission T4 suivant la norme EN 1886.

Pour limiter tout phénomène de condensation, les ponts thermiques sont traités afin d'atteindre une classe de pontage thermique TB4 suivant la norme EN 1886.

### **Caisson de mélange - Registres (antigel, de sécurité, de compensation)**

Les registres sont d'une classe d'étanchéité conforme à la Norme DIN 1946 ou EUROVENT.

Leur fabrication s'effectue à partir d'acier galvanisé ou d'aluminium avec cadre en tôle pliée. Les paliers sont réalisés en nylon ou en téflon. Les volets constitués de lames profilées sont rigides et exempts de toutes vibrations. Ils comportent une garniture d'étanchéité (élastomère) sur les bords de lames, ainsi qu'un dispositif d'étanchéité d'extrémité. L'entraînement est contrarotatif à engrenage, les entraînements par tringles sont interdits.

Chaque registre à commande manuelle possède un secteur avec écrou à oreilles de blocage et repère permettant de visualiser la position.

### **Filtres à air**

Pour faciliter leur interchangeabilité, les filtres sont aux cotes internationales 24x24 et 12x24 et, pour garantir leurs performances, les éléments filtrants sont montés sur glissières comprimables à serrage parallèle, ou dans des cadres à compression. Ils sont munis de prises de pression montées en usine pour contrôle d'encrassement.

L'étanchéité des montages de filtres doit être de classe F9 suivant la norme EN 1886.

#### Pré filtration par filtre plan

En tricot métallique, en acier galvanisé ou inox serti dans un cadre d'acier galvanisé de 25 mm

- Efficacité G1 65% Gravimétrique
- Classement au feu M1

#### **Pré filtration par filtre plissé**

Filtre plissé à média synthétique serti dans un cadre métallique en acier galvanisé de 50 mm,

- Efficacité G4 90 % Gravimétrique
- Classement au feu M0

#### Filtre haute efficacité

Les filtres sont constitués de dièdre rigide et d'une efficacité gravimétrique conforme à la spécification technique.

La perte de charge maximale est conforme à la norme NF EN 1886.

Le démontage des cellules se fait en accès latéral ou frontal sans outillage spécial.

### **Batteries d'échange**

Un accès latéral par panneau démontable est prévu pour le montage ou la maintenance du tiroir antigel sur les batteries de chauffage et pour l'entretien des séparateurs de gouttes sur les batteries de réfrigération.

#### Conception

La puissance calorifique ou frigorifique est garantie par le constructeur avec les conditions exactes de l'air à l'entrée et à la sortie.

Les collecteurs placés à l'intérieur du caisson sont réalisés :

- En tubes cuivre avec mamelons jusqu'au diamètre 60,3
- En tubes acier avec mamelons jusqu'au diamètre 88,9

#### Batterie de chauffage à eau chaude

Elles sont prévues en tube cuivre ailettes aluminium pour des températures de fluide primaire inférieur à 120°C.

### Batterie froide

Elles sont prévues pour que la déshumidification s'effectue sans entraînement de gouttelettes, pour cela un éliminateur de gouttelettes facilement démontable est obligatoirement installé dès que la vitesse frontale dépasse 2,5 m/s. Le montage ultérieur sans transformation d'un séparateur doit rester possible.

Pour éviter tout risque de prolifération bactérienne (légionelles), les bacs placés sous les batteries froides, possèdent un fond incliné, permettant l'écoulement permanent et total des condensats à travers un siphon. La garde d'eau du siphon est calculée en fonction de la position de l'écoulement par rapport au ventilateur et de la hauteur manométrique de celui-ci, une garde d'eau de 100 mm étant imposée.

La partie haute du siphon sera munie d'un orifice bouchonné afin de permettre d'une part, l'amorçage du dispositif, d'autre part, l'introduction de produit désinfectant.

Les batteries froides à détente directe sont de conception identique mais réalisées en tube cuivre de qualité frigorifique (sauf NH3) et sont équipées par le fabricant d'un détendeur et d'une électrovanne par circuit frigorifique.

Les orifices sont bouchonnés. Pour supprimer toute trace d'humidité les batteries sont étuvées avec vérification du point de rosée à -18°C. Un certificat est fourni.

### **Ventilateurs centrifuges**

L'installateur communiquera avant la commande, les niveaux sonores globaux ainsi que les spectres acoustiques de puissance et de pression.

Les ventilateurs sont du type double ouïe, le choix de la turbine est défini suivant les pressions nécessaires et les types d'installations. Au-dessus de 1200 Pa de pression totale seules les turbines à réaction seront employées.

Chaque roue est équilibrée statiquement et dynamiquement à toutes les vitesses de fonctionnement sur équilibreuse électronique. Les résultats sont transmis au maître d'ouvrage (Certificat d'équilibrage) dans le dossier de recollement.

Les ventilateurs comprendront :

- Une enveloppe en tôle d'acier renforcée de manière à éviter toutes vibrations
- Une turbine avec pavillon d'aspiration, métallique ou en composite
- Un entraînement mécanique avec arbre et paliers à billes calculés suivant la charge
- Un châssis en profilé
- Les courroies seront en nombre suffisant et pour un même accouplement elles devront toutes avoir la même tension.

Les ensembles moto-ventilateurs sont fixés sur un châssis indépendant, découplés de l'ensemble du caisson de traitement d'air au moyen, d'une part, de plots à ressort et d'autre part par une manchette souple classée M0 ajustée pour obtenir son déploiement régulier en fonctionnement, sans excès de longueur provoquant des battements lors du refoulement de l'air.

### **Piège à son**

Ils sont constitués de :

- La carrosserie sera en double paroi avec isolation à l'identique de la carrosserie de la centrale.
- Les baffles seront constitués par de la laine minérale de classe M0, de différentes densités.

Les faces seront revêtues d'une toile anti-érosion. Les faces latérales du caisson sont traitées par des 1/2 baffles pour assurer l'efficacité acoustique.

### **Code de construction**

Le matériel devra être en concordance avec :

- Les normes Françaises, NF ;
- Les normes Européennes IEC et être conforme CE.

### **Garantie**

Le fabricant devra garantir et fournir les documents établissant :

- La conformité du matériel avec les spécifications jointes ainsi qu'aux normes et codes de construction.
- Les performances du matériel, en particulier :
- Puissance en chaud et en froid
- Débit d'air
- Pression disponible

- Efficacité des filtres
- Courbes des ventilateurs

## 3.8 ÉQUILIBRAGE DES INSTALLATIONS

Afin de vérifier les hypothèses de calcul, l'équilibrage des installations est impératif. L'équilibrage est dû par l'entreprise.

### 3.8.1 RACCORDS DE RÉGLAGE

L'équilibrage par ouverture des raccords de réglage implique le calcul théorique des pertes de charge dans les différents tronçons. Ces calculs incombent à l'entreprise qui doit fournir au bureau d'étude la note de calcul, basée sur la formule de Colebrook, permettant de déterminer le nombre de tours de réglage de chaque raccord.

### 3.8.2 VANNES DE RÉGLAGE

L'équilibrage des vannes avec prises de pression de marque TA CONTROL ou équivalent, est réalisé avec un appareil à microprocesseur équipé d'un logiciel permettant l'analyse du réseau, c'est-à-dire :

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

L'installation doit être correctement purgée avant équilibrage.

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

Pour les vannes d'équilibrage, l'entreprise, après un passage de mesure sur chacune des vannes d'équilibrage avec l'appareil à microprocesseur CBI II équipé du programme REGIS, règle les vannes d'équilibrage dans les positions indiquées par le programme REGIS en fonction de l'analyse globale du réseau.

Le résultat des réglages est contrôlé avec la fonction VERIF afin de détecter toute anomalie et de stocker les informations d'équilibrage.

#### Réseau à débit constant

Pour permettre l'équilibrage, les producteurs, chaudières et ou refroidisseur de liquide, sont mis à l'arrêt et les régulateurs positionnés en demande maximale.

#### Réseau à débit variable

Pour les réseaux à débit variable, il est procédé de la même façon que pour les réseaux à débit fixe.

Afin de garantir une autorité constante et minimale de 0,5 aux vannes 2 voies des émetteurs, l'entreprise règle les régulateurs de pression différentielle en contrôlant le débit de la vanne STAD-V.

#### Réglage du débit minimum

Les réglages des vannes de décharge à action proportionnelle devrônt être effectués grâce à la STAD-V de contrôle des dernières unités terminales.

#### **Rapport d'équilibrage**

À la suite de l'équilibrage, les données stockées dans le CBI II sont transférées sur PC pour :

- L'édition du rapport comportant les données suivantes :
  - Date de l'équilibrage
  - Référence de la vanne
  - Type de la vanne
  - Position de réglage
  - $\Delta p$  obtenu
  - Débit désiré
  - Débit mesuré



- la création d'une disquette de sauvegarde contenant toutes les données REGIS, ceci afin de pouvoir réutiliser et modifier un débit sans avoir à ré intervenir avec l'appareil de réglage sur l'ensemble des vannes
- les mesures obtenues devront être retranscrites sur l'étiquette fournie avec chaque vanne

L'entreprise qui aura en charge la réalisation de l'équilibrage hydraulique devra remettre un exemplaire du rapport d'équilibrage et la disquette des données mémorisées au Bureau d'Etudes et au Maître d'Ouvrage.

Ces éléments conditionneront la réception de l'installation.

## 3.9 TRAVAUX ÉLECTRIQUES

### 3.9.1 ARMOIRES ÉLECTRIQUES

Les armoires électriques sont réalisées en tôle d'acier émaillée, fermant à clef, conformément aux normes NF (classement IP), et comportent :

#### Général

- Une ossature intérieure en acier cadmié supportant les rails de fixation de l'appareillage,
- Un sectionneur à poignée extérieure avec fusible HPC, contact auxiliaire de pré coupure,
- Un jeu de barres ou les borniers nécessaires
- Le raccordement sur le câble ou la boîte de raccordement laissé en attente par un autre corps d'état
- Un voyant de mise sous tension.
- Un voyant de synthèse défaut

➤ *Nota :* Tous les voyants lumineux sont **IMPÉRATIVEMENT** de type à LED intégrée, diamètre 22 mm ce qui permet de s'affranchir du test lampe

#### Prise électrique et éclairage

Il est prévu dans chaque armoire électrique un éclairage par tube fluorescent 11 W 900 lumens, douille 2G7, **fixation magnétique** avec prise 2P+T incorporée.

Il est alimenté par un câble souple d'une longueur minimale égale à 1,5 fois la hauteur de l'armoire et permettant de déplacer l'appareil d'éclairage.

L'ensemble est protégé un disjoncteur différentiel 16A - 30 mA, alimenté depuis le jeu de barres.

L'éclairage est commandé automatiquement au travers d'un contact de de porte.

#### Pour chaque appareil raccordé

- Un disjoncteur, moteur ou pas, avec fusibles Am si pouvoir de coupure Icc insuffisant
- un bouton rotatif de commande en façade DN 22mm
- un voyant de marche en façade DN 22 mm avec transformateur intégré
- un voyant de défaut en façade DN 22 mm avec transformateur intégré
- les relais auxiliaires d'asservissement nécessaires
- Un relais d'asservissement des ensembles contrôlés pour chaque appareil asservi à une horloge de programmation

#### Pour les chaudières et équipements assimilés

- Un disjoncteur de protection brûleur avec contact auxiliaire de signalisation défaut
- Un bouton rotatif de marche - arrêt
- Un voyant vert de marche
- Un voyant rouge de défaut
- Relais pour asservissements aux pressostats, aquastat de surchauffe, etc.

L'aquastat de surchauffe chaudière est repris sur le tableau de la chaudière et ramené dans l'armoire chaufferie où il doit couper la ligne d'alimentation.

- Un voyant rouge de surchauffe
- Un voyant rouge pour le contrôleur de débit d'eau si présent
- Asservissement à la programmation

**Ventilo-convecteurs**

- Protection de chaque ligne alimentant plusieurs émetteurs par disjoncteur.
- Les relais pour asservissement des lignes à :
  - Horloge de programmation
  - Arrêt d'urgence ventilation
  - Alarme et détection incendie (C.M.S.I. s'il est présent)
  - Etc.

**Ventilateurs (extracteur, insufflateur, etc.)**

- Un disjoncteur moteur
- Un bouton rotatif de commande en façade DN 22mm à 2 ou 3 positions suivant que l'appareil est commandé à distance.
- un voyant de marche en façade DN 22 mm avec transformateur intégré
- un voyant de défaut en façade DN 22 mm avec transformateur intégré
- les relais auxiliaires d'asservissement nécessaires à :
  - Horloge de programmation
  - Dépressostats si présent
  - Arrêt d'urgence ventilation
  - Alarme et détection incendie (C.M.S.I. s'il est présent)
  - Etc.

**Pour chaque appareil de contrôle (pressostat, contrôleur de débit, etc.)**

- Un voyant de défaut en façade DN 22 mm avec transformateur intégré
- Un relais pour commande des ensembles contrôlés à asservir,

**Pour la protection des régulations, télécommandes et signalisations.**

- Un disjoncteur de protection
- Les transformateurs de tensions nécessaires avec disjoncteur de protection amont et aval

**Pour le report de défaut**

- Chaque armoire, comporte un relais de report de défaut général. Ces contacts secs sont à laisser en attente sur bornes.

**Pour la signalisation fermeture des clapets coupe-feu.**

- Un voyant de défaut en façade DN 22 mm avec transformateur intégré par clapet permettant un repérage facile à partir de l'armoire du local technique concerné.
- Un relayage assurant l'arrêt du ventilateur concerné.

**Repérage**

- En façade de l'armoire il est prévu un ensemble d'étiquettes gravées repérant clairement chaque bouton de commande et chaque voyant, ainsi qu'un bouton test lampe et un commutateur marche arrêt signalisation.
- A l'intérieur de l'armoire, chaque câble est repéré par une bague numérotée à ses extrémités, et comporte un embout de jonction.
- Les borniers de départ des câbles de puissance et des liaisons de commande, sont convenablement repérés.
- Chaque appareil de commande ou de relayage est identifié par une étiquette gravée.
- L'ensemble des identifications des câbles, relais et appareillages de commandes, correspond au schéma électrique général. Un exemplaire du schéma, mis à jour en fin de chantier, est plastifié et laissé dans l'armoire électrique dans une pochette fixée sur la porte.

**Raccordements**

- A l'intérieur de l'armoire, les câblages de commande sont réalisés en fil souple sous goulottes PVC, avec couvercle.
- Les lignes de puissance en raccordement des appareils sont réalisées en câble RO2V, posé sur chemin de câble galvanisé, une étanchéité totale étant assurée à la sortie de l'armoire.



### Divers

Avant le début des travaux, l'entreprise remet à la maîtrise d'ouvrage un schéma électrique général pour accord, en précisant les caractéristiques des matériels installés.

Une étanchéité totale est assurée à la sortie de l'armoire

## 3.9.2 CÂBLAGES ET RACCORDEMENTS

### Lignes de puissance

Les lignes de puissance sont réalisées en conducteurs isolés sous tube ICD encastré et noyé dans les chapes et dallages ou en câble U1000 R2V Cca-s2, d2, a2 (en ERP) au-dessus des faux plafonds, posés sur chemin de câble ou en plinthe et ou moulure plastique

### Ventilo-convecteurs

- Les lignes de puissance sont réalisées en conducteurs isolés sous tube ICD encastrés et noyés dans les chapes et dallages ou en câbles posés sur chemin de câbles au-dessus des faux plafonds ou en faux planchers. Il est prévu au minimum une ligne pour chaque étage.
- La protection thermique par disjoncteur de chaque ventilo-convecteur (fusible interdit) implantée dans le carter de l'appareil et servant d'interrupteur de proximité.

