
Cahier des prescriptions techniques générales n°2400137 Lot n°6

CVC
2400137-DCE -CVC-
CPT-0001-C

Aménagement d'une
plateforme de Cryo
microscopie
électronique BSL2 au
sous-sol du MLE



Sommaire

1. INTRODUCTION.....	10
1.1 Définition.....	10
1.2 Objet.....	10
2. DOCUMENTS DE REFERENCE	10
2.1 Locaux à caractère pharmaceutique	10
2.2 Tous type de locaux.....	11
2.3 Les équipements techniques	11
3. D_CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR.....	12
3.1 Définition.....	12
3.2 Caractéristiques.....	12
3.3 Mise en œuvre.....	13
3.4 Préconisation.....	13
3.5 Composition de la CTA.....	13
3.5.1 D-2_Section ventilateur.....	13
3.5.1.1 D-2-2_Ventilateur roue libre.....	13
3.5.2 D-3_Section préfiltration Coarse (G4).....	14
3.5.3 D-4_Section filtration ePM1 - F7.....	15
3.5.4 D-5_Section filtration EPA - E10.....	15
3.5.5 D-7_Section batterie froide.....	15
3.5.5.1 Caractéristiques :	15
3.5.5.2 Accessoires	16
3.5.5.3 Mise en Œuvre	16
3.5.6 D-9-1_Section batterie chaude – eau.....	16
3.5.6.1 Sélection :	16
3.5.6.2 Caractéristiques :	16
3.5.6.3 Accessoires	16
3.5.7 D-11_Piège à son.....	16
3.6 Caisson de ventilation.....	17
3.6.1 Définition	17
3.6.2 E-1_Type CTA.....	17
4. I_UNITE DE TRAITEMENT D'AIR	18
4.1 I-1_Ventilo-convecteur.....	18
4.1.1 Définition	18
4.1.2 Caractéristiques.....	18
4.1.3 Accessoires	18
4.1.4 Mise en œuvre.....	18
4.1.5 Préconisation.....	19
4.2 I-3_Cassettes.....	19
4.2.1 Caractéristiques.....	19
4.2.2 Accessoires	19
4.2.3 Mise en œuvre.....	19
4.2.4 Préconisation.....	20
5. J_RESEAUX AERAILIQUE - GAINES.....	21

5.1	Identification.....	21
5.1.1	Air neuf (AN).....	21
5.1.2	Air soufflé traité (AST)	21
5.1.3	Air repris (ARP)	21
5.1.4	Air rejeté (ARJ) ou air extrait (AEX)	21
5.1.5	Air recyclé (ARC).....	21
5.2	Gaines - Généralités.....	22
5.2.1	Dimensionnement.....	22
5.2.2	J-2_gaines métalliques rectangulaires.	22
5.3	J-3_Gaines cylindrique.....	23
5.4	Etanchéité des gaines.....	23
5.4.1	Les gaines de classe d'étanchéité B, C et D	24
5.4.1.1	Mise en œuvre	24
5.5	J-7_Manchettes souples.	24
5.6	J-8_Gaines flexibles de ventilation.....	25
5.6.1	Caractéristiques.....	25
5.6.2	Mise en œuvre.....	25
5.6.3	Préconisation.....	25
5.7	J-9_Gaines flexibles acoustiques.....	25
5.7.1	Caractéristiques.....	25
5.7.2	Préconisation.....	25
5.8	J-10_Supportage.	25
5.9	Tests d'étanchéité des réseaux aéraulique	26
5.10	J-11_Calorifuge.	26
5.10.1	Gaines intérieures.....	26
5.10.1.1	Généralités	26
5.10.1.2	Caractéristiques	27
5.10.1.3	Mise en œuvre	27
5.10.1.4	Préconisation	27
5.10.2	Gaines extérieures.....	27
5.10.2.1	Généralités	27
5.10.2.2	Caractéristiques	27
5.10.2.3	Mise en œuvre	28
5.10.2.4	Préconisation	28
6.	K_EQUIPEMENTS MONTES SUR GAINES.....	29
6.1	K-1_Piège à son rectangulaire.....	29
6.1.1	Caractéristiques.....	29
6.1.2	Mise en œuvre.....	29
6.2	K-2_Piège à son circulaire.	29
6.2.1	Préconisation.....	29
6.3	K-4_Registres d'isolement pour gaine rectangulaire.	29
6.3.1	Généralités	29
6.3.2	Caractéristiques.....	29
6.3.3	Préconisation.....	30
6.4	K-5_Registre d'isolement pour gaine circulaire	30
6.4.1	Généralités	30
6.4.2	Caractéristiques.....	30

6.4.3	Accessoires	30
6.4.4	Préconisation.....	30
6.5	K-6_Registres de réglages pour gaine rectangulaire.....	30
6.5.1	Généralités	30
6.5.2	Caractéristiques.....	30
6.5.3	Préconisation.....	30
6.6	K-7_Registres de réglages pour gaine circulaires.	31
6.6.1	Généralités	31
6.6.2	Caractéristiques.....	31
6.6.3	Préconisation.....	31
6.7	K-8_Régulateur à débit constant.....	31
6.7.1	Généralités	31
6.7.2	Caractéristiques.....	31
6.7.3	Mise en œuvre.....	31
6.7.4	Préconisation.....	31
6.8	K-9_Régulateur à débit variable.....	31
6.8.1	Caractéristiques.....	31
6.8.2	Mise en œuvre.....	32
6.8.3	Préconisation.....	32
6.9	K-10_Batteries terminales hydrauliques chaude.	32
6.9.1	Caractéristiques.....	32
6.9.2	Mise en œuvre.....	32
6.9.3	Préconisation.....	32
6.10	K-13_Clapets coupe-feu.	32
6.10.1	Caractéristiques.....	32
6.10.2	Accessoires	33
6.10.3	Mise en œuvre.....	33
6.10.4	Préconisation.....	33
6.11	K-14_Grilles de prises d'air et de rejet.	33
6.11.1	Caractéristiques.....	33
6.11.2	Mise en œuvre.....	33
6.11.3	Préconisation.....	33
7.	L_EQUIPEMENTS MONTES DANS LES LOCAUX	34
7.1	L-2_Caissons de reprise avec filtre.....	34
7.1.1	Caractéristiques.....	34
7.1.2	Accessoires	34
7.1.3	Mise en œuvre.....	34
7.1.4	Préconisation.....	34
7.2	Cellules filtrantes h14 pour caissons diffuseurs.....	34
7.2.1	Caractéristiques.....	34
7.2.2	Accessoires	35
7.2.3	Mise en œuvre.....	35
7.2.4	Préconisation.....	35
7.3	L-3_Diffuseur plafonnier circulaire.....	35
7.3.1	Caractéristiques.....	35
7.3.2	Accessoires	35

7.3.3	Mise en œuvre.....	35
7.3.4	Préconisation.....	35
7.4	L-4_Diffuseur plafonner multidirectionnel.....	35
7.4.1	Caractéristiques.....	36
7.4.2	Accessoires	36
7.4.3	Mise en œuvre.....	36
7.4.4	Marques et type.....	36
7.5	L-4_Diffuseur double déflexion.....	36
7.5.1	Caractéristiques.....	36
7.5.2	Accessoires	36
7.5.3	Mise en œuvre.....	36
7.5.4	Marques et type.....	36
7.6	L-5_Grilles de reprise.....	36
7.6.1	Caractéristiques.....	36
7.6.2	Accessoires	37
7.6.3	Mise en œuvre.....	37
7.6.4	Marques et type.....	37
7.7	L-6_Bouches de soufflage ou de reprise.....	37
7.7.1	Caractéristiques.....	37
7.7.2	Accessoires	37
7.7.3	Mise en œuvre.....	37
7.7.4	Marques et type.....	37
7.8	L-7_Grilles d'extraction avec porte filtre.....	37
7.8.1	Caractéristiques.....	37
7.8.2	Mise en œuvre.....	38
7.8.3	Marques et type.....	38
8.	M_RESEAUX FLUIDES _ CANALISATION	39
8.1	Identification.....	39
8.1.1	Eaux chaudes chauffages.....	39
8.1.1.1	Généralités	39
8.1.2	Eaux glacées glycolée	39
8.1.2.1	Généralités	39
8.1.3	Eaux usées.....	39
8.1.3.1	Généralités	39
8.1.3.2	Condensats Cta	39
8.1.3.3	Bac de récupération	40
8.2	Généralité	40
8.3	Supportage	40
8.4	Transport et stockage du matériel.....	40
8.4.1	Transport du matériel.....	40
8.4.2	Stockage du matériel	41
8.5	Contrôles et épreuves d'étanchéité.....	41
8.5.1	Généralités	41
8.5.2	Tuyauteries éprouvées à l'eau potable.....	42
8.5.3	Tuyauteries éprouvées à l'eau déminéralisée, suivi d'un séchage à l'air.....	42
8.5.4	Réseaux d'effluents divers aériens	42

8.5.5	Déroulement de l'épreuve.....	42
8.5.6	Traitement poste soudage	43
8.5.6.1	Remarques	43
8.5.7	Test d'étanchéité préalable	44
8.5.8	Rinçage	45
8.5.9	Dégraissage	45
8.5.10	Décapage	45
8.5.11	Séchage	46
8.6	PEINTURE	46
9.	N EQUIPEMENTS HYDRAULIQUE.....	48
9.1	N-1_Pompes.....	48
9.1.1	Généralités	48
9.1.2	Pompes centrifuges montées sur tuyauterie - Circulateurs	48
9.1.2.1	Caractéristiques.....	48
9.1.2.2	Accessoires	48
9.1.2.3	Mise en œuvre	48
9.1.2.4	Marques et type	48
9.1.3	Pompes centrifuges en ligne.....	49
9.1.3.1	Caractéristiques.....	49
9.1.3.2	Accessoires	49
9.1.3.3	Mise en œuvre	49
9.1.3.4	Marques et type	49
9.1.4	Pompes monocellulaires normalisées	50
9.1.4.1	Caractéristiques.....	50
9.1.4.2	Accessoires	50
9.1.4.3	Mise en œuvre	50
9.1.4.4	Marques et type	50
9.2	N-2_Echangeurs à plaques et joints	51
9.2.1	Généralités	51
9.2.2	Caractéristiques.....	51
9.2.3	Accessoires	51
9.2.4	Mise en œuvre.....	51
9.2.5	Marques et type.....	51
9.3	N-3_Ballon tampon	52
9.3.1	Généralités	52
9.3.1.1	Caractéristiques.....	52
9.3.1.2	Réseau eau chaude	52
9.3.1.3	Réseau eau glacée.....	52
9.3.1.4	Accessoires	52
9.3.1.5	Mise en œuvre	52
9.3.1.6	Marques et type	52
9.4	N-4_Vase d'expansion.....	53
9.4.1	Généralités	53
9.4.2	Caractéristiques.....	53
9.4.3	Accessoires	53
9.4.4	Mise en œuvre.....	53
9.4.5	Marques et type.....	53
9.5	N-5-1_Vannes taraudés.....	54

9.5.1	Généralités	54
9.5.2	Caractéristiques.....	54
9.5.3	Accessoires	54
9.5.4	Mise en œuvre.....	54
9.5.5	Marques et type.....	54
9.6	N-5-2_Vannes papillon	54
9.6.1	Généralités	54
9.6.2	Caractéristiques.....	54
9.6.3	Mise en œuvre.....	54
9.6.4	Marques et type.....	55
9.7	N-5-3_Vannes 3 voies (corps)	55
9.7.1	Généralités	55
9.7.2	Caractéristiques.....	55
9.7.3	Accessoires	55
9.7.4	Mise en œuvre.....	55
9.7.5	Marques et type.....	55
9.8	N-5-5_Robinet à soupape.....	55
9.8.1	Généralités	55
9.8.2	Caractéristiques.....	55
9.8.3	Mise en œuvre.....	56
9.8.4	Marques et type.....	56
9.9	N-5-6_Vannes d'équilibrage	56
9.9.1	Généralités	56
9.9.2	Caractéristiques.....	56
9.9.3	Accessoires	56
9.9.4	Mise en œuvre.....	56
9.9.5	Marques et type.....	56
9.10	N-5-7_Filtres à tamis	57
9.10.1	Généralités	57
9.10.2	Caractéristiques.....	57
9.10.3	Accessoires	57
9.10.4	Mise en œuvre.....	57
9.10.5	Marques et type.....	57
9.11	N-5-8_Manchons compensateurs	57
9.11.1	Généralités	57
9.11.2	Caractéristiques.....	58
9.11.3	Mise en œuvre.....	58
9.11.4	Marques et type.....	58
9.12	N-5-9_Clapet anti-retour à guidage.....	58
9.12.1	Généralités	58
9.12.2	Caractéristiques.....	58
9.12.3	Marques et type.....	58
9.13	N-5-10_Clapet anti-retour a battant.....	58
9.13.1	Généralités	58
9.13.2	Caractéristiques.....	59
9.13.3	Marques et type.....	59

9.14	N-5-12_Purgeurs d'eau.....	59
9.14.1	Généralités	59
9.15	N-5-12_Purgeurs d'air.....	59
9.15.1	Généralités	59
9.15.2	Caractéristiques.....	59
9.15.3	Marques et type.....	60
9.16	N-5-12_Soupape de sécurité.	60
9.16.1	Généralités	60
9.16.2	Caractéristiques.....	60
9.16.3	Marques et type.....	60
10.	O_PLOMBERIE.....	61
10.1	Traitement d'eau.....	61
10.1.1	Adoucisseur.....	61
10.1.1.1	Descriptions.	61
10.1.1.2	Caractéristiques	61
10.1.1.3	Accessoires	61
10.1.1.4	Préconisations.	61
10.1.2	Osmoseur	61
10.1.2.1	Descriptions.	61
10.1.2.2	Caractéristiques.	61
10.1.2.3	Préconisations.	62
10.2	Clapets antipollution	62
10.3	Appareils sanitaires	62
10.3.1	Lave mains	62
10.3.2	Toilette.....	63
10.3.3	Accessoires	63
10.3.3.1	Barre d'appui PMR	63
10.4	P_Electricité.....	64
10.4.1	Armoires électriques	64
10.4.1.1	Généralités	64
10.4.1.2	Caractéristiques	64
10.4.1.3	Mise en œuvre	65
10.4.1.4	Marques et type	65
10.4.2	Alimentation des équipements.....	65
10.4.3	Repérage, Etiquetage.....	66
11.	Q_AUTOMATE.....	66
11.1.1	Généralité	66
11.1.2	Marques et type.....	66
12.	R_INSTRUMENTATION.....	67
12.1	Généralité	67
12.2	R-1-Thermomètre industriel (TI) - Eau	67
12.2.1	Généralités	67
12.2.2	Caractéristiques.....	67
12.2.3	Mise en œuvre.....	67
12.3	R-1-Thermomètre industriel (TI) - Air	67
12.3.1	Généralités	67

12.3.2	Caractéristiques.....	67
12.3.3	Mise en œuvre.....	68
12.4	R-2_Transmetteur de température (TT)	68
12.5	R-2_Transmetteur de température (TT)	68
12.6	R-5_Transmetteur d'humidité (MT)	68
12.7	R-7_Manomètre (PI)	68
12.7.1	Généralités	68
12.7.2	Caractéristiques.....	68
12.7.3	Mise en œuvre.....	69
12.8	R-8_Transmetteur de pression (PT).....	69
12.8.1	Généralités	69
12.8.2	Caractéristiques.....	69
12.8.3	Mise en œuvre.....	69
12.9	R-9_Transmetteur de pression différentielle (PDT)	69
12.9.1	Généralités	69
12.9.2	Caractéristiques.....	69
12.9.3	Mise en œuvre.....	69
12.10	R-10_Pressostat différentiel de sécurité (PSL)	69
12.11	R-13_Détecteur Optique de fumée.....	70
12.11.1	Généralités.....	70
12.11.2	Caractéristiques	70
12.11.3	Mise en œuvre	70
13.	S_ACTIONNEURS.....	70
13.1	Généralités	70
13.2	S-1_Servo-moteur de vannes	70
13.2.1	Généralités	70
13.2.2	Caractéristiques.....	71
13.2.3	Mise en œuvre.....	71
13.3	S-3_Servo-moteur de registres	71
13.3.1	Généralités	71
13.3.2	Caractéristiques.....	71
13.3.3	Mise en œuvre.....	71
14.	FLUIDES SPECIAUX.....	71
14.1	Air comprimée avec sécheur.....	72
14.1.1	Production d'air comprimée.	72
14.1.2	Caractéristiques.....	72
14.1.3	Préconisations.	72
14.1.4	Filtres de ligne.	72
14.1.4.1	Descriptions.	72
14.1.4.2	Caractéristiques.	72
14.1.4.3	Préconisations.	72
14.1.5	Mano détendeur avec filtre	73
14.1.5.1	Caractéristiques.	73
14.1.5.2	Préconisations.	73

1. INTRODUCTION

1.1 Définition.

Les spécifications techniques indiquent les besoins du maître d'ouvrage suivant les critères techniques. Elles traduisent ainsi les spécifications fonctionnelles en moyen et en solution. Elles apparaissent dans le cahier des charges technique.

