











MAÎTRISE D'OUVRAGE



INSA TOULOUSE
135, avenue de Rangueil
31077 TOULOUSE CEDEX 4
Tél. 05 61 55 95 13
@ : lacanau@insa-toulouse.fr

REALISATION DU BÂTIMENT B44



ARCHITECTES MANDATAIRES		ARCHITECTES ASSOCIES		BET FLUIDES SPECIAUX	
	SARL d'architecture TRIPTYQUE 81, Rue du Férétra 31400 TOULOUSE Tél. 05 61 52 17 45 @ : architecture@triptyque.fr		LORIO 30, rue Valade 31000 TOULOUSE @ : m.calmettes@atelier-lorio.fr		V3ie 5, avenue Irène Joliot-Curie 31100 TOULOUSE @ : p.nicolaux@v3ie.fr
BET FLUIDES		BET STRUCTURE		OPC	
	CEERCE Scop 8, rue Edgar Degas 31200 TOULOUSE Tél. 05 61 14 85 20 @ : pl@ceerce.fr		TERRELL 35/37, rue du Lancefoc 31000 TOULOUSE Tél. 05 61 22 05 00 @ : E.favard@terrellgroup.net		PM²O 5, route de Trémège 09100 PAMIER Tél. 05 61 69 13 76 @ : serge.l@pm2o.fr
BET ASCENSEURS		BET ACOUSTIQUE			
	SCE 50-58, chemin de Baluffet Batiment 3 31300 TOULOUSE Tél. 05 61 42 51 25 @ : a.sorroche@sce-expertises.fr		SIGMA Acoustique 23, rue Eugène d'Hautpoul 31400 TOULOUSE Tél. 05 65 62 78 92 @ : vhuignard.sigma@orange.fr		
BET HQE		BET VRD			
	C+POS 48, rue Matabiau 31000 TOULOUSE Tél. 05 82 95 59 20 @ : q.charpentier@c-pos.fr		IDEIA Résidence LAUENA avenue du Professeur GRANCHER 64250 CAMBO-LES-BAINS Tél. 05 40 39 93 14 @ : xlagorce.ideia@gmail.com		
0	14/03/2025	Remise dossier DCE			PL
IND.	DATE	MODIFICATIONS			Edit.
		DCE - LOT 18 - CCTP - CVC - DSF - PLB			LOT 18
CVC - DESENFUMAGE - PLOMBERIE CCTP DCE					

RAPPEL DE L'ALOTISSEMENT

- 01 / VRD - ESPACES VERTS
- 02 / GROS ŒUVRE
- 03 / CHARPENTE BOIS
- 04 / FACADES
- 05 / ETANCHEITE
- 06 / MENUISERIES EXTERIEURES
- 07 / SERRURERIE
- 08 / MENUISERIES INTERIEURES
- 09 / PLATRERIE
- 10 / CLOISONS LABORATOIRE
- 11 / SOLS DURS - FAIENCES
- 12 / SOLS SOUPLES
- 13 / PEINTURES INTERIEURES
- 14 / ASCENSEUR
- 15 / COURANTS FORTS - COURANTS FAIBLES
- 16 / PHOTOVOLTAIQUE
- 17 / DETECTION GAZ
- 18 / CVC - DESENFUMAGE - PLOMBERIE**
- 19 / EQUIPEMENTS DE CHAMBRE FROIDE
- 20 / FLUIDES SPECIAUX
- 21 / CHAUFFERIE VAPEUR
- 22 / DISTRIBUTION DE VAPEUR
- 23 / MOBILIER DE LABORATOIRE

SOMMAIRE

1. GENERALITES	10
1.1 NOTE PRELIMINAIRE	10
1.2 OBJET DE L'OPERATION	10
1.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX	10
1.4 PIECES ET DOCUMENTS REMIS A L'ENTREPRISE	11
1.5 CONNAISSANCE DU DOSSIER	11
1.6 CONDITIONS DE PRIX.....	12
1.7 CEE	12
1.8 COMPTE PRORATA.....	12
1.9 LIMITES DE PRESTATIONS	13
1.10 LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETATS.....	19
1.11 DOCUMENTS DE REFERENCE	20
1.12 REFERENCES DE MARQUES – MATERIAUX - NOTICES	20
1.13 CHANTIER	21
1.14 ETUDES D'EXECUTION.....	21
1.15 DOE	21
1.16 ESSAIS ET MISE EN SERVICE	22
1.17 RECEPTION.....	23
1.18 GARANTIES.....	23
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	25
2.1 THERMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE	25
2.2 REGLEMENTATION F-GAS	25
2.3 DECRET BACS	26
3. DONNEES TECHNIQUES CVC	28
3.1 CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE	28
3.2 CONDITIONS INTERIEURES A MAINTENIR	28
3.3 SCENARIOS D'OCCUPATION	28
3.4 REGIMES D'EAU	28
3.5 TAUX DE RENOUVELLEMENT D'AIR	29
3.6 RESEAUX DE VENTILATION.....	29
4. DONNEES TECHNIQUES PLOMBERIE.....	30
4.1 ALIMENTATION EAU FROIDE ET EAU CHAUDE.....	30
4.2 TEMPERATURES	30
4.3 DEBITS APPAREILS SANITAIRES	30
4.4 EVACUATIONS EAUX USEES – EAUX VANNES	30
5. DONNEES TECHNIQUES ELECTRICITE	31

6. PRINCIPES GENERAUX.....	32
6.1 VENTILATION	32
6.1.1 Renouvellement d'air neuf hygienique bureaux.....	32
6.1.2 Ventilation laboratoires.....	33
6.1.3 Extraction spécifique laboratoires	35
6.1.4 Ventilation locaux techniques	36
6.2 CHAUFFAGE, CLIMATISATION ET RAFRAICHISSEMENT	36
6.2.1 Production et distribution d'eau chaude.....	36
6.2.2 Production et distribution d'eau glæce.....	37
6.2.3 Production et distribution d'eau glæce process	37
6.2.4 Récupération de chaleur fatale	38
6.2.5 Traitement thermique des bureaux	38
6.2.6 Traitement thermique des laboratoires	38
6.2.7 Détente directe	39
6.3 DESENFUMAGE	39
6.4 PLOMBERIE	39
6.4.1 Eau froide	39
6.4.2 Eau de pluie	39
6.4.3 Eau chaude sanitaire	40
6.4.4 Eaux usées / Eaux vannes	40
6.4.5 Eaux usées laboratoires.....	40
6.4.6 Eaux pluviales	40
6.5 SUPERVISION	40
7. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION.....	41
7.1 VENTILATION BUREAUX.....	41
7.1.1 Généralités	41
7.1.2 Tableau récapitulatif débits aérauliques	41
7.1.3 CTA double flux.....	42
7.1.4 Panoplie et accessoires hydrauliques.....	44
7.1.5 Condensats	45
7.1.6 Réseaux et accessoires aérauliques	46
7.1.7 Calorifuge	47
7.1.8 Clapets coupe-feu	48
7.1.9 Régulation terminale de débit	49
7.1.10 Gaines souples	50
7.1.11 Terminaux aérauliques.....	50
7.1.12 Régulation CTA.....	52
7.1.13 Electricité.....	54
7.2 VENTILATION LABORATOIRES	56

7.2.1	Généralités	56
7.2.2	Tableaux récapitulatifs débits aérauliques	57
7.2.3	CTA	58
7.2.4	Panoplie et accessoires hydrauliques	67
7.2.5	Condensats	69
7.2.6	Réseaux et accessoires aérauliques	69
7.2.7	Calorifuge	71
7.2.8	Clapets coupe-feu	72
7.2.9	Régulation terminale de débit	73
7.2.10	Gaines souples	75
7.2.11	Terminaux aérauliques	75
7.2.12	Régulation CTA	80
7.2.13	Electricité	83
7.3	EXTRACTION SPECIFIQUE LABORATOIRES	85
7.3.1	Généralités	85
7.3.2	Tableau récapitulatif débits aérauliques	85
7.3.3	Extracteurs	86
7.3.4	Réseaux et accessoires aérauliques	88
7.3.5	Manchons coupe-feu	89
7.3.6	Régulation terminale de débit	90
7.3.7	Terminaux aérauliques	91
7.3.8	Regulation extracteurs	91
7.3.9	Electricité	92
7.4	VENTILATION LOCAUX TECHNIQUES	93
7.4.1	Généralités	93
7.4.2	Tableau récapitulatif debits aérauliques	93
7.4.3	Extracteurs	93
7.4.4	Réseaux et accessoires aérauliques	94
7.4.5	Terminaux aérauliques	95
7.4.6	Régulation extracteurs	96
7.4.7	Electricité	96
8.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE, CLIMATISATION, RAFRAICHISSEMENT ..	97
8.1	PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE	97
8.1.1	Généralités	97
8.1.2	Tableaux récapitulatifs puissances et diamètres	97
8.1.3	Raccordement sur bâtiment B50	100
8.1.4	Réseaux pré isolés	102
8.1.5	Réseaux et accessoires hydrauliques	107
8.1.6	Equipements, robinetterie et accessoires	107

8.1.7	Comptage.....	114
8.1.8	Calorifuge.....	116
8.1.9	Régulation.....	117
8.1.10	Electricité.....	118
8.2	PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU GLACEE.....	119
8.2.1	Généralités.....	119
8.2.2	Tableau récapitulatif puissances et diamètres.....	119
8.2.3	Groupes froids.....	121
8.2.4	Réseaux et accessoires hydrauliques.....	125
8.2.5	Equipements, robinetterie et accessoires.....	126
8.2.6	Comptage.....	131
8.2.7	Calorifuge.....	133
8.2.8	Régulation.....	134
8.2.9	Electricité.....	135
8.3	PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU GLACEE PROCESS.....	137
8.3.1	Généralités.....	137
8.3.2	Tableaux récapitulatifs puissances et diamètres.....	137
8.3.3	Groupe froid.....	139
8.3.4	Réseaux et accessoires hydrauliques.....	142
8.3.5	Equipements, robinetterie et accessoires.....	143
8.3.6	Comptage.....	145
8.3.7	Calorifuge.....	146
8.3.8	Régulation.....	147
8.3.9	Electricité.....	147
8.4	RECUPERATION DE CHALEUR FATALE.....	148
8.4.1	Généralités.....	148
8.4.2	Tableau récapitulatif puissances et diamètres.....	148
8.4.3	Réseaux et accessoires hydrauliques.....	148
8.4.4	Equipements, robinetterie et accessoires.....	148
8.4.5	Comptage.....	152
8.4.6	Calorifuge.....	152
8.4.7	Régulation.....	153
8.4.8	Electricité.....	154
8.5	TRAITEMENT DES BUREAUX.....	155
8.5.1	Généralités.....	155
8.5.2	Tableau récapitulatif émetteurs.....	155
8.5.3	Radiateurs.....	157
8.5.4	Brasseurs d'air.....	160
8.5.5	Ventiloconvecteurs.....	163

8.6	TRAITEMENT DES LABORATOIRES	166
8.6.1	Généralités	166
8.6.2	Tableau récapitulatif emetteurs.....	166
8.6.3	Ventiloconvecteurs.....	168
8.6.4	Aérothermes.....	171
8.6.5	Batteries terminales	172
8.6.6	Panoplies hydrauliques	173
8.6.7	Condensats	173
8.6.8	Régulation	173
8.6.9	Electricité.....	174
8.7	EQUIPEMENTS A DETENTE DIRECTE	175
8.7.1	Généralités	175
8.7.2	Tableau récapitulatif équipements	175
8.7.3	Unités extérieures	175
8.7.4	Unités intérieures	177
8.7.5	Liaisons frigorifiques	179
8.7.6	Condensats	180
8.7.7	Régulation	180
8.7.8	Electricité.....	181
9.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE DESENFUMAGE.....	182
9.1	GENERALITES	182
9.2	TABEAU RECAPITULATIF DEBITS ET SURFACES.....	182
9.3	GAINES COUPE-FEU.....	183
9.4	TOURELLES	183
9.5	COFFRET DE RELAYAGE	184
9.6	OUVRANTS.....	185
9.6.1	Volets d'air neuf	185
9.6.2	Volets d'extraction.....	185
9.7	TERMINAUX AERAULIQUES.....	186
9.8	ELECTRICITE	186
9.9	SECURITE INCENDIE	187
10.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE	188
10.1	EAU FROIDE.....	188
10.1.1	Généralité.....	188
10.1.2	Tableaux récapitulatifs diamètres et débits.....	188
10.1.3	Panoplies principales	190
10.1.4	Réseaux, robinetterie et accessoires de distribution	192
10.1.5	Comptage.....	193
10.1.6	Calorifuge	194

10.2	EAU DE PLUIE	195
10.2.1	Généralité.....	195
10.2.2	Système	195
10.2.3	Réseaux et accessoires entre cuve et surpresseur	197
10.2.4	Réseaux, robinetterie et accessoires de distribution	197
10.2.5	Comptage.....	197
10.2.6	Calorifuge	198
10.3	EAU CHAUDE	199
10.3.1	Généralité.....	199
10.3.2	Tableau récapitulatif chauffe eau	199
10.3.3	Production ECS.....	200
10.3.4	Réseaux, robinetterie et accessoires de distribution	202
10.3.5	Calorifuge	202
10.3.6	Electricité.....	202
10.4	EAUX USEES / EAUX VANNES BUREAUX	203
10.4.1	Réseaux et accessoires	203
10.4.2	Manchons coupe-feu.....	203
10.4.3	Ventilation primaire	204
10.5	EAUX USEES LABORATOIRES	205
10.5.1	Généralités.....	205
10.5.2	Réseaux et accessoires	205
10.5.3	Manchons coupe-feu.....	206
10.5.4	Ventilation primaire	206
10.5.5	Cas particulier : pilotage déversement des cuves EU laboratoires	206
10.6	EAUX PLUVIALES	208
10.6.1	Réseaux et accessoires	208
10.6.2	Manchons coupe-feu.....	208
10.7	APPAREILLAGE SANITAIRE	209
10.7.1	Tableau récapitulatif appareils sanitaires.....	209
10.7.2	Appareils	212
11	DESCRIPTIF DES TRAVAUX DE GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT / SUPERVISION	219
11.1	GENERALITES	219
11.2	TABLEAU RECAPITULATIF AUTOMATES.....	219
11.3	MATERIEL.....	220
11.4	LIAISONS FILAIRES	221
11.5	LICENCE PCVUE.....	222
11.6	INGENIERIE ET IMAGERIE.....	222
12	ESSAIS ET MISE EN SERVICE	224
13	ETUDES D'EXECUTION ET DOE.....	226

14.PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES ET TRANCHES OPTIONNELLES 231

14.1 PSE N°18-01 : TETES THERMOSTATIQUES CONNECTEES 231

14.2 TO N°18-01 : ADAPTATION DES EMETTEURS SALLES DE REUNION ET DETENTE 232

1. GENERALITES

1.1 NOTE PRELIMINAIRE

Tous les travaux seront réalisés et exécutés conformément aux Règles de l'Art, aux différents documents contractuels, aux Règles de la Construction, Lois, Décrets, Arrêtés et leurs circulaires d'application dont les textes seront en vigueur à la date d'établissement des prix, quand bien même il n'en serait pas fait mention.

Il convient de signaler que les descriptions figurant dans les pièces écrites n'ont pas un caractère limitatif, et que l'Entrepreneur doit, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserves, tous les travaux indispensables à la réalisation et à l'achèvement complet de l'ouvrage décrit.

Il est demandé à l'entreprise de prendre connaissance de l'ensemble des pièces du DCE, notamment les prescriptions communes à tous les lots ainsi que les descriptifs des autres corps d'état.

Les ouvrages seront réalisés avec du matériel neuf, de la meilleure qualité, posé avec tous les soins nécessaires, dans les conditions de sécurité requises et selon les Règles de l'Art.

1.2 OBJET DE L'OPERATION

Le présent descriptif concerne l'exécution des travaux de Chauffage, Climatisation, Rafraîchissement, Ventilation, Plomberie sanitaire et Désenfumage dans le cadre **de la construction du bâtiment B44 sur le site de l'INSA à Toulouse (31)**.

1.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX

D'une manière générale, l'entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité.