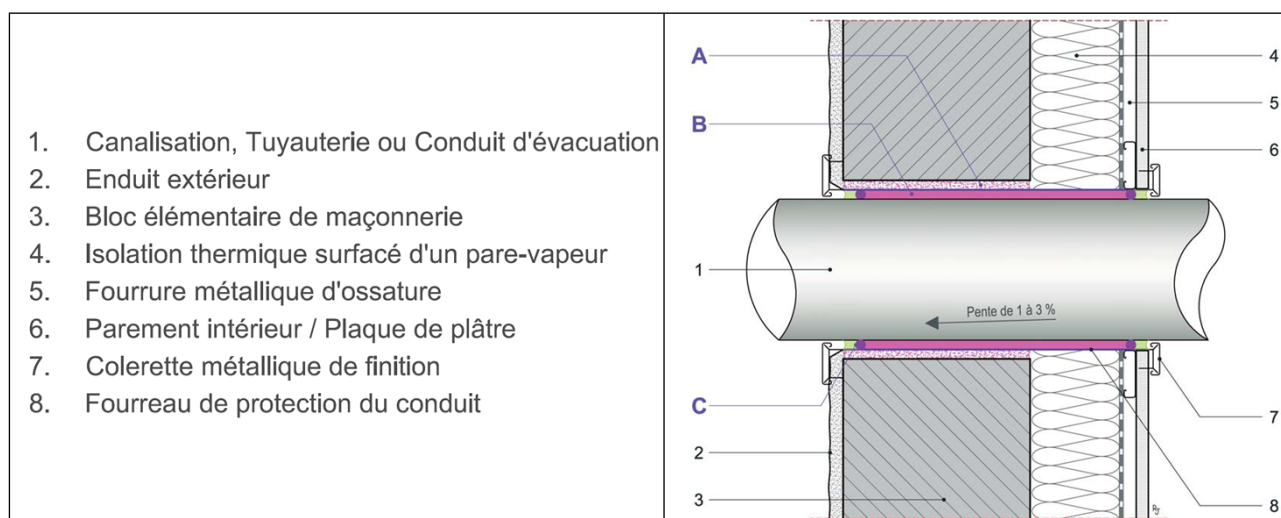
### Ventilateurs

- Un interrupteur de proximité.

## 3.10 TRAVAUX D'ÉTANCHÉITÉ (LABEL BBC-RT2012)

Dans le cadre de la maîtrise des infiltrations d'air, le titulaire du présent lot devra la réalisation soignée des traversées de parois, en particulier :

### Traversée de murs extérieurs :



- A - Garniture du fourreau de traversée à l'aide d'un feutre bitumineux ou d'une bande de mousse résiliente, ou encore injection de mousse mono-composante faiblement expansive
- B - A l'intérieur : pose d'un joint mastic acrylique plasto-élastique extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène expansée à cellules fermées,
- C - A l'extérieur : pose d'un joint mastic PU ou silicone extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse de polyéthylène expansée à cellules fermées

## 3.11 REPÉRAGE/ETIQUETAGE

### Réseaux

Tous les réseaux sont repérés aux couleurs conventionnelles suivant la norme française NF X 08.100.

Il est placé au minimum un étiquetage/repérage ou anneaux de repérage par pièce ou par 5 mètres de réseaux. Si la tuyauterie est calorifugée, le repérage est appliqué sur le calorifuge.

### Réseaux aérauliques

L'entreprise doit prévoir d'étiqueter les réseaux aéraulique tel qu'en suivant :

- « Air soufflé, Air repris, Air neuf, Air rejeté, Air extrait, Ventilation spécifique, VMC... »

Chaque étiquette porte le nom de la CTA ou équipement aéraulique exemple : « CTADF 01 »...

Exemple d'étiquetage complet : « CTADF01 - Air neuf - 3P USIC » avec de la couleur réglementaire.

### Réseaux hydrauliques

L'entreprise doit prévoir d'étiqueter les réseaux hydrauliques tel qu'en suivant :

- « CH » pour les réseaux de chauffage
- « EG » pour les réseaux d'eau glacée
- « CO » pour les réseaux de change-over
- « RECUP » pour les réseaux de récupération de chaleur
- « VRV » pour les liaisons frigorifique d'un VRV
- « MULTI-SPLIT » pour les liaisons frigorifique d'un monosplit
- « MONO-SPLIT » pour les liaisons frigorifique d'un multisplits
- ...

Chaque étiquette porte le nom du réseau exemple : « 3P USIC »...

Exemple d'étiquetage complet : « CH01 3P USIC » avec de la couleur réglementaire.

### Réseaux de plomberie-sanitaire

L'entreprise doit prévoir d'étiqueter les réseaux de plomberie-sanitaire tel qu'en suivant :

- « EF, ECS, BCL, EU, EV, EVENT... »

Chaque étiquette porte le nom du réseau exemple : « DPT R0 »...

Exemple d'étiquetage complet : « EFA DPT R0 » avec de la couleur réglementaire.

### Spécificités plomberie

Dans le cas où le projet comporte une spécificité ou une production particulière, exemple : traitement d'eau ou eau perdue... ; l'entreprise rajoutera à la suite de type du réseau les abréviations suivantes :

- « A » pour les réseaux adoucie
- « O » pour les réseaux osmosé
- « P » pour les eaux perdues

### **Accessoires CVC-PS**

Chaque accessoires génie-climatique en Faux Plafond doit être munie d'une plaque métallique gravée indiquant le « Type d'équipement » (ex : Vanne change-over, Ballon ECS, CCF, Registre motorisé, Réglage etc).

Chaque étiquette porte le nom du réseau exemple : « 3P USIC »...

Exemple d'étiquetage complet : « RM 3P USIC - box 16 » avec de la couleur réglementaire.

### Repérage sous-faux plafond

Chaque équipement CVC sera repérable sans soulever le faux-plafond grâce à la pose de gommette sur les ossatures de faux-plafond :

- pastille rouge et bleu vanne de régulation chaud et froid
- pastille jaune coffret de régulation
- pastille vert registre de réglage ou accessoires de ventilation
- pastille orange plomberie sanitaire

## 3.12 MISE EN SERVICE

### **Chronologie des opérations**

Les opérations de mise en service devront être réalisées dans l'ordre suivant :

- Mise en eau.
- Épreuve hydraulique, essais d'étanchéité et épreuve de pression.
- Rinçage et chasses.
- Mise en eau, avec traitement éventuel.
- Mise en chauffe.

- Réglages, équilibrages et vérification.
- Constitution du dossier technique.

À chaque opération, se référer aux instructions des fabricants d'équipements et de produits.

#### **Précautions après essais**

Après l'épreuve hydraulique, en attendant la mise en exploitation définitive de l'installation on prendra au choix, une des mesures suivantes :

- Rinçage et remise en eau traitée avec un produit antigel s'il y a risque de gel.
- Rinçage, vidange et mise sous pression d'un gaz inerte (ex : Azote, etc.)

#### **Rinçage et chasse de l'installation**

Le rinçage doit être réalisé systématiquement avec de l'eau de ville non traitée, sous pression et ouverture successive de chacun des points bas de l'installation, jusqu'à obtention d'un écoulement d'eau claire.

Suivant l'état de l'installation, le rinçage pourra être suivi d'un nettoyage par addition d'un produit adapté et d'un nouveau rinçage. Se référer aux spécifications du fabricant du produit.

#### **Mise en chauffe (démarrage de l'installation)**

La mise en chauffe se fera de façon progressive en pratiquant les purges d'air nécessaires.

#### **Dossier technique**

Le dossier technique comportera

- L'ensemble des plans, schémas et notices d'installation et d'entretien des différents matériels regroupés pour être remis à l'utilisateur.
- Un registre de chaufferie ou un carnet d'entretien.

#### **Purge**

Vérifier le fonctionnement de chaque purgeur.

#### **Raccordement électrique**

Calibrer les dispositifs de protection.

#### **Robinetterie**

Pour équilibrer l'installation, chaque organe de réglage (tés, coudes ou vannes) sera préréglé à la valeur déterminée par le calcul et ajusté en fonction des mesures effectuées.

#### **Émetteur de chaleur**

On s'assurera que chaque émetteur de chaleur est bien purgé individuellement.

#### **Sécurité**

On s'assurera du bon fonctionnement des soupapes de sûreté par déclenchement manuel.

#### **Régulation**

L'accouplement de chaque vanne motorisée sera contrôlé.

On appliquera sur chaque régulateur les valeurs de réglage déterminées par le calcul.

#### **Pompe**

Avant la mise en route de la pompe, quel qu'en soit le type, effectuer préalablement.

- La purge d'air complète de l'installation, et fermer le robinet d'alimentation en eau.
- Vérifier le couplage et la protection du moteur.

#### Sens de circulation

Vérifier le sens de circulation du fluide et le sens de rotation du moteur triphasé.

#### Vitesse

Dans le cas d'une pompe multi-vitesse, ajuster la vitesse à la valeur déterminée par le calcul.

#### Pression

Vérifier et régler les pressions de service.

#### Purge

Effectuer les purges d'air des pompes selon le type d'appareil qui est installé.

#### **Canalisation**

Pas de prescription particulière.

#### **Alimentation en eau**

##### Robinet d'arrêt

Avant la mise en service des pompes, le robinet d'alimentation en eau doit être fermé.

Dispositifs antipollution

Si le dispositif antipollution (ensemble de protection) est soumis à entretien périodique (application du Décret du 3/1/89), reporter sur le carnet sanitaire les caractéristiques de l'appareil.

**Générateur de chaleur**

Suivant les prescriptions du fabricant.

**Fluide**

Si l'installation a été maintenue en eau avant la mise en service et a fait l'objet d'un traitement (antigel ou anticorrosion), on procédera aux contrôles préconisés par le fabricant.

**Évacuation**

Contrôle du parfait écoulement.

**Traitement**Fiches techniques et de données de sécurité

Les fiches techniques et de données de sécurité de chaque produit de traitement seront mises à disposition de l'utilisateur.

Information

Dans le cas d'un traitement anticorrosion ou antigel prévoir une information par apposition d'une étiquette visible.

Produits

Vérifier que les produits utilisés sont conformes à la prescription.

Procès-verbal de mise en service

Il doit être laissé à disposition de l'utilisateur un procès-verbal de mise en service consignait au moins :

- Les réglages effectués pour chacun des appareils.
- Les analyses d'eau effectuées sur place (eau d'appoint et eau du circuit traitée).
- Les analyses d'eau de contrôle à effectuer (type d'analyse et fréquence).
- Le dosage en produit et les valeurs à maintenir en cas d'appoint d'eau.
- Les consignes d'exploitation.

**Expansion**

Ajuster la pression du vase d'expansion en fonction des éléments de calcul.

Si une vanne d'isolement du vase a été installée, l'ouvrir impérativement.

**Désenfumage**

L'entreprise devra prévoir le nécessaire pour effectuer des essais Foyer Type soit par plaques de mousses ou générateur de fumée.

Si les essais sont effectués avec un générateur, elle devra fournir au coordonnateur SSI la documentation du générateur ainsi que son PV de vérification périodique.

## 4 HYPOTHESES DE CALCUL

### 4.1 BILAN DE PUISSANCE

Selon Notice Bilan joint en Annexe

### 4.2 VENTILATION

#### 4.2.1 RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

##### Débit de ventilation mécanique locaux à pollution non spécifiques

Locaux	Code travail	Règlement sanitaire départemental
Bureaux tels que locaux d'accueil, bibliothèques, bureaux de poste, banques	25	18
Locaux de réunions tels que salles de réunions, de spectacles, de culte, clubs, foyers	30	18
Locaux de restauration cafés, bars, restaurants, cantines, salles à manger	30	22

##### Débit de ventilation mécanique locaux à pollution spécifiques

	Code travail	Règlement sanitaire départemental
WC isolé	30	30
WC Isolé + lavabo	60	60
WC groupé	30+15N	30 +15 N
Lavabo Groupés	10 + 5 N	10 + 5N

#### 4.2.2 DÉBITS RETENUS

Locaux	Débit de renouvellement d'air
Bureaux	25 m³/h/occupant

#### 4.2.3 RÈGLE DE DIMENSIONNEMENT RÉSEAU AÉRAULIQUE

- Perte de charge dans les gaines 0.9 Pa/m
- Vitesse gaines principales (débit > 13000 m³/h) 7 m/s
- Vitesse gaines principales (débit > 6000 m³/h) 6 m/s
- Vitesse gaines secondaires (1800 < débit < 6000 m³/h) 5 m/s
- Vitesse gaines où le débit est (350 < débit < 1800 m³/h) 4 m/s
- Vitesse gaines terminales < à 350 m³/h 3.5 m/s
- Vitesse aux grilles de reprise <2.5 m/s
- Vitesse aux grilles de rejet et d'air neuf <2.5 m/s
- Vitesse dans les batteries chaude et froid <2 m/s

Valeurs limites de la température de soufflage de l'air :

- Eté : + 15°C minimum
- Hiver : + 40°C maximum

## 4.3 DIMENSIONNEMENT RESEAU HYDRAULIQUE

- Perte de charge linéaire maxi 20 mmCE/m
- Delta T Chaud (60/30°C) 5 °C
- Delta T froid (9/14°C) 6 °C

## 5 LIMITES DE PRESTATION

### 5.1 LOT GROS ŒUVRE

#### Sont dues au lot gros œuvre

##### Percement verticaux

La réalisation des percement verticaux suivants comprenant le reprise en sous œuvre :

Equipement	Localisation	Dimension (repère)	Arase inférieure
Gaine Rejet Freecooling	Mur Pignon PTA coté SRM	90x (001)	240 cm

### 5.2 LOT SERRURERIE

#### Sont dues au lot Serrurerie

##### Grille verticale verticaux

La réalisation de grilles verticales sur les impostes acier en partie haute des gaines techniques extérieure pour permettre la prise d'air neuf des CTA :

Equipement	Localisation	Surface Libre (repère)
Prise Air Neuf CTA 1	GT6 Façade Ouest	0.4 m <sup>2</sup> (005)
Prise Air Neuf CTA 2	GT4 Façade Ouest	0.4 m <sup>2</sup> (004)
Prise Air Neuf CTA 3	GT3 Façade Ouest	0.4 m <sup>2</sup> (003)
Prise Air Neuf CTA 4	GT1 Façade Ouest	0.4 m <sup>2</sup> (002)

### 5.3 LOT MENUISERIE INTERIEURE

#### Sont dues au lot menuiserie

Les réservations dans des meubles à encastrer pour les équipements suivants :

- Cuve émaillée récupérée pour Plan de travail SYSMEX

### 5.4 LOT DOUBLAGE

#### Sont dues au lot doublage

##### Percement verticaux

La réalisation des percement verticaux suivants comprenant la modification de l'ossature :

Equipement	Localisation	Dimension (repère)	Arase inférieure
Prise Air Neuf CTA 1	GT6 Façade Ouest	85x35cm ht (005)	290 cm
Prise Air Neuf CTA 2	GT4 Façade Ouest	85x35cm ht (004)	290 cm
Prise Air Neuf CTA 3	GT3 Façade Ouest	85x35cm ht (003)	290 cm
Prise Air Neuf CTA 4	GT1 Façade Ouest	85x35cm ht (002)	290 cm

### 5.5 LOT FAUX PLAFOND

#### Sont dues au lot Faux plafond

##### Trappe Maintenance

Le lot faux plafond doit la réalisation de trappe de maintenance permettant l'accès aux filtres des CTA:

Equipement	Localisation	Dimension (repère)
CTA 1	PII008-1	200x60 cm (006)
CTA 2	PII008-2	200x60 cm (007)

CTA 3	PII008-2	200x60 cm (008)
CTA 4	PII008-3	200x60 cm (009)
CTA 5	PII008-4	200x60 cm (010)

#### Dépose faux plafond

Le lot faux plafond doit la dépose et repose du faux plafond dans les zones chantier et hors chantier dans lesquelles intervient le lot CVC:

## 5.6 LOT ELECTRICITÉ

### 5.6.1 COURANT FAIBLES

#### Liaisons informatiques

Le lot électricité a à sa charge la fourniture du câble et la mise en attente de 2 prises RJ45 au niveau de chaque équipement suivant :