1.2 Objet

Les spécifications décrites ci-dessous, résultent d'études technique et de retour d'expérience et ont pour but de :

- Définir le matériel technique
- Indiquer les caractéristiques essentielles
- Préconiser des marques ou fabricant sans lesquelles-ci soient imposées.

2. DOCUMENTS DE REFERENCE

Les travaux concernant les installations CVC devront respecter l'ensemble :

- Des lois, décrets, règlements administratifs, normes et règlements techniques français en vigueur à la date des dernières éditions.
- Des directives qualités en vigueur

Nota : Cette spécification ne déroge pas aux impositions indiquées dans les fiches techniques des fournisseurs de matériels.

Les travaux seront réalisés conformément aux réglementations, aux documents officiels français, normes en vigueur, cahier des charges C.S.T.B., prescriptions D.T.U., EUROCODE, et tous les arrêtés, décrets, circulaires qui régissent la construction faisant l'objet du présent projet, dans leur version la plus récente, notamment :

2.1 Locaux à caractère pharmaceutique

- BPF– bulletin officiel des bonnes pratiques de Fabrication
- US cGMP et toutes les réglementations des autorités de santé de tous les pays
- Norme ISO 14644 : norme qui décrit la méthodologie pour classer une salle blanche.
- Arrêté du 16 Juillet 2007 concernant les mesures de prévention à mettre en œuvre dans les locaux avec présence d'agents biologiques pathogènes
- Réglementation OGM
- Réglementation MOT

2.2 Tous type de locaux

- Les documents émis par l'AFNOR, le CSTB (DTU, normes règles de calcul...)
- La réglementation concernant la sécurité dont le décret du 29/11/1977 (Prévention des risques au travail)
- La réglementation concernant l'hygiène et la sécurité au travail dont le décret N°92.332 du 31 Mars 92.
- Le code du travail
- Le code de l'environnement

2.3 Les équipements techniques

- NF EN ISO 16890 : Filtres à air de ventilation générale
- NF EN 1822-2009-1, 2, 3, 4 et 5 : Normes Européenne des filtres à air à très haute efficacité et filtre à air à très faible pénétrations (HEPA- ULPA).
- NF EN 12237 : Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle.
- NF EN 1507 : Ventilation des bâtiments - Conduits aérauliques rectangulaires en tôle - Prescriptions pour la résistance et l'étanchéité.
- NF EN 1886 : Ventilation des bâtiments - Caissons de traitement d'air - Performances mécaniques.
- NF EN 13053 : ventilation des bâtiments - Centrales de traitement d'air - Classification et performance des unités, composants et sections.
- NF EN 1751 : Ventilation des bâtiments - Bouches d'air - Essais aérodynamiques des registres et clapets.
- NF EN 308 : Échangeurs thermiques - Procédures d'essai pour la détermination de la performance des récupérateurs de chaleur air/air et air/gaz
- NF EN 13141-7 :
- ISO 16494-1:2022 Ventilateurs-récupérateurs de chaleur et ventilateurs-récupérateurs d'énergie - Méthode d'essai des performances - Partie 1: Développement de paramètres pour l'évaluation des performances énergétiques.
- NF EN 12101-3 : Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur - Partie 3 : spécifications relatives aux ventilateurs pour le contrôle de fumées et de chaleur
- Agrément F400-120 selon l'EN 12101-3.
- NF X08-100 : Couleurs - Tuyauteries rigides - Identification des fluides par couleurs conventionnelles.
- NF EN 12792 : Ventilation des bâtiments - Symboles, terminologie et symboles graphiques
- Ensemble des normes et DTU concernant les installations de plomberie sanitaire, CVC et Électricité CFO-CFA
- Réglementation thermique et réglementation énergétique française 2012 (RT2012)
- RE 2020
- Règlement sanitaire départemental
- Normes ATEX

Nota :

- Les exigences normatives pour l'électricité et l'hydraulique sont citées et incluses dans les documents listés au chapitre 3.
- Les listes ci-dessus ne sont pas exhaustives.

Pour toute évolution de la réglementation en cours de réalisation, il appartiendra à FORTIL d'en informer, par écrit, le maître d'ouvrage et devra proposer les solutions permettant d'être en conformité à la réception des ouvrages.

3. D_CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR.

3.1 Définition

La centrale de traitement d'air est l'organe technique principal du système CVC.

Son principe de fonctionnement est de prendre de l'air à traiter (air neuf et ou air recyclé), de lui faire subir un traitement (le chauffer ou le refroidir, le purifier, le déshumidifier...) et de l'insuffler via le réseau de gaines aérauliques dans les locaux ayant un besoin en air traité.

Elle contribue au confort et ou répond à un besoin process spécifique d'un volume cloisonné en assurant les tâches suivantes :

- Introduction d'air neuf (en remplacement de l'air dit vicié),
- Purification de l'air insufflé (par filtration),
- Participation au confort ambiant (intervention sur la chaleur et l'humidité de l'air soufflé),
- Atténuation du bruit extérieur / intérieur
- Gestion de pression / dépression dans des locaux.
- Humidification/ déshumidification de l'air
- Capture / traitement de molécules odorantes et ou nocives
- Destruction bactérienne

Elle peut fonctionner selon plusieurs régimes :

- Recyclage partiel : une partie de l'air extrait est rejeté et remplacé par de l'air neuf,
- Recyclage total : aucun apport d'air neuf, le traitement de l'air (purification, hygrométrie) se fait exclusivement sur l'air ambiant,
- Tout air neuf : le débit sortant est égal au débit entrant ; il est alors intéressant de récupérer l'énergie sur l'air extrait au moyen d'un récupérateur sur air vicié.

3.2 Caractéristiques

- Réalisation en panneau autoportants double peau avec renforts et structures de liaisons intégrée de façon à assurer une surface interne et externe lisse. Peinture intérieur et extérieur époxy 70µm.
- Panneaux sandwich double peau composés d'un matelas de laine de roche entre 2 tôles galvanisées non collées (Tôle pré laquée coté extérieur) – Classement au feu M0.
- Livraison, en sections séparées, avec ré assemblage sur site assuré par l'installateur et ou par le constructeur dans les cas compliqués.
- Assemblage des panneaux avec interposition d'un joint d'étanchéité,
- Critère de la norme EN1886 requis
 - Transmittance thermique : classe T2,
 - Résistance mécanique à + et – 1000 Pa : classe D2
 - Etanchéité entre profilés et panneaux assurée par une combinaison de 2 joints,
 - Classe d'étanchéité : L1

- Fuite de dérivation de filtre : classe F9,
- Pontage thermique : classe TB2 min,
- Orifice de passage des câbles et des prises de pression à réaliser en usine avec presse étoupe,
- Châssis-support de manutention.
- Porte d'accès double peau à charnières solides avec rattrapage de jeu et verrouillage en trois points à double levier sur les caissons ventilateur et filtration. Respect de la directive machines tournantes.
- Oculus et éclairage par hublot étanche (IP65) avec interrupteur câblé sur section filtre et ventilateur
- Joint double lèvre autour de chaque porte et orifice
- Signalétique des éléments sur portes

3.3 Mise en œuvre

- Le débit maximum préconisé est de 30 000 à 35 000 m³/h,
- Conformité EN 13053
- La centrale devra être positionnée dans un bac de rétention (en acier galvanisé hauteur 100 mm) chaque fois que l'équipement est installé à proximité ou au-dessus des « zones sensibles » et qu'il n'existe pas d'autre moyen fiable pour évacuer les fuites éventuelles. Le bac de rétention sera relié à une évacuation par un siphon et une disconnexion sauf en cas de présence potentielle de glycol ; dans ce cas il ne sera pas connecté au réseau eaux usées. Pas de bac intégré au CTA sauf dérogation.
- Surélévation nécessaire pour mise en place du siphon
- Espace de maintenance latéral nécessaire au changement de batteries, moteurs, filtres...
- Interdiction de visser dans les panneaux double peau, utiliser si nécessaire des rails mupro rapportés aux inserts des anneaux de levage.

Nota : en cas de CE superposé à la CTA, un espace suffisant entre CTA et CE permettra le cheminement des tuyauteries jusqu'aux batteries.

3.4 Préconisation

- Marque : ROBATHERM, TROX, TRANE ou équivalent
- Type :

3.5 Composition de la CTA

3.5.1 D-2_Section ventilateur.

Le ventilateur doit être sélectionnés afin de fournir le volume théorique en tenant compte de la résistance interne et externe de l'unité de traitement d'air, y compris de la résistance de tous les filtres. Le groupe moto-ventilateur devra tenir compte des attentes de rendement et niveau acoustique.

Etude du palan (rail + chariot) à intégrer pour moteur supérieur à 70 kg.

3.5.1.1 D-2-2_Ventilateur roue libre.

Définition :

Les ventilateurs à roue libre sont des ventilateurs centrifuges à simple ouïe qui se distinguent par l'absence de volute. Ils sont à simple aspiration et le gain de pression est réalisé dans le caisson où se trouve installé le ventilateur.

L'absence de volute autour des pales du ventilateur rend dangereuse l'approche des ventilateurs à roue libre en fonctionnement. L'ouverture de la porte du caisson s'effectuera ventilateur à l'arrêt pour éviter tout risque de son ouverture brusque vers l'extérieur.

La mesure du débit des ventilateurs à roue libre peut facilement s'effectuer par mesure d'une pression dynamique à leur aspiration. Ceci les rend particulièrement adaptés à la régulation de débit par variation de vitesse.

L'entraînement est de type direct ce qui évite les contraintes et les dangers liés aux jeux de poulies/courroies.

Caractéristiques :

- Ventilateur à roue libre,
- Pavillon d'aspiration, turbine et pales époxytées,
- Entraînement direct par moyeu TAPER LOCK,
- Moteur électrique asynchrone à vitesse variable par variateur de fréquence (Modulation de largeur d'impulsion),
- Moteur classe – Moteur classe la plus haute disponible sur le marché
- Thermostat ipsotherm ou PTC câblé sur le variateur
- Mise à la terre de l'ensemble
- Ventilateur équilibré statiquement et dynamiquement (recontrôlé à la mise en service par fabricant),
- Ensemble moto-ventilateur monté sur châssis isolée par plots à ressorts,
- Manchettes souples montée au refoulement du ventilateur classée MO au feu,
- Portes d'accès à charnière avec oculus de diamètre mini 250mm,
- Eclairage intérieur avec commande locale extérieure,
- Prise de pression amont / aval, (2 en aval)
- Ventilateur Haut Rendement

3.5.2 D-3_Section préfiltration Coarse (G4).

Ils sont principalement utilisés en première étape de traitement de l'air et permettent de supprimer de l'air les plus grosses particules.

Ils servent également en premier étage de filtration afin de protéger les filtres plus sensibles des étages suivants

En cas de CTA en recyclage ils sont enlevés après travaux et après une première étape de fonctionnement.

Caractéristiques :

- Filtre gravimétrique plat Mélange coton / fibre synthétique,
- Préfiltres plissés G4 en cadre ABS (pour la légèreté et la manipulation) incinérable et sans dégagement de chlore.
- Section 592 x 592 x 48 pour les cellules entières et 592 x 287 x 48 pour les ½ cellules

- Efficacité : G4 suivant Coarse 65% ISO 16890

Accessoires :

- Prise de pression amont aval

Préconisation :

- Marque : CAMFIL ou équivalent (à valider avec exploitant)
- Type : AeroPleat green
-

3.5.3 D-4_Section filtration ePM1 - F7.

Caractéristiques :

- Cellule multidrière - Média de fibre de verre avec joint PU pour montage étanche
- Section 592 x 592 x 296 pour les cellules entières et 592 x 287 x 296 pour les ½ cellules
- Efficacité : F7 suivant ePM1 60% suivant ISO 16890
- Classe Energétique Minimale requise : A+ selon EUROVENT 2015

Accessoires :

- Prise de pression amont aval

Préconisation :

- Marque : CAMFIL ou équivalent (à valider avec exploitant)
- Type : OPAKFIL PROSAFE E/S

3.5.4 D-5_Section filtration EPA - E10.

Caractéristiques :

- Cellule multi dièdre avec joint pour montage étanche,
- Section 610x610x292 pour les cellules entières et 305x610x292 pour les ½ cellules,
- Efficacité E10 suivante EN 1822-2009,

Accessoires :

- Prises de pression amont / aval

Préconisation :

- Marque : CAMFIL ou équivalent (à valider avec exploitant)
- Type : Absolute VGXXL
-

3.5.5 D-7_Section batterie froide.

La batterie froide sera alimentée par de l'eau glacée – Régime et glycol, suivant les projets et les bâtiments.

3.5.5.1 Caractéristiques :

- Tube cuivre (diamètre 5/8 épaisseur 0,35mm), ailettes en aluminium (épaisseur mini 0.15 mm) avec collecteur en cuivre,

- Pas minimum des ailettes : 2,5mm,
- Vitesse frontale maxi de l'air : 2,5 m/s sur surface de passage réelle,
- Vitesse de l'eau : selon le débit entre 0,5 et 1,5 m/s,
- Montage suspendu en tiroir sur glissières pour démontage rapide, avec jupe d'étanchéité démontable entre la batterie et le bac de condensats,
- Bac récupérateur de condensats en acier inox AISI 304 sans rétention d'eau, et accessible (incliné),
- Etanchéité autour des tuyauteries à la traversée du panneau,
- Trappe entre batteries si proposé par fabricant
- Presse-étoupe pour passage de sondes de débordement (raccordable à la centrale inondation)

3.5.5.2 Accessoires

- Prévoir un séparateur de gouttelettes à lames profilées en PPHD, extractible pour nettoyage.

3.5.5.3 Mise en Œuvre

- Raccordement du siphon conforme à la pression ou dépression dans le caisson
- Prévoir sonde inondation (reliée la centrale inondation) dans la section si la CTA n'est pas implantée dans un local technique étanche.

3.5.6 D-9-1_Section batterie chaude – eau.

La batterie chaude sera alimentée par de l'eau chaude – Régime et glycol, suivant les projets et les bâtiments.

3.5.6.1 Sélection :

- En hiver à 50% du débit CTA en tout air neuf avec une Ts à 15°C
- En été à 100% du débit pour déshumidification avec un régime de température plus bas (loi d'eau).

3.5.6.2 Caractéristiques :

- Tube cuivre (diamètre 5/8 épaisseur 0,35mm), ailettes en aluminium (épaisseur mini 0.15 mm) avec collecteur en cuivre,
- Pas minimum des ailettes : 2,5mm,
- Vitesse frontale maxi de l'air : 3 m/s sur surface de passage réelle,
- Vitesse de l'eau : selon le débit entre 0,5 et 1,5 m/s,
- Montage sur tiroir glissière pour démontage rapide,
- Bac en acier inox ou acier galvanisé sans rétention d'eau, et accessible (incliné),

3.5.6.3 Accessoires

- Tiroir antigel (contenant le capillaire antigel), avec thermostat en façade de CTA

3.5.7 D-11_Piège à son.

Les pièges à son pourront être montés en centrale et devront avoir les mêmes caractéristiques que ceux montés sur gaine (voir chapitre 10.1).

3.6 Caisson de ventilation

3.6.1 Définition

Un caisson d'extraction est l'organe du système CVC utilisé pour aspirer et évacuer l'air vicié de l'intérieur d'un bâtiment ou d'une pièce vers l'extérieur via le réseau de gaines aérauliques.

3.6.2 E-1_Type CTA.

Ces caractéristiques et mise en œuvre sont identique à celle de la CTA.