Cela implique, en particulier, sans pour autant que cette liste soit limitative, la réalisation des prestations et ouvrages suivants :

- Les plans de réservations, les plans d'ateliers, les plans de récolement, les consignes de montage et d'exploitation, les notices de fonctionnement et de sécurité
- La fabrication, la fourniture, le transport sur le site, l'entreposage provisoire du matériel.
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les engins, étais et échafaudages nécessaires.
- L'enlèvement des gravois et déchets provenant des travaux de sa spécialité.
- La fourniture et la pose des systèmes de chauffage y compris réseaux et accessoires associés.
- La fourniture et la pose des systèmes de climatisation y compris réseaux et accessoires associés.
- La fourniture et la pose des systèmes de rafraîchissement y compris réseaux et accessoires associés.
- La fourniture et la pose des équipements de ventilation, y compris réseaux et accessoires associés.
- L'ensemble des canalisations d'eau froide et d'eau chaude sanitaire, y compris accessoires associés.
- L'ensemble des appareils de production d'eau chaude sanitaire.
- L'ensemble des réseaux d'évacuation des eaux usées et eaux vannes.
- L'ensemble des appareils sanitaires.

- La fourniture et la pose des équipements électriques et de régulation pour ce lot.
- Le contrôle des dispositions de génie civil intéressant les réseaux et les appareils, ainsi que la liste des réservations nécessaires à l'exécution des travaux.

Sont également prévus, les travaux annexes tels que :

- Les repérages suivant norme.
- Les essais et mises en service.
- La désinfection des réseaux eau froide et eau chaude sanitaire.
- Le traitement d'eau des circuits fermés.
- La formation du personnel d'exploitation et de maintenance.
- Le nettoyage des appareils et équipements en fin de chantier.

L'entreprise tiendra compte des limites de prestations décrites dans la suite du document.

1.4 PIECES ET DOCUMENTS REMIS A L'ENTREPRISE

Le dossier remis aux entreprises pour l'appel d'offres comprend :

- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)
- Les différentes annexes du CCTP
- Le CDPGF
- Les plans techniques CVC
- Les plans techniques PLB
- Les plans techniques DSF
- Les synoptiques CVC PLB DSF

L'entreprise prendra également en compte les pièces suivantes :

- Les pièces écrites et graphiques des autres lots techniques
- Les pièces graphiques du lot VRD
- Les pièces graphiques Architecte
- Les documents généraux tels que :
 - Le CCTP lot 00
 - La notice acoustique
 - La notice environnementale
 - Les prescriptions environnementales
 - La charte de chantier à faibles nuisances
 - La charte réemploi
 - Les modalités liées aux heures d'insertion

1.5 CONNAISSANCE DU DOSSIER

Par le seul fait de remettre son offre de prix, l'entreprise est réputée avoir pris connaissance :

- Des prescriptions communes valables pour tous les corps d'état
- Des CCTP des autres corps d'état,
- De l'ensemble des pièces écrites et graphiques constituant le DCE
- De la nature et de l'emplacement des travaux
- Des conditions générales et locales
- Des conditions relatives aux moyens de communication et de transport
- Des conditions relatives au stockage des matériaux
- Des conditions relatives aux disponibilités en main d'œuvre

- Des conditions relatives aux disponibilités en eau et en énergie électrique
- Des inconstances atmosphériques et climatiques
- Des caractéristiques des équipements, installations et méthodologies nécessaires à la réalisation du projet

Sa proposition sera réputée tenir compte de ces diverses conditions, implicitement, si aucune mention particulière n'accompagne l'offre de l'Entreprise.

L'entreprise est donc parfaitement en mesure d'apprécier les difficultés qu'elle pourrait rencontrer ultérieurement, du fait de la configuration du terrain et de ses accès, de la nature du sol, des constructions voisines, de la voirie existante, etc. ...

L'entreprise ne pourra donc prétendre modifier ultérieurement son prix forfaitaire en invoquant une définition insuffisante des travaux qu'elle sera présumée connaître parfaitement au moment de l'établissement de son offre de prix forfaitaire.

Il est conseillé aux concurrents de demander tous renseignements complémentaires avant la remise des offres.

1.6 CONDITIONS DE PRIX

L'entreprise prévoira au forfait toutes les fournitures, accessoires et prestations nécessaires à l'achèvement des ouvrages, même au cas où il n'en serait pas fait mention dans les pièces du DCE, si ces fournitures et/ou prestations sont reconnues nécessaires à la réalisation des travaux dans les règles de l'art et le respect des différentes réglementations.

1.7 CEE

Les CEE (Certificats d'Économie d'Énergie) seront gérés par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. En aucun cas l'entreprise ne valorisera dans son offre ou directement de CEE. Elle transmettra sur simple demande tous les éléments techniques nécessaires à la contractualisation des différents certificats entre le maître d'ouvrage et le ou les obligés.

1.8 COMPTE PRORATA

Les dépenses communes de chantier seront réparties entre les entreprises par l'intermédiaire du compte prorata, géré par le titulaire du lot n°02 Gros œuvre.

Les entreprises provisionneront dans leur offre le montant nécessaire à son fonctionnement sur la base d'un pourcentage minimal de 1,5% de leur marché de travaux.

Les différentes modalités du compte prorata sont détaillées dans le CCTP lot 00 et dans le CCTP du lot n°02 Gros œuvre.

1.9 LIMITES DE PRESTATIONS

01 – VRD :

A la charge du lot VRD	A la charge du lot CVC PLB DSF
Les réseaux d'alimentation (EF) et d'évacuation (EU/EU labos/EV/EP) extérieurs laissés à 1m du bâtiment, hors réseaux d'aspiration et cuve de stockage et système de réutilisation de l'eau de pluie.	
Les travaux de terrassement liés à la mise en œuvre du système de récupération et réemploi des eaux de pluie, y compris réseaux EP en amont et en aval.	La fourniture et pose du système complet de récupération et réemploi des eaux de pluie (cuves, réseaux d'aspiration, gaines TPC)
Les systèmes d'arrosage extérieurs depuis l'attente laissée par le présent lot à 1m du bâtiment, et provenant du local sous station au RdC.	Panoplie et antenne de réseau alimenté en eau de pluie, dédiées à l'arrosage des espaces extérieurs du B44.
Les travaux de terrassement liés à la mise en œuvre des réseaux d'alimentation en eau chaude chauffage du B44 depuis le B50.	La fourniture et pose des réseaux d'alimentation en eau chaude chauffage du B44 depuis le B50 (tubes, gaines TPC).
Les cuves de stockage des eaux usées de laboratoires, y compris vannes motorisées, indicateurs de niveau et fourreaux pour filerie.	Toute la filerie et accessoires nécessaires au pilotage des vannes motorisées permettant de déverser la cuve 4 m3 dans la cuve 20 m3, depuis un commutateur de commande placé au RdC de la Halle.
	Toute la filerie et accessoires nécessaires à la remontée des niveaux (haut et très haut) de la cuve 4m3 par l'intermédiaire de 2 verrines avec buzzer, installées au RdC et R+1.

02 - Gros Œuvre :

A la charge du lot Gros Œuvre	A la charge du lot CVC PLB DSF
Les réservations et les percements dans les parois lourdes, à partir du diamètre 100mm et section 100x100mm.	Les réservations et percements d'un diamètre inférieur à 100mm et section inférieure à 100x100mm.
	Le rebouchage de ses réservations en béton ou plâtre. Mousse proscrite.
Les costières maçonnées pour traversées de toiture, hors crosses et fourreaux.	Les solins, collerettes et toutes les suggestions d'étanchéité entre les costières maçonnées et les réseaux les traversant.
Les attentes en sol.	

Les caniveaux et siphon de sol sur sol béton (brut, quartzé...etc).	
Les réseaux d'alimentation (EF) et d'évacuation (EU/EU labos/EV/EP) sous dallage.	
Les plots béton en toiture terrasse pour supportage des 3 groupes froids et de la CTA BUREAUX.	

03 – Charpente bois :

Sans objet.

04 – Façade :

A la charge du lot Façade	A la charge du lot CVC PLB DSF
Les panneaux de bardage perforé nécessaires aux installations de ventilation.	Les grilles pare pluie pare volatiles venant derrière les panneaux de bardage perforés.

05 - Étanchéité :

A la charge du lot Étanchéité	A la charge du lot CVC PLB DSF
Les fourreaux et crosses, y compris relevés d'étanchéité.	Les solins, collerettes et toutes les suggestions d'étanchéité entre les fourreaux et crosses et les réseaux les traversant.
Les naissances EP.	Les chutes et collecteurs intérieurs entre les naissances EP et les attentes en sol.
Les cheminements en toiture.	

06 - Menuiseries extérieures :

A la charge du lot Menuiserie extérieures	A la charge du lot CVC PLB DSF
Les grilles d'entrée d'air, pare pluie et pare volatile, intégrées dans les portes extérieures du TGBT et du local air comprimé.	
Les contacts de feuillure.	Le câblage jusqu'aux régulateurs de ventiloconvecteurs.

07 - Serrurerie :

A la charge du lot Serrurerie	A la charge du lot CVC PLB DSF
La structure entre poteaux béton pour supportage des 3 groupes froids et de la CTA BUREAUX, y compris caillebotis pour zone de maintenance, garde-corps et échelle d'accès.	
Les portiques métalliques nécessaires au supportage des rejets des 14 extracteurs spécifiques.	
Les sauts de loup en toiture.	
Les structures pour supportages des panoplies process dans le volume de la Halle.	

08 - Menuiseries intérieures :

A la charge du lot Menuiseries intérieures	A la charge du lot CVC PLB DSF
Le détalonnage des portes.	
Les trappes et portes d'accès aux gaines techniques.	
Les découpes de plan de travail pour encastrement des éviers des salles de détente.	La fourniture et pose des éviers et robinetteries des salles de détente.

09 – Plâtrerie :

A la charge du lot Plâtrerie/Faux plafonds	A la charge du lot CVC PLB DSF
Les renforts dans les cloisons pour le supportage des appareils sanitaires, des accessoires sanitaires et des radiateurs.	
Les réservations pour passages techniques dès qu'un chevêtre est nécessaire.	Tous les percements dans les cloisons légères ne nécessitant pas de chevêtre seront à la charge du présent lot, y compris rebouchages.
	Le rebouchage de ses réservations au plâtre. Mousse proscrite.
	Toutes les réservations dans les cloisons légères transmis trop tard ou de façon erronée, restent entièrement à la charge de l'entreprise du présent lot.
Les gaines techniques, caissons et soffites autour de réseaux aérauliques, hydrauliques et plomberie.	

Les gaines coupe-feu, y compris scellement des cadres de trappes et des volets tunnels.	
Les trappes de visite sur gaines coupe-feu.	
Les encoffrements acoustiques de réseaux aérauliques, hydrauliques et plomberie.	
La mise à disposition de dalles de faux plafond pour intégration de terminaux aérauliques.	La découpe des dalles de faux plafond pour intégration de terminaux aérauliques.
Les dalles de faux plafond bois pour supportage des brasseurs d'air.	Les filins de sécurité de l'ensemble dalle bois + brasseur.

10 – Cloisons laboratoires :

A la charge du lot Cloisons laboratoires/Cloisons salles blanches	A la charge du lot CVC PLB DSF
Les découpes dans les panneaux pour intégration de terminaux aérauliques ou passage de réseaux.	L'étanchéité entre les panneaux et les terminaux aérauliques ou réseaux.
La création d'une gaine étanche pour reprise basse de la salle ISO7.	Le raccordement aéraulique en tête de la gaine étanche.
	La pose des grilles de reprise basse.
Les trappes d'accès en plafond.	

11 – Sols durs/Faïences :

A la charge du lot Sols durs/Faïences	A la charge du lot CVC PLB DSF
Les découpes et rebouchages autour des réseaux et robinetterie de plomberie.	Les collerettes de propreté autour des tubes.
La fourniture et pose des siphons de sol/douche si sol carrelé.	La collecte au niveau inférieur de ces siphons.
	Tous les joints d'étanchéité et de propreté en périphérie des appareils sanitaires.

12 – Sols souples :

Sans objet.

13 – Peintures intérieurs :

A la charge du lot Peinture	A la charge du lot CVC PLB DSF
La mise en peinture des réseaux apparents.	

La mise en place de protection et leur retrait sur les équipements de CVC PLB DSF posés avant peinture.	
---	--

14 – Ascenseurs :

A la charge du lot Ascenseurs	A la charge du lot CVC PLB DSF
La ventilation de la cage/machinerie ascenseur.	

15 – CFO/CFA :

A la charge du lot CFO/CFA	A la charge du lot CVC PLB DSF
Les attentes électriques protégées à proximité des équipements.	Les liaisons filaires de puissance comme de commande entre équipements de CVC PLB.
	Le raccordement électrique de l'ensemble de ses équipements.
L'arrêt général ventilation.	
La mise à disposition des points GTB de ses installations sur bornes.	Le système GTB, y compris la récupération sur bornes conformément à la liste de points.
Le claquage des points GTB de ses installations.	

16 – Photovoltaïque :

Sans objet.

17 – Détection gaz :

A la charge du lot CFO/CFA	A la charge du lot CVC PLB DSF
La mise à disposition des points GTB de ses installations sur bornes.	Le système GTB, y compris la récupération sur bornes conformément à la liste de points.
Le claquage des points GTB de ses installations.	

19 – Equipements de chambres froides :

A la charge du lot Equipements de chambres froides	A la charge du lot CVC PLB DSF
La régulation de débit d'eau glacée sur les 2 condenseurs de chambre froide positive du RdC.	L'alimentation en eau glacée des 2 condenseurs de chambre froide positive du RdC.
La régulation de débit d'eau glacée sur les 2 condenseurs de chambre froide négative du RdC.	L'alimentation en eau glacée des 2 condenseurs de chambre froide négative du RdC.

	Les attentes condensats pour les évaporateurs chambre froide tous niveaux. (4 x RdC, 1 x R+2, 1 x R+3)
La mise à disposition des points GTB de ses installations sur borniers.	Le système GTB, y compris la récupération sur borniers conformément à la liste de points.
Le claquage des points GTB de ses installations.	

20 – Fluides spéciaux :

A la charge du lot Fluides spéciaux	A la charge du lot CVC PLB DSF
	L'alimentation en eau glacée des équipements process, hors raccordement (mise à disposition sur vannes en attentes à proximité).
Le traitement de l'eau destinée à la production de vapeur.	L'alimentation en eau froide brute de la production d'eau osmosée (froide + chaude).
La régulation de débit d'eau glacée sur la production d'eau osmosée froide.	L'alimentation en eau glacée de la production d'eau osmosée froide.
La régulation de débit d'eau chaude sur la production d'eau osmosée chaude.	L'alimentation en eau chaude chauffage de la production d'eau osmosée chaude, hors échangeurs (mise à disposition sur vannes en attentes à proximité).
	La ventilation naturelle du local air comprimé.
La mise à disposition des points GTB de ses installations sur bornes.	Le système GTB, y compris la récupération sur bornes conformément à la liste de points.
Le claquage des points GTB de ses installations.	

21 – Chaufferie vapeur :

A la charge du lot Fluides spéciaux	A la charge du lot CVC PLB DSF
Le traitement de l'eau destinée à la production de vapeur.	L'alimentation en eau froide brute de la chaufferie vapeur.
	La ventilation mécanique de la chaufferie vapeur.
La mise à disposition des points GTB de ses installations sur bornes.	Le système GTB, y compris la récupération sur bornes conformément à la liste de points.
Le claquage des points GTB de ses installations.	

22 – Distribution de vapeur :

Sans objet.

23 – Mobilier de laboratoires :

A la charge du lot Equipements de laboratoires	A la charge du lot CVC PLB DSF
Les paillasses humides avec bonde, siphon et robinetterie.	Les attentes EF, ECS et EU, y compris le raccordement des paillasses.
	Les douches de sécurité (RdC et R+1 Halle).
	Les blocs cuve (Atelier RdC, RdC et R+1 Halle).
	Le lave main du sas salle blanche ISO 7.
La fourniture et pose des BOA, à l'exception de celui de l'Atelier au RdC, y compris raccordement aéraulique.	La fourniture et pose du BOA de l'Atelier au RdC.
	La régulation de débit et l'attente aéraulique à proximité de chaque BOA.
La fourniture et pose des sorbonnes, y compris raccords électriques et raccordement aéraulique.	La régulation de débit, y compris commande en façade, ainsi que l'attente aéraulique à proximité de chaque sorbonne.
La fourniture et pose des armoires ventilées, y compris raccordement aéraulique.	La régulation de débit ainsi que l'attente aéraulique à proximité aéraulique de chaque armoire.

NOTAS :

- ***Le titulaire du présent lot prévoira tous les moyens d'accès en hauteur nécessaires à ses ouvrages.***
- ***Le titulaire du présent lot prévoira tous les moyens de levage et manutention nécessaires à ses ouvrages.***
- ***Le titulaire du présent lot prévoira d'effectuer toutes les démarches auprès des compagnies concessionnaires et des administrations publiques, afin de réaliser une installation conforme aux instructions de ces services, tant pour établir son étude que pour réaliser la mise en œuvre. Il sera responsable des conséquences pécuniaires que pourrait entraîner l'inobservation de ces instructions.***

En conclusion, l'entrepreneur doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement de l'installation.