- L'armoire AECVC-RDCHT-PTA

#### GTC Elec

Le lot électricité a à sa charge le câblage des bus de communication, des contact sec et le raccordement au bornier du lot GTC pour permettre la remontée des informations de ses équipements si nécessaire. Le bornier est situé dans l'armoire AECVC-RDCHT-PTA

### 5.6.2 COURANT FORT

#### Alimentation électrique armoire CVC

Le lot électricité a à sa charge la fourniture et la mise en attente d'un câble d'alimentation permettant d'alimenter :

- L'armoire AECVC-RDCHT-PTA
  - Localisation (selon plans)

GT1 - PII 0 38

Tableau de puissance électrique

Retour sommaire		Armoire Electrique CVC RDCHAUT-PTA														
Désignation		Caractéristique			Nbre	Usage	Secoursu	Puissance Nominale	Intensité absorbée	Intensité Maximale	Puissance plaquée			Intensité		
n°	Appareil	Puissance	P elec	Type alim							Cos Phi	Tension	Totale	Été	Hiver	Maxi
1	CTA01	2,0 kW	2,00 kW	TRI	1 U	An	OUI	1,30 kW	1,7 A		0,90	400 V	2,00 kW	3,2 A	3,2 A	3,2 A
2	CTA02	2,0 kW	2,00 kW	TRI	1 U	An	OUI	1,15 kW	1,8 A		0,90	400 V	2,00 kW	3,2 A	3,2 A	3,2 A
3	CTA03	2,0 kW	2,00 kW	TRI	1 U	An	OUI	1,15 kW	1,8 A		0,90	400 V	2,00 kW	3,2 A	3,2 A	3,2 A
4	CTA04	2,0 kW	2,00 kW	TRI	1 U	An	OUI	1,15 kW	1,7 A		0,90	400 V	2,00 kW	3,2 A	3,2 A	3,2 A
5	CTA05	2,0 kW	2,00 kW	TRI	1 U	An	OUI	1,15 kW	2,0 A		0,90	400 V	2,00 kW	3,2 A	3,2 A	3,2 A
6	Caisson Extraction FC										0,90					
7	Ventilo-convecteurs	0,1 kW	0,08 kW	MONO	8 U	An	OUI	0,64 kW	3,5 A		0,80	230 V	0,64 kW	3,5 A	3,5 A	3,5 A
8	Automatisme	0,3 kW	0,30 kW	MONO	1 U	An	OUI	0,30 kW	1,6 A		0,80	230 V	0,30 kW	1,6 A	1,6 A	1,6 A
9																
TOTAL Besoin								7 kW	14 A				11 kW	21 A	21 A	21 A
Majoration								2 kW	4 A				3 kW	6 A	6 A	6 A
TOTAL Armoire Electrique CVC RDCHAUT-PTA								9 kW	18 A				14 kW	27 A	27 A	27 A

#### Alimentation Ondulée armoire CVC

Le lot électricité a à sa charge la fourniture et la mise en attente d'un câble d'alimentation Ondulée permettant d'alimenter :

- L'armoire AECVC-RDCHT-PTA
  - Puissance

300 W

#### Luminaire

Le lot électricité a à sa charge la dépose repose de l'ensemble des luminaires dans le cadre du remplacement du faux plafond.

Le lot électricité a à sa charge le déplacement de certains luminaires dans le nouveau calepinage (cf plans de calepinage).

#### Chemin de câble existant

Le lot électricité a à sa charge l'adaptation des Chemins de câble existant pour la bonne mise en œuvre des équipements CVC (la synthèse des réseaux étant complexe)



## 6 PHASAGE ORGANISATION DES TRAVAUX

### 6.1 TRAVAUX EN SITE OCCUPÉ

Les travaux sont réalisés en site occupé.

L'entreprise doit prévoir toutes les protections (décrites ci-dessous) pour isoler le chantier du personnel CHU, ainsi qu'éviter la propagation des poussières dans l'environnement proche.

Le matériel doit être acheminé en début d'intervention, les allers-retours pour aller chercher du matériel sont à minimiser au maximum.

L'entreprise devra produire un planning très détaillé avec les zones d'intervention et fera un point hebdomadaire avec les utilisateurs afin de caler au mieux les interventions :

- Zone de chantier, bureaux bloquée
- Risque (empoussièrement, coupure des utilités d'eau sanitaire, passage ou IS temporairement bloqué...)
- Durée d'intervention
- Nom des intervenants et entreprises

**L'entreprise doit impérativement spécifier dans son mémoire technique les dispositions prises pour respecter ce principe d'intervention.**

### 6.2 TRAVAUX DE NUIT

Le DPGF inclut un chiffrage des travaux de nuit permettant l'isolement et la coupure des réseaux d'eau glacée permettant les travaux de dépose et de raccordement.

L'entreprise prévoit impérativement de réaliser les travaux de nuit dans les zones repérées dans le plan zonage.

**Aucuns travaux supplémentaires ne seront acceptés sur ce poste.**

## 7 TRAVAUX DIVERS

### 7.1 REPÉRAGE

L'entreprise doit le repérage des installations sur lesquelles elle vient se raccorder.

Elle doit également le repérage des réseaux avant toute déconnexion et dépose afin de ne pas interrompre involontairement un des services non concernés par l'étendue de l'opération.

### 7.2 DÉPOSE ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES

#### 7.2.1 PRINCIPE

L'entreprise doit le repérage, la dépose et l'évacuation des installations de Chauffage Rafraichissement, Ventilation et Plomberie-sanitaire non réutilisés du service.

- Cette prestation comprend la dépose et l'évacuation de l'intégralité des éléments (réseaux, équipements, accessoires, câblage...) gênant la réalisation des modifications prévues dans le cadre des travaux.
- Cette prestation prend en compte la dépose et repose des éléments (réseaux, équipements, accessoires, câblage...) devant être déplacés afin de permettre la réalisation des travaux de gros œuvre ou de CVC-PS y compris les réseaux CVC-PS devant être dévotés, accessoires...

- L'entreprise pourra adapter ces travaux de dépose en fonction de la visite des installations qu'elle aura réalisé au préalable durant l'appel d'offre. L'entreprise devra se baser sur ses propres relevés sur site ainsi que toutes les pièces fournies dans le dossier y compris le dossier photos...

**Aucuns travaux supplémentaires ne seront acceptés sur ce poste.**

- Localisation (Plan non-exhaustif) CF Plan de dépose RDC Haut et RDC Bas
- Le présent lot prévoit la dépose également de tous les supports et le rebouchage des parois ou plancher.

## 7.2.2 EQUIPEMENTS À DÉPOSER

L'entreprise a à sa charge la dépose des équipements et des réseaux non-réutilisés permettant la réalisation des travaux.

La prestation comprend aussi la dépose des éléments suivants (liste non-exhaustif) :

- CVC
  - Ventilo-convecteurs
  - Spilotair et réseau aéraulique Air neuf associé
  - Réseau aéraulique air extrait
  - Réseaux d'eau glacée et chauffage non-réutilisés
- Plomberie
  - Appareils sanitaires (Cuve, lavabo, évier et mitigeur)
  - Réseau Plomberie sanitaire eau froide eau chaude et eau usée
- Electricité
  - Les équipements électriques des équipements existants, non prévus réutilisés ou déplacés dans le cadre des travaux sont prévus déposés et évacués.
  - Les schémas d'armoires sont prévus mis à jour.
  - Thermostat et équipements de régulation existants
    - Il est prévu de déplacer le thermostat existant dans le cadre des travaux de dépose du SAS PII002
- Accessoires ou réseaux non-réutilisés
- Etc...
- *La prestation comprend le bouchonnage acier des réseaux aéraulique et hydraulique déposés.*
- *Le prestation comprend la dépose du réseau plomberie jusqu'au collecteur pour supprimer tous les bras morts*

- Localisation (Plan non-exhaustif) CF Plan de dépose RDC Haut et RDC Bas
- Les réseaux non réutilisés mais étant situés hors zone travaux ne seront pas déposés. Il est prévu de les laisser en place pour limiter l'impact en service occupé.

## 7.3 PERCEMENTS ET REBOUCHAGES

L'entreprise doit prévoir tous les percements inférieurs à 150mm et tous les calfeutrements nécessaires au passage de ses réseaux.

# 8 VENTILATION

## 8.1 PRINCIPE

Le PTA est actuellement traité en Air neuf et air extrait par une CTA spécifique située dans le LT CTA en toiture de l'IFB (la CTA7).

Cette CTA souffle à un air neutre (cf hypothèses bilan) vers les Spilotair et bouche terminales

Les Spilotair existant du PTA, nécessitaient un débit d'air neuf important pour assurer le traitement d'air hygiénique et thermique. Étant donné les nouveaux besoins et leur fonctionnement actuel, ces derniers ne fournissent pas la puissance nécessaire au rafraîchissement du local.

Ils sont prévus supprimés.

Il est prévu de modifier le débit de ventilation du PTA de façon à n'obtenir que le débit hygiénique nécessaire aux occupants dans chaque zone.

Il est donc prévu de remplacer les régulateurs et leur terminaux et d'adapter les réseaux pour les nouveaux débits.

## 8.2 TERMINAUX

### 8.2.1 EXTRACTION

#### Bouche plafonnrière

L'insufflation se réalise par bouche plafonnrière esthétique en ABS avec diffusion effet Coanda 4 directions

• Marque	France AIR ou équivalent
• Modèle	AERYS C ou équivalent
• Débit	300 m³/h
• Taille	200
• NR maximum	26 Db(A)
• Perte de charge maximale	25 Pa
• Accessoires	
• Régulateur de débit constant haute pression à lame acier	
• • Marque	France Air ou équivalent
• • Type	RDC-RMK Circulaire
• • Taille	200
• • Plage de fonctionnement	50 à 800 Pa
• • Régulateur acier	
• Colerette de raccordement	

### 8.2.2 INSUFFLATION

#### Bouche plafonnrière

L'insufflation se réalise par bouche plafonnrière esthétique en ABS avec diffusion effet Coanda 4 directions

• Marque	France AIR ou équivalent
• Modèle	AERYS C ou équivalent
• Débit	150 à 300 m³/h
• Taille	160 et 200
• NR maximum	26 Db(A)
• Perte de charge maximale	25 Pa
• Localisation et débit	selon plan
• Accessoires	
• Régulateur de débit constant haute pression à lame acier	
• • Marque	France Air ou équivalent
• • Type	RDC-RMK Circulaire
• • Taille	160 et 200
• • Plage de fonctionnement	50 à 800 Pa
• • Régulateur acier	
• Colerette de raccordement	

## 8.3 RÉSEAU AÉRAULIQUE

### 8.3.1 RÉSEAUX AÉRAULIQUES

L'entreprise doit la mise en place des réseaux d'extractions et de soufflage réalisés en conduits rigides aciers galvanisés spiralés y compris supportage.

Les sections portées sur les plans sont un minimum que l'entreprise ne pourra réduire en aucun cas.

#### Contraintes de passage

La synthèse est compliquée et au niveau des passages sous poutres les plenums sont très faibles, pour cette raison, il est demandé à l'entreprise de prévoir une partie de ses réseaux en conduits rectangulaire.

**Il ne sera pas accepté de travaux supplémentaires pour passer une partie des réseaux dessiné sur les plans d'appel d'offre en rectangulaire.**

#### Cheminement

Les cheminements, horizontaux principalement, sont représentés sur les plans d'appel d'offres.

L'entreprise doit l'ensemble des prestations, compris raccords, joint de traversé de parois, supports et accessoires.

#### Supportage

L'entreprise doit prévoir dans son prix les supports qui sont nécessaire à l'implantation des réseaux.

- Les supports intérieurs se reprennent sur les mur et planchers.
- Les support extérieur toiture sont posés sur dalle avec résilient de protection ou de type Big foot system

### 8.3.2 CALORIFUGE

#### Réseaux intérieurs

##### Réseaux d'air neuf et extraction

Les réseaux aérauliques ne sont pas prévus calorifugés dans les cheminements en plafond et gaine horizontale car l'air intérieur sera insufflé à une température supérieure au point de rosée.

## 9 TRAITEMENT D'AIR

### 9.1 PRINCIPE

#### Bilan Thermique

Une notice thermique est jointe **en Annexe 01** (sur pièce écrite séparée) au présent document permet la réalisation du bilan thermique (**cf Annexe 02 en bas de page**) nécessaire à la sélection des équipements. Cette notice recense pour chaque zone les équipements de process présent ainsi que leur dissipation respective. Elle recense également les autres hypothèses à considérer (enveloppe, occupation...).

L'entreprise a à sa charge la réalisation de son propre bilan d'exécution. Le BET ne saurait être tenu pour responsable si celui-ci n'était pas réalisé.

#### Emetteurs dynamiques - Cassette récupérées

L'entreprise réutilisera les Cassette 4 tubes de l'ancien PTA réutilisés dans le cadre du projet, déposées au début de chantier, afin de les reposer dans les pièces présentant moins de dissipation calorifique (cf notice Bilan thermique).

#### Vanne de régulation et Régulateur

Les Vannes de régulation et régulateurs des ventilo-convecteurs déposés sont prévus remplacés. Il y a lieu de prévoir les thermostats et sondes.

### Centrale de traitement d'air compacte

Etant donné les besoins en froid important le débit de soufflage est élevé afin de ne pas souffler à une température située en dessous du point de rosée.

Il est donc prévu l'installation de plusieurs centrales de traitement d'air dans les zones présentant le plus de dissipation thermique et en plafond des locaux permettant également une diffusion correcte avec les reprises positionnée au niveau des zones de rejet des équipements dégageant les calories par ventilation mécanique.

## 9.2 VENTILO-CONVECTEUR EXISTANT

### 9.2.1 CASSETTES RÉCUPÉRÉES PTA

#### Cassettes récupérées

L'entreprise doit la repose des ventilo-convecteur cassette récupéré pour traiter :

- la zone Est « Hémoculture » du PTA aillant le moins d'apport
- Les locaux indépendant coté zone Est du PTA ainsi que la nouvelle réserve créée en lieu et place de l'ancien local entretien.
- Localisation selon plan

Un état des lieux sur l'ensemble de la zone est effectué en présence du maître d'ouvrage à la demande de l'entreprise. L'entreprise a à sa charge tout remplacement à l'identique des équipements ou accessoires qui seraient détériorées durant les travaux ou au jugement du maitre d'ouvrage et de la maitrise d'œuvre si l'état des lieux n'a pas été réalisé.

#### Equipements

L'entreprise prévoit également la récupération ou la fourniture et l'installation des équipements suivants :

- Un disjoncteur calibre 0,5 ou 1 A.
- Un flexible translucide permettant le raccordement du refoulement des condensats
- 2 vannes d'isolement sur chaque batterie
- Fixation mécanique plafonnière avec suspensions élastiques anti vibratiles pour pattes de fixation.
- Un bac auxiliaire de condensats sous robinetterie
- Pompe de relevage des condensats

### 9.2.2 VANNES DE RÉGULATION

#### Principe

Les vannes de régulation existante ne sont pas conservées.

Il est prévu la mise en place de vannes de régulation de type vanne à 2 voies pour tous les émetteurs.

#### Type de vanne

Pour tous les émetteurs équipés d'une vanne à 2 voies il sera fait usages des vannes définies en suivant qui sont de type à action proportionnelle et à pression constante. Ces vannes assurent :

- Le réglage proportionnel du débit d'eau
- La régulation de la pression différentielle aux bornes de la vanne, équilibrage dynamique, se traduisant par une autorité proche de 1

La lecture du débit au travers des prises de pression.