Ils sont constitués généralement d'une section de filtration, d'un ventilateur et une section de mélange.

4. I_UNITE DE TRAITEMENT D'AIR

4.1 I-1_Ventilo-convecteur.

4.1.1 Définition

Le ventilo-convecteur permet d'assurer le confort thermique de la pièce dans lequel il est installé. Il est raccordé au circuit d'eau chaude ou d'eau glacée en fonction du besoin à réaliser. Il peut :

- Avoir différente forme en fonction de son emplacement :
 - Allège carrossée (avec ou sans pied)
 - Allège non carrossée
 - Mural
 - Plafonnier
 - Gainable (voir UTA § 9.2)
 - Cassettes (voir § 9.3)
- Avoir différente configuration :
 - 2 tubes (Chaud seul)
 - 2 tubes (froid seul)
 - 4 tubes (Chaud et froid)
 - 2 tubes / 2 fils (Froid et chaud électrique)

4.1.2 Caractéristiques

- Diffusion de l'air par une grille de diffusion (selon configuration)
- 1 ventilateur à 5 vitesses, certification EUROVENT, normes CE, équipé de moteur avec classe d'efficacité la plus haute disponible sur le marché
- Boîtier électrique incorporé coté hydraulique avec l'interrupteur de sécurité
- 1 batterie froide (régime d'eau glacée 7/12°C) - Tôle galvanisée, tubes cuivre, ailettes continues en aluminium - Purgeurs d'air et de vidange - Pression de service 8 Bar maxi
- 1 batterie chaude - Tôle galvanisée, tubes cuivre, ailettes continues en aluminium - Purgeurs d'air et de vidange - Pression de service 8 Bar maxi. La batterie chaude sera alimentée par de l'eau chaude thermostatée basse température (45/35°C), température à confirmer suivant les infrastructures existantes (dérogation à valider en revue énergétique).
- Filtre à air lavable à l'aspiration
- 1 bac récupération des condensats, raccords filetés,
- Fonctionnement silencieux en petite vitesse,
- Régulation avec commande individuelle raccordée à un système GTC suivant préconisation exploitation du site.

4.1.3 Accessoires

- Pompe de relevage si nécessaire,
- Bac de récupération des égouttures sous les vannes de régulation.
- Mise en place d'un kit de prise d'air neuf composée de manchette et de virole avec module auto réglable équipé d'un joint selon besoins.

4.1.4 Mise en œuvre

- Position horizontale, les appareils seront suspendus à la dalle au moyen de tiges filetées avec amortisseurs de vibrations (désolidarisation de la suspension et de la structure du bâtiment).
- Position verticale en allège, les appareils seront fixés à la cloison (Prévoir ensemble pieds support et cache tuyauteries et ou support arrière pour passage de plinthe)
- Les appareils seront installés dans la pièce afin d'obtenir le meilleur balayage possible et l'absence de courant d'air.
- Raccordement hydraulique par flexibles tresse inox tube PTFE (-50°C/+260°C).
- Evacuation des condensats par tube PVC (Siphons amorçables, visitables et correctement dimensionnés afin de permettre un écoulement correct. Les évacuations en PVC présentant un risque d'inondation des niveaux inférieurs devront être supportées et protégées dans un chemin de câble de type cablofil)
- Raccordement électrique depuis attente à proximité

4.1.5 Préconisation

- Marque : CIAT ou équivalent
- Type : MAJOR LINE

4.2 I-3_Cassettes.

4.2.1 Caractéristiques

Cassette plafonnière constituée des éléments suivants :

- Diffusion de l'air sur 2, 3, ou 4 côtés, balayage automatique, vitesses de ventilation
- 1 ventilateur à 5 vitesses, certification EUROVENT, normes CE, équipé de moteur avec classe d'efficacité la plus haute disponible sur le marché
- Boîtier électrique incorporé coté hydraulique avec l'interrupteur de sécurité
- 1 batterie froide (régime d'eau glacée 7/12°C) - Tôle galvanisée, tubes cuivre, ailettes continues en aluminium - Purgeurs d'air et de vidange - Pression de service 8 Bar maxi
- 1 batterie chaude - Tôle galvanisée, tubes cuivre, ailettes continues en aluminium - Purgeurs d'air et de vidange - Pression de service 8 Bar maxi. La batterie chaude sera alimentée par de l'eau chaude thermostatée basse température (45/35°C), température à confirmer suivant les infrastructures existantes (dérogation à valider en revue énergétique).
- Filtre à air lavable à l'aspiration
- 1 bac récupération des condensats, pompe de relevage des condensats, raccords filetés,
- Fonctionnement silencieux en petite vitesse,
- Régulation avec commande individuelle raccordée à un système GTC suivant préconisation exploitation du site.

4.2.2 Accessoires

- Pompe de relevage sera nécessaire si les écoulements sont < à 1%
- Bac de récupération des égouttures sous les vannes de régulation.
- Mise en place d'un kit de prise d'air neuf composée de manchette et de virole avec module auto réglable équipé d'un joint selon besoins.

4.2.3 Mise en œuvre

- Position horizontale, les appareils seront suspendus à la dalle au moyen de tiges filetées avec amortisseurs de vibrations (désolidarisation de la suspension et de la structure du bâtiment). A adapter en fonction du support
- Les appareils seront installés dans l'axe de la pièce afin d'obtenir le meilleur balayage possible
- Raccordement hydraulique par flexibles tresse inox tube PTFE (-50°C/+260°C).
- Evacuation des condensats par tube PVC (Siphons amorçables, visitables et correctement dimensionnés afin de permettre un écoulement correct. Les évacuations en PVC présentant un risque d'inondation des niveaux inférieurs devront être supportées et protégées dans un chemin de câble de type cablofil)
- Raccordement électrique depuis attente à proximité

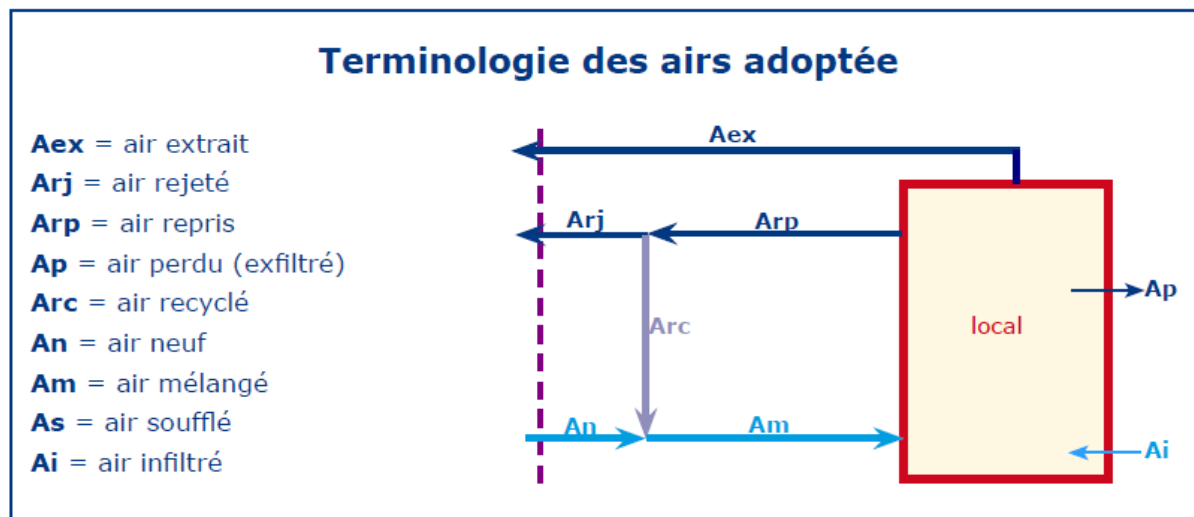
4.2.4 Préconisation

- Marque : CIAT, CARRIER ou équivalent
- Type : MELODY2

5. J_reseaux aeraulique - gaines

5.1 Identification.

La terminologie fonctionnelle définie par la norme NF EN 12792 et repris ci-dessous sera appliquer pour identifier les différents flux d'air sur les PID et plans d'exécution. Cette terminologie n'est pas forcément acceptée par tous, y compris dans les normes et règlements. Cette terminologie adopte les conventions présentées au schéma ci-dessous, les symboles (Aex, etc) permettant de définir les termes essentiels définis dans ce schéma.



5.1.1 Air neuf (AN)

Air contrôlé entrant dans le système ou par des ouvertures depuis l'extérieur avant tout traitement de l'air. **Code couleur vert RAL 6038 (RVB : 0-181-26)**

5.1.2 Air soufflé traité (AST)

Écoulement d'air entrant dans l'espace à traiter ou entrant dans le système après traitement quelconque. **Code couleur magenta (RVB 255-0-255)**

5.1.3 Air repris (ARP)

Ecoulement d'air quittant l'espace à traiter. **Code couleur jaune RAL 1026 (RVB 255-255-0)**

5.1.4 Air rejeté (ARJ) ou air extrait (AEX)

Écoulement d'air refoulé dans l'atmosphère. **Code couleur marron RAL 8001 (RVB 165-0-82)**

5.1.5 Air recyclé (ARC)

Air repris qui est renvoyé à un caisson de traitement d'air. **Code couleur orange RAL 2007 (RVB 255-178-0)**

5.2 Gaines - Généralités

Les gaines seront fabriquées à partir de tôle d'acier galvanisé à chaud.

Tous les accessoires constituant les gaines (cornières, plats, etc...) seront galvanisés. Les gaines de ventilation ne doivent présenter aucune déformation à la circulation de l'air.

L'entrepreneur doit prendre à cet effet toutes les dispositions de raidissage nécessaires sans toutefois que les raidisseurs puissent créer un obstacle quelconque au passage de l'air à l'intérieur des gaines.

- Les réseaux devront être conçus de façon à présenter la perte de charge minimum, en particulier en ce qui concerne les coudes et accessoires.
- Des registres manuels de réglages seront prévus aux endroits indiqués et partout où cela est nécessaire de façon à contrôler la répartition des débits.
- Les gaines seront disposées de façon à laisser une hauteur libre suffisante pour les circulations ; en particulier dans les locaux techniques (2.20m) et combles techniques.
- Les gaines flexibles seront uniquement utilisées pour le raccordement des équipements terminaux (diffuseurs, filtres terminaux), leur longueur sera limitée au strict minimum (0,5 m et sans coude).
- L'ensemble des accessoires tels que coudes, transformations, etc., sera réalisé de manière identique aux gaines. Les accessoires devront donc respecter le niveau d'étanchéité imposée sur tout le réseau aéraulique.

Nota : Dans le cas d'une rénovation d'une partie de l'installation, réaliser une revue générale des réseaux pour éviter des successions de sections de taille différentes, conduisant à des effets de pompe (train d'air) et rationaliser la taille des gaines si nécessaire.

5.2.1 Dimensionnement

La section des gaines sera définie de telle sorte que la vitesse de l'air soit adaptée aux locaux desservis de manière à ne pas élever le niveau sonore de l'ambiance.

Les vitesses d'air dans les gaines seront calculées pour ne pas générer trop de bruit. D'une manière générale les gaines seront sélectionnées avec une perte de charge de 1 Pa/ml et une vitesse de maxi de 8 m/s en bâtiment et de 9m/s en local technique pour les collecteurs principaux soit :

- 3 m/s pour un débit d'air de 200 m³/h
- 4 m/s pour un débit d'air de 600 m³/h
- 5 m/s pour un débit d'air de 1600 m³/h
- 6 m/s pour un débit d'air de 3 500 m³/h
- 7 m/s pour un débit d'air jusqu'à 7 000m³/h

5.2.2 J-2_gaines métalliques rectangulaires.

En fonction, d'une part de la pression ou de la dépression totale aux ventilateurs et d'autre part de la dimension du grand côté des panneaux, les gaines devront avoir les épaisseurs minimales suivantes (gainés normalisés suivant NF EN 1505) :

Pression (ou dépression) inférieure à 300 pascals

<u>Epaisseur</u>	<u>Diamètre des gaines</u>
- 8/10° de mm	jusqu'à 600mm
- 10/10° de mm	jusqu'à 1200mm
- 12/10° de mm	jusqu'à 1600mm
- 15/10° de mm au-delà	

Pression (ou dépression) supérieure à 300 pascals

<u>Epaisseur</u>	<u>Dimension du grand côté</u>
- 8/10° de mm	jusqu'à 300mm
- 10/10° de mm	jusqu'à 800mm
- 12/10° de mm	jusqu'à 1200mm
- 15/10° de mm	au-delà

Les tôles sont raidies par plis latéraux inversés successivement ou moletage en pointes de diamant.

Des raidisseurs seront prévus si le grand côté dépasse 1000mm et en tout cas afin d'éviter toute vibration.

Les gaines dont le rapport des dimensions des côtés sera supérieur à 1/3 seront cloisonnées.

5.3 J-3_Gaines cylindrique.

Les gaines cylindriques sont du type spirale, roulées en tôle d'acier galvanisé dans les épaisseurs minimales suivantes FD E51-620, DN normalisés suivant NF EN 1506) :

<u>Epaisseur</u>	<u>Diamètre des gaines</u>
- 5/10° de mm	jusqu'au diamètre 160mm
- 6/10° de mm	jusqu'au diamètre 315mm
- 8/10° de mm	jusqu'au diamètre 630mm
- 10/10° de mm	jusqu'au diamètre 1000mm
- 12/10° de mm	au-delà

5.4 Etanchéité des gaines

Trois types d'étanchéité :

- Pour tous les locaux à caractère pharmaceutique : Classe d'étanchéité C suivant la norme Européenne (EN 12237 et EN 1507).

- Pour tous les autres locaux, pour les gaines de prise d'air neuf : Classe d'étanchéité B la norme Européenne (EN 12237 et EN 1507).

5.4.1 Les gaines de classe d'étanchéité B, C et D

- Les gaines véhiculant de l'air seront en acier galvanisé réalisées à partir de tôles d'acier galvanisées à chaud type Z 275 NA conformément à la FD E 51-620 NF A 36-321.
- Les gaines d'extraction véhiculant de l'air chargé d'humidité ou de produits corrosifs (laverie, cabine de lavage, etc.) seront en inox 304L.
- Utilisation de gaines rectangulaires le plus souvent possible.

5.4.1.1 Mise en œuvre

- Dans le cas de gaines en acier de section rectangulaire avec cadre type IOWA, elles comporteront un joint silicone dans les agrafes. Les joints d'étanchéité entre tronçons de gaines seront réalisés par silicone résistant au vieillissement assurant une étanchéité 100%. Les agrafes seront de type Pittsburgh.
- Dans le cas de gaines en acier de section circulaire, l'étanchéité aux raccordements des gaines sera réalisée par bandes thermo rétractables.
- Les gaines de classe C et D devront être nettoyées en usine au karcher (mélange d'eau et de détergent) et séchées à l'air chaud. Elles devront être ensuite fermées aux extrémités, transportées et conservées telles quelles sur le chantier jusqu'au moment de leurs mise en service. Les tronçons montés et en attente seront rebouchés provisoirement.
- Pour les gaines de classe B, avant montage, elles seront nettoyées intérieurement au chiffon afin d'être débarrassées de toutes traces de poussière et d'huile.
- Après montage, les réseaux devront être soumis à des essais d'étanchéité (A la charge du fournisseur) pour les gaines de classe C et D. Un rapport d'essais devra être fourni selon la NF EN 12237 et NF EN 1507
- Après montage, l'installateur devra faire fonctionner chaque réseau pendant 6 heures au moins. Des médias filtrants gravimétriques seront installés au niveau des grilles de reprise d'air et des bouches des diffuseurs.
- Le silicone à utiliser devra être de qualité alimentaire et antifongique **Illbruck FA201 ou Soudal Silirub**, fiche technique à fournir.

5.5 J-7_Manchettes souples.

- Les manchettes souples seront installées aux connexions centrales d'air / réseau de gaines. Les manchettes souples seront étanches et répondront à une classification au feu de type M0.
- Elles seront équipées, de chaque côté, d'une cornière galvanisée permettant ainsi leurs connexions aux gaines. La largeur de la manchette souple sera comprise entre 150 mm et 250 mm
- Elles seront du type tissu de verre, cousu et non agrafées.