Il ne pourra s'en prévaloir pour ne pas avoir prévu ou proposé dans le prix de caractère forfaitaire, tout dispositif, appareil ou accessoire non mentionné ici, mais nécessaire ou susceptible de contribuer à renforcer la sécurité, faciliter l'entretien d'exploitation ou améliorer le fonctionnement.

1.10 LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETATS

L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture, le transport, le stockage éventuel et la mise en œuvre de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation de l'installation.

Lors de l'établissement de son devis, l'entreprise devra prendre connaissance des dossiers techniques des autres corps d'état, afin d'évaluer les incidences éventuelles des autres lots sur les prestations du présent lot.

Pendant l'étude d'exécution et, dans un but de coordination, l'entreprise devra entrer en contact avec les entreprises des autres corps d'état afin de vérifier les passages des canalisations et de confirmer l'implantation de ses matériels ou appareillages, de sorte qu'aucune difficulté ne puisse naître au cours de leur mise en œuvre.

1.11 DOCUMENTS DE REFERENCE

L'installation sera réalisée en respectant les règles de l'art et les réglementations en vigueur, en particulier les arrêtés, décrets, normes, D.T.U., règlements parus ou pouvant paraître au moment de l'exécution des travaux.

Dans le cas de non-concordance entre les prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) et les normes, Règles, Arrêtés, etc., à la période de mise en œuvre des ouvrages, l'Entrepreneur devra obligatoirement se soumettre aux dernières Règles et Normes parues et cela après accord du Bureau d'Études.

1.12 REFERENCES DE MARQUES – MATERIAUX - NOTICES

Le CCTP indique la composition de chaque partie d'ouvrage, et cite le nom de fabricant et/ou fournisseurs. **Ces références s'entendent dans tous les cas avec la mention « ou techniquement équivalent ».**

Les entrepreneurs ont la possibilité de proposer au Maître d'œuvre d'autres matériels, matériaux, produits, fabrications et procédés, sous réserve que :

- Les éléments proposés en remplacement de ceux prévus dans le dossier soient de qualité, durabilité et aspect identique identiques ou supérieurs.
- Le remplacement proposé apparaissant nettement dans l'offre de prix et que la moins-value en découlant soit clairement énoncée.
- La variation proposée n'apporte aucune modification dans les plans, élévations et coupes et qu'elle n'entraîne aucune répercussion sur les ouvrages des autres corps d'état.

Le choix des matériels et matériaux sera arrêté après avis du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre, donné sur présentation par l'entreprise des différents éléments constituant le dossier d'études d'exécution, et le cas échéant d'échantillons (sans supplément de prix).

Si, pour quelque raison que ce soit, l'entreprise était amenée à solliciter le bénéfice de l'équivalence d'une prestation par rapport aux prescriptions du CCTP, il lui appartiendrait de fournir au Maître d'œuvre tous les éléments d'appréciations nécessaires.

Dans l'étude de sa proposition, pendant toute la durée de son offre et le déroulement du chantier (jusqu'à la réception), l'Entreprise devra s'assurer des possibilités de livraison correspondant à ses obligations de délais.

L'adoption d'une prestation en équivalence, quels qu'en soient les motifs, même en cas de pénurie ou d'arrêt de fabrication, ne pourra être assortie d'aucune plus-value ou augmentation de délai reconnue à l'entreprise.

1.13 CHANTIER

Organisation du chantier

L'entrepreneur désignera, dès l'ordre de service de début des travaux, un responsable des études et du chantier, au niveau des relations avec le bureau d'études, ce responsable devra être l'unique interlocuteur et ceci pendant la durée intégrale du chantier.

Installation de chantier

L'entreprise se conformera aux prescriptions du CCTP lot 00, CCTP lot Gros Œuvre, PGC.

Nuisances

Le fonctionnement des moteurs et appareils devra être réalisé de manière à réduire au maximum la nuisance aux bâtiments voisins.

Tous les dégâts ou accidents provoqués par l'entrepreneur sont sous sa responsabilité et resteront à sa charge.

L'entrepreneur devra prendre toutes ses dispositions pour qu'aucune projection de gravois ou autre ne s'effectue en direction des espaces extérieurs, des voies publiques ou des propriétés voisines.

L'entrepreneur devra ainsi :

- L'enlèvement et l'évacuation en décharge publique de tous gravois issus de la réalisation de ses ouvrages
- Tous les frais afférents à la manutention et au transport (bennes, main d'œuvre et matériels), ainsi que les frais de décharge publique.

Sécurité

Au cours des travaux, l'entrepreneur veillera scrupuleusement au respect des règles de sécurité concernant le travail des ouvriers, la protection des baies libres, trémies éventuelles, zone en cours, etc.

Tous éléments de sécurité tels qu'étaisements, échafaudages, pare-gravois, protections nécessaires à la sauvegarde des occupants de l'immeuble, voisins et usagers de la voie publique pendant toute la durée de son intervention.

L'entreprise devra intervenir selon la procédure réglementaire de sécurité sous contrôle du Coordonnateur de sécurité nommé par le Maître d'ouvrage.

1.14 ETUDES D'EXECUTION

Se reporter au chapitre 13 « ETUDES D'EXECUTION ET DOE ».

1.15 DOE

Se reporter au chapitre 13 « ETUDES D'EXECUTION ET DOE ».

1.16 ESSAIS ET MISE EN SERVICE

L'entreprise proposera à l'approbation du Maître d'œuvre une procédure d'essais de ses installations. Ils devront permettre de vérifier le fonctionnement global en conditions normales, l'obtention des performances requises par chaque élément et de prouver le bon fonctionnement des équipements.

L'ensemble de ces essais ainsi que la fourniture et mise en œuvre de tous les équipements nécessaires pour leur bon déroulement sont à la charge de l'entreprise (équipements de mesure, charges, structure provisoire, alimentations provisoires, etc.).

L'entreprise rédigera un rapport détaillé d'essais et de mise en service, complété des différents rapports émis par les fabricants et prestataires ayant assurés la mise en service de tout ou partie des installations.

Le Maître d'œuvre pourra demander tous les essais ou compléments d'essais jugés nécessaires à la réception des travaux. L'entreprise s'engage par avance à le prendre en compte sans pouvoir prétendre à une quelconque plus-value ou délai complémentaire.

Les différents essais sur matériels et matériaux seront réalisés conformément aux dispositions prévues dans les documents techniques COPREC, AQC, mais également conformément aux préconisations fabricants, dans le but de conserver toutes les conditions de garantie sur le matériel.

Sauf stipulation contraire précise, ne rentrent pas dans cette catégorie, les essais exceptionnels effectués sur les ouvrages en place (chargement de plancher, par exemple), demandés en complément des essais courants dont les résultats laisseraient subsister un doute sur la qualité des ouvrages. Les frais de ces essais exceptionnels sont à la charge du Maître d'Ouvrage, si leur résultat est favorable à l'entrepreneur, ou à la charge de l'entrepreneur si leur résultat lui est défavorable.

Il est rappelé l'obligation pour les constructeurs de procéder pendant la période d'exécution des travaux aux vérifications techniques qui leurs incombent aux termes de la loi du 4 Janvier 1978.

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra garantir formellement, dans les conditions du présent CCTP :

- Le bon fonctionnement des installations de chauffage
- Le bon fonctionnement des installations de climatisation
- Le bon fonctionnement des installations de rafraîchissement
- Le traitement de l'eau de remplissage des circuits fermés
- Le maintien des conditions d'ambiance
- Le bon fonctionnement des installations de ventilation
- Le respect des débits réglementaires de renouvellement d'air et des taux de brassage
- Le bon fonctionnement des installations de désenfumage
- Le respect des débits réglementaires de désenfumage
- Le bon écoulement des réseaux de distribution EF et ECS
- Le bon écoulement des réseaux EU, EV et EP
- La désinfection des réseaux d'alimentation EF et ECS
- La potabilité de l'eau
- Le bon fonctionnement des installations de supervision
- La conformité de ses ouvrages à l'ensemble des normes et réglementations applicables
- La levée de tous les avis suspendus et/ou défavorables du bureau de contrôle
- La levée de tous les visas avec observations et/ou défavorables de la Maitrise d'œuvre
- La vérification initiale DESP des équipements embarquant des fluides frigorigènes (groupes froids, splits...)
- La vérification initiale des armoires électriques CVC

Cette garantie implique le remplacement par l'entreprise dans les plus brefs délais de toute partie de la fourniture reconnue défectueuse, ainsi que la suppression immédiate de tout défaut qui sera manifesté.

L'entreprise, à l'issue de ses essais et de leur validation, procédera à la maintenance complète des installations en présence du personnel d'exploitation. Il sera donc attendu le remplacement ou le nettoyage de l'ensemble des filtres aérauliques, le nettoyage des filtres à tamis...etc...

Les opérations de mise en service seront suivies par une formation des utilisateurs et du personnel d'exploitation.

Se reporter au chapitre 12 « ESSAIS ET MISE EN SERVICE ».

1.17 RECEPTION

La réception des travaux se déroulera une fois tous les essais effectués, et leurs résultats concluants.

Elle sera provoquée par le titulaire du lot conformément au planning général et après avoir satisfait aux conditions suivantes :

- Fourniture complète de tous les équipements et systèmes prévus au marché,
- Mise en service et essais de l'ensemble des installations,
- Absence de visas suspendus ou avec observation(s) de la part de la maîtrise d'œuvre et/ou du bureau de contrôle,
- Remise du DOE complet tel que demandé précédemment,
- Formation du personnel chargé de l'exploitation du système, par un metteur au point de l'Entreprise, secondé si nécessaire de techniciens de mise en service des différents fabricants, et du personnel chantier et d'encadrement ayant participé au projet.

La réception s'effectuera par une visite complète de l'installation en fonctionnement en présence du Maître de l'ouvrage, du Maître d'œuvre et autres personnes d'organismes impliqués, à l'issue de laquelle un procès-verbal de réception avec ou sans réserve sera établi.

Pour lever ses éventuelles réserves, l'Entreprise disposera d'un délai imparti convenu à la date de signature du PV.

1.18 GARANTIES

Les travaux seront couverts par les 3 garanties applicables suivantes :

- Parfait achèvement (1 an à compter de la date de réception)
- Bon fonctionnement (2 ans à compter de la date de réception)
- Décennale (10 ans à compter de la date de réception)

La garantie de parfait achèvement, prévue par l'article 1792-6 du Code civil, impose à l'entreprise d'exécuter les travaux de réparation nécessaires en cas de vices de construction, défauts de conformité, désordres et malfaçons, qu'ils aient été mentionnés sur le PV de réception, ou qu'ils soient apparus au cours de la première année suivant la livraison des travaux.

La garantie de bon fonctionnement, ou garantie biennale, prévue par l'article 1792-3 du Code civil, impose à l'entreprise qui a réalisé les travaux de réparer ou remplacer les éléments d'équipement qui ne fonctionnent pas correctement pendant les 2 années qui suivent la réception des travaux. Il s'agit de tous les éléments d'équipement qui peuvent être dissociables du bâti.

La garantie décennale, prévue par l'article 1792 du Code civil, impose à l'entreprise de réparer les dommages qui n'étaient pas décelables lors de la réception des travaux. Cette garantie assure les dommages qui affectent la solidité des éléments d'équipement indissociables les uns des autres. Il s'agit

des dommages qui compromettent la solidité du bâti et/ou qui le rendent impropre à l'usage auquel il est destiné.

Pour les matériels et partie d'installation qui auraient fait l'objet de modifications ou de remplacements au titre d'une des garanties, le délai de garantie pourra être prolongé.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1 THERMIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

Au niveau du positionnement réglementaire, l'usage principal détermine à quelle réglementation est soumis le projet.

L'usage principal réel du projet est un usage de laboratoire, cependant il n'existe pas d'usage laboratoire dans la Réglementation Thermique 2012 (RT2012), ni dans la Réglementation Environnementale 2020 (RE2020).

En fonction de l'utilisation des locaux, cet usage est assimilé soit :

- A un usage type industrie 8h-18h (le cas de la partie halle technologique en RDC et R+1) en enlevant toutes les consommations liées au process => soumis RT2012
- A un usage type bureau (le cas des R+2 et R+3) en enlevant toutes les consommations liées au process => soumis RE2020
- A un usage hors RT2012 et hors RE2020 si chauffé ou climatisé pour un usage exclusivement process (le cas pour quelques locaux spécifiques : chambres froides par exemple)

Ainsi le projet est soumis en partie à la RT2012 (RDC et R+1) et en partie à la RE2020 (R+2 et R+3), ce qui implique deux études distinctes avec des exigences différentes entre ces deux zones.

2.2 REGLEMENTATION F-GAS

La réglementation F-GAS régit l'utilisation des fluides frigorigènes depuis le 01 Janvier 2015 et jusqu'à l'horizon 2030.

	GWP Interdit	Date d'application	Exemples de fluides interdits
Refroidisseurs avec capacité ≤ 12 kW	≥ 150	1 ^{er} janvier 2027	R410A, R32, R452B, R134a, R513A
Refroidisseurs avec capacité > 12 kW	≥ 750	1 ^{er} janvier 2027	R410A, R513A
Refroidisseurs avec capacité ≤ 12 kW	> 0 fluoré	1 ^{er} janvier 2032	Tous les HFC et HFO actuels

	GWP Interdit	Année d'application	Exemples de fluides interdits
Climatisation déplaçable	≥ 150	1 ^{er} janvier 2027	R410A, R32
Clim et PAC fixe autonome-fixe-monobloc ≤ 12 kW	≥ 150	1 ^{er} janvier 2027	R410A, R32
Climatisation et PAC > 12 kW et < 50 kW	≥ 150	1 ^{er} janvier 2027	R410A, R32, R452B, R134a, R513A
Autre Climatisation et PAC autonome	≥ 150	1 ^{er} janvier 2030	R410A, R32, R452B, R134a, R513A
Clim et PAC fixe autonome-fixe-monobloc ≤ 12 kW	> 0 fluoré	1 ^{er} janvier 2032	Tous les HFC et HFO actuels

		Avant F-Gas révisée	Après F-Gas révisée
Froid domestique	●	R134a, R600a	● R600a
Petits produits blancs, vitrines monoblocs	●	R404A	● R290, R1234yf
Réfrigération commerciale < 40kW	Positif	R404A	● R454C, R1234yf, R513A, R134a, R448A, R449A, R452A, R455A, CO ₂
	Négatif	R404A	● R454C, R448A, R449A, R452A, R450A, R455A, CO ₂
Réfrigération > 40kW	●	R404A, R134a	● CO ₂ , NH ₃ , R1234yf, R454C, R455A, eau glycolée
Climatisation résidentielle < 3kg de charge	●	R410A	● R32
Climatisation tertiaire	●	R410A	● R32, eau glycolée

Le fluide utilisé sur la production d'eau glacée en base est le R32 (PRP = 675). La réglementation F-GAS est révisée régulièrement. A l'heure actuelle, aucune interdiction d'emploi pour maintenance du R32 n'est planifiée.

Textes officiels

- *RÈGLEMENT (UE) N°517/2014 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 16 avril 2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n°842/2006*
- *REGLEMENT (UE) 2024/573 DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL du 7 février 2024 relatif aux gaz à effet de serre fluorés, modifiant la directive (UE) 2019/1937 et abrogeant le règlement (UE) no 517/2014 fixe de nouvelles exigences sur la mise sur le marché, l'utilisation, la récupération et la destruction des fluides frigorigènes fluorés*

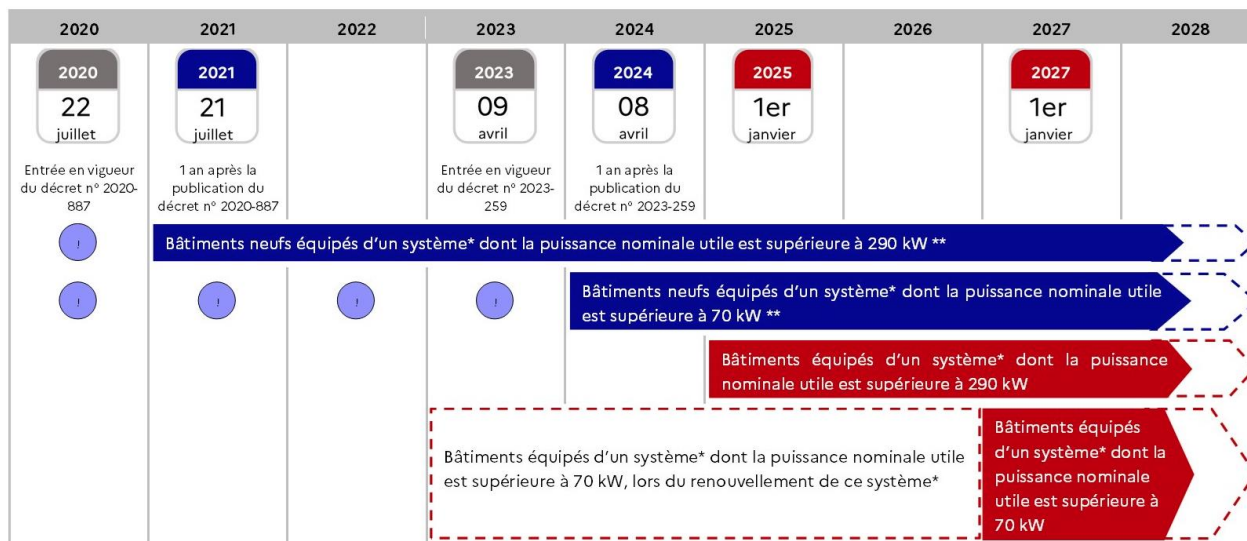
2.3 DECRET BACS

Le décret BACS (Building Automation & Control Systems) implique d'équiper les bâtiments tertiaires de systèmes d'automatisation et de contrôle (GTB/GTC/Supervision) d'ici le 1er janvier 2025. La mise en œuvre de cette nouvelle obligation constitue l'un des moyens qui permettront aux bâtiments tertiaires d'atteindre les objectifs d'efficacité énergétique fixés récemment par le décret tertiaire.