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| • Marque                  | TA CONTROL |
| • Type                    | modulator  |
| • Diamètre de sélection   | à définir  |
| • Pression différentielle |            |
| • Minimale                | 15 kPa     |
| • Maximale                | 350 kPa    |

Elles sont à équiper d'un moteur thermique modulant 0-10 V

- |                              |               |
|------------------------------|---------------|
| • Type 24V normalement fermé | TA SLIDER 160 |
|------------------------------|---------------|

### 9.2.3 DIMENSIONNEMENT DES ÉMETTEUR DYNAMIQUES

• Vitesse ventilation	Vitesse moyenne
• Puissances (cf tableau puissance)	à déterminer
• Niveau sonore au régime nominal	< 30 dBA
• Vitesse de sélection maximale	MV
• Surpuissance Bilan du local (selon NF EN 12831 ou ASHRAE) :	
• Froid	5 %
• Chaud (selon NF EN 12831)	Maxi (+15 % ou 18 W/m²)
• Régime d'eau chaude	
• Température d'entrée	60 °C
• Température de retour	30 °C
• Régime d'eau glacée	
• Température d'entrée	9 °C
• Température de retour	14 °C
• Perte de charge maximale sur les batteries à eau	1,5 mCE
• Débit d'eau minimum	80 l/h par appareil
• Brassage minimum	7 Vol/h
• Température d'ambiance	
• Mode Chauffage	21 °C
• Mode rafraîchissement	23 °C

#### Fiche Sélection Cassette existante

Cf ANNEXE 03 (à confirmer en EXE auprès du fournisseur)

### 9.2.4 RACCORDEMENT HYDRAULIQUE

Voir chapitre DISTRIBUTION HYDRAULIQUE.

Les flexibles pré-calorifugés seront refusés.

### 9.2.5 RÉGULATION GTB

#### Principe

La régulation des émetteurs est réalisée par des régulateurs communiquant avec la GTB à mettre en place.

#### Particularité régulateur zone PTA

Les ventilo-convecteur de la zone PTA nécessitent un fonctionnement permettant d'interdire le fonctionnement en chaud ou en froid en fonction du mode de fonctionnement de la CTA02 qui sera maître (cf régulation CTA ci-après).

Ces unités traitant un même local communicant, le but étant de ne pas chauffer d'un côté lorsque l'on refroidit de l'autre.

#### Régulateur terminal

- |          |                               |
|----------|-------------------------------|
| • Marque | DISTECH CONTROL ou équivalent |
| • Type   | à définir                     |

Ces appareils sont autonomes au niveau de la régulation mais sont pilotés par la GTB en ce qui concerne la programmation des plages horaires de fonctionnement et de la plage neutre de consigne. Le régulateur est fixé sur rail DIN sur l'émetteur, à côté du disjoncteur de protection.

Chaque ventilo convecteur est piloté par un régulateur communiquant avec la GTC. Il permet de piloter les vannes de régulations proportionnelles et le ventilateur du ventilo-convecteur.

- Entièrement programmable
- Il est capable de gérer des objets et propriétés en particulier les types des objets suivants :
  - Entrées Binaires BI. Tout ou Rien

- Entrées Analogiques, sonde résistive (température, etc.), sonde active (0-10 V ou 0-20 mA, pulse, etc.)
- Sorties Binaires, Marche Arrêt.
- Sorties Analogiques (0-10Vdc ou 4-20mA).
- Valeurs Binaires
- Valeurs Analogiques AV.

Les différents types et les caractéristiques des entrées/sorties seront les suivantes :

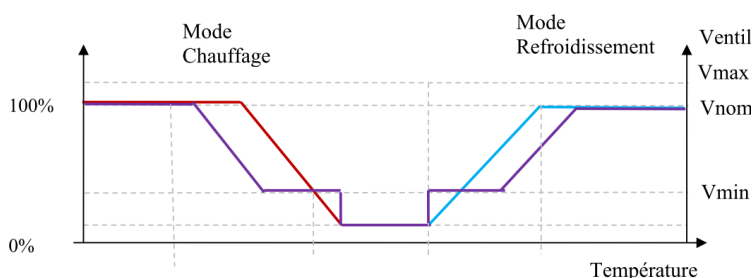
- Entrées universelles résolution 10-bit. Elles peuvent accepter un signal TOR, Thermistance, impulsions, 0-5 Vdc, 0-10 Vdc, ou 4-20 mA.
- Sortie logique: Relais avec pouvoir de coupure 220 V / 5 A (pour vitesse de ventilateur), ou triac 24 Vac,
- Sortie analogique : pour vitesse de ventilateur et pour vanne en mode EC/ EG,

Les régulateurs sont raccordés entre eux par un bus.

La plage de température de consigne est définie au niveau superviseur. L'utilisateur a la possibilité de modifier la consigne localement dans une plage réduite.

### Température ambiante

Régulation de la température ambiante, par action PID sur les vannes de régulation et par variation de la vitesse de ventilation.



Le thermostat permet la régulation se fait à l'aide d'une sonde de température déporté sur les façades du bâtiment

Les appareils sont soit de type à 3 vitesses pour les appareils existants d'ancienne génération, soit de type à moteur à commutation électronique et aimant permanent (EC) et donc pilotable en 0/10 V.

Dans tous les cas les appareils sont sélectionnés en vitesse moyenne

Les appareils peuvent fonctionner en grande vitesse lors des remises en régime.

Sur la plage neutre, définie entre 20 et 25 °C ci-dessous le ventilateur est à l'arrêt.

Ce choix implique que le ventilo-convecteur n'est pas régulé par une sonde positionnée à la reprise mais par le thermostat l'ambiance au niveau du boîtier de commande, donc à 1,10 m du sol.

- Ø Remarque Le boîtier de commande comportant la sonde d'ambiance, ce dernier ne doit pas être positionné sur une paroi soumise au rayonnement solaire direct, ni au droit d'un appareil dégageant de la chaleur, photocopieur, convecteur électrique, maiche à café, etc.

### Interface

Le boîtier d'ambiance avec affichage installé en saillie dans les locaux permet à l'utilisateur d'effectuer les tâches suivantes :

- Visualisation de la température d'ambiance localement et sur la GTC
  - Visualiser la vitesse de ventilation (pas d'action locale possible)
  - Arrêt manuel (mode protection)
  - Décaler le point de consigne sur une plage verrouillée autour de la consigne données par la GTC
    - Locaux Individuels de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
    - Ventilo-convecteur Zone PTA de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- *La dérogation dans la zone PTA est volontairement faible afin de ne pas diminuer la plage neutre entre 2 zones de fonctionnement (exemple avec une dérogation de  $+3^{\circ}\text{C}$  pour 20-25 de consigne. La zone 1 aurait alors pour consigne à  $17^{\circ}\text{C}$ - $22^{\circ}$  et la zone*



2 à 23°C/28°C. La zone 1 fonctionnerait alors en froid tandis que nous serions en chaud dans la zone 2 **ce qui est interdit**.

- Marque DISTECH CONTROL ou équivalent
- Type à définir

#### Localisation

Il est prévu l'installation du thermostat d'ambiance à l'entrée de chaque local permettant à l'utilisateur de modifier la consigne de température (cf ci-dessus).

#### Cheminement de bus :

- Intégré dans la cloison
- Sous goulotte PVC Blanche dans le cas où le cheminement en cloison est impossible.

#### **Maître esclave**

Il est prévu que dans un même local les appareils soient asservis en maître/esclave afin d'éviter les fonctionnements antagonistes.

Chaque régulateur pilote l'unité terminale à laquelle il est affecté en fonction de la sonde d'ambiance située à proximité.

#### Ventilo-convecteur Zone PTA (5 U)

La CTA de la zone PTA autorise ou interdisent le fonctionnement en mode chaud ou en mode froid en fonction de leur mode de fonctionnement actuel. La CTA est maître, les ventilo-convecteurs sont les esclaves.

Il est prévu que ce soit le thermostat d'ambiance de la Zone Hémoculture (façade Est PTA) qui régule localement la température et commande la dérogation locale des 5 ventilo-convecteurs situés à proximité.

#### **Consignes**

Les locaux étant des locaux de process et occupés jour et nuit, il n'est pas prévu la réalisation de réduit sur les installations de traitement d'air.

Par défaut les consignes sont les suivantes. Elles seront paramétrables depuis la GTC.

#### Locaux individuels

Consigne paramétrage sur la GTC.

- Consigne chaud : 20°C
- Consigne froid : 25°C

#### Ventilo-convecteur Zone PTA

La consigne est commune à la consigne des CTA de la zone PTA.

La GTC doit permettre sur la zone PTA (cf description ci-dessous) :

- L'envoi une consigne commune de température à tous les équipements de la zone (ventilo-convecteur ou CTA)
  - Interdiction de modifier individuellement la consigne sur chaque équipements (Elle est modifiée sur un, elle est modifiée pour tous) – La dérogation locale permettra d'adapter cette consigne.

#### **Interdiction Chaud/Froid simultané - Zone PTA**

La GTC doit permettre d'interdire un fonctionnement chaud et froid simultané des différents émetteurs de la zone.

Pour cela, l'entreprise prévoit de faire de la CTA02 Zone ATTELICA (avec la dissipation calorifique la plus importante) la CTA « Maître » pour la définition du mode Chaud ou Froid.

La GTC doit permettre

- De définir si les PTA fonctionnent en mode Chaud ou en mode froid (en fonction de la CTA02)
  - Si en mode froid, priorité de fermeture (envoi d'un forçage 0%) des Vannes chaude sur les Ventilo-convecteur Hémoculture 5U et CTA de la zone)
  - Si en mode chaud, priorité de fermeture (envoi d'un forçage 0%) des Vannes eau glacée sur les Ventilo-convecteur Hémoculture 5U et CTA de la zone)

#### **Bus**

Les régulateurs sont raccordés sur le bus GTB et adressés et paramétrés au niveau de la supervision.

Les informations recueillies par le régulateur ainsi que les actions réalisées doivent être visualisées individuellement depuis la supervision.

**Mode économie**

Non concerné

**Supervision**

L'entreprise prévoit la mise à jour des plans et le rajout des nouveaux équipements à la GTC.

## 9.3 CENTRALE TRAITEMENT D'AIR PTA

### 9.3.1 PRINCIPE

**CTA Simple flux**

L'objet est de mettre en place des centrales de traitement d'air simple flux permettant :

- Chauffage et refroidissement du PTA
- Filtration de l'air soufflé
- Fonctionnement free-cooling
- Diffusion correcte

Ces CTA sont dimensionnés pour assurer une température de soufflage  $>15^{\circ}\text{C}$  en mode rafraîchissement pour combattre les apports du local tout en se situant au-dessus du point de condensation.

Chaque CTA est régulé par un automate programmable dédié.

**Décompression PTA**

Il est prévu un volet de décompression motorisé afin de limiter la montée en pression du PTA en période de freecooling.

### 9.3.2 DIFFUSION

#### 9.3.2.1 Soufflage

Les terminaux de soufflage sont de type diffuseur plafonnier à jet rotatif réglable radial. Le diffuseur permet une diffusion horizontale 1 ou 2 direction ainsi qu'une diffusion verticale.

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| • Marque  | ATIB ou équivalent    |
| • Type  | DEK-K                 |
| • Taille  | 600/48                |
| • Diffuseur réglable 3 positions.                     |                       |
| • Débit maxi  | 600 m <sup>3</sup> /h |
| • Perte de charge maxi (pour 2 500 m <sup>3</sup> /h) | 22 Pa                 |
| • Niveau sonore maxi                                  | 31 dB(A)              |
| • Nombre  | selon plan            |

**Accessoires**

- Plénum de raccordement rectangulaire
- Registre de réglage terminal.

#### 9.3.2.2 Reprise

**Grilles reprise CTA 01 – CTA 04 et CTA08**

Les terminaux de reprise prévus sont de type grille plafonnrière à ailettes inclinées munies de plénum de raccordement rectangulaire.

- |   |                    |
|---|--------------------|
| • Marque  | ATIB ou équivalent |
| • Type  | RMT 45°            |
| • Taille  | 600 x 600          |
| • Perte de charge maxi (pour 2 500 m <sup>3</sup> /h) | 4 Pa               |
| • Niveau sonore maxi                                  | 25 dB(A)           |
| • Nombre  | selon plan         |

### Accessoires

- Plénum de raccordement rectangulaire

### Terminaux reprise CTA 02 et CTA 03

#### Principe

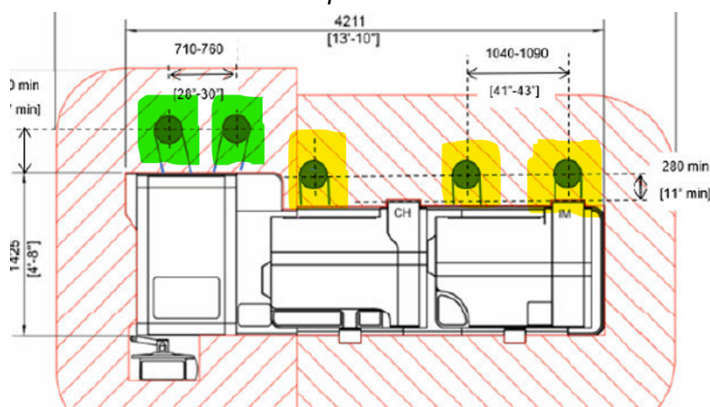
Les CTA02 et 03 sont situées dans la zone de Atellica. Les attellica sont équipés de ventilateur de rafraîchissement rejetant l'air chaud en partie basse du local.

Afin d'améliorer la diffusion il est prévu de gainer les reprises d'air des CTA jusqu'en partie basse selon le principe en photo ci-dessous sans toutefois gainer et raccorder les ventilateurs des ATTELICA (cela peut générer des problèmes de fonctionnement lié à des variations de pression dans les attellica)



Il est prévu :

- La découpe du plafond et la réalisation d'un conduit rigide  $\varnothing 250$  en acier galvanisé jusqu'à une hauteur de 2.2m
  - Pour les zones en **vertes** ci-dessous on reste en partie haute afin de ne pas gêner le passage (la configuration présentant un rétrécissement entre machine dans ces zones)
  - Pour les zones en **Jaune** ci-dessous on prévoit de descendre la reprise jusqu'à 30cm du sol avec :
    - L'installation d'un conduit flexible semi rigide fixé par collier plat
      - A la gaine acier galvanisé située à 2.2m
      - Sur support collé à l'Attellica 30cm et permettant la fixation mécanique du conduit rigide.
    - Un déflecteur en sortie de ventilateur et orienté à 45°C pour favoriser l'aspiration vers la gaine de reprise.
- *Le support sélectionné sera collé (et non vissé) à l'Attellica et devra permettre de décrocher facilement la gaine flexible par système de clipsage afin de faciliter les opérations de maintenance des Attellica*



### 9.3.3 RÉSEAU AÉRAULIQUE

#### 9.3.3.1 Etanchéité des réseaux

L'entreprise doit proposer les systèmes les plus performants à ce niveau et procédera à une campagne de mesure du débit de fuite et de classe d'étanchéité dès réalisation des réseaux.

Les recommandations ci-dessous sont basées sur le « Guide Etanchéité des Réseaux Aérauliques » du CETIAT.

##### Mise en œuvre des réseaux

Dans la mise en œuvre de ses réseaux aéraulique l'entreprise utilisera les procédés suivants par ordre de priorité :

##### Raccord et piquage à joint

L'entreprise utilise des collecteurs raccord d'étage à joint, ainsi que des piquages et toute autres pièces.

- Marque ALDES ou équivalent
- Gamme VIRTUO FIX

##### Raccord réseau rectangulaire

L'entreprise utilise des raccords pour gaines rectangulaire permettant une étanchéité correcte en utilisation le système de raccordement suivant.

Un raccord est prévu pour chaque gaine à assembler avec :

- Etanchéité par serrage du raccord à la gaine
- Etanchéité de la gaine dans la masse d'étanchéité du raccord par mastic étanche.
- Accessoire de raccord entre les deux gaines
  - Mastic d'étanchéité et bande adhésive thermorétractable à placer à la jonction
  - Agrafe
  - Etrier de serrage tous les 20 cm
- Marque France AIR ou équivalent

##### Raccord classique

Dans le cas où la mise en place de raccord à joint ne s'avère pas possible, l'entreprise réalisera des raccords d'étanchéité dit classique sur la base des recommandations ci-dessous :

- Découpe soignée des gaines et des percements
- Mise en place de mastic d'étanchéité au raccord
- Mise en place de bande adhésive thermorétractable
  - Marque aldes équivalent
  - Type BTR
  - Largeur minimale 75 mm

##### Trappe de visite

De façon à permettre de rendre le réseau accessible pour l'entretien, l'entreprise prévoit la mise en place de trappe de visite tous les 10m.