5.6 J-8_Gaines flexibles de ventilation.

Les gaines flexibles seront exclusivement utilisées pour les raccordements entre les réseaux et les équipements terminaux tels que les diffuseurs, filtres terminaux.

Les longueurs devront être limitées au strict minimum pour permettre la dépose du caisson filtres « par le dessus » et ne pourront être, dans tous les cas, dépasser 0,50 mètre.

L'utilisation de flexible devra être minimisée, toute utilisation doit faire l'objet d'une autorisation.

5.6.1 Caractéristiques

- Armature en fil d'acier protégé et enroulé en spirale,
- Double paroi intérieure / extérieure en tissu de verre enduit de PVC et rendue étanche par soudage
- Comportement au feu : M1 (non-inflammable).
- Marque préconisée : SEMA type PLNI ou équivalent

5.6.2 Mise en œuvre

- Les raccordements aux équipements seront réalisés par colliers de serrage de type « SERFLEX ».
- Le raccordement entre deux gaines flexibles est interdit.
- Pas de calorifuge.

5.6.3 Préconisation

- Marque : SEMA ou équivalent
- Type : PLNI

5.7 J-9_Gaines flexibles acoustiques.

5.7.1 Caractéristiques

- Conduit intérieur aluminium performé
- Housse extérieure (laine de verre + pare vapeur)
- Conduit non émetteur de particules grâce à sa housse anti-érosion (sans relargage de fibres isolantes).

5.7.2 Préconisation

- Marque : STRULIK ou équivalent
- Type : SONO R

5.8 J-10_Supportage.

- Pour toutes les gaines métalliques, la distance maximum admissible entre 2 supports sera de 2,5 mètres
- Dans tous les cas, un ou plusieurs supports devront être prévus à proximité des coudes, des piquages et des appareils montés sur gaine.
- Les supports de gaines rectangulaires seront de type à trapèze en acier

- galvanisé avec interposition d'une garniture insonorisante type MUPRO.
- Les gaines circulaires seront supportées par des colliers 2 pièces équipés de garniture insonorisante, type MUPRO.
- Les suspensions seront réalisées avec des tiges métalliques filetées, permettant le réglage en hauteur. Les tiges devront rester en position verticales et devront être arasées au niveau du support.
- Les suspensions par chaîne sont interdites.
- Les suspensions par fixation directement sur les gaines seront également interdites.

Nota : pour les gaines circulant à l'extérieur, le supportage viendra chemiser la gaine afin de la maintenir contre les prises au vent. Pour les gaines verticales, un système d'haubanage pourra compléter le support. Les supportages de toiture devront reposer sur des potelets ramenés sur la charpente. Interdiction d'utiliser des plots type « big foot ».

5.9 Tests d'étanchéité des réseaux aéraulique

- Pour les réseaux de classe C et D.
 - Ils seront soumis à des tests d'étanchéité conformément à la norme NF EN 12237 et NF EN 1507.
- Pour les gaines étanches
 - Le contrôle de l'étanchéité à l'air des gaines étanches soudées devra être effectué de la façon suivante :
 - Bouchonner le réseau à tester
 - Maintenir le réseau à une pression de 150 Pa au minimum à l'aide d'un ventilateur de test.
 - Vérifier la pression avec un manomètre étalonné
 - Vérifier l'absence de fuite en balayant l'extérieur des surfaces au niveau des raccords de gaines à l'aide d'un détecteur de fuite de type « Milles bulles ».
 - Cette opération sera répétée jusqu'à l'obtention de la fuite zéro sur le réseau considéré.

Le but du test étant d'arriver à la constatation visuelle par un représentant responsable de l'adjudicataire du lot ventilation et un représentant de la maîtrise d'ouvrage de l'absence de fuite sur les gaines.

Nota : L'entreprise devra prévoir le matériel nécessaire à la réalisation des essais d'étanchéité spécifiés.

5.10 J-11_Calorifuge.

5.10.1 Gainés intérieurs

5.10.1.1 Généralités

- Les travaux de calorifugeage ne commenceront que lorsque les tests d'étanchéité seront réalisés et validés,
- Toutes les gaines de soufflage et de prise d'air neuf seront calorifugées,

- Les gaines d'air repris et de rejet ne seront pas calorifugées sauf indication contraire,
- Les gaines seront isolées extérieurement au moyen de feutres flexibles de laine de verre.
- Composition de l'isolant : feutre de fibre de verre imprégnée de résine thermdurcissable, revêtu sur une face d'une feuille d'aluminium renforcée d'une grille de verre tri directionnelle,
- Le matériau isolant sera fourni sous forme :
 - De flexible pour les gaines circulaires,
 - De panneaux semi rigide pour les gaines rectangulaires de grande section.

5.10.1.2 Caractéristiques

- Epaisseur du matériau isolant posé : 25 mm minimum,
- Conductivité thermique : 0,034 W/mK pour temp. faces 20°C,
- Comportement au feu : M0

5.10.1.3 Mise en œuvre

- Le matériau isolant sera fixé sur la gaine, préalablement nettoyée, au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large tous les 40 cm au maximum ou par l'utilisation de clips métalliques autoadhésifs et rondelles. Ces clips seront recoupés une fois le matériau isolant posé et la pointe protégée par un capuchon protecteur.
- L'adhésif sera constitué d'une colle mastic en émulsion aqueuse, classée M1, appliquée à raison de 350 g/m².
- Le revêtement aluminium sera fermé par agrafage et scellé par collage de languettes de recouvrement, larges 7 cm, situées sur les joints longitudinaux et transversaux.

5.10.1.4 Préconisation

- Marque : St Gobain ou équivalent
- Type : CLIMCOVER Roll Alu1

5.10.2 Gaines extérieures

5.10.2.1 Généralités

- Toutes les gaines extérieures seront calorifugées, sauf les rejets et l'air neuf.
- Les gaines seront isolées extérieurement au moyen de feutres flexibles de laine de verre,
- Composition de l'isolant : feutre de fibre de verre imprégnée de résine thermdurcissable, revêtu sur une face d'une feuille d'aluminium renforcée d'une grille de verre tri directionnelle.
- Le matériau isolant sera fourni sous forme :
 - o De flexible pour les gaines circulaires,
 - o De panneaux semi rigide pour les gaines rectangulaires de grande section.
- Revêtement type métallique.

5.10.2.2 Caractéristiques

- Epaisseur du matériau isolant posé : 50 mm minimum,
- Conductivité thermique : 0,034 W/m°K pour températures faces 20/50°C,
- Comportement au feu : M0,

5.10.2.3 Mise en œuvre

- Le matériau isolant sera fixé sur la gaine, préalablement nettoyée, au moyen d'un adhésif spécial appliqué par bandes de 10 cm de large tous les 40 cm au maximum ou par l'utilisation de clips métalliques autoadhésifs et rondelles. Ces clips seront recoupés une fois le matériau isolant posé et la pointe protégée par un capuchon protecteur.
- L'adhésif sera constitué d'une colle mastic en émulsion aqueuse, classée M1, appliquée à raison de 350 g/m².
- Le calorifuge sera protégé par une tôle d'aluminium type isoxal, d'épaisseur minimale 8/10 mm, il sera réalisé par assemblage de tôle et pièces performées en, assemblées par feuillards métalliques ou vis inox, jointé par silicone avec tenue aux températures exposées et intempéries. Le pare-vapeur est constitué par l'enveloppe externe de la gaine.
- Traitement particulier des points singuliers type supports.

5.10.2.4 Préconisation

- Marque : St Gobain ou équivalent
- Type : CLIMCOVER Roll Alu1

6. K_equipements montes sur gaines

6.1 K-1_Piège à son rectangulaire.

Prévoir des pièges à sons en gaines afin de satisfaire aux contraintes de bruit définies dans les locaux et à l'extérieur. Les pièges à sons peuvent être montés en gaine ou en centrale.

6.1.1 Caractéristiques

- Pièges à sons constitués de baffles acoustiques en matériau absorbant à haute densité, incombustible M0 (laine minérale) revêtu d'une protection superficielle contre l'usure et l'arrachement de particules.
- Fixé dans un caisson rigide en acier galvanisé fixé aux gaines par brides.

6.1.2 Mise en œuvre

- Les baffles seront montés à l'intérieur du caisson tôle de manière verticale et sur guide en forme de U.

6.2 K-2_Piège à son circulaire.

- Silencieux en acier galvanisé à emboîtements composé d'un insonorisant type laine minérale M1.
- Installation sur réseaux de soufflage et extraction circulaire général ou terminaux

6.2.1 Préconisation

- Marque : ALDES ou équivalent
- Type :

6.3 K-4_Registres d'isolement pour gaine rectangulaire.

6.3.1 Généralités

Les registres étanches seront exclusivement de forme rectangulaire. Les registres circulaires dit étanches ne sont pas admis

6.3.2 Caractéristiques

- Etanche suivant EN 1751 Classe 4 (étanchéité des registres sur gaine de ventilation).
- Corps du registre à la dimension de la gaine.
- Châssis en tôle d'acier galvanisé avec cadre d'assemblage étanche classe C suivant EN 1751.
- Joint latéral entre le volet et le corps.
- Volets à profil aérodynamique.
- Lames conjuguées.
- Pallier en nylon ou téflon
- Positions « Ouvert / fermée » sont clairement mentionnées sur tous les

registres.

6.3.3 Préconisation

- Marque : F2A ou équivalent
- Type : RI

6.4 K-5_Registre d'isolement pour gaine circulaire.

6.4.1 Généralités

Les registres étanches seront exclusivement de forme rectangulaire. Les registres circulaires dit étanches ne sont pas admis

6.4.2 Caractéristiques

- Construction en acier galvanisé
- Etanche suivant EN 1751 Classe 4 (étanchéité des registres sur gaine de ventilation).
- Joints d'étanchéité aux 2 extrémités
- Positions « Ouvert / fermée » sont clairement mentionnées sur tous les registres.

6.4.3 Accessoires

- Poignée manuel ou servo-moteur suivant besoins

6.4.4 Préconisation

- Marque : FRANCE AIR ou équivalent
- Type : CLD

6.5 K-6_Registres de réglages pour gaine rectangulaire.

6.5.1 Généralités

Réglage, casse pression et équilibrage des réseaux air extrait. Les registres pourront être à un seul volet lorsque la dimension de celui-ci est inférieure ou égale à 300 mm

6.5.2 Caractéristiques

- Classe C
- Cadre en tôle d'acier galvanisé.
- Volets à profil aérodynamique montés sur douilles en nylon.
- Barre d'accouplement des volets.
- Dispositifs extérieurs du blocage,

6.5.3 Préconisation

- Marque : TROX ou équivalent
- Type : JZ

6.6 K-7_Registres de réglages pour gaine circulaires.

6.6.1 Généralités

Réglage et équilibrage des réseaux d'air sur gaine circulaire.

Nota : les repères de réglage de mise en service devront être identifiés sur les registres.

6.6.2 Caractéristiques

- Registre à Iris,
- En acier galvanisé,
- Joints d'étanchéité aux 2 extrémités,
- Prise de pression sur l'enveloppe extérieure et raccordé par flexible.

6.6.3 Préconisation

- Marque : France AIR ou équivalent
- Type : CIR

6.7 K-8_Régulateur à débit constant.

6.7.1 Généralités

Régulation des réseaux pour garantir le débit dans chaque local.

6.7.2 Caractéristiques

- Mécaniques autorégulant, sans énergie extérieure.
- Indicateur extérieur pour réglage et modification du débit d'air.

6.7.3 Mise en œuvre

- Respect des distances et pression selon préconisation des fournisseurs (amont sur piquage en T sur gaine ainsi que derrière un coude : exemple 3xD et avant 1.5xD)

Nota : les repères de réglage de mise en service devront être identifiés sur les registres.

6.7.4 Préconisation

- Marque : TROX ou équivalent
- Type : RN

6.8 K-9_Régulateur à débit variable.

6.8.1 Caractéristiques

- Caisson et clapet de réglage en tôle d'acier galvanisé
- Joint du volet de réglage en matière plastique TPE
- Tubes de capteur en aluminium
- Paliers en plastique
- Régulateur équipé du régulateur Universal Controller
- Pour régulation de débit

6.8.2 Mise en œuvre

- Respect des distances et pression selon préconisation des fournisseurs (amont sur piquage en T sur gaine ainsi que derrière un coude : exemple 3xD et avant 1.5xD)

6.8.3 Préconisation

- Marque : IRIAN ou équivalent
- Type :

6.9 K-10_Batteries terminales hydrauliques chaude.

6.9.1 Caractéristiques

- Batterie d'échange avec tubes en cuivre et ailettes en aluminium serties mécaniquement
- Pas minimum des ailettes : 2.5 mm
- Caractéristiques de fonctionnement :
 - o Vitesse frontale maximum de l'air : 3 m/s

6.9.2 Mise en œuvre

- Assemblage du caisson soit sur virole circulaire avec joint périphérique ou par cadre et contre-cadre boulonnés avec joint intermédiaire,
- La batterie ne doit pas être supportée par la gaine.
- Bac galva sous batterie et panoplie
- Distance de détubage nécessaire et adaptée

6.9.3 Préconisation

- Marque : FRANCE AIR ou équivalent
- Type : SYSTAIR

6.10 K-13_Clapets coupe-feu.

6.10.1 Caractéristiques

- Rectangulaire ou circulaire avec un corps en acier galvanisé et une lame en matériau réfractaire sans plâtre, ni amiante.
- Le clapet sera certifié NF et disposera d'un procès-verbal d'essais dans la configuration d'installation.
- EI120 avec avis technique
- Pression d'essais à adapter en fonction de sa position dans le réseau (500 / 1500 Pa)
- Raccordement par brides métalliques pour clapet rectangulaire.
- Faibles pertes de charge et niveau acoustique réduit grâce au mécanisme situé hors du flux d'air (hors tunnel).
- Clapets coupe-feu certifiés CE et NF.
- Déclenchement thermique par fusible 70°
- Réarmement manuel.

6.10.2 Accessoires

- Début et fin de course Unipolaire
- Déclenchement par bobine à émission ou à rupture 24 ou 48 V (en fonction de l'installation)
- Réarmement par moteur 24 ou 48 V en fonction de son implantation sur l'installation.

6.10.3 Mise en œuvre

- Les clapets coupe-feu seront facilement accessibles pour maintenance.
- Prévoir une trappe d'accès au CCF
- Les clapets coupe-feu seront scellés à partir de la limite de scellement avec un matériau rétablissant le degré coupe-feu.

6.10.4 Préconisation

- Marque : ALDES, France AIR ou équivalent,
- Type : applique ou traversant

6.11 K-14_Grilles de prises d'air et de rejet.

6.11.1 Caractéristiques

- Grille à ailettes avec un profile pare-pluie.
- La face arrière sera équipée d'une grille anti volatile en acier galvanisé
- Fabrication en aluminium extrudé-anodisé.
- Renforts centraux arrières à partir de L = 1 100 mm
- Pas des ailettes : variable en fonction des hauteurs.
- Fixation par vis : cadre percé pour montage direct ou avec contre-cadre.

6.11.2 Mise en œuvre

- Dimension de la réservation à fournir au lot maçonnerie ou charpente/bardage.
- La vitesse de passage au niveau des grilles de prises d'air n'excédera pas 2.5 m/s,
- Prévoir un écartement de 10 mètres minimum entre les prises d'air et le rejet.

6.11.3 Préconisation

- Marque : France Air ou équivalent
- Type : GLA ou similaire

7. L_Equipements montes dans les locaux

7.1 L-2_Caissons de reprise avec filtre.

7.1.1 Caractéristiques

- Réalisés en acier électro zingué soudé en continu et revêtu de peinture époxy blanche (classement M0),
- Le raccordement sur la gaine d'amenée se fait par le dessus, ou éventuellement latéralement avec registre à pelle si plenum non accessible
- Le filtre se monte par le dessous avec un système de maintien pour assurer la sécurité du personnel. Le serrage du filtre se fait par des pattes de serrage prérégées en usine
- Le caisson intègre des pattes de serrages universelles permettant une fixation suspendue plafonnière ou en compression sur panneau sandwich
- En vue d'évolutions futures, le caisson devra pouvoir accueillir des filtres de différentes épaisseurs, pour limiter les pertes de charges réseau ou augmenter les débits sans perdre la classe du filtre
- L'étanchéité est obtenue par joint sec,
- Il est équipé d'une grille de soufflage en tôle perforée en acier laqué avec perforation pour passage tube 100% Emery accessible sans démontage de la grille.