Le décret BACS est un outil lié au décret Tertiaire : le décret Tertiaire fixe une obligation de résultat, le décret BACS fixe une obligation de moyen.

Ce décret s'applique à tous les bâtiments tertiaires non résidentiels, pour lesquels le système de chauffage ou de climatisation, combiné ou non à un système de ventilation, a une puissance nominale > 70kW. Les objectifs sont les suivants :

- Suivre, enregistrer et analyser les données de consommation énergétique.
- Ajuster en temps réel la consommation des systèmes techniques en fonction des besoins.
- Détecter et alerter les responsables exploitation des potentielles dérives de consommation, en amont des défauts de fonctionnement, afin d'éviter une surconsommation et des coûts de maintenance supplémentaires.



* Système de chauffage ou de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation.

** La date de dépôt de permis de construire faisant foi.

Le site, de par la puissance thermique installée (puissance froide supérieure à 70kW) et son utilisation (bureaux/tertiaire), rentre dans le périmètre des bâtiments soumis au décret BACS.

Textes officiels

- Décret n° 2020-887 du 20 juillet 2020 relatif au système d'automatisation et de contrôle des bâtiments non résidentiels et à la régulation automatique de la chaleur.
- Décret n° 2023-259 du 7 avril 2023 relatif aux systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires, introduisent des obligations d'installation de ces systèmes.

3. DONNEES TECHNIQUES CVC

3.1 CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE

HIVER		ÉTÉ	
Température	Hygrométrie	Température	Hygrométrie
-5°C	90%	35°C	40%

3.2 CONDITIONS INTERIEURES A MAINTENIR

Les conditions intérieures en Eté comme en Hiver, en Confort comme en Réduit sont précisées pièce par pièce dans l'Annexe n°1 du CCTP, tableaux « Ambiance / Apports – Déperditions ».

3.3 SCENARIOS D'OCCUPATION

Jour	Inoccupation/Réduit	Occupation/Confort	Inoccupation/Réduit
Lundi	00h-7h	7h-19h	19h-00h
Mardi	00h-7h	7h-19h	19h-00h
Mercredi	00h-7h	7h-19h	19h-00h
Jeudi	00h-7h	7h-19h	19h-00h
Vendredi	00h-7h	7h-19h	19h-00h
Samedi	Toute la journée		
Dimanche	Toute la journée		

3.4 REGIMES D'EAU

EAU CHAUDE	
Circuit	Températures
Primaire sous station	80/60°C
Process	80/60°C
CTA	60/40°C
Radiateurs	60/40°C
Ventilo-convecteurs 4T	60/40°C
Batteries terminales	60/40°C

EAU GLACEE	
Circuit	Températures
Groupes froids	6/11°C
Process	6/11°C
CTA	6/11°C
Ventiloconvecteurs 2T	6/11°C
Ventiloconvecteurs 4T	6/11°C
Aérothermes	6/11°C
Batteries terminales	6/11°C

3.5 TAUX DE RENOUVELLEMENT D'AIR

Les taux de renouvellement d'air sont conformes aux prescriptions du décret n°84-1093 du 7 décembre 1984, au cahier du CSTB N° 2286 d'octobre 1988, aux schémas de principe, aux plans techniques fournis, aux normes fixées par le règlement sanitaire départemental et au Code du Travail.

Les débits de renouvellement d'air neuf, en Confort comme en Réduit, sont précisés pièce par pièce dans l'Annexe n°1 du CCTP, tableaux « Ventilation Locaux Techniques / Ventilation Bureaux » et « Ventilation Laboratoires ».

3.6 RESEAUX DE VENTILATION

Vitesse maximale jusqu'au DN315 : 4.5m/s.

Vitesse maximale au-delà du DN315 : 5.5m/s, 7m/s maximum dans le cas de ventilation dite de sécurité (20 vol/h ponctuel).

4. DONNEES TECHNIQUES PLOMBERIE

4.1 ALIMENTATION EAU FROIDE ET EAU CHAUDE

Le dimensionnement des réseaux d'alimentation et de distribution EF / ECS créés est à réaliser selon le DTU 60.11 P1.1.

Le diamètre minimal mis en œuvre sera limité au DN15. Les diamètres intérieurs seront proscrits.

4.2 TEMPERATURES

PLOMBERIE	
Circuit	Températures
Eau froide	< 20°C
Eau chaude sanitaire	> 55°C

4.3 DEBITS APPAREILS SANITAIRES

Les différents appareils sanitaires respecteront les débits suivants :

- WC : Chasses 3/6 l
- Lavabos, lave mains : 3 l/min
- Douches : 9 l/min
- Mitigeurs d'éviers : 12 l/min avec butée de limitation dynamique à 50 % du débit
- Robinets des locaux ménage : 12 l/min avec butée de limitation dynamique à 50 % du débit
- Blocs cuve : 12 l/min avec butée de limitation dynamique à 50 % du débit

4.4 EVACUATIONS EAUX USEES – EAUX VANNES

Les diamètres des conduits de raccordements EU/EV des groupes d'appareils, des colonnes de chute, des collecteurs, devront respecter les articles 5.3 à 5.5 du DTU 60.11 P2.

5. DONNEES TECHNIQUES ELECTRICITE

Les installations d'électricité à charge du présent lot respecteront les normes suivantes :

- NFC 12.100 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques,
- UTE C 15900 relative à l'organisation courants forts et courants faibles,
- Norme C 11001 relative aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique,
- Norme C 15100 et additifs relatifs aux installations électriques à basse tension et aux règles de distribution,
- Norme C 20 : constructions électriques,
- Norme C 26 : isolants électriques,
- Norme C 30 : conducteurs nus et isolés,
- Norme C 61 : appareillage pour installations domestiques et analogues,
- Norme C 63 : appareillage industriel à basse tension,
- Norme CEI 60 947.1 à 4 : pour l'appareillage BT,
- Norme CEI 60 439.1 : pour les tableaux basse tension,
- Normes C.71.100 et C.72.100 : pour les appareils d'éclairage
- Normes C.71.800 et C 71.801 : pour l'éclairage de sécurité
- Prescriptions du distributeur EDF
- Prescriptions du Consuel et de Promotelec
- Normes NFC 11.000 de l'UTE
- Normes NFC 13.100 de l'UTE
- Normes NFC 14.100
- Normes NFC 13.200
- Norme NFC 91.100 sur la protection de la radiodiffusion et de télédiffusion

6. PRINCIPES GENERAUX

Les locaux ont été classés en différentes catégories :

- Bureaux
- Laboratoires
- Local technique
- Chambre froide

et rattachés à différents occupants :

- Communs
- Utilisateur n°1
- Utilisateur n°2
- Utilisateur n°2
- Mutualisé Utilisateur n°2/Utilisateur n°3

NOTA :

- ***Se reporter aux carnets de « Zoning utilisateurs » et « Zoning classification des locaux ».***

6.1 VENTILATION

6.1.1 RENOUVELLEMENT D'AIR NEUF HYGIENIQUE BUREAUX

Le renouvellement d'air neuf hygiénique de l'ensemble des bureaux du bâtiment sera assuré par une installation double flux commune, composée d'une CTA (CTA BUREAUX 1), de réseaux et accessoires aérauliques, de régulateurs de débit et de terminaux. La CTA fonctionnera en tout air neuf, avec récupération d'énergie sur l'air extrait.

Les débits de ventilation respecteront les valeurs réglementaires fixées par le code du travail et le RSDT (25 à 30 m³/h/occupant selon locaux).

L'air sera soufflé à température neutre en Hiver par l'intermédiaire d'une batterie chaude. En Été, l'air sera soufflé à température variable (limite basse à 16°C) par l'intermédiaire d'une batterie froide, participant ainsi au rafraîchissement des locaux.

La régulation et la composition de la CTA permettront un fonctionnement en « free cooling » et « night cooling » :

- **FREE COOLING** = en journée, lorsque la température extérieure est plus avantageuse que la température d'air extrait (=température ambiance), l'air neuf est introduit directement dans les locaux sans passer par l'échangeur de chaleur.
- **NIGHT COOLING** = la nuit, lorsque la température extérieure est plus avantageuse que la température d'air extrait (=température ambiance), l'air neuf est introduit directement dans les locaux sans passer par l'échangeur de chaleur, et le débit est poussé à son maximum. Les différents registres motorisés sur les réseaux aérauliques sont ouverts à leur maximum, et le débit est porté à sa valeur de pointe pour surventiler les locaux, les décharger de la chaleur accumulée dans la journée, et les préparer pour la journée suivante.

La CTA fonctionnera à pression constante, donc à débit variable, en fonction de la position des registres motorisés (présence et CO2).

Les débits seront constants dans chaque pièce, à l'exception des locaux à forte occupation variable (salle de détente, salle de réunion...etc), où le débit sera asservi à une détection de présence ou à un taux de CO2 en ambiance.

La CTA fonctionnera sur programme horaire (marche/arrêt) en fonction des heures et jours d'occupation du bâtiment, avec redémarrage si les conditions extérieures sont favorables à un fonctionnement en free cooling/night cooling.

La régulation de la CTA sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

Les consommations électriques, d'eau chaude et d'eau glacée de la CTA seront comptées, et remonteront sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

NOTA :

➤ ***Se reporter au synoptique « CTA BUREAUX ».***

6.1.2 VENTILATION LABORATOIRES

Conformément au programme, le renouvellement d'air de la majorité des laboratoires sera de 6 vol/h en période d'occupation et 3 vol/h en inoccupation.

La salle blanche ISO 7 sera elle ventilée à 30 vol/h (préconisations ASPEC) en occupation et 20 vol/h en inoccupation.

Le laboratoire P2 sera ventilé à 12 vol/h en occupation et 6vol/h en inoccupation.

Les locaux contenant une quantité significative de produits chimiques (locaux déchets, stocks), seront ventilés à 6vol/h de façon permanente, et à 20 vol/h sur déclenchement manuel (coup de poing) en cas de pollution accidentelle du local.

Chaque laboratoire, selon sa localisation et son occupant, sera ventilé par l'une des 4 CTA :

- CTA LABOS 1 ➔ dédiée au volume de la halle et des locaux ouverts sur la halle (mezzanine, laverie, NEP, traitement d'eau), répartis sur les niveaux RdC et R+1 (occupant : Utilisateur n°1)
- CTA LABOS 2 ➔ dédiée aux laboratoires « fermés » des niveaux RdC et R+1 (occupant : Utilisateur n°1)
- CTA LABOS 3 ➔ dédiée à la salle blanche ISO 7 au RdC (occupant : Utilisateur n°1)
- CTA LABOS 4 ➔ dédiée aux laboratoires des niveaux R+2 (occupant : Utilisateur n°2) et R+3 (occupant : Utilisateur n°3 + Mutualisé Utilisateur n°2/Utilisateur n°3)

➤ **CTA LABOS 1**

Le renouvellement d'air neuf des locaux rattachés à la CTA LABOS 1 sera assuré par une installation double flux, composée d'une CTA, de réseaux et accessoires aérauliques, de régulateurs de débit et de terminaux. La CTA fonctionnera en tout air neuf, avec récupération d'énergie sur l'air extrait.

En Hiver, l'air sera soufflé aux conditions de température nécessaires pour couvrir les besoins de chauffage du volume de la Halle et des locaux ouverts sur la Halle, par l'intermédiaire d'une batterie chaude.

En Eté, la CTA couvrira une partie des besoins de climatisation, par l'intermédiaire d'une batterie à eau glacée. Le complément de besoins de climatisation sera assuré par des ventiloconvecteurs et aérothermes 2 tubes déployés dans la zone.

La régulation de débit se fera à pression constante, et donc débit variable, en fonction de la position des registres terminaux.

Des registres motorisés, répartis sur les antennes terminales, assureront la variation de débit et le maintien d'un équilibre aéraulique quel que soit le mode de fonctionnement (occupation ou inoccupation), et en fonction du taux d'utilisation des extractions spécifiques (bien que les besoins en extraction spécifique soient très faibles).

La régulation et la composition de la CTA permettront un fonctionnement en « free cooling » et « night cooling », selon le même principe que décrit précédemment.

La CTA fonctionnera de façon permanente, selon un programme horaire agissant sur les températures de consigne et sur les débits de ventilation, en Eté comme en Hiver. Un arrêt sera également possible en période d'inoccupation des locaux, avec redémarrage si les conditions extérieures sont favorables à un fonctionnement en free cooling/night cooling.

La régulation de la CTA sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

Les consommations électriques, d'eau chaude et d'eau glacée de la CTA seront comptées, et remonteront sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

NOTA :

- ***Se reporter au synoptique « CTA LABOS 1 ».***

➤ CTA LABOS 2 et CTA LABOS 4

Le renouvellement d'air neuf des locaux rattachés aux CTA LABOS 2 et 4 sera assuré par deux installations double flux, chacune étant composée d'une CTA, de réseaux et accessoires aérauliques, de régulateurs de débit et de terminaux. Chaque CTA fonctionnera en tout air neuf, avec récupération d'énergie sur l'air extrait.

En Eté comme en Hiver, l'air sera soufflé à température neutre par l'intermédiaire de batteries chaudes et froides.

La régulation de débit se fera à pression constante, et donc débit variable, en fonction de la position des registres terminaux.

Des registres motorisés, répartis sur le soufflage et l'extraction de chaque local, assureront la variation de débit et le maintien d'un équilibre aéraulique quel que soit le mode de fonctionnement (occupation ou inoccupation), et en fonction du taux d'utilisation des extractions spécifiques.

La régulation et la composition de chaque CTA permettront un fonctionnement en « free cooling » et « night cooling », selon le même principe que décrit précédemment.

Chaque CTA fonctionnera de façon permanente, selon un programme horaire agissant sur les températures de consigne et sur les débits de ventilation, en Eté comme en Hiver. Un arrêt sera également possible en période d'inoccupation des locaux, avec redémarrage si les conditions extérieures sont favorables à un fonctionnement en free cooling/night cooling.

La régulation de chaque CTA sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

Les consommations électriques, d'eau chaude et d'eau glacée de chaque CTA seront comptées, et remonteront sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

NOTAS :

- ***Se reporter au synoptique « CTA LABOS 2 ».***
- ***Se reporter au synoptique « CTA LABOS 4 ».***

➤ **CTA LABOS 3**

Le traitement d'air de la salle blanche ISO7 et de son sas d'accès seront assurés par une installation simple flux, composée d'une CTA, de réseaux et accessoires aérauliques, de régulateurs de débit et de terminaux. La CTA fonctionnera en recyclage, avec admission d'air neuf permettant de maintenir les locaux en surpression (débit d'air soufflé supérieur au débit d'air extrait).

Été comme Hiver, les besoins de chauffage et de climatisation seront assurés par l'intermédiaire de la batterie chaude et de la batterie froide.

La régulation de débit se fera à débit constant, avec variation du taux d'air recyclé et d'air neuf en fonction des conditions de pression mesurées en ambiance.

LA CTA fonctionnera de façon permanente, selon un programme horaire agissant sur les températures de consigne et sur les débits de ventilation, en Été comme en Hiver. Un arrêt sera également possible en période d'inoccupation des locaux, avec redémarrage si les conditions extérieures sont favorables à un fonctionnement en free cooling/night cooling.