Ces trappes sont équipées d'un système d'ouverture et fermeture facile et rapide avec joint intérieur pour la continuité de l'étanchéité.

##### Mesure du débit de fuite

La mesure du débit de fuite est réalisée conformément à la norme NF EN 12237.

##### Définition

Le facteur d'étanchéité, noté  $f$ , s'exprime comme le rapport entre le débit de fuite  $q_v(m^3/s)$  et l'aire de la surface de réseau  $A_j(m^2)$ , pour une différence de pression donnée entre l'ambiance et l'intérieur du conduit.

La Longueur totale de jonction, noté  $L$ , est la longueur totale des périmètres de jonction incluse dans la partie de réseau testé.

##### Procédure

Conformément à la norme NF EN 12237. Le principe étant de bouchonner des sections du réseaux et mettre en place un ventilateur à vitesse variable à un bout munis d'un débitmètre. Le réseau est mis en

pression correspondant à la pression nominale de l'installation. Au bout de 5 min le débit de fuite est relevé.

#### Résultats

Les résultats sont donnés sous les formes suivantes :

- Classe d'étanchéité, valeur du coefficient k
- Classe minimale désiré classe C
- Trou équivalent

#### Nota important

classe C : s'applique à tout réseau de conduits circulaires de surface supérieure à 20 m<sup>2</sup>, soit la grande majorité des bâtiments. Les accessoires à joint peuvent faire l'objet d'une certification du SITAC (équivalent suédois du CSTB). L'utilisation sur l'intégralité d'un réseau d'accessoires certifiés garantit l'obtention d'une classe C et dispense d'un test d'étanchéité lors de la réception de l'installation.

### 9.3.3.2 Réseaux aérauliques

L'entreprise doit la mise en place des réseaux de reprise, d'air neuf et de soufflage réalisés en conduits rigides aciers galvanisés spiralés y compris supportage.

Les sections portées sur les plans sont un minimum que l'entreprise ne pourra réduire en aucun cas.

#### Contraintes de passage

La synthèse est compliquée et au niveau des passages, pour cette raison, il est demandé à l'entreprise de prévoir une partie de ses réseaux en conduits rectangulaire.

Il ne sera pas accepté de travaux supplémentaires pour passer une partie des réseaux dessiné sur les plans d'appel d'offre en rectangulaire.

#### Cheminement

Les cheminements, horizontaux principalement, sont représentés sur les plans d'appel d'offres.

L'entreprise doit l'ensemble des prestations, compris raccords, joint de traversé de parois, supports et accessoires.

#### Supportage

L'entreprise doit prévoir dans son prix les supports qui sont nécessaire à l'implantation des réseaux.

- Les supports intérieurs se reprennent sur les mur et planchers.
- Les support extérieur toiture sont posés sur dalle avec résilient de protection ou de type Big foot system

### 9.3.3.3 Calorifuge

#### Réseaux intérieurs et locaux technique

##### Réseaux de reprise

Les réseaux aérauliques ne sont pas prévus calorifugés dans les cheminements en plafond et gaine horizontale car l'air intérieur sera insufflé à une température supérieure au point de rosée.

##### Réseaux Soufflage.

Les réseaux sont prévus calorifugés pour éviter le risque de condensation et perte en énergie dans le plénum.

L'isolant est de type laine minérale, d'épaisseur minimale de 25mm, munie d'un pare vapeur type kraft alu.

##### Réseaux Air neuf

Les réseaux sont prévus calorifugés car il y a risque de condensation.

L'isolant est de type laine minérale, d'épaisseur minimale de 50mm, munie d'un pare vapeur type kraft alu.

### 9.3.3.4 Prise d'air

#### Air neuf

La prise d'air neuf au freecooling se fait dans les gaines techniques située sur la coursives extérieures en périphérie du local sur la façade Ouest.

L'ouverture de la ventilation de la gaine technique est hors lot. (Cf limites de prestation)

L'extrémité de la gaine d'air neuf est fermée par un grillage anti volatile à maille 10x10 mm en acier inoxydable

- Nombre 4 U

### 9.3.4 REJET D'AIR- DÉCOMPRESSION FREECOOLING

#### Principe

Il est prévu la réalisation d'un réseau de décompression de la zone PTA en période de Freecooling.

#### Dimensionnement

La perte de charge de l'ensemble bouche plafonnière, réseau, registre et rejet d'air ne devra pas excéder 30 Pa.

- Débit de Freecooling 12 000 m³/h
- Débit de fuite estimé sous 20 Pa 2 000 m³/h
- Débit de dimensionnement Rejet d'air 10 000 m³/h
- Delta P maxi (sous 10 000 m³/h) 20 Pa

#### Bouche plafonnière

Les terminaux sont de type grille plafonnière à ailettes inclinées munies de plénum de raccordement rectangulaire.

- Marque ATIB ou équivalent
- Type RMT 45°
- Taille 600 x 600
- Perte de charge maxi (pour 2 500 m³/h) 4 Pa
- Niveau sonore maxi 25 dB(A)
- Nombre 4 U selon plan

#### Réseau aéraulique

##### Réseau

Réseau aéraulique rectangulaire conforme prescription pour la CTA.

##### Calorifuge

Réseau non calorifugé

#### Registre de rejet

Il est prévu un registre de rejet permettant la décompression du local lors de son ouverture en cas de montée en pression dans le PTA en période de freecooling.

- Marque ATIB ou équivalent
- Type RMT 45°
- Taille (à confirmer) 900 x 800
- Perte de charge maxi (pour 10 000 m³/h) 5 Pa
- Niveau sonore maxi 25 dB(A)
- Nombre 1 U selon plan

#### Accessoire

- Servomoteur proportionnel 0/10V
- Sonde de pression différentielle placée entre PTA et Circulation

#### Régulation

Cf analyse fonctionnelle CTA Simple flux ci-après

#### Rejet d'air

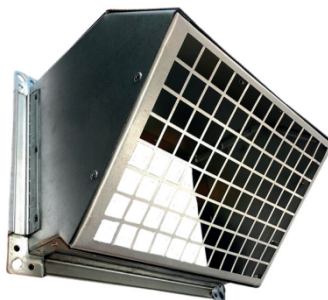
Les grilles d'air neuf présentant trop de perte de charge pour l'ouverture créée, Il est prévu la réalisation d'une sortie rectangulaire à 45° pour le rejet d'air de décompression.

- Nombre 1 U
- Localisation Façade nord
- Perte de charge maxi (pour 10 000 m³/h) 5 Pa



Accessoire

- Grille anti-volatile



### 9.3.5 CENTRALE SIMPLE FLUX COMPACTE

#### 9.3.5.1 Général

Les centrales sont de type compacte est définies comme suit :

- Marque AIRCALO ou équivalent
- Modèle MISTRAL
- Taille selon débit
- Débit selon tableau ci-dessous

Localisation	CTA01 PTA PII008-1 SYSMEX	CTA02 – PTA PII008-2 Attellica	CTA03 – PTA PII008-2 Attellica	CTA04 – PTA PII008-3 SRM	CTA05 – PTA PII008-4 Open Space
Debit (à confirmer)	4 600 m³/h	3 650 m³/h	3 650 m³/h	4 300 m³/h	4 200 m³/h
Taille (à confirmer)	M60	M50	M50	M60	M60
Caisson de mélange	AVEC	AVEC	AVEC	AVEC	SANS
Débit d'air neuf en mode Freecooling	3 000 m³/h	3 000 m³/h	3 000 m³/h	3 000 m³/h	0 m³/h

- Pression disponible (à confirmer) 150 Pa
- SFPv max 0.23 W/ (m³.h)
- Nombre 5 U
- Certification EUROVENT -ERP 2018
- Classifications selon la norme EN 1886 :
  - Résistance mécanique de l'enveloppe : Classe D1
  - Étanchéité à l'air de l'enveloppe : Classe L3
  - Transmittance thermique : T3
  - Pontage thermique : Classe TB3
  - Fuite dérivation des filtres : Classe F9/F7

Montage

**Acoustique**

L'entreprise fournira une note de calcul certifiant :

- Que le niveau de pression sonore est inférieur à 40 dB(A) dans le local desservi

#### 9.3.5.2 Constitution composition

**Structure**

L'unité est constituée d'un complexe double peau de 25 mm doublé d'isolant phonique type TSR. La structure est ainsi solide, résistante à la corrosion et permet une atténuation acoustique importante.



Les joints situés dans les compartiments de la centrale assurent l'étanchéité de la centrale.  
 L'ensemble du système (Filtre, ventilateurs) est accessible par des panneaux démontables.

### Caisson de mélange

La CTA est équipée de caisson de mélange permettant la prise d'air neuf en période de freecooling lorsque le besoin de rafraichir est présent et lorsque les conditions sont favorables.

Le caisson est équipé de registre motorisés proportionnel sur l'air neuf et sur l'air repris (pas tout ou rien)

- *La CTA05 n'est pas équipée de caisson de mélange (peu de besoin en rafraichissement dans la zone traitée par cette CTA).*

### Filtres

Il est prévu des filtres avec cadre support monté sur tiroir à glissières métalliques facilitant l'entretien et garantissant l'étanchéité.

Les filtres sont placés en amont de la batterie froides et en aval du caisson de mélange.

- Préfiltre COARSE 65% (G4)
- filtre terminal ePM1 60% (F7)

### Batterie Eau Glacée

Bloc batterie Eau glacée fonctionnant toute saison pour le rafraichissement du local et monté en accordement direct sur le soufflage de la CTA.

Elle comprend :

- Batterie à ossature en acier galvanisé peint ou acier inoxydable suivant solution, tube cuivre et ailettes aluminium.
- Bac de récupération des condensats
- Nombre de rangs minimum 6 Rangs

### Accessoires batterie

L'entreprise doit également prévoir la mise en place des équipements ci-dessous :

- Vanne d'isolement sur l'aller et le retour des batteries
- Thermomètre sur l'aller et le retour des batteries
- Vanne de vidange
- Purgeur d'air automatique

### Ventilateurs

Un moto-ventilateur centrifuge type roue libre à soufflage horizontal.

Ce moteur est à très bon rendement et de type à commutation électronique EC de faible consommation.

Ces ventilateurs sont montés sur plots anti vibratile permettant de les désolidariser de la structure de la centrale.

Le point de fonctionnement est régulé sur signal 0/10V

### Batterie Chaude

Bloc batterie Chaude fonctionnant en hiver pour le chauffage de l'air et monté en aval du ventilateur de soufflage.

Elle comprend :

- Batterie à ossature en acier galvanisé peint ou acier inoxydable suivant solution, tube cuivre et ailettes aluminium.

### Accessoires batterie

L'entreprise doit également prévoir la mise en place des équipements ci-dessous :

- Vanne d'isolement sur l'aller et le retour des batteries
- Thermomètre sur l'aller et le retour des batteries
- Vanne de vidange
- Purgeur d'air automatique

### Piège à son

Les CTA sont équipés en amont du caissons de soufflage et en aval de la batterie chaude de pièges à son avec baffle acoustique anti-débrassage sous la forme de caissons intégrés à la

- Localisation

- Air Soufflé
- Air Repris

### 9.3.5.3 Vannes de régulation

#### 9.3.5.3.1 Vanne Eau glacée

La vanne de régulation 2 voies permet d'assurer la régulation indépendamment des variations de pression du réseau. Elle permet également de mesurer : débit, température, puissance, pourcentage d'ouverture....

Ce type de vanne permet de combiner une vanne de maintien de pression différentielle, une vanne de régulation et un compteur d'énergie.

Les vannes sont définies ci-dessous :

• marque	IMI PNEUMATEX, ou équivalent
• modèle	TA SMART, ou équivalente
• Nombre	5 U
• Type	vanne à maintien de pression différentielle avec débitmètre ultrason
• Caractéristique	égal pourcentage
• Pression différentielle mini	suivant spec constructeur
• Plage de débit	90% du max constructeur
• Débit minimum contrôlable	0,5% du nom
• Précision de la mesure	
• De 5% à 100% du nom	+/- 3 %
• Sur un delta T de 10 K	0,15 K
• Sur un delta T de 20 K	0,2 K
• Taux de fuite	<0,01 %
• Matériaux corps, mécanisme	AMETAL ou équivalent
• Ressorts, tige	acier inox
• Joints, membranes	EPDM
• Signal d'entrée	multi entrée
• Communication directe	Modbus, analogique, Bluetooth...
• Configuration sur smartphone et liaison Bluetooth	

#### Pose

L'entreprise doit prévoir tous les accessoires et modifications éventuelles pour la bonne mise en œuvre des nouvelles vannes sur les centrales de traitement d'air.

L'entreprise avant la commande de tout matériel s'assurera de la compatibilité entre le matériel retenu et les régulateurs existants.

Une sonde est déjà comprise dans la vanne de régulation et l'autre est à rajouter sur le réseau opposé ; si pose de la vanne sur le retour alors pose de la vanne sur l'aller ou inversement.

Une vanne d'isolement est prévue afin de permettre la maintenance de la vanne de régulation.

#### Accessoires

- Doigt de gant capillaire sonde de température
- Doigt de gant supplémentaire réglages sondes
- Capillaire sonde de température
- Vanne d'isolement

#### Programmation

Les vannes de régulation doivent être programmés depuis le poste de supervision où chacun fait l'objet d'un synoptique mentionnant les paramètres mesures, les consignes. L'entreprise doit prévoir de se connecter en Bluetooth à toutes les vannes de régulation dans le but de contrôler le bon fonctionnement et la corrélation avec la remonté GTC.

## Régulation

### Débit

- Lecture et écriture du débit de réglage « maximum » de l'antenne
- Lecture du débit mesuré instantané de l'antenne

### Puissance

- Calcul et lecture de la puissance mesurée instantanée

### Énergie

- Calcul et lecture de la courbe d'énergie cumulée actualisée instantanément

### Archivage

- Archivage des températures, débit, pressions, puissance, énergie, défauts, alarmes

#### 9.3.5.3.2 Vannes Eau chaude

Les batteries chaudes des CTA sont équipées d'une vanne de régulation à 2 voies à action proportionnelle et à pression constante. Ces vannes assurent :

- Le réglage proportionnel du débit d'eau
- La régulation de la pression différentielle aux bornes de la vanne, équilibrage dynamique, se traduisant par une autorité proche de 1

La lecture du débit au travers des prises de pression.

- |                           |              |
|---------------------------|--------------|
| • Marque                  | IMI          |
| • Type                    | TA modulator |
| • Diamètre de sélection   | à définir    |
| • Nombre                  | 5 U          |
| • Pression différentielle |              |
| • Minimale                | 15 kPa       |
| • Maximale                | 350 kPa      |

Elles sont à équiper d'un moteur thermique modulant 0-10 V

- |                              |               |
|------------------------------|---------------|
| • Type 24V normalement fermé | TA SLIDER 160 |
|------------------------------|---------------|

#### 9.3.5.4 Accessoires CTA

- Plénum de raccordement
- Support antivibratiles validé impérativement par le constructeur de la CTA
- Manchette souple M0 au niveau du raccordement des réseaux aérauliques
- Siphon PVC à grande garde d'eau, 10 cm au minimum, sur le bac de récupération des condensats. Les condensats sont ramenés au niveau du siphon de sol le plus proche et s'évacue juste au-dessus.
- Interrupteur de proximité par ventilateur.
- Sonde pression différentielle par ventilateur avec sortie analogique sur Automate
- Pressostat différentiel pour chaque filtre avec sortie logique pour Automate
- Servomoteur pour registre Air Neuf et Air Repris
- Sonde de température et d'hygrométrie (T°+Hygro) avec sortie analogique pour Automate
  - Reprise (T°+ Hygro)
  - Soufflage après batterie chaude (T°+ Hygro)
  - Air Neuf (T°+ Hygro)
  - Ambiance (T°+Hygro)
- Passerelle de communication GTC

#### 9.3.5.5 Mise en œuvre

### Localisation

Les CTA sont situés en faux plafond à l'intérieur des locaux sur un support métallique fixé à la dalle béton.