7.1.2 Accessoires

- Points de mesure de la pression aval et de la concentration accessibles côté salle,
- Porte / grille d'extraction interchangeable pour caisson terminal.
- Manipulation de la porte par poussée sans outillage pour un accès immédiat au filtre.

7.1.3 Mise en œuvre

- Réservations dans panneaux ajustées au caisson – (champs habillé),
- En cas de rénovation, voir pour des rebords plus grands
- Support adapté au caisson,

7.1.4 Préconisation

- Marque : CAMFIL (ou équivalent)
- Type : CleanSeal exhaust
-

7.2 Cellules filtrantes h14 pour caissons diffuseurs.

7.2.1 Caractéristiques

- Efficacité : H14 suivant EN 1882-2009,
- Filtre plissé HEPA avec joint pour montage étanche avec joint côté plan de joint
- Média en fibre de verre,
- Fourniture par le fabricant du certificat de contrôle individuel de l'efficacité de chaque cellule.

Nota : Fournir les certificats individuels des filtres pour les débits nominaux pour lequel ils auront été sélectionnés. Un PV de contrôle unitaire est OBLIGATOIRE selon ISO 29463-5 5 (certificat MPPS). Ce rapport de test devra indiquer l'efficacité réelle mesurée sur le filtre à son débit nominal.

7.2.2 Accessoires

- Prise de mesure 100% EMERY en amont du filtre ou prise de pression,

7.2.3 Mise en œuvre

- La mise en place des filtres ULPA ne pourra se faire qu'après accord.
- Les installations devront tourner au moins 24 heures uniquement sur les filtres bas efficacité (pré filtre et filtre à poches des centrales) ; ces derniers devront être changés s'ils sont encrassés,
- Après la phase de nettoyage, on installera des filtres haute efficacité et on procédera à une autre période de fonctionnement de 24 heures avant le montage des cellules avec filtres absolus.
- Montage sur plénum de raccordement dans le faux plafond

7.2.4 Préconisation

- Marque : CAMFIL (ou équivalent)
- Type : Absolute DG.

7.3 L-3_Diffuseur plafonnier circulaire.

7.3.1 Caractéristiques

- Diffuseur plafonnier circulaire à induction interne,
- Les cônes sont en acier,
- Les cônes centraux sont démontables
- Peinture époxy blanche.

7.3.2 Accessoires

- Plénum de raccordement,
- Module et réglage de débit.

7.3.3 Mise en œuvre

- Montage sur plénum de raccordement dans le faux plafond

7.3.4 Préconisation

- Marque : HALTON (ou équivalent)
- Type : CAR

7.4 L-4_Diffuseur plafonner multidirectionnel.

7.4.1 Caractéristiques

- Diffuseur plafonnier carré 4 direction,
- Fabrication légère en aluminium.
- Peinture époxy blanche.

7.4.2 Accessoires

- Plénum de raccordement,
- Module et réglage de débit.

7.4.3 Mise en œuvre

- Montage sur plénum de raccordement dans le faux plafond

7.4.4 Marques et type

- Marque : HALTON (ou équivalent)
- Type : DFB

7.5 L-4_Diffuseur double déflexion.

7.5.1 Caractéristiques

- Diffuseur double déflexion,
- Encadrement et ailettes en aluminium
- Ailettes mobiles double déflexion
- Fixation par clips ou vis apparentes
- Monté directement sur gaine ou sur plénum de raccordement.
- Peinture époxy blanche.

7.5.2 Accessoires

- Plénum de raccordement,
- Registre de réglage type Damper

7.5.3 Mise en œuvre

- Montage sur mural ou paroi
- Par l'intermédiaire d'un plénum de raccordement.
- Ou sur gaine de ventilation

7.5.4 Marques et type

- Marque : FRANCE AIR (ou équivalent)
- Type : GBC 21

7.6 L-5_Grilles de reprise.

7.6.1 Caractéristiques

- Grilles en acier, finition peinture époxy blanche.

- Grilles en position horizontales ou verticales dans les locaux,
- Ailettes fixes horizontales quel que soit le sens de la grille,
- Les bouches seront sélectionnées en fonction du niveau sonore imposé (vitesse maxi 3m/s)

7.6.2 Accessoires

- Plénum de raccordement pour le montage en faux plafond
- Module et réglage de débit ou damper à lames opposées.

7.6.3 Mise en œuvre

- Installées à environ 300mm du sol et ne présentent aucune aspérité par rapport à la cloison (Locaux classés),
- Fixation par vis pour les bouches disposées sur parois (Locaux classés),
- Montage sur plénum de raccordement pour les grilles en plafond (Locaux non classés).

7.6.4 Marques et type

- Marque : HALTON (ou équivalent)
- Type : AHD

7.7 L-6_Bouches de soufflage ou de reprise.

7.7.1 Caractéristiques

- Bouche petit débit rectangulaire, à ailettes fixes inclinées.
- Raccordement en circulaire,
- En aluminium peint époxy blanc

7.7.2 Accessoires

- Colletette ou manchon de raccordement métallique
- Module de régulation à débit constant.

7.7.3 Mise en œuvre

- Montage par emboîtement sur colletette ou manchon
- Maintient par clips

7.7.4 Marques et type

- Marque : France AIR (ou équivalent)
- Type : TMP
-

7.8 L-7_Grilles d'extraction avec porte filtre.

7.8.1 Caractéristiques

- Grilles en acier, finition peinture époxy blanche.
- Grille équipée d'un filtre de classe EU3
- Le bloc d'ailettes de la grille sera basculant, permettant l'accès direct au filtre
- Grilles en position horizontales ou verticales dans les locaux,
- Ailettes fixes horizontales quel que soit le sens de la grille,

- Les bouches seront sélectionnées en fonction du niveau sonore imposé (vitesse maxi 3m/s).

7.8.2 Mise en œuvre

- Installées à environ 300mm du sol et ne présentent aucune aspérité par rapport à la cloison (Locaux classés),
- Fixation par vis pour les bouches disposées sur parois (Locaux classés),
- Montage sur plénum de raccordement.

7.8.3 Marques et type

- Marque : HALTON ou équivalent
- Type : HDF ou similaire

8. M_Réseaux fluides _ CANALISATION

8.1 Identification.

8.1.1 Eaux chaudes chauffages

8.1.1.1 Généralités

- Les tubes seront en acier noir étiré sans soudure ou inox 304,
- Le diamètre minimum à utiliser et le DN15,
- Sur la robinetterie ou sur les appareils, les raccords doivent permettre le démontage aisé de ceux-ci de la façon suivante :
 - Jusqu'au DN 50 : Raccords soudés ou vissés (Type Union) PN16 mini
 - A partir du DN 65 : Raccords bride à soudé PN16

8.1.2 Eaux glacées glycolée

8.1.2.1 Généralités

- Les tubes seront en acier noir étiré sans soudure ou inox 304,
- Le diamètre minimum à utiliser et le DN15,
- Sur la robinetterie ou sur les appareils, les raccords doivent permettre le démontage aisé de ceux-ci de la façon suivante :
 - Jusqu'au DN 50 : Raccords soudés ou vissés (Type Union) PN16 mini
 - A partir du DN 65 : Raccords bride à soudé PN16

8.1.3 Eaux usées

8.1.3.1 Généralités

Canalisations d'évacuation en PVC rigide

- Réseaux d'eaux condensats
- Réseaux d'évacuations des équipements sanitaires
- Matière : polychlorure de vinyle M1
- Qualité : non alimentaire, sans plastifiant, norme T 54.017
- Teinte : gris moyen
- Assemblage : par emboîtement collé ou polyfusion.

8.1.3.2 Condensats Cta

- Le bac de récupération des condensats sera en inox avec une pente mini de 1 % vers l'écoulement d'eau usée.
- Les siphons des condensats seront dimensionnés (Fournir les notes de calculs) en fonction de la hauteur manométrique des ventilateurs des CTA. Ces siphons seront amorçables, visitables et correctement dimensionnés afin de permettre un écoulement correct.
- Ils seront réalisés en PVC (ou en PEHD selon les cas) avec colle adaptée.
- Ils seront tout ou partie en tube PVC transparent au niveau du siphon pour permettre la vérification visuelle de présence d'eau
- Raccordement aux réseaux d'eau usée.
- Fournir une note de calculs pour tous les siphons, en précisant s'ils évacuent des compartiments en dépression ou en surpression et pour justifier le dimensionnement.

8.1.3.3 Bac de récupération

La centrale devra être positionnée dans un bac de rétention (INOX hauteur 100 mm) chaque fois que l'équipement est installé à proximité ou au-dessus des « zones sensibles » et qu'il n'existe pas d'autre moyen fiable pour évacuer les fuites éventuelles.

Toutes les batteries et toutes les panoplies contenant du glycol devront être positionnées dans ou au-dessus d'un bac de rétention non raccordé ou raccordé avec une vanne fermée sur le réseau eaux usées. La connexion au bac au REU devra se faire par raccord mécanique étanche.

Une sonde d'inondation avec remontée en GTC sera placée dans la rétention. Sur détection dans la rétention une intervention humaine permettra d'identifier l'origine et la nature de la fuite. Le liquide glycolé sera évacué par pompage ou tout autre moyen non raccordé aux eaux usées.

8.2 Généralité

- Les tuyauteries en acier en noir ainsi que les supportages devront être extérieurement brossés et peints avec deux couches de peinture antirouille.
- Toutes les tuyauteries devront être installées avec une pente adéquate et être facilement vidangeable.
- Les points bas seront équipés d'un dispositif de vidange (vanne d'isolement et bouchon).
- Les points hauts de tous les circuits hydrauliques seront pourvus de purgeurs d'air automatiques isolable par vanne ¼ tour, ou purges manuelles ramenées en partie basse bouchonnées (vanne ¼ tour à hauteur d'homme).
- Au passage des murs et des dalles, les tuyauteries seront munies de fourreaux dépassant de 2 cm minimum de chaque côté.
- Les interstices entre tuyaux et fourreaux seront calfeutrés au moyen d'un matériau incombustible et compressible (amiante interdit). Pour les locaux réputés étanches les canalisations comporteront un dispositif d'étanchéité.
- Une attention particulière devra être portée de façon à éviter que les purgeurs soient localisés au-dessus des éléments électriques (variateurs, armoires...)

8.3 Supportage

- Les tuyauteries reposeront sur des supports à rupture de ponts thermique. Aucune soudure du tube avec un support ne sera tolérée, ni dans le passage d'une paroi.
- Pour toutes les tuyauteries en acier des réseaux hydrauliques, les distances maximales admissibles entre 2 supports seront les suivantes :
 - Tuyaux jusqu'à DN 25 : 2 m,
 - Tuyaux DN 32 à DN 50 : 2,5 m,
 - Tuyaux DN 65 à DN 100 : 3,5 m,
 - Tuyaux DN 125 à DN 150 : 4,5 m,
 - Tuyaux DN 200 à DN 300 : 6 m,
 - Tuyaux au-dessus de DN 300 : 7 m,

8.4 Transport et stockage du matériel

8.4.1 Transport du matériel

L'ensemble du matériel en acier inoxydable, en particulier les composants, électropolis et non électropolis dont la rugosité intérieure est contrôlée seront emballés individuellement pour éviter toute détérioration lors du transport (tubes bouchonnés et protégés par un emballage plastique, vannes bouchonnées et emballées, ...).

8.4.2 Stockage du matériel

Le stockage du matériel s'effectuera dans des conditions visant à éviter toute détérioration ou tout mélange avec d'autres matériels et / ou avec un autre chantier.

Notamment, les matériels en acier de différentes nuances seront stockés séparément et clairement identifiables.

Aucun stockage directement sur le sol ne sera toléré.

Le fournisseur est responsable du matériel jusqu'à la réception définitive des travaux.

Le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage se réserve à tout moment le droit d'inspecter les lieux de réception, de stockage du matériel du fournisseur ainsi que les lieux de mise en œuvre.

8.5 Contrôles et épreuves d'étanchéité

8.5.1 Généralités

Après finition des travaux de soudure et de contrôle, les tuyauteries seront soumises à un essai hydraulique. La main d'œuvre, ainsi que la fourniture du matériel nécessaire pour l'exécution des épreuves seront à la charge du fournisseur.

L'épreuve intervient obligatoirement avant le calorifugeage du réseau le cas échéant. Tous les points de vidange seront fermés après purge d'air.

Toutes les précautions utiles seront prises pour la protection des éléments de robinetterie et autres intercalés dans les tuyauteries et qui ne pourraient pas subir, sans dommage, les pressions demandées pour les épreuves (détendeurs, régulateurs, compteurs...). Ces appareils seront démontés et remplacés par des manchettes pendant la durée des essais, toute fourniture provisoire incombant au fournisseur.

L'épreuve hydraulique sur une installation doit être réalisée avant les traitements post soudage. Cependant, sur des tuyauteries de faible longueur, le dégraissage-passivation peut être réalisé par trempage, et dans ce cas, l'épreuve hydraulique peut être réalisée après.

Prérequis avant mise en fluide du réseau :

- Vérifier la conformité du réseau : SAT statiques
- Exécuter l'analyse de risque fuite/inondation (criticité des locaux)
- À la suite de la conclusion de l'analyse de risque, exécuter un test d'étanchéité à l'air comprimé :
 - o Pression maximum de 0.5 bar eff
 - o Durée 30 min

- Mise en place d'un montage vanne détendeur et soupape tarée à 0.6 bar eff
- Contrôle libératoire sur lecture d'un manomètre étalonné avec rédaction d'un PV de test d'étanchéité + copie du certificat d'étalonnage du manomètre.

8.5.2 Tuyauteries éprouvées à l'eau potable.

Il s'agit des tuyauteries des fluides non qualifiés, qui sont soit en acier carbone ou en acier inoxydable.

8.5.3 Tuyauteries éprouvées à l'eau déminéralisée, suivi d'un séchage à l'air

Il s'agit des tuyauteries des fluides qualifiés qui sont toutes en acier inoxydable.

En cas d'impossibilité technique, pour les petits diamètres, fluides non critiques et pour les gaz, en particulier lors des modifications de réseaux existants, le fournisseur procèdera pour ces réseaux à un test d'étanchéité réalisé avec un gaz propre, sec et déshuilé (air comprimé ou azote), dans les mêmes conditions que le test d'étanchéité cité au paragraphe 6.

Cet essai a pour but de s'assurer que tous les raccords ne présentent aucune fuite quel que soit la pression dans le réseau, après le montage des éléments de robinetterie.

Le déroulement de ce test est ensuite identique à celui d'une épreuve hydraulique, sauf qu'il n'y a pas lieu d'effectuer un séchage de l'installation en fin de test.

Pour des raisons de sécurité, la mise en service de ces réseaux de gaz, ayant généralement une pression de service de l'ordre de 6-7 bars eff, s'effectuera par une montée progressive en pression.

8.5.4 Réseaux d'effluents divers aériens

Le fournisseur procèdera pour ces réseaux à un test d'étanchéité réalisé avec de l'eau potable, à une pression de 0,5 bar eff, pendant 30 minutes.

Pour rendre possible ce test, il est possible que le fournisseur soit amené à souder une pastille sur chaque piquage en attente et à chaque extrémité de collecteur.

Pour les réseaux enterrés, le fournisseur devra suivre les indications de la spécification particulière de ces réseaux.

8.5.5 Déroulement de l'épreuve

L'objectif est d'amener la tuyauterie éprouvée :

- Soit à la pression d'épreuve imposée par la DESP, si le réseau y est soumis
- Soit à 1,5 fois la pression de service maximale, dans le cas général. En aucun cas, l'épreuve ne devra être supérieure à la pression maximale admissible par les équipements non démontables

La pression sera vérifiée au moyen d'un manomètre étalonné (à la charge du fournisseur).

Dans tous les cas, la perte de charge admise sera de 5 % de la valeur de mesure avec un minimum de 50 mbars pour les épreuves inférieures à 2,5 bars.

La durée de l'épreuve sera de 1 heure, après stabilisation de l'indication de pression du manomètre de contrôle.

Pour ces épreuves, le maître d'ouvrage ou son représentant, assistera aux essais. Pour cela, le fournisseur est tenu de l'avertir au minimum 8 jours avant la date de l'épreuve.