La régulation de la CTA sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

Les consommations électriques, d'eau chaude et d'eau glacée de la CTA seront comptées, et remonteront sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

NOTA :

- ***Se reporter au synoptique « CTA LABOS 3 ».***

6.1.3 EXTRACTION SPECIFIQUE LABORATOIRES

Chaque équipement de laboratoire nécessitant une extraction d'air seront raccordé à l'un des 13 systèmes d'extraction spécifique répartis sur le bâtiment.

Chaque extracteur fonctionnera à pression constante, donc à débit variable, en fonction de l'utilisation des différents points d'extraction spécifique.

L'extraction d'air des armoires ventilées fonctionnera à débit constant de façon permanente.

L'extraction d'air des BOA fonctionnera en tout ou rien, en fonction de la demande de l'opérateur.

L'extraction d'air de chaque sorbonne variera en fonction de la position de la guillotine.

Quel que soit le point d'extraction spécifique, le débit d'air sera mesuré et maîtrisé, et le débit d'air soufflé et extrait par la CTA dans le local sera ajusté en conséquence pour maintenir un équilibre aéraulique.

Le local ATEX au RdC sera ventilé à 6vol/h de façon permanente, et à 20 vol/h sur déclenchement automatique (détection) ou manuel (coup de poing) en cas de pollution accidentelle du local.

La régulation de chaque extracteur remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

La consommation électrique de chaque extracteur sera comptée, et remontera sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

NOTAS :

- ***Se reporter aux synoptiques « CTA LABOS 1 », « CTA LABOS 2 », « CTA LABOS 3 », « CTA LABOS 4 ».***

6.1.4 VENTILATION LOCAUX TECHNIQUES

Les locaux techniques avec de forts dégagements calorifiques (Sous station chaud, Chaufferie vapeur process, TGBT) seront ventilés avec apport d'air neuf naturel, et extraction mécanique. Le fonctionnement de l'extracteur sera asservi à une sonde d'ambiance, avec mise en fonctionnement lorsque le local commence à monter en température.

Les locaux techniques sans dégagements calorifiques (Sous station eau glacée, Air comprimé) seront ventilés naturellement (VB/VH).

NOTA :

- ***Se reporter au synoptique « Ventilation locaux techniques ».***

6.2 CHAUFFAGE, CLIMATISATION ET RAFRAICHISSEMENT

6.2.1 PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE

L'alimentation en eau chaude du bâtiment proviendra de la sous station du bâtiment B50, et parviendra jusqu'au B44 par l'intermédiaire d'un réseau enterré.

Le schéma hydraulique de la sous station sera de type « classique », avec un primaire et deux circuits secondaires (PROCESS / CTA + VENTILOCONVECTEURS + BATTERIES TERMINALES + RADIATEURS), séparés par une bouteille de découplage hydraulique.

Cette configuration permet d'assurer la mise à disposition de la chaleur sur le bâtiment, même en cas de faibles besoins (exemple : 50% du process en Été).

Le débit de chaque circuit primaire et secondaire sera variable, et régulé en fonction de la pression, mais également du delta de température aller/retour.

Le régime de température du primaire et du circuit secondaire PROCESS devra être constant tout au long de l'année (80/60°C), pour permettre la production d'eau osmosée chaude.

Le régime de température du circuit secondaire alimentant les CTA, ventiloconvecteurs, batteries terminales et radiateurs sera variable en fonction des conditions extérieures, mais également du comportement des installations (ajustement dans le temps).

La régulation de la sous station sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

La distribution d'eau chaude dans le bâtiment sera répartie en différentes antennes dédiées à des zones et des occupants différents. Les différents consommateurs seront équipés de V2V motorisées, permettant une variation des débits.

Les consommations d'eau chaude de chaque circuit secondaire, de chaque antenne et de chaque CTA seront comptées, et remonteront sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

6.2.2 PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU GLACEE

Les CTA, ventiloconvecteurs, aérothermes et batteries terminales seront alimentées en eau glacée par une cascade de deux groupes froids, fonctionnant à débit variable en fonction des besoins, et au régime constant de 6/11°C. Le recours à deux groupes permettra de sécuriser une partie de la production, et permettra de ne maintenir en fonctionnement hivernal qu'un seul groupe, plus adapté en gamme de puissance.

Un des deux groupes sera équipé d'un échangeur permettant une récupération partielle de chaleur fatale.

La régulation de la cascade de groupes froids sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

La distribution d'eau glacée dans le bâtiment sera répartie en différentes antennes dédiées à des zones et des occupants différents. Les différents consommateurs seront équipés de V2V motorisées, permettant une variation des débits.

Les consommations d'eau glacée de chaque circuit secondaire, de chaque antenne et de chaque CTA seront comptées, et remonteront sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

NOTA :

➤ ***Se reporter au synoptique « Eau glacée ».***

6.2.3 PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU GLACEE PROCESS

La boucle eau glacée process sera alimentée par un groupe froid dédié, fonctionnant à débit variable en fonction des besoins, et au régime constant de 6/11°C

Le groupe sera équipé d'un échangeur permettant une récupération partielle de chaleur fatale.

La régulation du groupe sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

La consommation d'eau glacée remontera sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

NOTA :

➤ ***Se reporter au synoptique « Eau glacée ».***

6.2.4 RECUPERATION DE CHALEUR FATALE

Deux des trois groupes froids installés seront équipés d'un échangeur permettant une récupération partielle de chaleur fatale. Vu le régime de température récupérable (45/40°C), cette chaleur sera réinjectée sur le retour du réseau alimentant les CTA, ventiloconvecteurs, batteries terminales et radiateurs.

Il sera possible de réaliser le préchauffage de l'eau osmosée chaude, sous réserve de mise à disposition d'un échangeur au niveau de la production (à charge de la maîtrise d'ouvrage).

6.2.5 TRAITEMENT THERMIQUE DES BUREAUX

Les bureaux seront chauffés par l'intermédiaire de radiateurs à eau chaude, et rafraichis au moyen de l'installation de ventilation double flux (soufflage limite basse 16°C), couplée avec des brasseurs d'air.

Les radiateurs seront équipés de têtes thermostatiques manuelles (têtes connectées en option). Les brasseurs d'air seront pilotés par des télécommandes murales.

Sur les salles de réunion et de détente, les besoins de chauffage et climatisation des bureaux seront assurés par des ventiloconvecteurs 4 tubes, alimentés en eau chaude et eau glacée.

La température de soufflage et le débit de ventilation de chaque émetteur dépendra de l'écart de température mesuré entre l'ambiance et la consigne active, dépendant des différents scénarios programmés depuis la supervision.

La mesure de température ambiante se fera par l'intermédiaire d'une sonde de température. **Aucune commande d'ambiance n'est prévue, il ne sera donc pas possible aux occupants d'agir ni sur la température ambiante, ni sur le débit de ventilation.**

Des contacts de feuillure viendront couper les ventiloconvecteurs lors de l'ouverture des fenêtres.

La régulation chaque émetteur sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

6.2.6 TRAITEMENT THERMIQUE DES LABORATOIRES

Les besoins de chauffage et climatisation des laboratoires (hors halle et locaux ouverts sur la halle) seront assurés par des ventiloconvecteurs 4 tubes, alimentés en eau chaude et eau glacée.

La halle et les locaux ouverts sur la halle ne seront équipés que d'émetteurs 2 tubes (ventiloconvecteurs et aérothermes), assurant un complément de besoins en climatisation. Les besoins en chauffage seront intégralement couverts par la CTA traitant le volume.

La température de soufflage et le débit de ventilation de chaque émetteur dépendra de l'écart de température mesuré entre l'ambiance et la consigne active, dépendant des différents scénarios programmés depuis la supervision.

La mesure de température ambiante se fera par l'intermédiaire d'une sonde de température. **Aucune commande d'ambiance n'est prévue, il ne sera donc pas possible aux occupants d'agir ni sur la température ambiante, ni sur le débit de ventilation.**

Des contacts de feuillure viendront couper les ventiloconvecteurs lors de l'ouverture des fenêtres.

La régulation chaque émetteur sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

6.2.7 DETENTE DIRECTE

Des systèmes à détente directe seront installés sur des locaux nécessitant un maintien constant des conditions d'ambiance, avec principalement des besoins en froid (local VDI, local -80°C...etc), ou viendront en secours de l'installation à eau (labo analytique). Une redondance (3x50% de la puissance nécessaire) est prévue sur le local -80°C.

La température de chaque local traité remontera sur la supervision, tout comme une synthèse défaut des systèmes qui lui sont dédiés.

La consommation électrique de chaque système sera comptée et remontera sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

6.3 DESENFUMAGE

Le volume de la halle, considéré comme un atrium, ainsi que la mezzanine ouverte sur l'atrium sont désenfumés mécaniquement.

L'air neuf est introduit dans le volume par l'intermédiaire de deux trappes à ouverture automatique, et par ouverture manuelle de la porte sectionnelle de la halle, l'ensemble étant situé au niveau RdC.

L'extraction des fumées est réalisée en plancher haut R+1, en trois points de captation, chacun étant relié à une tourelle par l'intermédiaire d'une colonne distincte.

6.4 PLOMBERIE

6.4.1 EAU FROIDE

Depuis l'alimentation en eau potable, située dans la sous station en RdC, l'eau froide est distribuée dans le bâtiment via différents circuits secondaires.

Chaque circuit, comme chaque antenne dédiée à un occupant différent sera équipé d'un compteur. L'ensemble des comptages remontera sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

A noter que la distribution de l'eau osmosée froide est à la charge du lot Fluides spéciaux, et la production à la charge de la maîtrise d'ouvrage.

6.4.2 EAU DE PLUIE

Une cuve enterrée de récupération des eaux de pluie permettra, au moyen d'un surpresseur installé en sous station au RdC, d'alimenter, par l'intermédiaire de réseaux dédiés, les différents WC du bâtiment, ainsi que l'arrosage des espaces extérieurs.

Le fonctionnement du surpresseur sera géré automatiquement par son coffret de régulation, et une synthèse défaut remontera sur la supervision.

Chaque circuit de distribution sera équipé d'un compteur remontant sur la supervision, permettant ainsi de mesurer la quantité d'eau potable économisée.

6.4.3 EAU CHAUDE SANITAIRE

Les besoins en eau chaude sanitaire étant faibles, une production centralisée et une distribution bouclée n'auraient économiquement et énergétiquement pas de sens. Il est donc prévu des chauffe-eaux électriques, de différentes capacités en fonction des besoins, répartis et installés au plus proche des points de puisage.

A noter que la distribution de l'eau osmosée chaude est à la charge du lot Fluides spéciaux, et la production à la charge de la maîtrise d'ouvrage.

6.4.4 EAUX USEES / EAUX VANNES

Les eaux usées et eaux vannes des zones « bureaux » seront collectées au moyen de tubes PVC, et renvoyées vers les différentes attentes en sol. Des ventilations primaires seront remontées jusqu'en toiture.

6.4.5 EAUX USEES LABORATOIRES

Les eaux usées de laboratoires seront collectées au moyen de tubes inox 304L, adaptés aux eaux agressives et aux hautes températures, et seront renvoyées vers les différentes attentes en sol. Des ventilations primaires seront remontées jusqu'en toiture.

A noter que les cuves de rétention des eaux usées de laboratoires sont à la charge du lot VRD.

6.4.6 EAUX PLUVIALES

Depuis les différentes naissances, les eaux pluviales seront collectées et renvoyées vers les différentes attentes en sol.

6.5 SUPERVISION

La supervision du site sera mise à niveau, afin d'intégrer la remontée de l'ensemble des installations des lots techniques, et des consommations d'énergie électriques, thermiques et d'eau du bâtiment.

Le cahier des charges actuellement en vigueur sera respecté, et le système sera conçu pour être un outil d'aide à la conduite et à la maintenance des installations, et à la gestion raisonnée de l'énergie.

NOTA :

- ***L'entreprise devra impérativement avoir les compétences de programmeur/intégrateur en interne. Dans le cas contraire les compétences manquantes seront apportées en co-traitance dans le cadre d'un groupement d'entreprises.***

7. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION

TOUTES LES VALEURS INDIQUEES DANS LES PARTIES SUIVANTES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF. L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT SE DOIT D'ETABLIR SES PROPRES DOCUMENTS D'ETUDES D'EXECUTION, PUIS DE LES FAIRE VALIDER PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE ET LE BUREAU DE CONTROLE.

LES MARQUES, TYPES, MODÈLES ET RÉFÉRENCES CITÉS S'ENTENDENT DANS TOUS LES CAS AVEC LA MENTION « OU TECHNIQUEMENT ÉQUIVALENT ».

7.1 VENTILATION BUREAUX

7.1.1 GENERALITES

Le renouvellement d'air neuf hygiénique de l'ensemble des bureaux sera assuré par un système de ventilation double flux, avec récupération de chaleur sur l'air extrait.

La CTA soufflera à température neutre en Hiver, et à température variable en Eté en fonction des conditions extérieures. Le débit variera en fonction de la position des registres motorisés placés sur les locaux à forte occupation variable. Un fonctionnement en free cooling / night cooling sera possible en fonction des conditions de température et d'hygrométrie extérieures, et des conditions de température intérieure.

La CTA fonctionnera durant les heures d'occupation des locaux, et à l'arrêt durant les périodes d'inoccupation, avec dérogation en cas de possibilité de fonctionnement en free cooling / night cooling.

NOTA :

➤ *Se reporter au synoptique « CTA BUREAUX »*

7.1.2 TABLEAU RECAPITULATIF DEBITS AERAULIQUES

CTA BUREAUX
(TOITURE)

Débit soufflage [m3/h]	Débit extraction [m3/h]	Niveau traité	Zone traitée	Occupant
405	405	RdC	Hall, circulation, sanitaire, réunion	Communs / Utilisateur n°1
975	975	R+1	Détente, circulations, sanitaires, ménage, vestiaires	Utilisateur n°1
4 530	4 530	R+2	Bureaux, open space, circulations, sanitaires, ménage, réunion	Utilisateur n°1
		R+2	Bureaux, circulations, sanitaires, ménage, réunion, détente	Utilisateur n°2

Débit soufflage [m3/h]	Débit extraction [m3/h]	Niveau traité	Zone traitée	Occupant
2 505	2 505	R+3	Bureaux, circulations, sanitaires, ménage, réunion, détente	Utilisateur n°3
8 415	8 415			

Pour limiter la taille de la CTA et des réseaux de ventilation, le débit de 8 415 m3/h pourra être foisonné selon le scénario ci-dessous :

Débit foisonné = somme des débits constants + (somme des débits variables x 70%)
= 4 695 + (3 660 x 0.70)
= 7 257 m3/h

7.1.3 CTA DOUBLE FLUX



L'introduction de l'air neuf et l'extraction de l'air vicié seront réalisées par une centrale double flux à échangeur rotatif de marque SYSTEMAIR type GENIOX ou équivalent, aux caractéristiques suivantes :

❖ Composition

- Côté air neuf/air soufflé
 - Registre
 - F7 à poches
 - Ventilateur roue libre avec moteur EC
 - Echangeur à roue avec secteur de purge
 - Batterie chaude
 - Batterie froide
 - Registre
- Côté air extrait/air rejeté
 - Registre
 - Filtre M5
 - Echangeur à roue avec secteur de purge
 - Ventilateur roue libre avec moteur EC
 - Registre

❖ **Conformités réglementaires du produit**

- Sera certifiée Eurovent (caisson classé D1-L1-F9-T2-TB2 selon norme EN1886)
- Sera testée en laboratoire accrédité AMCA (selon normes 210-99, 300-96 et EN308)
- Bénéficiera du certificat de conformité d'Hygiène (selon norme EN13779 ou ISO 16980)
- Répondra aux exigences des directives 1253 & 1254/2014 Ecodesign.

❖ **Caractéristiques techniques**

Construction

- Construction avec des profilés aciers protégés par des panneaux en MagnesiumZink classés anticorrosion C5.
- Les profilés assemblés avec des coins biseautés en polymère pour limiter les ponts thermiques.
- Les parois seront double-peau traitées MgZn, anti-corrosion de classe 5
- Isolation laine minérale de 60 mm
- Les portes de la centrale sont montées sur des charnières dont le pivot en inox est facilement démontable
- Toiture pour installation extérieure

Eléments

• **Filtres**

- Filtre de type à poches
- Filtre F7 sur l'air neuf
- Filtre M5 sur l'air extrait
- Un jeu de filtres de rechange sera prévu avec la commande de la centrale

• **Ventilateurs**

- Equipés de roue à réaction hélico-centrifuge en aluminium, équilibrées dynamiquement et statiquement pour une parfaite rotation.
- Moteurs seront de type EC (commutation électronique, équivalent IE5) associés à leurs platines de commandes, permettent une variation de la vitesse de 0 à 100%.
- Puissance électrique absorbée inférieure ou égale à 0,35 W/(m³ /h) par ventilateur au débit nominal.