### Contrainte d'implantation

#### Acheminement

Etant donnée la longueur totale, la CTA doit être livrée en bloc. L'entreprise doit vérifier la hauteur exacte sous dalle de disponible afin de prévoir et faciliter l'implantation des centrales.

- L'entreprise a à sa charge l'intégralité des frais de transport nécessaire à ses équipements.

#### Contraintes dimensionnelles

La CTA est impérativement positionnée au-dessus d'un emplacement ne représentant pas un risque de dégât matériel majeur (implantation au-dessous des Attellica proscrit).

- |   |     |   |
|---|-----|---|
| • Largeur maxi (hors espace de maintenance) | 1.8 | m |
| • Hauteur maxi                              | 0.4 | m |
| • Longueur maxi                             | 3.3 | m |

#### Plots anti vibratiles

Pour permettre la suppression du bruit solidien, l'entreprise doit implanter la CTA sur plots anti vibratiles validée par le constructeur de la CTA.

## 9.3.6 RACCORDEMENT HYDRAULIQUE

Voir chapitre DISTRIBUTION HYDRAULIQUE.

Les flexibles pré-calorifugés seront refusés.

## 9.3.7 DIMENSIONNEMENT DES BATTERIES ET DES CTA

### Général

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| • Nombre de rang mini Batterie EG    | 6 rangs       |
| • Nombre de rang mini Batterie EC    | 2 rangs       |
| • Coefficient de surpuissance        | 15 %          |
| • Perte de charge sur batterie d'eau | < 1.5 mCE     |
| • Vitesse d'air                      | < 1.5 m/s     |
| • Puissances                         | à déterminer. |
| • Condition intérieures              |               |
| • Été                                |               |
| • Température                        | 23 °C         |
| • Hygrométrie                        | 60 %          |
| • Hiver                              |               |
| • Température                        | 21 °C         |
| • Hygrométrie                        | 40 %          |

### Batterie Froide

- |                               |         |
|-------------------------------|---------|
| • Température entrée batterie | 23 °C   |
| • Hygrométrie entrée batterie | 60 %    |
| • Température sortie d'air    | 14 °C   |
| • A confirmer selon Bilan EXE |         |
| • Régime d'eau glacée         | 9/14 °C |

### Batterie Chaude

- |  |          |
|--|----------|
| • Température d'entrée                 | 21 °C    |
| • Température de consigne de chauffage | 26 °C    |
| • A confirmer selon Bilan EXE          |          |
| • Régime d'eau chaude                  | 60/30 °C |

## 9.3.8 RÉGULATION GTB

Les CTA possèdent un système de programmation autonome raccordé à la GTC.

### Automate de régulation

- Marque DISTECH CONTROL ou équivalent
- Type à définir

Ces appareils sont entièrement programmables pour obtenir les fonctionnalités ci-après.

**Les automates sont impérativement positionnés dans l'armoire CVC afin de les rendre facilement accessibles et ainsi limiter toute intervention dans le faux plafond dans la zone PTA.**

- Entièrement programmable
- Il est capable de gérer des objets et propriétés en particulier les types des objets suivants :
  - Entrées Binaires BI. Tout ou Rien
  - Entrées Analogiques, sonde résistive (température, etc.), sonde active (0-10 V ou 0-20 mA, pulse, etc.)
  - Sorties Binaires, Marche Arrêt.
  - Sorties Analogiques (0-10Vdc ou 4-20mA).
  - Valeurs Binaires
  - Valeurs Analogiques AV.

Les différents types et les caractéristiques des entrées/sorties seront les suivantes :

- Entrées universelles résolution 10-bit. Elles peuvent accepter un signal TOR, Thermistance, impulsions, 0-5 Vdc, 0-10 Vdc, ou 4-20 mA.
- Sortie logique: Relais avec pouvoir de coupure 220 V / 5 A (pour vitesse de ventilateur), ou triac 24 Vac,
- Sortie analogique : pour vitesse de ventilateur et pour vanne en mode EC/ EG,

Les régulateurs sont raccordés entre eux par un bus.

La plage de température de consigne est définie au niveau superviseur. L'utilisateur a la possibilité de modifier la consigne localement dans une plage réduite.

### Interface

Le boîtier d'ambiance avec affichage installé en saillie dans les locaux permet à l'utilisateur d'effectuer les tâches suivantes :

- Visualisation de la température d'ambiance localement et sur la GTC
- Décaler le point de consigne sur une plage verrouillée autour de la consigne données par la GTC de  $\pm 1^\circ\text{C}$
- *Le dérogation dans la zone PTA est volontairement faible afin de ne pas diminuer la plage neutre entre 2 zones de fonctionnement (exemple avec une dérogation de  $+3^\circ\text{C}$  pour 20-25 de consigne. La zone 1 aurait alors pour consigne à  $17^\circ\text{C}$ - $22^\circ$  et la zone 2 à  $23^\circ\text{C}$ / $28^\circ\text{C}$ . La zone 1 fonctionnerait alors en froid tandis que nous serions en chaud dans la zone 2 **ce qui est interdit**.*

- Marque DISTECH CONTROL ou équivalent
- Type à définir

### Localisation

Selon plans

### Cheminement de bus :

- Intégré dans la cloison
- Sous goulotte PVC Blanche dans le cas où le cheminement en cloison est impossible.

Les CTA ne sont pas régulés par une sonde positionnée à la reprise mais par le thermostat l'ambiance au niveau du boîtier de commande et des équipements dégageant la chaleur donc à 1,10 m du sol.

### Maître esclave

Il est prévu que dans un même local les appareils soient asservis en maître/esclave afin d'éviter les fonctionnements antagonistes en chaud et froid.

Les **automates associés à la zone PTA fonctionnent soit tous en chaud soit tous en froid.** (On interdit le mode chaud si on est en froid et inversement)

### Encrassement des filtres

Les filtres sont munis de dépressostats différentiel permettant selon un réglage donné d'envoyer un signal d'encrassement à la GTC.

## Registre d'Isolément

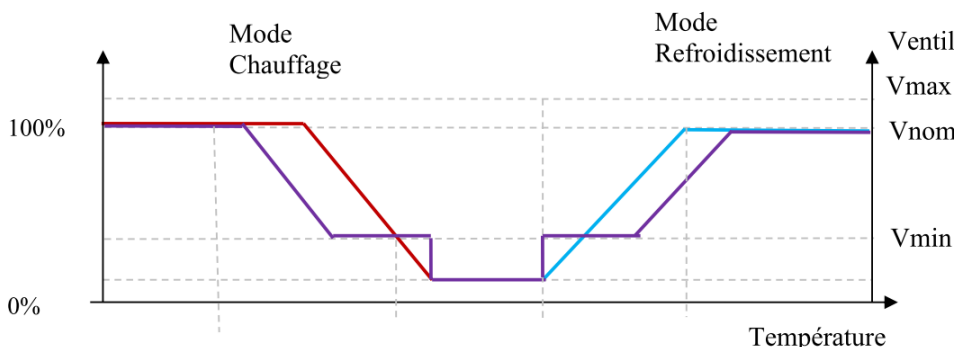
### Arrêt CTA

Lorsque la CTA est mise à l'arrêt, le registre d'isolement sur l'air neuf se ferme afin de protéger les batteries.

### Principe de fonctionnement – Gestion de la température

Le tableau ci-dessous précise le fonctionnement conjoint du ventilateur et des vannes de régulation hors période freecooling) avec :

- Tcons chaud (paramétrable) 21 °C
- Tcons Froid (paramétrable) 25 °C
- *Entre ces 2 consignes il ne se passe rien. Il y a une plage neutre de 4 °C, le ventilateur de la CTA est à l'arrêt et les vannes de régulation sont fermées.*



### Contrôle du débit

La régulation de la CTA doit permettre de :

- faire varier le débit de soufflage du ventilateur en fonction des besoins en traitement d'air de chaque zone (cf ci-dessous)

### Gestion Température

Les batteries froide et chaude au soufflage permettent la réalisation du rafraichissement et du chauffage de l'air toute saison en fonction de thermostat d'ambiance individuel et placés dans chaque zone.

La régulation est de type PID. Elle doit permettre d'émettre un signal 0-10V sur les Vannes 2 voies.

#### Batterie chaude

La régulation permet le chauffage de l'air par action sur la vanne 2 voies de la batterie d'eau chaude.

L'ouverture de la vanne de régulation est pilotée en fonction de la température d'ambiance du thermostat local et en fonction de la consigne effective (consigne commune à l'ensemble du PTA avec dérogation locale).

- Conditions Fonctionnement Chaud (paramétrable)
  - Chauffage  $T_{amb} < T_{cons\ chaud} + 1^{\circ}C$  (selon dérogation)

#### Batterie froide

La régulation permet le rafraichissement de l'air par action sur la vanne 2 voies de la batterie d'eau glacée.

L'ouverture de la vanne de régulation est pilotée en fonction de la température d'ambiance du thermostat local et en fonction de la consigne effective (consigne commune à l'ensemble du PTA avec dérogation locale).

- Conditions Fonctionnement froid (paramétrable)
  - Rafraichissement  $T_{amb} < T_{cons\ froid} + 1^{\circ}C$  (selon dérogation)

### Gestion FreeCooling (Uniquement pour les CTA 01 à 04)

La régulation free-cooling est fonction de l'humidité absolue de l'air neuf, de la température d'air neuf et de la température de consigne froid effective (avec dérogation locale).

On ne passe en free-cooling que si le poids d'eau de l'air neuf est inférieur à une consigne paramétrable.

Le freeCooling ne s'enclenche que lorsque la température extérieure est inférieure à la température de consigne, afin de ne pas réchauffer le local.

L'action se fait sur le bypass de l'échangeur.

- Condition d'Autorisation Freecooling

- Humidité absolue rs air neuf < 13 ge/kgas (paramétrable)
- Température d'air neuf T air neuf < Tcons Froid
- Mode froid actif

Si c'est condition sont remplies au bout d'une temporisation de 15mn, alors la régulation passe sur une boucle de régulation freecooling indépendante qui devient prioritaire sur les boucles de régulation décrites ci-avant :

#### Contrôle du débit freecooling

La régulation de la CTA doit permettre de :

- de **maintenir le débit nominal du ventilateur de soufflage constant** (au débit de sélection de la CTA)

➤ *cette disposition permet de favoriser l'introduction d'air neuf nécessaire au rafraichissement*

#### Gestion Température

La régulation permet le rafraichissement de l'air par action PID successive sur le registre d'air neuf et sur la batterie d'eau glacée :

En demande de rafraichissement

- **Etape 1 : Ouverture proportionnelle du registre d'air neuf**
  - Le contrôle du servomoteur est proportionnel ce qui permet de fonctionner en freecooling proportionnel et quelle que soit la température extérieure (y compris 0°C)
  - Fermeture proportionnelle du registre d'air repris
  - Pendant cette période, la vanne d'eau glacée est fermée à 0%. Le freecooling est prioritaire

**Si Registre d'air neuf est à 100%** et que la demande en rafraichissement continu alors :

- **Etape 2 : Ouverture** proportionnelle de la **vanne d'eau glacée** jusqu'à 100%

L'ouverture du registre d'air neuf puis de la vanne de régulation est pilotée en fonction de la température d'ambiance du thermostat local et en fonction de la consigne effective (consigne commune à l'ensemble du PTA avec dérogation locale).

- Conditions Fonctionnement froid (paramétrable)
  - Rafraichissement Tamb < Tcons froid +/-1°C (selon dérogation)

#### Gestion Surpression PTA

La régulation permet le contrôle de la surpression dans la zone PTA en cas de montée en pression liée à une introduction trop importante d'air neuf de freecooling

Lorsque la pression est trop importante dans le PTA la régulation est de type PID et permet :

- Ouverture proportionnelle du registre de décompression
  - Le contrôle du servomoteur est proportionnel ce qui permet de réguler la pression
  - La surpression est mesurée avec une sonde de pression différentielle placée entre zone PTA et circulation
- Consigne Ouverture registre (paramétrable)
  - Rafraichissement DP > 20 Pa
  - Avec temporisation de 5mn

#### **Température de limite basse de soufflage**

Dans le cas où la limite basse au soufflage est atteinte, la régulation doit permettre de réaliser successivement les étapes suivantes :

- Etape 1 : fermeture progressive du registre d'air neuf
- Etape 2 : Fermeture progressive vanne de la batterie froide

#### Condition de fonctionnement (paramétrable)

- Température soufflage mini (paramétrable) Tsouff>15°C

#### **Hygrométrie de limite haute de soufflage**

Dans le cas où la limite haute au soufflage est atteinte, la régulation doit permettre de réaliser successivement les étapes suivantes :

- Etape 1 : fermeture progressive du registre d'air neuf
- Etape 2 : Fermeture progressive vanne de la batterie froide



Condition de fonctionnement (paramétrable)

- Hygrométrie soufflage

HRsouff &lt; 90%

**Thermostat antigel**

En cas de déclenchement antigel la logique de sécurité est la suivante :

- Ouverture de la vanne de régulation froid à 100 %, afin d'éviter la prise en glace de la batterie froide

L'ouverture de la vanne de la batterie chaude est réalisée automatiquement par la régulation de température. L'ouverture de la vanne de régulation de la batterie chaude ne réglant pas le problème de la prise en glace de la batterie froide, la ou les vannes froides doivent être ouvertes afin d'irriguer la batterie. En cas de gel (température inférieure à +5 °C) la batterie froide a tendance à réchauffer l'air neuf et l'eau glacée est plus froide en sortie qu'en entrée. La puissance échangée entre l'air et l'eau reste relativement faible.

**Sonde ambiante**

Les sondes d'hygrométrie et de température d'ambiance pilotant la CTA double flux sont des sondes déportées et positionnées dans la salle de réveil au niveau des bouches de reprise, afin de réguler sur la salle de réveil.

**Bus**

Les automates sont raccordés sur le bus GTB et adressés et paramétrés au niveau de la supervision.

Les informations recueillies par les automates ainsi que les actions réalisées doivent être visualisées individuellement depuis la supervision.

**Mode économie**

Non concerné

**Supervision**

L'entreprise prévoit la mise à jour des plans et le rajout des nouveaux équipements à la GTC.

### 9.3.9 ETIQUETAGE

Au niveau des registre ou clapets situés en Faux plafond, l'entreprise prévoit l'installation d'une plaque métallique gravée, vissée sur la plaque de faux plafond et indiquant le « Type d'équipement » (ex :CCF, Registre etc)

### 9.3.10 POINTS GTB/AUTOMATE CVC

Voir liste de point du lot GTB/Automate CVC.

### 9.3.11 ELECTRICITÉ

L'entreprise se reporte au paragraphe ELECTRICITE.

## 10 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

### 10.1 PRINCIPE

Il est prévu d'alimenter le service en chaud et en froid depuis les réseaux collecteurs existants à proximité.

Il est prévu :

- En chaud de se raccorder sur les piquages terminaux des anciens équipements déposés.
- En eau glacée
  - De se raccorder sur les piquages terminaux des anciens équipements déposés
  - De se raccorder sur le collecteurs existant
  - De se raccorder sur les colonnes EG 1 et 2 situées dans le PTA et provenant du RDC Bas.

## 10.2 VIDANGE ET RACCORDEMENT

L'entreprise doit la vidange de l'installation avant son intervention et le remplissage après son intervention.

### Horaire de nuit

Ces travaux sont réalisés en horaire de nuit, lorsque les autres services et le PTA sont à l'arrêt. L'entreprise prévoit dans ces périodes de nuit la réalisation des piquages avec vannes d'isolement en attente.