Un procès-verbal de l'épreuve, co-signé par le responsable des travaux Sanofi Pasteur et le fournisseur, assurera la traçabilité de cette opération.

Seront consignés dans ce procès-verbal :

- La nature du fluide.
- La pression d'essai en début de séquence.
- La pression d'essai en fin de séquence.
- La durée de l'épreuve.
- Le plan isométrique ou PID du circuit approuvé.
- La date de l'épreuve.
- Certificat d'étalonnage du manomètre d'épreuve.

Une fois l'épreuve hydraulique terminée, le fournisseur remontera les éléments fragiles démontés auparavant.

Ces essais seront réalisés de préférence en début de journée durant les jours ouvrés, à l'exclusion des veilles de week-end. Les éventuelles dégradations pour fuites d'eau seront à la charge de l'entreprise retenue.

8.5.6 Traitement poste soudage

Le présent chapitre concerne les opérations de traitement à réaliser sur certaines tuyauteries en acier inoxydable uniquement.

8.5.6.1 Remarques

Ces remarques sont valables pour toutes les opérations de rinçage, dégraissage, décapage et passivation.

- Dans le cas où l'ensemble de l'installation ne peut être traitée en une seule entité, elle sera découpée en tronçons. Ces derniers seront identifiés sur le PID de l'installation globale. Sur chaque tronçon, on procédera aux opérations décrites ci-après et un procès-verbal sera établi.
- En fonction des tuyauteries (longueur, complexité, manchette ou réseau) et de la facilité de mise en œuvre du traitement chimique, ces opérations seront réalisées :
- Soit par circulation des solutions dans la tuyauterie : cas des réseaux de tuyauteries et des boucles
- Soit par immersion des tuyauteries dans les bains de produits chimiques : pour les portions de tuyauterie avec raccords (ex : manchettes) où une circulation est plus contraignante en termes de mise en œuvre.

- Soit par application locale de produits chimiques : adapté pour des soudures effectuées et aisément accessibles, par exemple lors de la mise en place de raccord (bride ou clamp) sur une tuyauterie déjà existante et passivée.
- Toutes les parties de l'installation devront avoir fait l'objet des différents traitements. Ceci implique lors des étapes de conception et études de détail de prévoir une purge de tous les points de puisage, de prélèvement, des points bas et des événements.
- Pour s'assurer de l'élimination des produits chimiques, un contrôle du pH en fin de rinçage devra être effectué et comparé au pH initial de l'eau de rinçage.
- Le fournisseur devra assurer la sécurité et la protection du personnel pendant l'ensemble des opérations de traitement (équipements de protection, balisage...), qui nécessitent l'utilisation de produits chimiques dangereux.
- Tous les produits chimiques utilisés lors des traitements ne devront pas avoir été utilisés auparavant (1ère utilisation impérative pour garantir leur non pollution).

Le traitement et l'évacuation des rejets chimiques de rinçage devront être pris en charge par le fournisseur, avec fourniture du certificat de destruction appropriée.

Si ces traitements ont lieu sur le site de Sanofi Pasteur, les produits devront être neutralisés en pH avant évacuation.

A cet effet, des conduites provisoires d'évacuation pourront être mises en place, si nécessaire vers le réseau des eaux usées, ou vers l'atmosphère, dans le cas des opérations de séchage à l'air.

Remarques spécifiques aux tuyauteries gaz (AI-05 et AI-07) :

- Pas de traitement post soudage (dégraissage/ passivation), ni de rinçage des tuyauteries gaz, sauf pour l'oxygène.
- Pour les tuyauteries d'oxygène, un dégraissage est réalisé suivi d'un séchage de la tuyauterie, avec une vérification de l'absence d'humidité dans le réseau (point de rosée identique entre entrée réseau et les autres points mesurés).
- Pour les tuyauteries des gaz (hors oxygène), le nettoyage des tuyauteries sera réalisé par soufflage compression / détente et test au chiffon blanc.

8.5.7 Test d'étanchéité préalable

Avant toute mise en œuvre de produits chimiques, le maître d'ouvrage recommande au fournisseur d'effectuer une première vérification d'étanchéité à une pression faible (sous 0.5 bar) pour éprouver les bouclages provisoires, le raccordement des flexibles et des pompes et ainsi écarter tout danger.

Ce test d'étanchéité sera effectué avec de l'eau déminéralisée à minima ou de l'air comprimé selon le fluide concerné.

Cette opération (à la charge du fournisseur) commence par le démontage des éléments fragiles de l'installation (cartouches de filtre, instrumentation, etc...). Ces éléments seront emballés et stockés de façon à éviter leur détérioration.

Tout appareil démonté devra être remplacé par une manchette ou un by-pass afin d'assurer l'étanchéité et la continuité de la tuyauterie.

Vérifier l'ouverture de toutes les vannes et le passage du fluide, lors de ce test.

8.5.8 Rinçage

Le fournisseur devra effectuer un rinçage à l'eau déminéralisée à minima dans le but de débarrasser l'installation des corps étrangers et résidus de montage (sable, calamine, gouttes de soudure, copeaux, etc.).

Le fournisseur devra assurer l'évacuation de cette eau vers le réseau des eaux usées.

Dans le cas où les opérations de traitement chimique ne sont pas enchainées, la vidange totale de l'installation et son séchage sont nécessaires.

Le fournisseur présentera au maître d'ouvrage sa procédure et son schéma de circulation pour approbation avant de réaliser l'opération.

La traçabilité de cette opération se fera au moyen d'un PV ou d'une attestation de rinçage.

8.5.9 Dégraissage

Le but de l'opération de dégraissage est d'éliminer des tubes, les résidus de graisse et de polluants solubles dans la solution de dégraissage.

Appliquer le produit de dégraissage en fonction de mode de mise en œuvre retenu : circulation ou immersion. Une fois le dégraissage terminé, rincer la tuyauterie avec de l'eau déminéralisée.

Le fournisseur effectuera ces opérations selon sa procédure, que Sanofi Pasteur aura, au préalable, approuvée.

La traçabilité de cette opération se fera au moyen d'un PV ou d'une attestation de dégraissage.

8.5.10 Décapage

Cette opération sera à effectuer ou non en fonction des spécifications des fournisseurs des tubes et de la qualité des soudures.

Remarque : Pour les tuyauteries process (classes AI01, AI03, AI04, AI08, AI10), les tuyauteries d'eaux pharmaceutiques et toutes les tuyauteries où la rugosité intérieure (Ra) est contrôlée, le décapage est interdit. En effet, il entraîne une dégradation de l'état de surface. L'utilisation de produits chimiques contenant de l'acide fluorhydrique ou des fluorures est formellement interdite. Le fournisseur effectuera uniquement un dégraissage, suivi d'une passivation.

L'objectif du décapage est d'éliminer tous les oxydes présents sur la surface à traiter, à l'intérieur comme à l'extérieur des tubes.

Appliquer le produit de décapage en fonction de mode de mise en œuvre retenu : circulation, immersion ou application locale. Une fois le décapage terminé, rincer la tuyauterie avec de l'eau déminéralisée.

Le fournisseur effectuera ces opérations selon sa procédure, que le maître d'ouvrage aura, au préalable, approuvée.

La traçabilité de cette opération se fera au moyen d'un PV ou d'une attestation de décapage. Les tuyauteries électro polies ne subiront pas de décapage.

Remarque : Ne pas décapier l'extérieur des tuyauteries au pinceau mais utiliser un outil approprié

8.5.11 Séchage

Quel que soit le traitement post-soudage effectué, l'installation devra être séchée dans le cas où celle-ci n'est pas utilisée immédiatement après ces opérations de traitement.

8.6 PEINTURE

La peinture concernera les tuyauteries en acier noir, sauf Eau surchauffée et Vapeur industrielle, calorifugées ou non, ainsi que les supports de tuyauteries réalisés en acier noir.

Les réseaux ESU en galerie ou caniveau ne seront pas peints. Les réseaux externes (aériens) seront peints :

Après un sablage en atelier (avec un degré de soins, DS de 2,5), pas de sablage sur le site Sanofi Pasteur, les systèmes à appliquer sont ceux définis ci-après :

- Système de peinture pour tuyauteries en acier non calorifugées et supports en acier noir :
 - o 1 couche de peinture antirouille, 20μ
 - o 1 couche de peinture époxy, 120μ
 - o 1 couche de peinture époxy, 40μ
- Système de peinture pour tuyauteries en acier calorifugées :
 - o 1 couche de peinture antirouille, 20μ
 - o 1 couche de peinture époxy, 40μ

Sur les fluides très chauds, vérifier que la peinture tient la température.

Dans le cas de superposition de couches, celles-ci seront de couleur différente pour un contrôle chantier intermédiaire.

Dans le cas de matériels préfabriqués, installés avec leur peinture définitive, celle-ci doit être en parfait état, faute de quoi le fournisseur doit procéder à sa reprise.

Les teintes de la dernière couche sont définies en accord avec Sanofi Pasteur, pour tous les matériels normalement visibles, en particulier à l'extérieur des bâtiments, y compris pour les matériels préfabriqués.

La tolérance est, par la suite, dictée par la norme NFT 30-124. La garantie sur la peinture sera de 3 ans.

9. N_Equipements hydraulique

9.1 N-1_Pompes.

9.1.1 Généralités

Les pompes doivent être conformes aux normes en vigueur, notamment les normes NF, EN et ISO applicables.

Elles seront adaptées aux fluides à transporter, en tenant compte de leur nature, température et viscosité.

9.1.2 Pompes centrifuges montées sur tuyauterie - Circulateurs

9.1.2.1 Caractéristiques.

- Type : Simple ou doubles
- Corps : Fonte ou acier inoxydable
- Garniture : Bague d'étanchéité
- Vitesse maximum : 1450 tr/min
- Débit en fonction du besoin
- Hauteur manométrique adaptée à la perte de charges
- Pression max. : 10 bars
- Temps max. : 30° à + 120°C
- Indice EEI conforme à la réglementation européenne
0.23 pour les pompes inférieures à 5.5 kW
- Moteur : Monté verticalement
- Alimentation : Mono 230 Vac
- Convertisseur de fréquence intégré
- Régulation à pression constante ou Proportionnelle

9.1.2.2 Accessoires

- Kit de monomètre de pression différentiel.
- Plaque d'obturation pour les pompes doubles.
- Coquilles d'isolation

9.1.2.3 Mise en œuvre

- Accès facile aux composants
- Livrées avec un manuel d'entretien détaillé en français, incluant les procédures de maintenance préventive et corrective.
- Montés entre vannes de sectionnement et manchon de dilatation.

9.1.2.4 Marques et type

- Marque : GRUNDFOS, WILO ou équivalent
- Type : MAGNA 1

9.1.3 Pompes centrifuges en ligne

9.1.3.1 Caractéristiques.

- Type : Simple ou doubles
- Corps : Fonte
- Garniture : Mécanique
- Vitesse : 1450 tr/min
- Débit en fonction du besoin
- Hauteur manométrique adaptée à la perte de charges
- Débit en fonction du besoin
- Pression max. : 10 bars
- Temps max. : Adapté aux fluides véhiculé
- Indice EEl conforme à la réglementation européenne
 - 0.23 pour les pompes inférieures à 5.5 kW
 - 0.21 pour les pompes entre 5.5 et 30 kW
- Raccordement par brides normalisées
- Moteur : Monté verticalement
- Alimentation : Tri 400 V
- Convertisseur de fréquence intégré
- Régulation à pression constante ou Proportionnelle

9.1.3.2 Accessoires

- Kit de monomètre de pression différentiel
- Plaque d'obturation pour les pompes doubles

9.1.3.3 Mise en œuvre

- Accès facile aux composants
- Livrées avec un manuel d'entretien détaillé en français, incluant les procédures de maintenance préventive et corrective.
- Montés entre vannes de sectionnement et manchon de dilatation.

9.1.3.4 Marques et type

- Marque : GRUNDFOS, WILO ou équivalent
- Type : TP ou TPE

9.1.4 Pompes monocellulaires normalisées

9.1.4.1 Caractéristiques.

- Type : Simple Centrifuge, axe horizontal monocellulaire
- Corps : Fonte
 - Aspiration axiale, refoulement radiale
- Palier monobloc à roulements de guidage de l'arbre lubrifiés par graisse
- Etanchéité au passage de l'arbre par garniture mécanique étanche,
- Débit en fonction du besoin
- Hauteur manométrique adaptée à la perte de charges
- Pression max. : XXX bars
- Temps max. : Adapté aux fluides véhiculé
- Indice EEI conforme à la réglementation européenne
 - 0.23 pour les pompes inférieures à 5.5 kW
 - 0.21 pour les pompes entre 5.5 et 30 kW
- Raccordement par brides normalisées
- Moteur : Monté horizontalement
- Alimentation : Tri 400 V
- Liaison pompe-moteur par accouplement sans pièce d'espacement
- Monté sur châssis

9.1.4.2 Accessoires

- Kit de monomètre de pression différentiel

9.1.4.3 Mise en œuvre

- Accès facile aux composants
- Livrées avec un manuel d'entretien détaillé en français, incluant les procédures de maintenance préventive et corrective.
- Montés entre vannes de sectionnement et manchon de dilatation.

9.1.4.4 Marques et type

- Marque : GRUNDFOS, WILO ou équivalent
- Type : NB

9.2 N-2_Echangeurs à plaques et joints

9.2.1 Généralités

Echangeur de chaleur de type eau/eau qui utilise des plaques métalliques pour transférer la chaleur entre deux fluides.

9.2.2 Caractéristiques.

- Type : A plaques inox à joints
- Plaque Inox
- Joint EPDM
- Montage à contre-courant
- Puissance nominale voir CCTP

- Primaire eau chaude technique
- Régime 60/80 °c
- Secondaire eau chaude technique
- Régime 40/45 °c
- Eau glycolée 30%

9.2.3 Accessoires

- Jacquette d'isolation thermique
- Bac de récupération de condensats.

9.2.4 Mise en œuvre

- Livrées avec un manuel d'entretien détaillé en français, incluant les procédures de maintenance préventive et corrective.
- Montés entre vannes de sectionnement et manchon de dilatation.
- Zone de maintenance à respecter pour le démontage facile aux des plaques
- Protection par filtre à tamis en amont.

9.2.5 Marques et type

- Marque : CIAT ou équivalent
- Type : ITEX

9.3 N-3_Ballon tampon

9.3.1 Généralités

Un ballon tampon est un réservoir d'eau qui sert à stocker l'énergie thermique et à équilibrer les variations de charge entre la production et la distribution d'énergie.

9.3.1.1 Caractéristiques.

- La taille du ballon tampon doit être adaptée à la puissance de l'installation
- Réservoir vertical en acier sans revêtement intérieur.
- Compatible avec le glycol
- Pression de service max : 4 bars ou 7 bars
- 2 à 4 piquages pour raccordement au réseau
- 1 piquage pour instrumentation
- 1 piquage en point haut pour purgeur
- 1 Piquage en point bas pour vidange
- Peinture de protection extérieure

9.3.1.2 Réseau eau chaude

- Jaquette calorifuge ép. 100 mm PVC souple classée au feu M1 non percée
- Stockage intérieur
- Température de stockage mini 20°C
- Température de stockage maxi 105°C

9.3.1.3 Réseau eau glacée.

- Mousse polyuréthane injectée sans C.F.C. Classée au feu M1 ép. 40 mm
- Densité 40 kg/m3
- Finition étanche en tôle Isoxal servant de pare-vapeur
- Pieds calorifugés anti-pont thermique
- Stockage intérieur ou extérieur
- Température de stockage mini -10°C
- Température de stockage maxi 90°C

9.3.1.4 Accessoires

- Une vanne et un purgeur en point haut,
- Une vanne déportée pour être accessible en point bas.
- Un thermomètre
- Résistance de chauffage d'appoint

9.3.1.5 Mise en œuvre

Il doit être installé conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du fabricant.

Nécessite un entretien régulier pour assurer son bon fonctionnement, incluant la vérification de l'isolation, des sondes, et des échangeurs de chaleur.

9.3.1.6 Marques et type

- Marque : CHAROT (ou équivalent)
- Type : Tampac (Eau chaude) Tamfroid (eau glacée).