• **Echangeur**

- Echangeur rotatif sera constitué d'une roue en aluminium non hygroscopique. Il n'émettra pas de condensat, et ne nécessitera pas de cycle de dégivrage.
- Sera entraîné par un moteur de faible puissance avec un contrôleur de rotation qui reportera l'information de bon fonctionnement au régulateur
- Fonctionnera à vitesse variable, et sera équipé d'un secteur de purge.
- Efficacité de récupération de l'échangeur supérieure ou égale à 75 % selon la norme NF EN 13053 ou NF EN 308

• **Batteries**

- **Batterie à eau chaude** intégrée au caisson afin de limiter les ponts thermiques.
 - Sera équipée d'une sonde antigel immergée
 - Sera construite en tubes de cuivre et ailettes en aluminium et dimensionnée pour une faible perte de charge sur l'air et sur l'eau
 - La centrale sera équipée d'un registre antigel intégré dans la centrale.
- **Batterie à eau glacée** sera intégrée au caisson afin de limiter les ponts thermiques.
 - Sera construite en tubes de cuivre et ailettes en aluminium et dimensionnée pour une faible perte de charge sur l'air et sur l'eau.

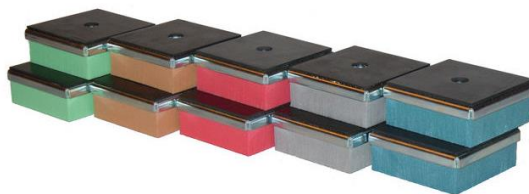
❖ **Présélection**

Marque	Type
SYSTEMAIR	GENIOX GO 14

❖ **Mise en œuvre et supports**

La CTA sera installée en toiture, à 80cm au-dessus de l'étanchéité, sur un support métallique mis en place par le lot Serrurerie, reposant sur des plots béton.

Des plots anti vibratiles de marque AREMA type SYLO ou équivalent, dimensionnement en fonction du poids à reprendre, seront intercalés entre la CTA et le support métallique.



7.1.4 PANOPLIE ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Chaque panoplie de batterie (chaude et froide) sera composée des éléments suivants :

- Vannes d'isolement aller/retour
- Thermomètres aller/retour
- V2V de régulation
- Purgeur en point haut, avec vanne d'isolement en amont
- Vanne de vidange bouchonnée en point bas

➤ **V2V de régulation**

Les V2V seront de marque IMI HYDRONIC, type TA-SMART ou équivalent, avec servomoteur 0-10V et carte de communication Modbus RS485, et assureront 3 fonctions :

- Régulation
- Équilibrage indépendamment de la pression différentielle
- Indicateur de consommation d'énergie



➤ Vannes d'isolement

Les vannes d'isolement seront, selon le diamètre :

- à boisseau sphérique ¼ de tour, passage intégral, avec réhausse fixe et manette type papillon, de marque FERRERO type 372 G2RF ou équivalent jusqu'au DN 50 inclus
- papillon, oreille de centrage, poignée crantée de marque SOCLA type SYLAX ou équivalent au-delà du DN 50



➤ Thermomètres

L'aller et le retour seront équipés d'un thermomètre à cadran 0/120°C, de marque DISTRILABO ou équivalent, diamètre 63.



➤ Vidanges et purges

Tous les points bas seront équipés de vannes de vidange bouchonnées.

Tous les points hauts seront pourvus de purgeurs automatiques de marque FLAMCO ou équivalent, type FLEXVENT ou FLEXVENT SUPER, avec vanne d'isolement en amont.



Les dispositions liées aux tubes et calorifuges à mettre en œuvre respecteront les préconisations détaillées dans les chapitres « Production et distribution d'eau chaude » et « Production et distribution d'eau glacée ».

7.1.5 CONDENSATS

La sortie des condensats de la batterie froide sera équipée d'un siphon dimensionné en fonction de la pression en CTA, avec garde d'eau visible. Le siphon sera tracé électriquement, par extension du cordon antigel déployé sur les tuyauteries alimentant la CTA en eau chaude et eau glacée. Les condensats s'écouleront sur la toiture.



L'échangeur à roue ne nécessite pas de collecte de condensats.

7.1.6 RESEAUX ET ACCESSOIRES AERAULIQUES

Les réseaux de ventilation seront constitués de conduits circulaires métalliques en tôle d'acier galvanisé agrafées en spirale ou de conduits rectangulaires, y compris tous les accessoires de raccordement : coudes, tés, raccords, registres d'équilibrage, réduction, etc.

L'étanchéité des réseaux aérauliques sera assurée par la mise en place de mastic aéraulique et d'accessoires d'assemblage adaptés sur les gaines rectangulaires, et par la mise en place de bande autorétractable à froid pour les gaines circulaires.



La classe d'étanchéité visée est B.

L'entreprise effectuera un test d'étanchéité des réseaux de ventilation selon le protocole préconisé afin de valider la classe d'étanchéité avant la mise en service.

Des trappes de visite étanches seront installées afin de permettre un nettoyage complet des réseaux. Elles seront implantées en nombre suffisant, accessibles, et clairement identifiées sur les plans.



L'entreprise tiendra propre ses réseaux aérauliques, depuis leur sortie d'usine jusqu'à la mise en service des installations. Sur chantier, le stock de gaine sera protégé, et les réseaux seront équipés de protections plastiques à l'avancement des différentes phases de pose.



Au plus proche de la CTA, et sur tous les réseaux, il sera prévu des pièges à sons (enveloppe + baffles) de marque TROX type MSA ou équivalent, avec revêtement de baffle antidéfrisant. Dimensionnement selon les objectifs fixés par la notice acoustique.



Aux traversées des planchers et parois coupe-feu, il sera mis en place des CCF. Pour les traversées de parois non coupe-feu, il sera prévu la mise en place d'un résilient.

Les réseaux intérieurs seront supportés par filins acier, diamètre adapté au poids à reprendre. Des supports traditionnels, réalisés au moyen de tiges filetées, rails ou colliers avec interposition d'antivibratile, seront prévus à intervalles réguliers.

Les réseaux extérieurs reposeront impérativement sur des supports en « H » de marque BIG FOOT ou équivalent.



NOTAS :

- ***Avant le début de la mise en service, l'état intérieur des gaines sera constaté par la Maitrise d'œuvre. Dans le cas où le niveau de propreté ne serait pas acceptable, l'entreprise mandatera à ses frais un prestataire spécialisé pour nettoyer l'ensemble des réseaux aérauliques, avec reportage photos avant/après.***
- ***Les manchettes souples seront proscrites. Elles pourront éventuellement être remplacées, si nécessaire, par des manchettes de type « hygiène ».***

7.1.7 CALORIFUGE

Les différents réseaux de gaines seront calorifugés ou laissés nus selon les préconisations ci-dessous :

Réseau	Cheminements en local technique		Cheminements en intérieur		Cheminements en extérieur	
	Epaisseur [mm]	Finition	Epaisseur [mm]	Finition	Epaisseur [mm]	Finition
Air neuf	/	/	/	/	/	/
Air rejeté	/	/	/	/	/	/
Air extrait	50	Kraft alu	/	/	50	Tôle isoxale
Air soufflé	50	Kraft alu	25	Kraft alu	50	Tôle isoxale

Le calorifuge mis en œuvre sera de marque ISOVER type CLIMCOVER ou équivalent. Résistance minimale 1.42 m2.K/W en espace non chauffé.



Dans le cas de réseaux suspendus par filins acier, il sera prévu des gaines de protection pour éviter le cisaillement du calorifuge.



7.1.8 CLAPETS COUPE-FEU

Au passage des planchers et parois coupe-feu, il sera mis en place des clapets coupe-feu autocommandés, à réarmement manuel.



Les clapets seront de marque ALDES type ISONE 2 ou équivalent, et répondront aux caractéristiques suivantes :

- Pouvant être installé sur tous supports (cloison légère en plaques de plâtre, béton et béton cellulaire, carreau de plâtre, montages déportés...)
- Mécanisme de commande hors du mur, totalement évolutif depuis le niveau d'équipement le plus simple avec le même boîtier
- Déclenchement manuel simple via un bouton-pression directement accessible
- Réarmement manuel (sans source électrique) avec poignée intégrée indiquant la position du clapet pour vérification visuelle
- Joint à lèvres de série pour raccordement direct au réseau ($\Delta E100$ à $\Delta E500$)
- Bride de 30mm de série sur clapet rectangulaire
- Boîtier déporté 0.7m ou 3m (corps circulaire et rectangulaire PM) en option pour un contrôle facilité et intégration d'accessoires et modules déportés (fin de ligne, bus pour FDCU2/motorisation) compatible avec le simulateur de CMSI « pack control »
- Conformés aux normes :
 - L'arrêté du 22 mars 2004 et à la norme européenne CE selon EN 15650 : 1812-CPR-1637 pour le degré de résistance au feu
 - Classement selon la norme NF EN 13501 : EI 60 à EI 120S – 500 Pa
 - Certifié NF selon les normes NF S61937-1 et NF S61937-5 "Dispositifs Actionnés de Sécurité clapet coupe-feu"
 - Etanchéité classe C selon EN 1751 en standard.

Le présent lot devra :

- Fournir au bureau de contrôle les fiches techniques et PV en cours de validité des produits qu'il mettra en place

- Réaliser la mise en place des clapets coupe-feu conformément aux dits PV
- Une parfaite coordination avec le lot gros œuvre, tant pour les sujets de réservations que de scellement

Il appartiendra au titulaire du lot de fournir aux interlocuteurs concernés tous les éléments nécessaires à la pose et au scellement des CCF.

En traversée de dalle, les CCF seront systématiquement installés en plancher bas et non plancher haut pour faciliter l'accessibilité du boîtier de déclenchement/réarmement.

7.1.9 REGULATION TERMINALE DE DEBIT

La régulation de débit de soufflage comme d'extraction se fera selon 3 principes :

- débit constant permanent
- débit tout ou peu asservi à détection de présence sur les salles de réunion et les salles de détente (<400 m3/h)
- débit modulant en fonction du taux de CO2 mesuré en ambiance (> 400 m3/h)

Débit constant

Module de réglage de débit constant de marque SYSTEMAIR type RDR ou équivalent.

Localisation : Tous les locaux classés « bureaux » hors salles de détente et salles de réunion



Débit tout ou peu

Registre motorisé bi débit de marque SYSTEMAIR type RM-ME ou équivalent, asservi à un détecteur de présence mis en œuvre par le présent lot.

Localisation : Salles de réunion



Débit modulant

Registre motorisé de marque SYSTEMAIR type OPTIMA-LV-R ou S ou équivalent, avec servomoteur piloté en 0-10V par une sonde CO2 murale.

En inoccupation, le débit minimum sera de 0.5 vol/h, et montera jusqu'à son débit d'occupation maximale sur détection de CO2.

Les débits mini et maxi seront paramétrables via une télécommande de programmation.

Localisation : Salles de détente, salle de réunion



7.1.10 GAINES SOUPLES

Les gaines souples de raccordement devront être de type isolées phoniques et seront limitées aux raccordements terminaux (maximum 2 ml), de marque ALDES type ALGAINE ou équivalent, classées M0. Les gaines souples seront maintenues sur les gaines rigides par l'intermédiaire de colliers monofil.



7.1.11 TERMINAUX AÉRAULIQUES

Diffuseur de soufflage – montage plafond – soufflage > 200 m³/h

Diffuseur plafonnier monobloc, à fort taux d'induction et effet Coanda, à buses orientables, y compris plénum calorifugé, de marque SYSTEMAIR type CAP-F ou CAP-G ou équivalent.



Au-delà du DN250, les diffuseurs seront associés à des plénums calorifugés de marque SYSTEMAIR type THOR ou équivalent.



Localisation : Salles de réunion, salles de détente, circulations

Bouche de soufflage – montage plafond – soufflage < 200 m³/h

Bouche à faible niveau sonore, y compris manchette, de marque SYSTEMAIR, type TFF ou équivalent.

Localisation : Bureaux, Circulations, Vestiaires, Hall entrée

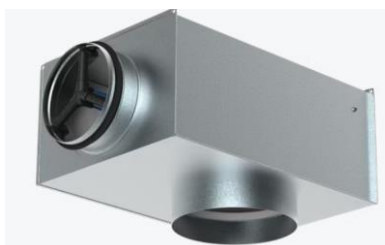


Grille d'extraction – montage plafond – extraction > 200 m³/h

Grille d'extraction monobloc, dimensions 600*600, y compris plénum, de marque SYSTEMAIR, type TSF ou TSF-F ou équivalent.



Au-delà du DN250, les grilles d'extraction seront associées à des plénums nus de marque SYSTEMAIR type THOR ou équivalent.



Localisation : Salles de réunion, salles de détente

Bouche d'extraction – montage plafond – extraction < 200 m³/h

Bouche à faible niveau sonore, y compris manchette, de marque SYSTEMAIR, type TFF ou équivalent.

Localisation : Bureaux, Repro, Attentes cabines, Salon 2 places



Bouche d'extraction – montage plafond – extraction < 200 m³/h

Bouche y compris manchette, de marque SYSTEMAIR type AUREA ou équivalent.

Localisation : sanitaires, vestiaires, douches



Bouchon grillagé – montage sur gaine circulaire – extraction locaux sans faux plafond

Bouchon galvanisé, version avec grillage.

Localisation : Locaux ménage, bureaux, Local SSI, Baie VDI Utilisateur n°1, gaine technique CFA



Prise d'air neuf – montage sur gaine

Sifflet grillagé, rectangulaire ou circulaire selon section de gaine.



Rejet – montage sur gaine

Sifflet grillagé, rectangulaire ou circulaire selon section de gaine.

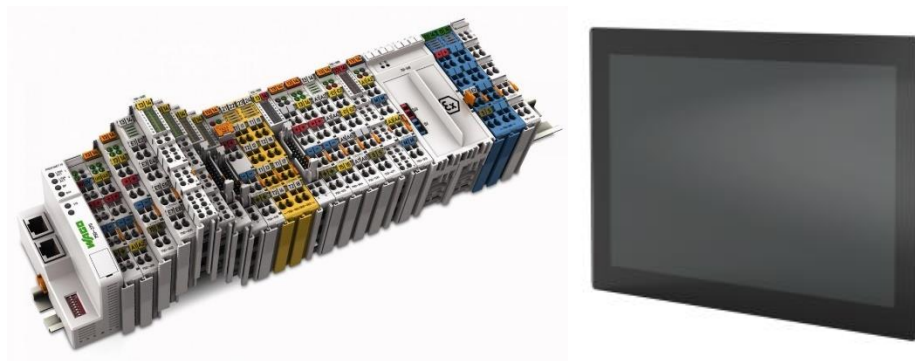


NOTAS :

- Les terminaux aérauliques 600*600 seront suspendus par filin acier directement repris sur le plancher haut.
- La sélection des terminaux tiendra compte, en plus du débit d'air, des objectifs fixés par la notice acoustique.

7.1.12 REGULATION CTA

La CTA sera pilotée par un automate communicant en Modbus RS485 et BACNET IP, de marque WAGO ou équivalent. Il sera accessible depuis un écran tactile 15 pouces installé en façade de l'armoire CVC n°6, installée en toiture à proximité de la CTA BUREAUX.



Les capteurs et actionneurs seront de marque SIEMENS ou BELIMO ou équivalent, et seront protégés des UV et intempéries par la mise en place de capotages métalliques réalisés sur mesure.



L'ensemble de la régulation remontera sur la supervision.

❖ Fonctionnement

La CTA fonctionnera à pression constante et donc débit variable, en fonction de la position des registres motorisés en lien avec le taux d'occupation des locaux.

L'air sera soufflé à température neutre en Hiver par l'intermédiaire d'une batterie chaude.

En Eté, l'air sera soufflé à température variable (limite basse à 16°C) en fonction des conditions extérieures, par l'intermédiaire d'une batterie froide, participant ainsi au rafraîchissement des locaux.

La régulation et la composition de la CTA double flux permettront de réaliser du FREE COOLING et du NIGHT COOLING :

- FREE COOLING = en journée, lorsque la température extérieure est plus avantageuse que la température d'air extrait (=température ambiante), l'air neuf est introduit directement dans les locaux sans passer par l'échangeur de chaleur.
- NIGHT COOLING = la nuit, lorsque la température extérieure est plus avantageuse que la température d'air extrait (=température ambiante), l'air neuf est introduit directement dans les locaux sans passer par l'échangeur de chaleur, et le débit est poussé à son maximum. Les différents registres motorisés sur les réseaux aérauliques sont ouverts à leur maximum, et le débit est porté à sa valeur de pointe pour surventiler les locaux, les décharger de la chaleur accumulée dans la journée, et les préparer pour la journée suivante.