Cette disposition permet d'être autonome pour la suite des opérations en journée et ainsi limiter les coupures, vidanges et travaux de nuit par la suite.

Aucune plus-value ne pourra être demandé sur ce poste par la suite.

## 10.3 NATURE DES RÉSEAUX

Les réseaux d'eau glacée et de chauffage sont réalisés en acier noir Tarif 10 ou INOX serti.

## 10.4 CALORIFUGE

### 10.4.1 RÉSEAUX INTÉRIEURS

#### Réseaux eau chaude

Calorifuges des tubes par mousse à cellule fermée conformément aux prescriptions particulières

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| • Type                        | Armacell |
| • Epaisseur jusqu'au DN 40    | 25 mm    |
| • Epaisseur à partir du DN 40 | 32 mm    |

La totalité des vannes est prévue avec prolongateur d'axe de manœuvre afin de permettre un calorifuge correct.

#### Réseaux eau glacée

Calorifuges des tubes par mousse à cellule fermée conformément aux prescriptions particulières

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| • Type                        | Armacell |
| • Epaisseur jusqu'au DN 40    | 25 mm    |
| • Epaisseur à partir du DN 40 | 32 mm    |

La totalité des vannes est prévue avec prolongateur d'axe de manœuvre afin de permettre un calorifuge correct.

## 10.5 ACCESSOIRES

### 10.5.1 GÉNÉRAL

Les réseaux sont munis de :

- Dégazeurs en point haut composés d'une bouteille et d'un purgeur automatique avec une vanne d'isolement.
- Vanne de vidange

### 10.5.2 VANNES D'ISOLEMENT

L'entreprise doit prévoir la mise en place de vanne d'isolement réparties sur le réseau collecteur tous les 20m.

Elle doit notamment la mise en place de vanne d'isolement :

- Au niveau de chaque départ des nouveaux collecteurs

### 10.5.3 SUPPORTAGE

L'entreprise doit prévoir dans son prix les supports qui sont nécessaire à l'implantation des réseaux.

- Les supports intérieurs se reprennent sur les mur et planchers.

## 10.6 CONDENSATS

L'entreprise doit prévoir l'évacuation des condensats des unités intérieures en réalisant un réseau en tube PVC évacuation, classé M1.

La prestation comprend tous les raccords, supports et accessoires, y compris tampon de tringlage.

Les condensats sont rejetés dans les réseaux EP, dans les cuves des WC ou réseau EU, EV à proximité.

Au droit de chaque raccordement l'entreprise doit prévoir un siphon PVC de grande garde d'eau (40 cm au minimum) évitant l'évaporation hivernale synonyme de mauvaises odeurs.

Les flexibles translucides flexibles pré-calorifugés sont refusés.

## 11 PLOMBERIE SANITAIRE

### 11.1 PRINCIPE

Il est prévu dans le nouvel aménagement :

- De déposer et reposer une cuve céramique et mitigeur pour le SYSMEX (cf limite prestation)
- De prévoir une attente Eau froide pour l'Osmoseur du SYSMEX
- De prévoir une cuve neuve avec mitigeur dans la zone ATELLICA
- De prévoir un lave main neuf avec mitigeur dans la nouvelle infirmerie (Ex sanitaire Femme)
- De mettre en place des siphons pour les évacuations eau usée des machines SIEMENS

### 11.2 DISTRIBUTION

#### 11.2.1 NATURE DES RÉSEAUX

Les réseaux d'eau froide sanitaire, et d'eau chaude sont exclusivement réalisés en cuivre écroui pour les cheminements apparents ou recuit pour les cheminements encastrés.

##### Origine

L'entreprise se raccorde sur le collecteur existant situé en plafond du RDC Bas. Elle veillera à ce que chaque point terminal Eau chaude se situe à moins de 8m du réseau bouclé.

#### 11.2.2 CALORIFUGE

##### Réseau d'eau chaude

###### Réseaux intérieurs

Calorifuges des tubes par manchon souple à cellules fermées conformément aux prescriptions particulières

- |             |          |
|-------------|----------|
| • Type      | armacell |
| • Épaisseur | 25 mm    |

##### Réseau d'eau froide

###### Réseaux intérieur

Calorifuges des tubes par manchon souple à cellules fermées conformément aux prescriptions particulières

- |             |          |
|-------------|----------|
| • Type      | armacell |
| • Épaisseur | 19 mm    |

### 11.2.3 REPÉRAGE

Après l'installation des calorifuges, chaque type de réseau doit être impérativement repéré par la mise en place d'une étiquette gravée indiquant :

- la nature de la canalisation
- l'affectation de la canalisation (EF, ECS)

### 11.2.4 VANNES D'ISOLEMENT

L'entreprise doit prévoir la mise en place de vanne d'isolement :

**A chaque groupement de sanitaire**

Elles ont pour objet de pouvoir isoler un sanitaire sans couper l'ensemble du service.

- localisation 1 vannes pour 2 appareils

## 11.3 APPAREILS SANITAIRES

Tous les appareils sanitaires sont neufs. La description ci-après correspond à un premier choix de la maîtrise d'ouvrage et permet de fixer un niveau de qualité et des caractéristiques dimensionnelles.

Les entreprises ont l'obligation de répondre à la solution de base.

Les appareils sont de couleur blanche et de choix A, posés de niveau et fixés par des attaches ou supports appropriés. Un joint plastique au mastic silicone assure l'étanchéité entre l'appareil et les parois d'adossement.

Le présent lot doit la fourniture et l'incorporation des renforts de cloison nécessaires au supportage des appareils suspendus, en particulier dans les cloisons sèches.

La robinetterie est impérativement équipée de flexibles de raccordement et présente un classement adéquat suivant l'usage.

Les appareils définis ont pour objet de définir un prix et un niveau de prestation. L'entreprise doit obtenir un visa de la maîtrise d'ouvrage impérativement avant de passer la commande. Certains appareils seront modifiés en cours de chantier.

### 11.3.1 LAVABO (T1)

**Lavabo**

Lavabo à support mural, 1 trou percé, sans trop plein.

- Marque :
- Ligne :
- Largeur maxi
- Référence
- Nombre

VILLEROY ET BOCH

O NOVO

60 cm

Céramique

Selon plan



**Robinetterie**

Mitigeur

Mitigeurs monocommandé bec droit fixe avec commande au coude et corps chromé et définis comme suit :

- Marque
- Modèle
- Référence

DELABIE gamme Chavonnet

Mécanique

2565T5EP

Caractéristiques et équipements

- Aérateur et Brise jet 6L/mn
- Sans Tirette et vidage
- Hauteur bec

20.5 cm

**Clapet anti-retour**

L'entreprise doit l'installation de clapet anti-retour contrôlable EA sur les réseau EFS et ECS de chaque appareil sanitaire pour éviter les retours d'eau en cas de contre pression.

**Vidage**

- Vidage à siphon décalé
- Bonde hygiénique à grille concave et sans vis centrale. Résiste aux chocs thermiques et chlorés.
- Siphon PVC à culot démontable

**Raccordements**

- Alimentation
- Evacuation

Eau froide Eau chaude  
Eau Usées

**Localisation**

- Zone PTA devant attellica

### 11.3.2 CUVE EXISTANTE (T2)

---

**Cuve**

Repose cuve existante préalablement déposée

**Robinetterie**

Repose mitigeur existant préalablement déposée

**Clapet anti-retour**

L'entreprise doit l'installation de clapet anti-retour contrôlable EA sur les réseau EFS et ECS de chaque appareil sanitaire pour éviter les retours d'eau en cas de contre pression.

**Vidage**

- Vidage à siphon décalé
- Bonde hygiénique à grille concave et sans vis centrale. Résiste aux chocs thermiques et chlorés.
- Siphon PVC à culot démontable

**Raccordements**

- Alimentation
- Evacuation

Eau froide Eau chaude  
Eau Usées

**Localisation**

- Zone PTA Plan de travail SYSMEX

### 11.3.3 ATTENTE EF (T3)

---

**SYSMEX Osmoseur**

Installation d'attente Eau froide pour l'Osmoseur fourni par le SYSMEX

**Clapet anti-retour**

L'entreprise doit l'installation de clapet anti-retour contrôlable EA sur les réseau EFS et ECS de chaque appareil sanitaire pour éviter les retours d'eau en cas de contre pression.

**Vidage**

- Siphon PVC à culot démontable

- Le raccord entre le siphon et le réseau d'évacuation se réalise en PVC Rigide.

**Raccordements**

- Alimentation Eau froide
- Evacuation Eau Usées

**Localisation**

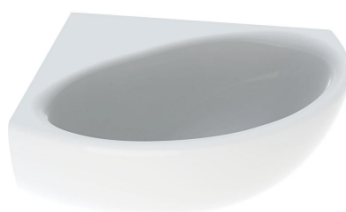
- Zone PTA Plan de travail SYSMEX

### 11.3.4 LAVE MAIN (T4)

**Lavabo**

Lavabo à support mural, 1 trou percé, sans trop plein.

- Marque : GEBERIT
- Ligne : BASTIA
- Largeur maxi 40 cm
- Référence 501.611.00.4
- Nombre Selon plan

**Robinetterie**Mitigeur

Mitigeurs monocommandé bec droit fixe avec commande au coude et corps chromé et définis comme suit :

- Marque DELABIE gamme Chavonnet
- Modèle Mécanique
- Référence 2721L

Caractéristiques et équipements

- Aérateur et Brise jet 6L/mn
- Sans Tirette et vidage
- Hauteur bec 8.5 cm

**Clapet anti-retour**

L'entreprise doit l'installation de clapet anti-retour contrôlable EA sur les réseau EFS et ECS de chaque appareil sanitaire pour éviter les retours d'eau en cas de contre pression.

**Vidage**

- Vidage à siphon décalé facilitant l'installation d'un cumulus.
- Bonde hygiénique à grille concave et sans vis centrale. Résiste aux chocs thermiques et chlorés.
- Siphon PVC à culot démontable

**Raccordements**

- Alimentation Eau froide Eau chaude

- Evacuation

Eau Usées

**Localisation**

- Infirmerie

### 11.3.5 SIPHON PROCESS (T5)

**Vidage**

- Siphon PVC à culot démontable pour les équipements siemens
- Le raccord entre le siphon et le réseau d'évacuation se réalise en PVC Rigide.

**Raccordements**

- Alimentation
- Evacuation

Eau froide

Eau Usées

**Localisation**

- Chaîne Flex Selon plan

## 11.4 ÉVACUATION D'EAU USÉE

### 11.4.1 RÉSEAU GÉNÉRAL

**Réseaux PVC chute unique**

Il est prévu un réseau d'eau usée rejeté pour les nouveaux équipements sanitaires.  
 Le réseau d'eau usée est en PVC.

Toutes les canalisations devront être facilement visitables pour tringlage (à chaque changement de direction).

La prestation comprend le supportage et raccord d'ancrage.

- Marque

NICOLL ou équivalent

**Accessoires**

L'entreprise doit prévoir des bouchons en attente sur l'ensemble des culottes en attente des phasages de travaux futurs.

## 12 AIR COMPRIME

### 12.1 PRINCIPE

Afin d'assurer l'alimentation en air comprimé des équipements SIEMENS, l'entreprise devra la fourniture est la pose du réseau d'alimentation entre les Compresseurs et l'équipement SIEMENS.

La production d'air comprimé est située au RDCBAS

- Diamètre d'alimentation
- Pression de service
- Vanne d'isolement en 1/4" gaz

20 mm

6 &lt; P &lt; 8 bars



## 12.2 DISTRIBUTION

### 12.2.1 RÉSEAU

#### Nature du réseau

Toutes les canalisations sont réalisées au plus économique soit :

- en tube en acier inox à sertir type 304 L dégraissé et bouchonné (EN102187-7) y compris raccords, supports et accessoires nécessaires à leur bonne mise en œuvre.
- En tube Aluminium
- Soit en cuivre

Le réseau sera réalisé en DN20. Ce diamètre est imposé pour permettre une évolutivité des besoins.

#### Caractéristiques du réseau

L'entreprise devra prévoir :

- Une légèrement en pente (1 à 2%) dans le sens du flux d'air afin de permettre l'écoulement de l'eau de condensation
- La fourniture et la pose de purges manuelles en extrémité du réseau
- La fourniture et la pose de purgeurs en points bas du réseau

Le présent lot a à sa charge les percements des murs pour passage des réseaux, à la scie cloche, au diamètre supérieur à celui de la conduite.

#### Appareils alimentés

- Equipements SIEMENS (1 U)

### 12.2.2 SECTIONNEMENT

L'entreprise doit la mise en place de vanne d'isolement  $\frac{1}{4}$  de tour conforme aux prescriptions particulières sur chaque piquage d'air comprimés au niveau de la production et au niveau du raccordement terminal.

- Diamètre DN20

## 12.3 ESSAIS ET MISE EN SERVICE

Avant réception l'entreprise procède aux nettoyages de ses installations et aux essais de fonctionnement.

Ces essais seront conformes à la norme EN 737-3 et portent sur :

- Rinçage des réseaux à l'air neutre
- Essais de pression du réseau à 1,5 fois la pression de service
- Étanchéité et fonctionnement des organes de robinetterie
- Continuité des réseaux et non-inversion de prise
- Purge des réseaux
- Essais de performances

L'entreprise fournit les procès-verbaux d'essais avant vérification et réception définitive par l'organisme de contrôle.

## 12.4 REPÉRAGE

L'entreprise doit prévoir l'étiquetage des réseaux avec mention : « AC » pour Air Comprimé et la mention « PTA Compresseur SIEMENS ».

## 13 ELECTRICITE

### 13.1 PRINCIPE

Il est prévu la création d'une armoire CVC dédiées à l'alimentation de l'ensemble des équipements de génie climatique du PTA.

La prestation comprend l'alimentation des nouveaux équipements ainsi que des ancien ventilo-convecteurs récupérés de façon à mutualiser les équipements de la zone.

#### Général

- Un interrupteur général à commande extérieure
- Un disjoncteur de protection de la télécommande
- Bobine MX asservi au coup de poing arrêt ventilation
- Un synthèse défaut général avec report à la GTC
- automates
- Transformateur 24V

#### CTA SF (5 U)

- Protection par disjoncteur
- Voyant lumineux rouge de synthèse défaut en façade d'armoire
- Bouton Marche/Arrêt en façade d'armoire
- Câblage et raccordement
- Asservissement arrêt ventilation

#### Ventilo-convecteur (7 U)

- Protection par disjoncteur
- Bouton Marche/Arrêt en façade d'armoire
- Câblage et raccordement
- Asservissement arrêt ventilation

#### Synthèse défaut 1 : Alarme Haute

Les disjoncteurs modulaires des départs suivants doivent être équipés de contact SD **Bas niveau**. Ils sont remontés à la GTC avec l'automate

- Départ CTA 1
- Départ CTA 2
- Départ CTA 3
- Départ CTA 4
- Départ CTA 5

### 13.2 ONDULEURS

L'entreprise doit prévoir l'alimentation de l'automate depuis l'attente ondulée laissé à proximité par le lot ELEC. Cet disposition doit assurer une autonomie d'une dizaine de minute juste le temps de basculer de mode normal/secours de groupe électrogène les jours où l'installation électrique est défaillante ou au moment des essais.

### 13.3 ARRET POMPIER VENTILATION

L'arrêt d'urgence ventilation manuel est à créer en câble CR1 et est composé de :

- Un Boitier de déclenchement situé au niveau du CMSI et portant la mention « Arrêt Ventilation PTA RDCHAUT »
- Boitier Fournit par le lot CVC et installé par le lot électricité
- Le câble d'asservissement est installé par le lot électricité

- Le lot CVC doit le câblage à l'armoire CVC de l'alimentation arrêt ventilation laissée en attente à proximité par le lot élec.

La prestation comprend l'ensemble des relayages, contacteurs et câblage nécessaire à la coupure de toutes les installations de ventilation.