9.4 N-4_Vase d'expansion

9.4.1 Généralités

Le vase d'expansion doit être sélectionné pour absorber les variations de volume de l'eau dues aux changements de température dans le système de chauffage ou de climatisation.

Il doit être capable de maintenir une pression constante dans le système, éviter les surpressions et protéger les composants du système. Les matériaux utilisés doivent être résistants à la corrosion et compatibles avec le fluide caloporteur.

9.4.2 Caractéristiques.

- Pression de service : 6 bars
- Remplissage à l'azote
- Conforme à la norme EN13831
- Température minimum : -10°C
- Température maximum : 120°C
- Membrane : EPDM
- Taux maximum de glycol : 50%
- Taux maximum d'éthanol : 30%

9.4.3 Accessoires

- Une vanne de remplissage,
- Un manomètre pour contrôler la pression,
- Une soupape de sécurité pour éviter les surpressions,
- Un support de fixation adapté.
- Un dispositif de contrôle de niveau et un système de vidange peuvent également être requis pour faciliter la maintenance et le contrôle du vase d'expansion.

9.4.4 Mise en œuvre

Le vase d'expansion doit être installé conformément aux normes en vigueur et aux recommandations du fabricant.

Il doit être positionné sur le circuit de retour, près de la chaudière ou de la pompe à chaleur, et fixé de manière sécurisée pour éviter les vibrations et les mouvements.

Les raccordements doivent être réalisés avec des matériaux adaptés et étanches. Une vérification de la pression initiale et un contrôle de l'étanchéité doivent être effectués avant la mise en service.

9.4.5 Marques et type

- Marque : FLAMCO (ou équivalent)
- Type : Baseflex

9.5 N-5-1_Vannes taraudés.

9.5.1 Généralités

Les vannes taraudées seront utilisées pour l'isolement des tronçons de réseaux et limitées au Dn 50 inclus, pour les réseaux PN10/16

9.5.2 Caractéristiques

- Type : boisseau sphérique ¼ de tour – passage intégral
- Corps : acier ou laiton matricé nickelé, taraudés pas du gaz
- Sphère : en laiton chromé dur, inox ou équivalent (Y compris axe)
- Siège : PTFE + verre
- Joints : PTFE ou éthylène/propylène
- Garniture : PTFE + inox éthylène/propylène
- Levier : Acier galvanisé
- Pression max. : 30 bars
- Temps max. : 30° à + 120°C

9.5.3 Accessoires

- Poignés réhaussés pour les réseaux d'eau glacée.

9.5.4 Mise en œuvre

- Montage avec raccord union coté raccordement sur l'élément pour permettre le démontage de celui-ci.

9.5.5 Marques et type

- Marque : SOCLA (ou équivalent)
- Type : V3000

9.6 N-5-2_Vannes papillon

9.6.1 Généralités

Les vannes d'isolement de ce type seront utilisées au-delà du Dn 50, pour les réseaux PN10/16

9.6.2 Caractéristiques

- Type : Papillon à oreille taraudées
- Corps : Fonte GS ou acier
- Montage : Entre brides à portées de joint PN 16
- Arbre : Inox
- Papillon : Cupro aluminium fonte GS
- Manchette : EPDM

9.6.3 Mise en œuvre

- Elles seront installées sur la tuyauterie entre deux brides à collerette à souder.

9.6.4 Marques et type

- Marque : SOCLA (ou équivalent)
- Type : Sylax

9.7 N-5-3_Vannes 3 voies (corps)

9.7.1 Généralités

Vannes destiné à la régulation du débit d'eau dans les consommateurs (batterie ou échangeurs).

Elles seront de type taraudé pour le Dn jusqu'au 50 inclus et a brides au-delà.

9.7.2 Caractéristiques

- Type 1 : Taraudé F/F pas du gaz pour les DN jusque 50 inclus.
- Corps : bronze
- Joints : EPDM

- Type 2 : A brides pour les Dn supérieur à 50
- Corps : Fonte
- Joints : EPDM

- Pression : PN 16 bars
- Température : -20°C à + 120°C

9.7.3 Accessoires

- Réchauffeur de tige pour les températures inférieures à 0°C.
- Le servomoteur de commande sera adapter au Dn et la pression de service de l'utilisation.

9.7.4 Mise en œuvre

- Perte de charge supérieur ou égale à la perte de charge de l'échangeur régulé.

9.7.5 Marques et type

- Marque : IMI Hydraunic (ou équivalent)
- Type : Taraudé pour les DN jusque 50 inclus
- Brides pour les Dn supérieur

9.8 N-5-5_Robinet à soupape

9.8.1 Généralités

Robinet de sectionnement ou de réglage de type taraudé pour le Dn jusqu'au 50 inclus.

9.8.2 Caractéristiques

- Type : Taraudé F/F pas du gaz.
- Corps : bronze
- Joints : Fibre
- Pression : PN 16 bars
- Température : -10°C à + 110°C

9.8.3 Mise en œuvre

- Perte de charge supérieur ou égale à la perte de charge de l'échangeur régulé

9.8.4 Marques et type

- Marque : SFERACO (ou équivalent)
- Type : 460

9.9 N-5-6_Vannes d'équilibrage

9.9.1 Généralités

Vannes destinées à l'équilibrage hydraulique des circuits d'eau chaude et d'eau glacée. Elles sont équipées de d'indicateur de position et de prise de pression amont et aval.

Elles seront de type taraudé pour le Dn jusqu'au 50 inclus et à brides au-delà.

Elles ne pourront pas être utilisées pour l'isolement des réseaux.

9.9.2 Caractéristiques

- Type 1 : Taraudé F/F pas du gaz pour les Dn jusqu'à 50 inclus.
- Corps : Alliage résistant à la désinfection
- Joints : EPDM
- Type 2 : A brides pour les Dn supérieurs à 50
- Corps : Fonte
- Joints : EPDM
- Pression : PN 20 bars
- Température : -20°C à + 120°C

9.9.3 Accessoires

- Coquille de calorifuge préformée.

9.9.4 Mise en œuvre

- Montage avec raccord union coté raccordement sur l'élément pour permettre le démontage de celui-ci.
- Etiquette d'indication du réglage à la mise en service

9.9.5 Marques et type

- Marque : IMI Hydraunic (ou équivalent)

- Type : STAD-C pour les DN jusque 50 inclus
- STAF pour les Dn supérieur

9.10 N-5-7_Filtres à tamis

9.10.1 Généralités

Les filtres à tamis sont destinés à protéger de l'encrassement les échangeurs par filtration des particules qui circule dans le fluide.

Ils sont de type taraudé pour le Dn jusqu'au 50 inclus et a brides au-delà.

9.10.2 Caractéristiques

- Type 1 : Taraudé F/F pas du gaz pour les DN jusque 50 inclus.
- Corps : Laiton
- Joints : Fibre
- Tamis : Inox
- Type 2 : A brides pour les Dn supérieur à 50
- Corps : Fonte
- Joints : EPDM
- Tamis : Inox
- Pression : PN 16 bars
- Température : -20°C à + 100°C

9.10.3 Accessoires

- Vannes d'isolement pour vidange du filtre sur le bouchon d'obturation.

9.10.4 Mise en œuvre

- Vannes d'isolement amont et aval pour nettoyage du filtre.

9.10.5 Marques et type

- Marque : SOCLA (ou équivalent)
- Type : Taraudé Y222 pour les Dn jusque 50 inclus
- Brides Y3333 pour les Dn supérieur

9.11 N-5-8_Manchons compensateurs

9.11.1 Généralités

Les compensateurs montés sur la tuyauterie ont pour fonction d'absorbé les dilatations, les oscillations, les vibrations, atténue les coups de béliers, arrête la propagation des bruits et les courants de cheminement.

Ils sont de type taraudé pour le Dn jusqu'au 50 inclus et a brides au-delà.

9.11.2 Caractéristiques

- Type 1 : Taraudé F/F pas du gaz pour les Dn jusque 50 inclus.
- Corps : Union en fonte malléable galvanisé
- Manchon : EPDM
- Type 2 : A brides pour les Dn supérieur à 50
- Corps : Aciers galvanisé (pas en contact avec le fluide)
- Manchon : EPDM
- Pression : PN 16 bars
- Température : -20°C à + 100°C

9.11.3 Mise en œuvre

- Respect des préconisations du constructeur.

9.11.4 Marques et type

- Marque : SOCLA (ou équivalent)
- Type : Taraudé ZKT pour les DN jusque 50 inclus
- Brides ZKB pour les Dn supérieur

9.12 N-5-9_Clapet anti-retour à guidage

9.12.1 Généralités

Clapet, de type taraudé pour le Dn jusqu'au 50 inclus, destinée à empêcher le retour du fluide

9.12.2 Caractéristiques

- Type : Taraudé F/F pas du gaz.
- Fonctionnement : Toutes positions.
- Corps : Laiton
- Ressort : Inox
- Pression : PN 10 bars
- Température : -10°C à + 80°C

9.12.3 Marques et type

- Marque : SOCLA (ou équivalent)
- Type : 601

9.13 N-5-10_Clapet anti-retour à battant

9.13.1 Généralités

Clapet, monté entre bride, destinée à empêcher le retour du fluide. Il sera de type simple battant pour un montage entre bride et de type double battant dans le cas où le battant risque de rencontrer un obstacle (Exemple : en amont d'un manchon compensateur).

9.13.2 Caractéristiques

- Type : montage entre brides.
- Fonctionnement : Horizontal et vertical ascendant uniquement.
- Corps : acier
- Joint : EPDM
- Pression : PN 10 bars
- Température : -10°C à + 110°C

9.13.3 Marques et type

- Marque : SOCLA (ou équivalent)
- Type : 635^E ou 895

9.14 N-5-12_Purgeurs d'eau

9.14.1 Généralités

Au droit de chaque point bas de tuyauterie vapeur, ou avant le raccordement d'un appareil, il sera prévu un purgeur d'eau avec un filtre aisément accessible.

Ils seront à flotteur, corps et couvercle en acier, organes intérieurs en métal spécial inoxydable.

Les purgeurs sont prévus isolables et bipassés, et les tuyauteries de condensats comportent un contrôle de purge.

Les condensats sont ramenés au collecteur de purge en acier le plus proche.

Avant rejet dans une évacuation, les condensats doivent être refroidis pour ne pas détériorer celle-ci et pour respecter la réglementation.

9.15 N-5-12_Purgeurs d'air

9.15.1 Généralités

Purgeurs employés dans les circuits fermés de chauffage et de refroidissement. Position en point haut des circuits ils permettent l'évacuation de l'air piégé dans le circuit.

9.15.2 Caractéristiques

- Type : Taraudé.
- Corps : Laiton
- Pression : PN 10 bars
- Température : -0°C à + 90°C

9.15.3 Marques et type

- Marque : FLAMCO (ou équivalent)
- Type : Flexvent

9.16 N-5-12_Soupape de sécurité.

9.16.1 Généralités

Sert à évacuer la pression du réseau lorsque celle-ci atteint une valeur fixée par cette soupape.

9.16.2 Caractéristiques

- Type 1 : Taraudé F/F pas du gaz pour les DN jusque 50 inclus.
- Fonctionnement : réglages de 0.5 à 16 Bars.
- Corps : Laiton
- Joint : SBR
- Type 2 : A brides pour les Dn supérieur à 50
- Corps : Fonte et acier inox
-
- Pression : PN 16 bars
- Température : -0°C à + 70°C

9.16.3 Marques et type

- Marque : SOCLA (ou équivalent)
- Type : SV 1821

10. O_Plomberie

10.1 Traitement d'eau

10.1.1 Adoucisseur.

10.1.1.1 Descriptions.

L'adoucisseur d'eau est un appareil conçu pour réduire la dureté de l'eau, responsables de ce qu'on appelle le calcaire.

Dans cette installation sa présence est nécessaire pour permettre l'utilisation optimal de l'autoclave

10.1.1.2 Caractéristiques

- Débit nominal en continu : 8 l/min
- Consommation : 240 l /jours
- Dureté maximal admissible : °fh < 7
- Ph : 5-7
- Traitement par résine
- Régénération automatique
- Alimentation électrique : Mono 230 Vac

10.1.1.3 Accessoires

- Filtre a cartouche en amont
- Réservoir a sel.
- Ensemble sur bac de rétention.

10.1.1.4 Préconisations.

- Marque : CULLIGAN , BWT ou équivalent
- Type : Aquasential, Aqa life M

10.1.2 Osmoseur

10.1.2.1 Descriptions.

L'osmoseur est un système de filtration qui élimine les impuretés, les minéraux, les métaux lourds, les bactéries et autres contaminants présents dans l'eau en la faisant passer à travers une membrane semi-perméable sous pression. Ce processus permet d'obtenir une eau très pure, utilisée pour l'utilisation de l'autoclave.

Il sera installé en aval de l'adoucisseur

10.1.2.2 Caractéristiques.

- Débit nominal en continu : 8 l/min
- Consommation : 30 l /jours
- Dureté maximal admissible : °fh = 0
- Ph : 5-7
- Niveau chlorures : 0,7-2 mmol/L

- Conductivité maximale μ S/cm <20
- Alimentation électrique : Mono 230 Vac

10.1.2.3 Préconisations.

- Marque : ECOSOFT ou équivalent
- Type : M06500

10.2 Clapets antipollution

- Définition.

C'est un clapet anti-retour à fermeture automatique, conçu pour empêcher tout refoulement d'eau non potable vers le réseau public. Il est utilisé dans les installations où le risque de pollution est considéré comme faible (catégorie 2 selon la norme NF EN 1717).

- Caractéristiques
 - o Type EA, avec orifice de décharge
 - o Conforme a la norme NF EN 1717, ACS
 - o Corps en laiton
 - o Joints et clapets EPDM
 - o Pression maximale admissible : 8 bars
 - o Température de fonctionnement de 0 à 60°C
- Mise en œuvre
 - o Vannes d'isolement en amont et aval
 - o Protéger par un filtre a tamise en amont
 - o Raccordement au eaux usées.
 - o Modèle horizontal ou vertical.
 - o Respecter le sens de pose.
- Préconisation
 - o Marque SOCLA
 - o Type EA

10.3 Appareils sanitaires

10.3.1 Lave mains

- Caractéristiques
 - o Lavabo en porcelaine vitrifiée,
 - o Dimension 34 x 34 x 44 cm
 - o Couleur blanche
 - o Fixation sur tire fond
 - o Y compris renfort dans les cloisons
- Y compris accessoires
 - o Mitigeur monotrou
 - o Bec fixe avec aérateur intégré et limiteur de débit
 - o Avec tirette
 - o Bonde métal à clapet rentrant avec raccord acoustique
 - o Alimentation flexibles inox de 350 mm
 - o Siphon PVC Blanc
 - o Joint d'étanchéité en dosseret

- Marques et type
 - o Marque : PORCHER (ou équivalent)
 - o Type : Ulysse

10.3.2 Toilette

- Caractéristiques
 - o Cuvette sorti horizontale en porcelaine vitrifiée,
 - o Cuvette surélevée pour version PMR
 - o Couleur blanche
 - o Complet avec réservoir attenant
 - o Mécanisme 2 position 3 litres – 6 litres
 - o Abattant double blanc thermo dur démontable
 - o Robinet d'arrêt
- Marques et type
 - o Marque : PORCHER (ou équivalent)
 - o Type : Ulysse

10.3.3 Accessoires

10.3.3.1 Barre d'appui PMR

- Caractéristiques :
 - o Barre d'appui de relèvement, type barre aluminium époxy blanc
 - o Fixation invisible,
 - o Modèle barre coudées à 135 °,
 - o Longueur 740 mm,
 - o Diamètre 30 mm,
 - o Cache fixation blanche
 - o Y compris renfort dans les cloisons

10.4 P_Electricité

10.4.1 Armoires électriques

10.4.1.1 Généralités

L'armoire ou coffret électrique contiendra l'ensemble des organes de protection, de commande et de régulation des équipements du lot CVC. Le taux de remplissage sera de l'ordre de 70% pour permettre une éventuelle extension.

Le câble d'alimentation à partir du TGBT sera fourni le lot courant fort. A charge du lot CVC de définir le besoin de puissance, de réaliser la pénétration du câble dans l'enveloppe et le raccordement de celui-ci sur le sectionneur principal

L'arrêt d'urgence et ligne associée de l'armoire sera à la charge du lot chauffage. Pour cela, une bobine à émission de tension sera placée en tête de l'armoire.