La CTA fonctionnera sur programme horaire (marche/arrêt) en fonction des heures et jours d'occupation du bâtiment, avec redémarrage si les conditions extérieures sont favorables à un fonctionnement en free cooling/night cooling.

La régulation de la CTA sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

Les consommations électriques, d'eau chaude et d'eau glacée de la CTA seront comptées, et remonteront sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

NOTA :

- ***L'entreprise devra impérativement avoir les compétences de programmeur/intégrateur en interne. Dans le cas contraire les compétences manquantes seront apportées en co-traitance dans le cadre d'un groupement d'entreprises.***

7.1.13 ELECTRICITE

❖ CTA

L'entreprise se chargera de mettre en place une armoire électrique (ARMOIRE CVC N°6) dédiée à la puissance et la commande de la CTA BUREAUX, et installée à proximité en toiture.

Elle sera de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent, aux caractéristiques suivantes :

Armoire

- Tôle d'acier 10/10e avec angles arrondis
- Porte avec gonds intérieurs, ouverture à 90°, verrou de sûreté encastré avec fermeture à clé possible, joint de caoutchouc
- Éclairage
- Casier de rangement des schémas électriques
- Ventilateur garantissant un fonctionnement correct et une usure normale des équipements (Température intérieure de pointe admise = 38°C dans l'armoire)
- IP65 IK5
- Hublot étanche devant écran tactile

Appareillage

- Coupure générale équipée d'une poignée extérieure
- Protection par dispositif à courant différentiel 300mA
- Appareillage modulaire monté sur rail DIN
- Protection de chaque départ par disjoncteur
- Transformateur spécifique à l'alimentation des organes de régulation
- Deux prises de service
- Repérage de chaque appareil par étiquettes à tenue garantie dans le temps

Câblage

- Liaisons filaires sous goulotte
- Raccordement par bornier en partie basse de l'armoire, par cage à ressort (il sera prévu la place suffisante sur les câbles de départ pour la mise en place d'une pince de recherche de défaut)
- Les borniers seront repérés et équipés de cloisons de séparation pour séparer les différentes tensions
- Tous les fils à l'intérieur de l'armoire devront être repérés et munis d'embouts

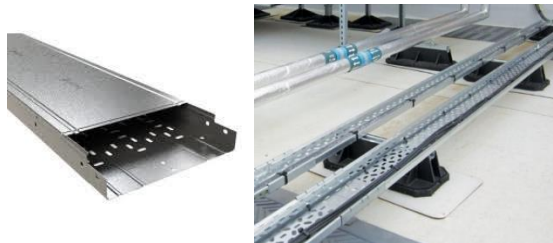
Face avant

- Un voyant général « présence tension » blanc
- Un voyant rouge « synthèse »
- Un voyant vert « fonctionnement normal »
- Écran tactile

L'armoire sera raccordée sur une attente électrique laissée à proximité par le lot CFO CFA.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements (disjoncteur, transformateur...etc) et accessoires nécessaires au fonctionnement de la CTA BUREAUX et de sa régulation.

Entre l'armoire, la CTA et les différents capteurs et actionneurs, les liaisons filaires chemineront sur chemins de câbles capotés type dalle marine, reposant sur supports type RUBBER FOOT.



❖ Registres motorisés

Les registres motorisés (présence et CO2) seront raccordés depuis les attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA (1 attente par pièce).

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements (coffret 1 rangée avec rail din, disjoncteur, transformateur...etc.) et accessoires nécessaires au fonctionnement des équipements depuis ces attentes.

L'ensemble des registres d'une même pièce devra disposer d'une coupure de proximité permettant une maintenance en toute sécurité.

7.2 VENTILATION LABORATOIRES

7.2.1 GENERALITES

Chaque laboratoire, selon sa localisation et son occupant, sera rattaché à l'un des 4 systèmes de ventilation ci-dessous, avec récupération de chaleur sur l'air extrait.

CTA	Niveau traité	Zone traitée	Occupant
LABOS 1 (double flux)	RdC	Halle technologique, NEP, Traitement d'eau	Utilisateur n°1
	R+1	Mezzanine, Laverie	Utilisateur n°1
LABOS 2 (double flux)	RdC	Local atex, Salle de contrôle, Labo halle, Salle de préparation + CMR, Prépa poudre, Stock chimique, Circulation halle, Atelier, Déchets Utilisateur n°1, Déchets Utilisateur n°2 + Utilisateur n°3	Utilisateur n°1
	R+1	Zone R et D, local incubateur, stock conso, Labo analytique	Utilisateur n°1
LABOS 3 (simple flux)	RdC	Salle blanche IOS7, Sas salle blanche	Utilisateur n°1
LABOS 4 (double flux)	R+2	Verrerie, Stock chimique, Grand labo projet x2, Salle de culture, Pesée préparation	Utilisateur n°2
	R+3	Petit labo x3, Grand labo x2, Verrerie, Local incubation, Pesée/préparation, Local bio moléculaire, Magasin, Labo P2, Sas labo P2	Utilisateur n°3
	R+3	Local -80°C, Laverie	Mutualisé Utilisateur n°2/Utilisateur n°3

La CTA LABOS 1, traitant la halle et les locaux ouverts sur la halle, permettra de couvrir les besoins de chauffage comme de refroidissement en Hiver, et une partie des besoins de climatisation en Eté. Le débit variera en fonction de la plage horaire (occupation/inoccupation), de la température intérieure, mais également du taux d'utilisation des équipements de laboratoires raccordés aux systèmes d'extraction spécifique. Un fonctionnement en free cooling / night cooling sera possible en fonction des conditions de température et d'hygrométrie extérieures, et des conditions de température intérieure.

Les CTA LABOS 2 et 4 souffleront à température neutre en Hiver comme en Eté. Le débit variera en fonction de la plage horaire (occupation/inoccupation) mais également du taux d'utilisation des équipements de laboratoires raccordés aux systèmes d'extraction spécifique. Un fonctionnement en free cooling / night cooling sera possible en fonction des conditions de température et d'hygrométrie extérieures, et des conditions de température intérieure.

La CTA LABOS 3, traitant la salle blanche ISO7 et son sas, permettra de couvrir les besoins de chauffage comme de climatisation tout au long de l'année. Le débit variera en fonction de la plage horaire (occupation/inoccupation) mais aussi des conditions intérieures.

Chaque CTA fonctionnera de façon permanente, durant les périodes d'occupation comme d'inoccupation des locaux. Le débit sera cependant réduit de moitié durant les périodes d'inoccupation, avec dérogation en cas de possibilité de fonctionnement en free cooling / night cooling.

L'équilibre aéraulique de chaque laboratoire sera assuré par l'intermédiaire de registres motorisés intelligents et communicants placés sur chaque veine d'air (soufflage, extraction, extraction spécifique).

NOTAS :

- *Se reporter aux synoptiques « CTA LABOS 1 », « CTA LABOS 2 », « CTA LABOS 3 », « CTA LABOS 4 ».*
- *La CTA LABOS 4 sera dimensionnée pour permettre la transformation ultérieure de la Salle de réunion E5-1 en future laverie.*

7.2.2 TABLEAUX RECAPITULATIFS DEBITS AERAULIQUES

CTA LABOS 1

(Local technique CTA R+1)

Débit soufflage			Débit extraction		
Inoccupation [m3/h]	Occupation avec ext spe mini [m3/h]	Occupation avec ext spe maxi [m3/h]	Inoccupation [m3/h]	Occupation avec ext spe mini [m3/h]	Occupation avec ext spe maxi [m3/h]
11 154	22 307	22 307	11 154	22 307	20 357

CTA LABOS 2

(Local technique CTA R+1)

Débit soufflage			Débit extraction		
Inoccupation [m3/h]	Occupation avec ext spe mini [m3/h]	Occupation avec ext spe maxi [m3/h]	Inoccupation [m3/h]	Occupation avec ext spe mini [m3/h]	Occupation avec ext spe maxi [m3/h]
6 035	8 017	14 572	2 465	4 446	3 062

CTA LABOS 3

(Local sous station eau chaude / local ventilation salle blanche RdC)

Débit soufflage			Débit extraction		
Inoccupation [m3/h]	Occupation avec ext spe mini [m3/h]	Occupation avec ext spe maxi [m3/h]	Inoccupation [m3/h]	Occupation avec ext spe mini [m3/h]	Occupation avec ext spe maxi [m3/h]
1 738	2 606	2 606	1 390	2 085	2 085

CTA LABOS 4

(Toiture)

Débit soufflage			Débit extraction		
Inoccupation [m3/h]	Occupation avec ext spe mini [m3/h]	Occupation avec ext spe maxi [m3/h]	Inoccupation [m3/h]	Occupation avec ext spe mini [m3/h]	Occupation avec ext spe maxi [m3/h]
5 247	8 630	15 542	2 929	6 267	3 873

7.2.3 CTA

Les CTA seront de marque ROBATHERM type TI-50 ou équivalent.



❖ Conformités réglementaires

- EN 13053 pour les caractéristiques énergétiques, hygiéniques et mécaniques des caissons de traitement d'air.
- EN 1886, pour les méthodes de mesure et de test des performances, avec respect des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Classification selon EN 1886
Transmittance	T2
Facteur de pont thermique	TB1
Étanchéité	L1
Bypass filtre	F9
Déformation	D1
Atténuation acoustique du panneau	45 dB

- NF S 90-351 pour les exigences de sécurité sanitaire.
- VDI 3803 pour les exigences imposées en matière de construction et de technique.
- VDI 6022 en complément de l'EN 13053 pour les exigences hygiéniques des centrales.
- DIN 1946 en complément de la NF S 90-351 pour l'agencement des centrales et les choix des composants dans le domaine de la santé.
- ISO 16890 pour la filtration et la qualité de l'air.
- Article CH36 de l'arrêté du 25 juin 1980 pour les dispositions contre les risques d'incendie liés aux centrales de traitement d'air.
- Certification « EUROVENT ». Les calculs EUROVENT seront effectués selon les conditions standards suivantes : -5 °C de température extérieure en hiver et 0 % de ratio de mélange.

Un justificatif de test de la Model Box sera à soumettre.

Toutes les mesures nécessaires seront prises pour que les centrales de traitement d'air respectent le niveau acoustique souhaité.

La construction de la centrale de traitement d'air sera de type isolation extérieure pour assurer d'excellentes performances thermiques, phoniques et une très bonne étanchéité à l'air.

Les finitions et différentes caractéristiques de dimensionnement seront adaptées à l'affectation et à la sensibilité des zones traitées.

❖ Caractéristiques techniques

Structure

La centrale de traitement d'air aura une ossature autoportante et modulaire avec renforts, montable et démontable, n'affectant pas ses performances et adaptable aux contraintes architecturales.

Châssis support

La centrale reposera sur un châssis support monté en usine, de profil C périphérique et transversal sur chacun des modules et peint par cuisson au four après découpe et pliage. Le châssis pourra être adapté en hauteur à la demande afin d'assurer l'évacuation des condensats.

Panneaux

Les panneaux seront de type double-peau, à rupture intégrale de pont thermique. La tôle intérieure sera désolidarisée de la tôle extérieure par un rupteur périphérique intégralement lisse, pour permettre une meilleure maintenance hygiénique. L'isolation sera en laine de roche, classée M0. Elle aura une épaisseur de 50 mm. Les tôles seront en acier galvanisé d'épaisseur 1 mm. Le sol sera renforcé avec des tôles de 1,5 mm d'épaisseur. Elles seront peintes extérieurement après découpe et pliage par poudre de polyester 70 microns, cuites au four, de RAL 7035 ou au choix de la maîtrise d'œuvre. Les tôles pré-laquées sont proscrites.

Revêtement intérieur

La finition intérieure du caisson sera galvanisée, le caisson sera équipé intégralement d'un fond inox + bac à condensat hygiène. L'isolation sera en laine de roche, classée M0. Elle aura une épaisseur de 50 mm. Les tôles seront en acier galvanisé d'épaisseur 1 mm. Le sol sera renforcé avec des tôles de 1,5 mm d'épaisseur. Elles seront peintes extérieurement après découpe et pliage par poudre de polyester 70 microns, cuites au four, de RAL 7035 ou au choix de la maîtrise d'œuvre. Les tôles pré-laquées sont proscrites.

Le plancher sera plat et intégralement en inox avec bac à condensat Hygiène.

Des bacs à condensat avec écoulement gravitaire seront prévus sur les zones sensibles de la CTA. Ils seront en inox avec point haut, point bas et deux double-pentes permettant de n'avoir aucune stagnation d'eau. Une arête arrondie, dans le fond des bacs, permettent de ne plus avoir aucune rétention d'eau à l'intérieur. Les évacuations seront en inox avec raccord fileté et d'un diamètre DN 32 minimum. Les évacuations des bacs seront raccordées à un siphon.

Portes

Les portes seront entièrement à rupture de pont thermique et parfaitement étanches à l'air et à l'eau. Les angles seront soudés afin d'éviter toute entrée d'air et transmission de fibre de l'isolant dans la veine d'air. Un joint en caoutchouc thermo-soudé, de type hygiène, sera placé sur l'ouvrant. Les joints de type mousse seront proscrits. Le joint de porte sera entièrement démontable et peut être échangé.

Chaque porte sera montée sur bâti-support afin de garantir une bonne étanchéité. Ce bâti sera à rupture de ponts thermiques. Une pente intégrée dans le bâti extérieur de la porte permettra une évacuation naturelle de toute accumulation d'eau dans l'ouverture de la porte.

Un système de blocage de porte sera prévu afin d'éviter une fermeture de porte inopinée causée par le vent.

Les surfaces des portes seront entièrement lisses pour une meilleure maintenance hygiénique. Les portes auront une poignée à l'intérieur, conçue comme un double levier pour les centrales à accès libre. Cette poignée fonctionnera comme double levier pour l'ouverture d'urgence de la porte depuis l'intérieur de la centrale de traitement d'air. Les portes des caissons des ventilateurs seront équipées d'une poignée sécurisée par fermeture à clé et d'une fermeture à double gâche permettant une décompression sécurisée en cas d'ouverture lorsque le ventilateur est en fonctionnement.

Toiture

La toiture résistante aux UV et son étanchéité soudée seront montées en usine. Un rebord de type casse-goutte sera prévu.

Ouvertures

Des auvents d'une profondeur de 300 mm seront installés sur la prise d'air neuf. Ils seront constitués de plusieurs chicanes permettant d'avoir une vitesse d'air faible, évitant ainsi l'entraînement de gouttelettes dans le cas de l'air neuf. Ils seront montés en usine.

Registres

Les registres motorisés seront à lamelles rigides opposées en aluminium résistant à la corrosion, de largeur de lamelle minimum 175 mm. L'entraînement des lamelles se fera par biellettes externes.

Ils seront conformes à la classe d'étanchéité 4 selon EN 1751.

Tous les registres et servomoteurs seront intégrés à l'intérieur de la centrale, asservis et montés en usine.

Filtration

Chaque étage de filtre sera monté sur un cadre unique et de type Hiflow. Pas de montage de filtre sur cadre double.

Grande capacité de filtration obligatoire.

Les filtres standards devront répondre aux normes ISO 16890 et EN 13053.

Ils seront de taille universelle (pour les groupes ISO et classe E10, 592 x 592 ou 592 x 287) et de marque Camfil ou AAF.

Montage préférable de type baquet.

Ils seront dimensionnés de façon que les pertes de charge soient conformes à l'EN 13053.

Pour les dimensionnements des ventilateurs, la perte de charge prise en compte sera à filtres demi-encrassés en tenant compte des pertes de charge finales ci-dessous :

- 150 Pa pour les ISO Coarse
- 200 Pa pour les ISO ePM10 à max. ISO ePM1 65%
- 300 Pa pour les ISO ePM1 $\geq 70\%$

Les filtres seront de très haute performance pour perdurer dans le temps en gardant une efficacité $\geq 50\%$.

Pour garantir une excellente étanchéité, ils seront montés sur cadres fixes avec un dégagement côté sale.

Les cadres de filtres seront prévus en acier galvanisé peint par poudre de polyester 70 microns, cuite au four (finition RAL 7035).

Batterie chaude

La batterie chaude sera de type Cu/Al et ailettes d'un pas supérieur à 2,5 mm permettant d'éviter l'encrassement.

Elle sera montée sur glissière de façon à être facilement démontable et accessible pour une meilleure maintenance.

Le passage des tuyauteries au travers de la cloison sera parfaitement étanche à l'air avec une isolation renforcée.

À partir d'un DN 65, le raccordement sera impérativement par brides soudées.

L'étanchéité est toujours renforcée par une plaque de finition sur le passage de panneau.

Le diamètre des tubes sera au minimum de 5/8". L'épaisseur sera au minimum de 0,4 mm.

Chaque circuit de batterie a sa propre purge et vidange accessible.