#### **Arrêt ventilation CTA et ventilo-convecteur (1 Ens)**

- Boîtier
- Câblage

## 14 RÉGULATION GTC

### 14.1 OBJECTIFS

Les objectifs sont ;

- Le réglage des consignes dans chacun des locaux, température ;
- L'interdiction d'utilisation simultanée de chaud et de froid dans une même zone ;
- La régulation des surpressions à maintenir dans certains locaux

Dans le présent marché l'entreprise doit prévoir dans son offre la régulation complète de ses équipements dans les marques spécifiées ci-dessous, y compris :

- le niveau intégrateur permettant la communication entre les différents équipements de régulation
- la passerelle (protocole à définir) permettant la communication avec le niveau supervision.

#### **Raccordement GTC**

Ce système peut dialoguer (échanger des données) avec d'autres systèmes tiers. Il est basé sur des moyens (réseau de communication et protocoles) standards.

Il est impératif que l'entreprise fournisse les éléments suivants :

- L'analyse fonctionnelle ;
- La fourniture, la pose et le raccordement du des matériels ;
- Les prestations de programmation, configuration et paramétrage du système ;
- Les écrans graphiques de visualisation comprenant :
- La vue graphique à réaliser sur la supervision
- Les points d'entrée sortie que l'on retrouve sur la supervision
- a table complète des entrées sorties avec leurs caractéristiques, les limites et les unités.
- La mise en service, le test des points et des automatismes.

### 14.2 JALONS ET RENDUS ATTENDUS

Afin d'obtenir une installation fonctionnelle dès la réception des travaux, il est demandé de respecter les Jalons suivants pour la remise des documents, et la réalisation des prestations.

#### **Jalon 1 - Etudes EXE Régulation :**

Fourniture du Dossier EXE régulation complet avec :

- Analyse fonctionnelle Régulation
- Liste des points avec mnémonique GTC
- Matériel utilisé Régulation
- Architecture Régulation/GTC
- Plan de régulation
- Schéma d'armoire électrique
- Listing de Alarmes
- Définition des niveaux d'alarme avec le MOA et MOE

A la fin du Jalon 1, les interrogations et étapes de validation nécessaire au démarrage des travaux régulation sont levées.

### **Jalon 2 – Programmation Logicielle Automate :**

Réalisation des travaux régulation avec :

- Programmation Logicielle automate et régulateurs
- Approvisionnement, installation et armoire électrique
- Installation régulateur et Câblage électrique et régulation
- Mise en service
- Fourniture Fichier EDE
- Réalisation et validation des Vues GTC

### **Jalon 3 – Remontée GTC**

Réalisation des travaux de recettage dès la supervision avec :

- Claquage physique de 100% des points
- Fourniture d'un tableau de recettage des points en vue de la réception de la Supervision

#### **Nota**

Nous attirons donc l'attention de l'entreprise sur l'importance de très rapidement missionner le prestataire de la régulation supervision (dans le cadre de la sous-traitance s'il y a) afin de pouvoir respecter ces jalons.

Pour donner suite au non-respect d'un jalon :

- il est convenu, que le MOA mettra en œuvre toute les procédures prévues au C.C.A.P (mise en demeure, pénalité de retard...).
- en aucun cas, le MOA ne proposera la réception des installations sans l'aboutissement des prestations de régulation/supervision et l'entreprise s'engage à mettre à disposition l'installation au maître d'ouvrage sous sa propre responsabilité

## **14.3 NIVEAU SUPERVISION**

L'interface de la supervision est PCVUE fonctionnant avec un protocole est du MODBUS (à confirmer).

L'entreprise se rapprochera du maître d'ouvrage afin d'obtenir les codes permettant de modifier la supervision. L'entreprise sous traite à l'entreprise de son choix la réalisation des vues et l'intégration des points sur la supervision du site.

## **14.4 LOGICIEL**

L'entreprise doit justifier d'une licence de programmation et respecter la charte de supervision et GTC existante.

### **14.4.1 PARAMÉTRAGE**

Le logiciel constitue l'interface homme/machine, il doit donc être conçu pour une prise en main rapide avec un minimum de manipulations mais en garantissant une sécurité d'exploitation accrue.

L'entreprise doit être en mesure de modifier et d'adapter les paramétrages à notre application. Néanmoins toute modification doit être impérativement notifiée dans la charte de supervision qui sera actualisée.

- Les caractéristiques du tableau de points à traiter ;
- Les bibliothèques de libellés, d'horaires, poids d'impulsions ;
- Les groupes fonctionnels pour l'exploitation ;
- Les paramètres pour la gestion d'énergie thermique.

La programmation, la vérification du progiciel d'applications et la mise en service sont effectuées par un représentant du constructeur. Ce dernier doit disposer d'une structure technique performante de proximité et justifier de références dans le domaine traité.

La mnémonique des points devra dans tous les cas être validé par le maître d'œuvre avant intégration.

L'adresse des points dans la base de données du logiciel seront des numéros non accessibles à l'utilisateur et en aucun cas les mnémoniques. Il s'agit de permettre la modification de la mnémonique

et du nom du point dans le cas où la mnémonique ne conviendrait pas ou que le point est supprimé et remplacé par un autre.

### 14.4.2 SÉCURITÉ ET DIAGNOSTIC

Toutes les données de paramétrages doivent être sauvegardées informatiquement et rechargées en cas de nécessité. Cette sauvegarde porte également sur la partie du logiciel automate et permet donc de recharger totalement le système de manière autonome.

Pour faciliter la saisie et le contrôle des données, un dossier complet de paramétrage sera et doit pouvoir être édité :

- Utilisé vierge, il peut être exploité comme guide du paramétrage ;
- Utilisé complété, c'est un outil de vérification et de renseignement.

L'architecture est mise à jour pour notamment pouvoir remonter les

- Signalisation des défauts de communication ;
- Défaut d'une carte d'acquisition ou d'un coupleur ;
- Défaut des capteurs analogiques raccordés à l'automate.

## 14.5 BORNERS

Chaque point est ramené sur bornier dans l'armoire qui l'alimente électriquement. Par conséquent pour les alimentations existantes le présent lot doit la modification de l'armoire pour la mise en place des borniers.

L'entreprise câble du bornier à l'automate.

## 14.6 CODE SOURCE

Le lot CVC doit fournir l'intégralité du programme et des codes sources, ainsi que les codes d'accès en fin de travaux, afin de permettre toute modification ou réparation ultérieure.

Ces informations sont également à communiquer à l'entreprise en charge de la supervision.

## 14.7 TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ

### 14.7.1 AECVC RDCHAUT PTA

#### Émission dynamique (7 U)

Le présent lot doit :

- Le câblage des moteurs des vannes de régulation
- Le bus de communication entre l'automate des CTA et les ventilo-convecteur
- La fourniture et la pose du régulateur
- Le câblage du régulateur
- La fourniture et la pose d'une télécommande murale
- Le câblage de l'alimentation de l'émetteur
- Le câblage du disjoncteur de proximité
- Positionnement du boîtier contre l'émetteur
- Etiquetage de repérage à réaliser

#### Vanne TA MODULATOR (14 U)

- Localisation Émetteurs RDC Haut
- Câblage, raccordement et protection de la ligne
- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

#### CTA Simple flux (5 U)

Le présent lot doit pour chaque CTA :

- Le bus de communication entre l'automate des CTA et les ventilo-convecteur

- La fourniture et la pose de l'automate
  - Le câblage de l'automate
  - La fourniture et la pose d'une télécommande murale
  - Le câblage de l'alimentation de l'émetteur
  - Le câblage du disjoncteur de proximité
  - Positionnement du boîtier
  - Etiquetage de repérage à réaliser
- contre l'émetteur

#### Vanne TA SMART (2 U)

- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

#### Registre Air repris (1 U)

- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

#### Registre Air neuf (1 U)

- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

#### Sonde pression différentielle ventilateur (1 U)

- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

#### Pressostat filtre (1 U)

- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

#### Sonde de température et hygrométrie air neuf (1 U)

- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

#### Sonde de température et hygrométrie soufflage (1 U)

- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

#### Sonde de température et hygrométrie reprise (1 U)

- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

#### **Volet surpression (1 U)**

Le présent lot doit pour l'ensemble du PTA :

#### Registre décompression (1 U)

- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

#### Sonde pression différentielle PTA/Circu (1 U)

- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

## 14.8 VUES DE LA SUPERVISION

Ces vues viennent en complément des vues des installations existantes.

### 14.8.1 VUE D'ENSEMBLE

Le lot supervision doit plusieurs vues d'ensemble par étages et des vues par équipements :

Voir détail des points y figurant dans les tableaux ci-joints.

Depuis les vues d'ensemble, il doit être possible de naviguer vers :

- Les différents équipements qui y figurent dessus
- Vers les CTA
- Vers les émetteurs

Sur cette vue doit s'afficher les éléments suivants :

- Température ambiante des locaux
- Consignes
- Alarmes

Il doit être possible de modifier et régler les paramètres suivants (non exhaustif) :

- Température de consigne dans les locaux

### 14.8.2 VUE PAR CTA

Il doit être ensuite possible de cliquer sur chaque CTA et d'afficher les paramètres définis sur la table d'échange ci-après.

Il doit être possible de modifier et régler les paramètres suivants :

- Autorisation mode freecooling
- Visualisation mode de fonctionnement (FREECOOLING, Refroidissement ou chauffage)
- Température de consigne dans les locaux

### 14.8.3 VUE DES LOCAUX

A l'ouverture de la vue des locaux doivent s'afficher le plan, où apparait chaque émetteur dynamique et :

- Température ambiante pour chaque émetteur
- Etat de marche de chaque émetteur dynamique (marche, arrêt, défaut)
- Mode de fonctionnement Chaud froid Freecooling
- Consigne de fonctionnement de la zone PTA

#### Emetteurs individuel

Il doit être ensuite possible de cliquer sur chaque émetteur et d'afficher les paramètres suivants (liste non exhaustive) :

- Nom de la pièces
- Référence émetteur
- Etat de fonctionnement de l'appareil (vannes ventilateurs etc)
- Température de consigne par bureaux ou par émetteurs
- Température d'ambiance
- Dérogation locale demandée

Il doit être possible de modifier et régler les paramètres suivants :

- Commande marche/arrêt
- Température de consigne par bureaux ou par émetteurs
- Dérogation locale demandée
- Horaire de fonctionnement occupation et réduit

#### CTA

Il doit être ensuite possible de cliquer sur la CTA et d'afficher et modifier les paramètres suivants depuis la gtb (non exhaustif voir tableau liste de points) :

- Etat de fonctionnement de l'appareil
- Température de consigne
- Température de soufflage
- Température de reprise
- Température d'air neuf si freecooling
- Débit soufflage
- % Registre Air neuf
- % Registre Air repris
- Etat et paramétrage freecooling
- Synthèse défaut
- Etat des pressostats
- Commande marche/arrêt

### 14.8.4 VUES DES ALARMES ET DÉFAUTS

Sur la GTB, par pages affichées, doit se trouver un bandeau d'alarme avec code couleur, reprenant les défauts de tous les équipements et des armoires électriques du présent lot.



### 14.8.5 EXTRACTION DES DONNÉES

Toutes les valeurs logiques et analogiques transmises à la GTB doivent être enregistrées sur une période minimale de 2 ans, selon le principe suivant :

- Sonde Température à chaque variation d'1 degré
- Sonde Hygrométrie à chaque variation de 5%
- Consigne température et hygrométrie à chaque changement de valeur
- Registre à chaque variation de 10%
- Sonde binaire (pressostat ou autre) à chaque changement de valeur
- une valeur toute les minutes.

Elles doivent être exportables sur tableau Excel, directement depuis un automate par branchement de clé USB, ou depuis la supervision.

### 14.8.6 SYNTHÈSES DES VUES

Ci-dessous la synthèses des vue servant de référence à la table d'échange fournie en suivant ;

numéro (champ 1)	dénomination vues	localisation (champ 2)				métier (champ 3)
		bâtiment	étage	zone	local (5 caract)	
00001	Page d'accueil TISSEO PCC	Gen				CVC
00002	Plan du RDCHAUT	IFB	RH			CVC
00003	Vue schéma de principe	IFB	RH	SDP		CVC
00004	Vue équipements Ventilo-convecteurs	IFB	RH	VC		CVC
00005	Vue équipements CTA Simple flux	IFB	RH	CTA		CVC
00006	Vue équipements TA SMART	IFB	RH	SMT		CVC
00007						

### 14.8.7 LISTE DE POINTS

#### GTC

L'entreprise doit prévoir tous les câblages entre son matériel et la GTC, tant du type câble multi paire et du type câble informatique pour la liaison avec la GTC.

La modification du logiciel de GTC et de supervision réputée incluse dans l'offre de prix.

La liste de point est fournie en annexe.

L'entreprise prévoit la réalisation d'une table d'échange validée par le l'entreprise réalisant la partie supervision.

#### Explication concernant la liste de point :

- La liste de point fournie en annexe indique :
- Le type de point au niveau de l'automate
- Le type de point au niveau de la GTC (une TM sur l'automate devient une TR sur la GTC ou une TM)
- Les vues sur lesquelles seront visible les points
- Les forçage éventuel des points
- Les alarmes
- Les rapports à éditer

## 15 ANNEXE 02 – BILAN THERMIQUE

Identification et désignation du local		Surface HSPF		Conditions Intérieures				Air neuf				Froid				Perméabilité Débit		Conduction		Ventil.	Besoins - Chaud				Besoins - Froid																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				Hiver		Été		Sensible		Latente		Infiltration		Retenu	Retenu	Statique		Dynamique			Totale	Ratio W/m²	Sensible		Latente	Totale	Ratio W/m²																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
				Ti	Hr	Tt	Hi	W	W	W	W	Vol	m³			W	W	W	W				W	W				W	W	Non maj	Majoré																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Niveau	Nom du local	m²	m				Q <sub>CTA</sub>	Nom CTA	T <sub>ANHv</sub>	T <sub>ANHs</sub>	°C	W	W	W	W	W	W	Nb	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W

## 16 ANNEXE 3 – SÉLECTION CASSETTES EXISTANTES

### Calculs

Paramètres	Valeur
Unité	SYSQUARE 40 EC
Taille	40
Configuration	4 tubes
Diffuseur	IRYS COANDA 360
Vitesse	S3
Filtre	G1
Moteur	EC
Régulation	Terminal
Electric Heater	Without heater
Any customer supply ?	No

Conditions sélectionnées	Refroidissement	Chauffage	
Température de l'air ambiante à bulbe sec	23,0	21,0	°C
Stratification	0,00	0,00	°C
Température d'entrée d'eau	9,00	65,0	°C
Température de sortie d'eau	14,0	55,0	°C
Fluide	Eau	Eau	
Hygrométrie	50,0		% H.r.
Altitude	0		m
Tension d'alimentation	230V/1Ph/50Hz		
Moteur	EC		
Batterie électrique	-		

Vitesse	2*	3*	4*	
Tension EC	2,00	6,00	10,0	V
Débit d'air	486	626	900	m³/h
Puissance absorbée	13	22	57	W

Refroidissement				
Puissance frigorifique totale	1,27	1,60	1,95	kW
Puissance sensible	1,11	1,39	1,71	kW
Température de sortie d'air	16,2	16,4	17,3	°C
Débit d'eau	219	276	336	l/h
Température de sortie d'eau	14,0	14,0	14,0	°C
Perte de charge sur l'eau	2,30	3,23	4,36	kPa

Chauffage				
Puissance calorifique totale	4,19	4,84	5,62	kW
Température de sortie d'air	46,7	44,1	39,6	°C
Débit d'eau	361	417	484	l/h
Température de sortie d'eau	55,0	55,0	55,0	°C
Perte de charge sur l'eau	13,2	16,7	21,3	kPa
Niveau sonore (dBA)				
LW Soufflage	42,0	48,0	57,0	dB(A)
LP Globale**	33,0	39,0	48,0	dB(A)
NR (Noise rating)**	28	34	43	