La protection des moteurs se fera par disjoncteur magnétothermique avec plage de réglage du déclencheur thermique.

Dans le cas où ce n'est pas présent sur l'alimentation électrique, un comptage d'énergie consommée sera installé dans chaque armoire alimentant un system CVC

Tous les circuits de commande et de signalisation seront alimentés en très basse tension. L'entrepreneur installera un transformateur de séparation de circuit équipé des protections adéquates.

Nota L'utilisation de fusibles est proscrite.

L'ensemble des commandes et des signalisations sera ramené en face avant de l'armoire. L'entrepreneur devra prévoir des voyants de signalisation type LED (obligatoire) ainsi qu'un système de test des lampes. Des étiquettes autocollantes gravées seront placées sous chaque voyant et interrupteur.

Il y aura un voyant général de présence de tension et un voyant marche-arrêt-défaut en fonction des besoins préciser dans l'analyse fonctionnel

Les voyants de signalisation défaut seront installés à côté des voyants marche-arrêt de l'organe concerné.

Nota Les voyants de marche-arrêt-défaut seront alimentés directement depuis les contacts fins de course des appareils. En aucun cas ces contacts ne seront relayés.

10.4.1.2 Caractéristiques

Les armoires ou coffrets de commande seront constituée :

- Une enveloppe métallique IP55
- Pour les armoires, monté sur socle pour permettre la pénétration des câbles.

- Une ventilation haute et basse sera prévue sur chaque armoire.
- Bornier de raccordement des câbles
- Une pochette avec les schémas à l'intérieur de la porte

10.4.1.3 Mise en œuvre

Chaque armoire sera équipée de la manière suivante :

- Un interrupteur de tête avec poignée de commande extérieure.
- Un jeu de barre de distribution.
- Les départs moteurs (selon armoires), avec protection différentielle 300 mA.
- Le départ régulation, avec protection différentielle 300 mA.
- Le départ prise de courant 230 V monophasé, disjoncteur différentiel 30 mA, calibre 16A.
- Une prise de courant de service à l'intérieur de l'armoire.
- Un transformateur d'isolement des circuits de commande (230 V-24V) y compris protections amont par disjoncteur magnétothermique et aval par fusibles.
- Les voyants de signalisation défaut/marche/arrêt par diodes LED.
- Les commutateurs marche/arrêt en fonction des besoins.
- Le bornier de report de défauts.
- Le test lampes

10.4.1.4 Marques et type

- Marque : LEGRAND, MERLIN GERIN (ou équivalent)
- Type :

10.4.2 Alimentation des équipements

Le câblage de puissance des équipements électriques sera réalisé par des câbles de la série U 1000 R2V qui chemineront sur chemin de câbles.

Les câbles de régulation seront de type blindé et les câbles GTC à paires torsadées de type SYT.

Ils seront séparés des câbles de puissance d'au moins 200 mm lorsque ceux-ci cheminent à parallèle

La distribution se fera sur chemins de câbles en acier galvanisé à chaud ou cablofil. Les coupes seront traitées par galvanisation à froid.

Les chemins de câbles placés à moins de 1,50 m du sol recevront un couvercle assurant une protection efficace des câbles contre les risques de détérioration mécanique.

Les dérivations des chemins de câbles aux appareils se feront sous tube IRL

L'emploi des tubes acier ne peut être autorisé que si ceux-ci sont raccordés à la terre.

Tous les équipements, non visible depuis l'armoire électrique seront équipé de sectionneur de proximité cadenassable

10.4.3 Repérage, Etiquetage

D'une manière générale toutes les installations devront être repérées, notamment les câbles électriques.

Armoires

- Les armoires seront repérées par étiquette sur la face avant du tableau. Cette étiquette indiquera le repère de l'armoire utilisé dans les schémas des armoires.

Câbles électriques

- Les câbles seront repérés à leurs deux extrémités. D'autre part, lorsque ces câbles dériveront des chemins de câbles de distribution primaire jusqu'aux conduits ou supports de distribution terminale, ils seront repérés.

Le repérage sera réalisé par étiquette aluminium. Chaque étiquette indiquera le tenant (armoire et repère de protection) et l'aboutissant (repère du récepteur). Ces repères seront martelés sur la plaque aluminium. Ces étiquettes seront solidement attachées au câble par des colliers métalliques inoxydables.

11. Q_Automate

11.1.1 Généralité

L'automate de gestion de l'installation de traitement d'air permet de contrôler et gérer les différents processus de celle-ci, sans intervention humaine directe. Cela inclut deux fonctions principales :

- L'automatisme
 - o Gère le fonctionnement des ventilateurs, des pompes, des vannes, et autres composants mécaniques.
 - o Automatise les séquences de démarrage et d'arrêt des équipements.
 - o Permet de détecter les anomalies et prendre des mesures correctives, comme l'arrêt d'urgence en cas de défaillance.
- La régulation, quant à elle, concerne le maintien des paramètres de l'installation à des valeurs souhaitées en ajustant automatiquement les entrées du système (température, humidité, pression, qualité de l'air, etc.)

11.1.2 Marques et type

- Marque : TREND (ou équivalent)
- Type : Avec connexion GTC

12. R_Instrumentation

12.1 Généralité

L'instrumentation désigne l'ensemble des capteurs, actionneurs, transmetteurs et autres dispositifs de mesure qui permettent de :

- Mesurer les grandeurs physiques (température, humidité, pression, débit d'air, qualité de l'air, etc.) ;
- Transmettre ces informations à l'automate ou au système de supervision ;
- Afficher les valeurs des grandeurs physiques

L'ensemble de l'instrumentation, doit être compatible avec l'automate utilisé

12.2 R-1-Thermomètre industriel (TI) - Eau

12.2.1 Généralités

- Thermomètre qui indique la température du fluide qui circule dans la canalisation.
- Il sera installé en amont et en aval de chaque équipement de Production (chaudières, groupe frigorifique, etc.), consommation d'énergie (batteries de chauffe) et de régulation (vanne 3 voies).

12.2.2 Caractéristiques

- Type : à tube capillaire de précision, avec boîtier en aluminium anodisé de hauteur 200 mm, verre optique grossissant, graduation en °C,
- Précision : + 1 % de l'étendue de l'échelle
- Modèle : droit / oblique / équerre suivant position de la tuyauterie,
- Plage : 0 à 120°C pour les réseaux d'eau chaude
-5 °C à 40°C pour les réseaux d'eau glacée.

12.2.3 Mise en œuvre

- Avec doigt de gant.
- La lecture des thermomètres devra être aisée, pour cette raison ils seront disposés à hauteur d'homme et d'un diamètre de 100 mm minimum.

12.3 R-1-Thermomètre industriel (TI) - Air

12.3.1 Généralités

- Thermomètre qui indique la température du fluide qui circule dans la canalisation.
- Sur les gaines et les centrales d'air, il sera installé un thermomètre sur :
 - o L'air neuf
 - o L'air soufflé traité
 - o L'air repris
 - o Et à chaque fois que la lecture de la température est justifiée par un changement des conditions de l'air véhiculé.

12.3.2 Caractéristiques

- Type : A cadran Ø 100 mm minimum
- Précision : + 1 % de l'étendue de l'échelle
- Modèle : droit / oblique / équerre suivant position de la tuyauterie,
- Plage : -5 °C à 40°C pour les réseaux d'eau glacée.

12.3.3 Mise en œuvre

- Avec bride de montage
- La lecture des thermomètres devra être aisée, pour cette raison ils seront disposés à hauteur d'homme et d'un diamètre de 100 mm minimum.

12.4 R-2_Transmetteur de température (TT)

- Sonde de température de régulation de batterie terminale
- Sonde PT 1000 Classe B NTC 20K, 2 fils
- Temps de réponse 30s,
- Précision $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$

12.5 R-2_Transmetteur de température (TT)

- Sonde de température à tête standard de régulation de batterie CTA
- Sonde PT 100 -50°C / +250°C Classe B
- Montage 3 fils – Ecran antiradiation perforé,
- Temps de réponse < 5s,
- Précision $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$
- Convertisseur 4-20mA intégré aux sondes.

12.6 R-5_Transmetteur d'humidité (MT)

- Précision $\pm 0,3\%$ HR,
- Plongeur longueur 200 mm minimum,
- Sortie 4-20mA,
- Nota : Peut-être couplé avec le transmetteur de température

12.7 R-7_Manomètre (PI)

12.7.1 Généralités

- Manomètre qui indique la pression relative au point de raccordement de celui-ci sur la canalisation.

12.7.2 Caractéristiques

- Type : à bain de glycérine, boîtier et raccord en acier inox, diamètre du cadran 100 mm
- Classe de précision : 1.6
- Modèle : radial ½ - mesure 0/10 bars

12.7.3 Mise en œuvre

- Avec vanne d'isolement et de purge

12.8 R-8_Transmetteur de pression (PT)

12.8.1 Généralités

Transmetteur de pression en gaine

12.8.2 Caractéristiques

- Précision : $\pm 1\%$,
- Plage 0/1600 Pa ou 0/2500 Pa
- Sortie 4 – 20 mA, 0-10V

12.8.3 Mise en œuvre

- Les capteurs de pression seront ramenés dans un endroit accessible par la maintenance par des rallonges (tube cristal) sur la prise de pression.
- Possibilité de calibrage du zéro et de l'étendu de l'échelle,
- Possibilité de configurer des seuils d'alarme haut et bas,
- Les capteurs de pression ne comporteront pas de possibilité d'isolement.

12.9 R-9_Transmetteur de pression différentielle (PDT)

12.9.1 Généralités

- Transmetteur de pression en zone

12.9.2 Caractéristiques

- Précision : $\pm 1\%$,
- Plage -250/+250 Pa
- Sortie 4 – 20 mA, 0-10V

12.9.3 Mise en œuvre

- Les capteurs de pression seront ramenés dans un endroit accessible par la maintenance par des rallonges (tube cristal) sur la prise de pression.
- Possibilité de calibrage du zéro et de l'étendu de l'échelle,
- Possibilité de configurer des seuils d'alarme haut et bas,
- Les capteurs de pression ne comporteront pas de possibilité d'isolement.
- La référence de mesure sera unique pour l'ensemble des mesures (comble technique).

12.10 R-10_Pressostat différentiel de sécurité (PSL)

- Pressostat différentiel haute précision.
- Plage 20/+200 Pa - 40/+400 Pa

- IP 54

12.11 R-13_ Détecteur Optique de fumée

12.11.1 Généralités

Détecte la présence de fumée par l'intermédiaire d'un capteur photoélectrique et permet de commander l'arrêt de la centrale de ventilation via une sortie relais.

12.11.2 Caractéristiques

- Norme : EN 54-7 (détecteurs de fumée)
 - o EN 54-17/18 (isolation et relais).
- Alimentation : 230V AC, 24V DC
- Sortie relais : Contact sec NO/NF (Normalement Ouvert/Fermé),
 - o 1A à 2A/24V DC ou 230V AC.
- Sensibilité : Classe A1 ou B (selon EN 54-7),
 - o Adaptée aux feux lents (fumée visible).
- Température de service : -10°C à +50°C
- Indice de protection : IP40 (intérieur)

12.11.3 Mise en œuvre

- Fixation sur gaine
- Câblage du relais vers le circuit de commande de la centrale par câble CR1
- Contact NF, utilisé pour une sécurité positive.
- Vérification mensuelle du détecteur (bouton test) et du relais (simulation d'alarme).
- Contrôle annuel par un organisme agréé (obligatoire en ERP/IGH).

13. S_Actionneurs

13.1 Généralités.

Les actionneurs sont des dispositifs qui reçoivent un signal de commande (généralement électrique ou pneumatique) en provenance de l'automate ou du régulateur, et qui agissent physiquement sur le processus pour modifier son état.

Ils permettent ainsi de :

- Réguler les paramètres (température, débit, humidité, etc.) ;
- Contrôler le fonctionnement des équipements (ouverture/fermeture, vitesse, puissance, etc.).

13.2 S-1_ Servo-moteur de vannes

13.2.1 Généralités

Un servomoteur pour vannes pilote des vannes de mélange ou de déviation. Cela permet de réguler le débit et la température d'un fluide caloporteur en mélangeant ou en déviant deux

flux vers un troisième circuit. Le servomoteur assure un contrôle précis de la position de la vanne, en fonction des consignes de régulation.

13.2.2 Caractéristiques

- Tension d'alimentation : 24 V AC/DC, 230 V AC
- Signal de commande : 0-10 V
- Couple de sortie : Adapté à la taille de la vanne
- Temps de course : Adapté à la fonction de la vanne.
- Indice de protection : IP 54
- Température de fonctionnement : - 10°C à + 60°C

13.2.3 Mise en œuvre

- En cas de coupure de courant, le servomoteur peut se positionner en ouverture, fermeture ou maintenir sa position (selon les exigences de sécurité).
- Poignée de commande manuel en cas de maintenance.

13.3 S-3_Servo-moteur de registres

13.3.1 Généralités

Les servomoteurs pour registres sont conçus pour contrôler l'ouverture et la fermeture des registres.

Deux type principaux possibles :

- Fonction Tout ou Rien (TOR) :
 - o Le servomoteur ne peut prendre que deux positions (ouvert ou fermé).
- Fonction Modulant :
 - o Le servomoteur peut se positionner à n'importe quel point entre ouvert et fermé (ex. : 0 % à 100 % d'ouverture).

13.3.2 Caractéristiques

- Tension d'alimentation : 24 V AC/DC, 230 V AC
- Signal de commande : 0-10 V
- Couple de sortie : Adapté à la taille et au type de registre
- Temps de course : Adapté a la fonction du registre.
- Indice de protection : IP 54
- Température de fonctionnement : - 10°C à + 60°C

13.3.3 Mise en œuvre

- En cas de coupure de courant, le servomoteur peut se positionner en ouverture, fermeture ou maintenir sa position (selon les exigences de sécurité).
- Possibilité de désaccoupler le moteur pour un réglage manuel en cas de maintenance.

14. Fluides spéciaux

14.1 Air comprimée avec sécheur

14.1.1 Production d'air comprimée.

L'air comprimée sera produit par un compresseur compact à vis.

Ce compresseur sera équipé de moteurs IE3 à haut rendement, d'un système de refroidissement à air et d'une commande centralisée pour une gestion de la régulation.

Il aura un faible niveau sonore.

Il inclut le sécheur frigorifique et un réservoir d'air comprimé.

14.1.2 Caractéristiques

- Débit d'air 0.35 m³/min
- Pression de service : 7 bars
- Sécheur d'air inclus
- Réservoir inclus

14.1.3 Préconisations.

- Marque : KAESER ou équivalent
- Type : SXC3

14.1.4 Filtres de ligne.

14.1.4.1 Descriptions.

Filtres à coalescence conçu et utilisé pour éliminer les fines particules d'huile et d'eau présentes sous forme d'aérosols dans l'air comprimé. Il fonctionne en forçant l'air à traverser un média filtrant spécial qui capture et coalesce (fusionne) les petites gouttelettes en gouttes plus grosses qui peuvent ensuite être facilement drainées du système.

Il sera positionné au départ du circuit et à la sortie du compresseur pour protéger l'ensemble de l'installation.

14.1.4.2 Caractéristiques.

- Débit et pression : Débit de 0,6 à 32,0 m³/min,
- Pression de service de 2 à 16 bars.
- Températures : Température ambiante de +3 à +50 °C,
- Température d'entrée de l'air comprimé jusqu'à +66 °C.
- Construction : Corps en aluminium anticorrosion
- Modèle avec purgeur
- Modèle avec filtre à particules

14.1.4.3 Préconisations.

- Marque : KAESER ou équivalent
- Type : Série KF,
- Modèle : KE et KD

14.1.5 Mano détendeur avec filtre

Chaque point d'utilisation sera équipé de manodétendeur avec filtre pour réguler la pression et assurer la qualité de l'air distribué.

14.1.5.1 Caractéristiques.

- Manodétendeur à membrane à commande directe
- Dimension modulaire 62 mm
- Sans échappement secondaire
- Débit adapté aux points d'utilisation
- Bouton tournant verrouillable
- Avec manomètre.
- Filtration adaptée aux besoins.

14.1.5.2 Préconisations.

Marque : FESTO ou équivalent.