La vitesse d'air au travers de la section de la batterie ne dépassera pas 2,5 m/s.

Les pertes de charges devront être inférieures à 50 Pa sur l'air et 10 kPa sur l'eau.

La pression maximale d'utilisation est de 16 bar, la pression d'épreuve de 24 bar.

Batterie froide

La batterie froide sera de type Cu/Al avec cadre en acier inoxydable et des ailettes revêtues d'une peinture époxy.

Les ailettes auront un pas supérieur à 3.0 mm permettant d'éviter l'encrassement.

Elle sera montée sur glissières de façon à être facilement démontable et accessible pour une meilleure maintenance.

Les collecteurs seront en cuivre.

Le passage des tuyauteries au travers de la cloison sera parfaitement étanche à l'air avec une isolation renforcée.

À partir d'un DN 65, le raccordement sera impérativement par brides soudées.

L'étanchéité est toujours renforcée par une plaque de finition sur le passage de panneau.

Chaque circuit de batterie a sa propre purge et vidange accessible.

Un bac à condensat avec écoulement gravitaire sera prévu sous la batterie.

Il sera en inox avec point haut, point bas et deux double-pentes permettant de n'avoir aucune stagnation d'eau.

Une arête arrondie, dans le fond du bac, permet de ne plus avoir aucune rétention d'eau à l'intérieur. La batterie ne doit en aucun cas reposer sur le fond du bac.

La vitesse d'air au travers de la section de la batterie ne dépassera pas 2,5 m/s.

Les pertes de charges devront être inférieures à 100 Pa sur l'air et 35 kPa sur l'eau.

La pression maximale d'utilisation est de 16 bar, la pression d'épreuve de 24 bar.

Batterie de récupération

La batterie de récupération suivra les mêmes préconisations que la batterie froide.

Ventilateur

Les groupes moto-ventilateurs respecteront les normes et exigences suivantes :

- NF EN ISO 12100 : Norme sécurité des machines et risques
- DIN ISO 1940 : Exigences en matière de qualité dans l'équilibrage pour les rotors
- ISO 5801 : Essais aérauliques sur circuits normalisés
- DIN 24163 : Essais de performances des petits ventilateurs
- DIN EN ISO 3745 : Détermination des niveaux acoustiques
- DIN 24166 : Conditions techniques de livraison des ventilateurs
- Norme CEI 60034-30 : Rendement des moteurs asynchrones basse tension
- Exigences acoustiques demandées

Le ventilateur sera de type roue libre haute performance à réaction et volute en aluminium très résistant classé M0. Le groupe moto-ventilateur sera monté directement sur la paroi du caisson ventilateur. Un afficheur de débit sera installé en façade relié à un anneau complet de mesure. LA CAT sera fournie avec plaque d'obturation pour un fonctionnement garantir un fonctionnement dégradé.

Moteur

Le moteur EC à rotor externe sera de très haute efficacité énergétique, comparable à la classe de rendement IE5 selon la directive internationale IEC 60034-30, avec coupure de proximité et bornier 0-10 V positionné à l'extérieur du caisson.

La vitesse du ventilateur sera contrôlée par un signal 0-10 V. Le débit pourra être mesuré par des prises de pressions à l'aspiration et au refoulement du ventilateur.

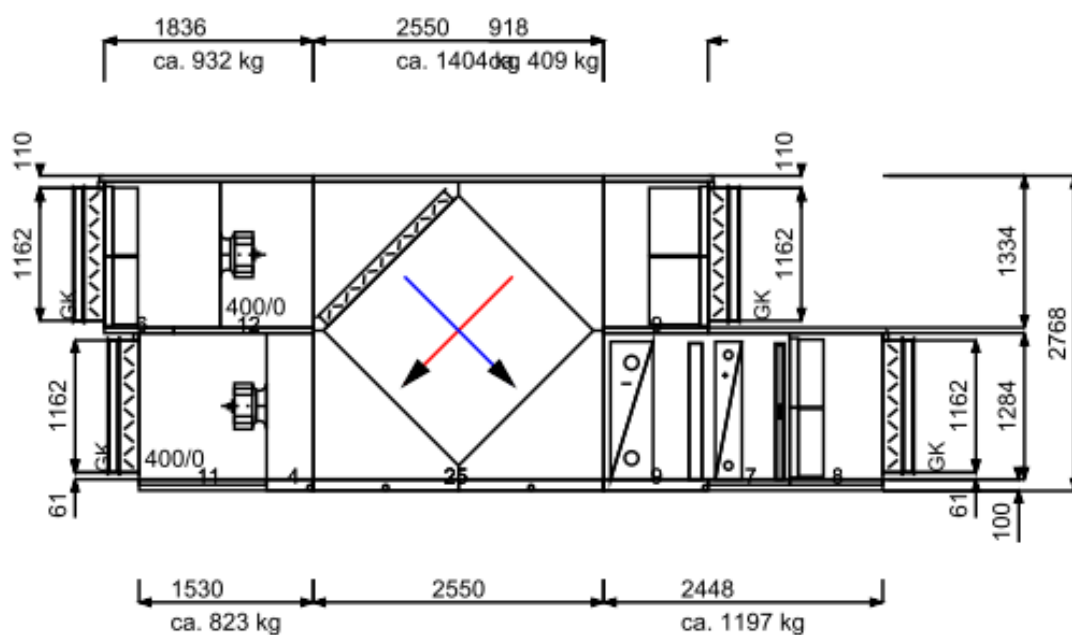
Une réserve moteur de 15% minimum en puissance électrique sera exigée.

❖ **Composition et présélection**

CTA LABOS 1

(Local technique CTA R+1)

- Composition coté air neuf/air soufflé
 - Registre
 - F7 à poches
 - Ventilateur roue libre avec moteur EC
 - Echangeur à plaques
 - Batterie froide
 - Batterie chaude
 - F9
 - Registre
- Composition coté air extrait/air rejeté
 - Registre
 - Filtre M5
 - Echangeur à plaques
 - Ventilateur roue libre avec moteur EC
 - Registre

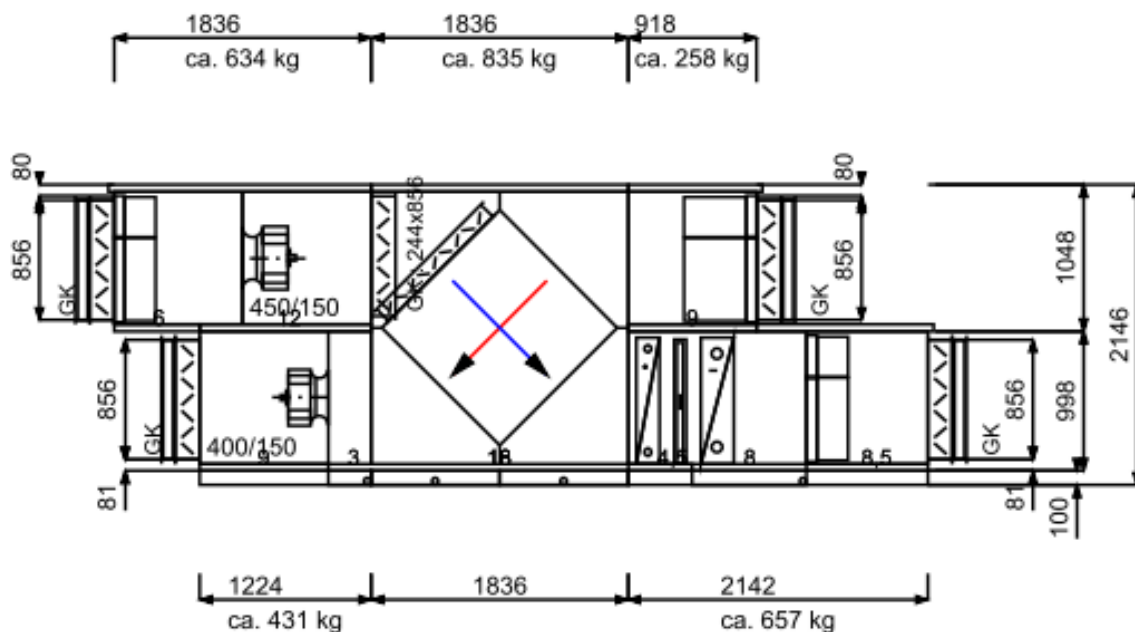


Marque	Type
ROBATHERM	TI-50 12/24

CTA LABOS 2

(Local technique CTA R+1)

- Composition coté air neuf/air soufflé
 - Registre
 - F7 à poches
 - Ventilateur roue libre avec moteur EC
 - Echangeur à plaques
 - Batterie chaude
 - Batterie froide
 - F9
 - Registre
- Composition coté air extrait/air rejeté
 - Registre
 - Filtre M5
 - Echangeur à plaques
 - Ventilateur roue libre avec moteur EC
 - Registre

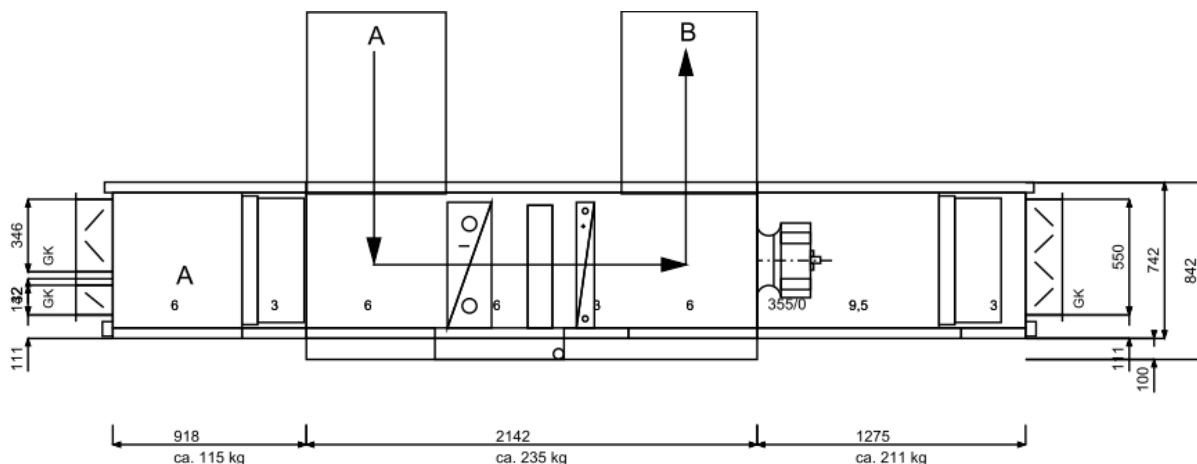


Marque	Type
ROBATHERM	TI-50 09/18

CTA LABOS 3

(Local sous station eau chaude / local ventilation salle blanche RdC)

- Composition (simple flux)
 - Registre
 - F7 à poches
 - Batterie froide
 - Batterie chaude
 - Ventilateur roue libre avec moteur EC
 - F9
 - Registre

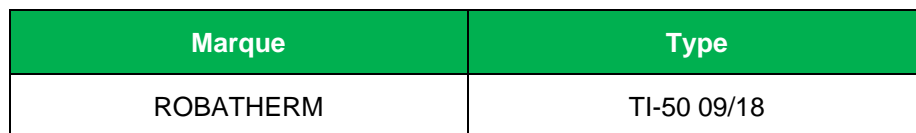


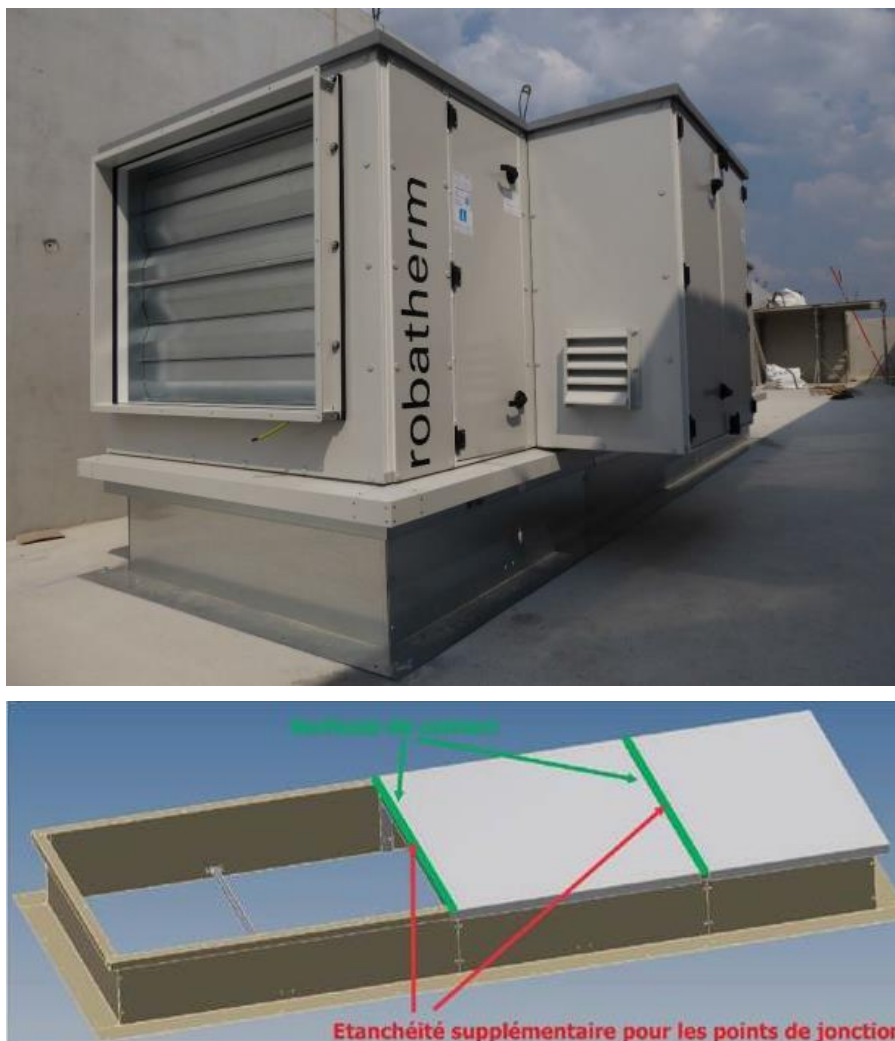
Marque	Type
ROBATHERM	TI-50 06/06

CTA LABOS 4

(Toiture)

- Composition coté air neuf/air soufflé
 - Registre
 - F7 à poches
 - Ventilateur roue libre avec moteur EC
 - Echangeur à plaques
 - Batterie chaude
 - Batterie froide
 - F9
 - Registre
- Composition coté air extrait/air rejeté
 - Registre
 - Filtre M5
 - Echangeur à plaques
 - Ventilateur roue libre avec moteur EC
 - Registre





7.2.4 PANOPLIE ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Chaque panoplie de batterie (chaude et froide) sera composée des éléments suivants :

- Vannes d'isolement aller/retour
- Thermomètres aller/retour
- V2V de régulation
- Purgeur en point haut, avec vanne d'isolement en amont
- Vanne de vidange bouchonnée en point bas

➤ V2V de régulation

Les V2V seront de marque IMI HYDRONIC, type TA-SMART ou équivalent, avec servomoteur 0-10V et carte de communication Modbus RS485, et assureront 3 fonctions :

- Régulation
- Équilibrage indépendamment de la pression différentielle
- Indicateur de consommation d'énergie



➤ Vannes d'isolement

Les vannes d'isolement seront, selon le diamètre :

- à boisseau sphérique ¼ de tour, passage intégral, avec réhausse fixe et manette type papillon, de marque FERRERO type 372 G2RF ou équivalent jusqu'au DN 50 inclus
- papillon, oreille de centrage, poignée crantée de marque SOCLA type SYLAX ou équivalent au-delà du DN 50



➤ Thermomètres

L'aller et le retour seront équipés d'un thermomètre à cadran 0/120°C, de marque DISTRILABO ou équivalent, diamètre 63.



➤ Vidanges et purges

Tous les points bas seront équipés de vannes de vidange bouchonnées.

Tous les points hauts seront pourvus de purgeurs automatiques de marque FLAMCO ou équivalent, type FLEXVENT ou FLEXVENT SUPER, avec vanne d'isolement en amont.



Les dispositions liées aux tubes et calorifuges à mettre en œuvre respecteront les préconisations détaillées dans les chapitres « Production et distribution d'eau chaude » et « Production et distribution d'eau glacée ».

7.2.5 CONDENSATS

Pour les CTA LABOS 1 et 2, la sortie des condensats de la batterie froide et de l'échangeur à plaque sera équipée d'un siphon dimensionné en fonction de la pression en CTA, avec garde d'eau visible. Les condensats seront renvoyés vers le réseau EU le plus proche au moyen de tubes PVC évacuation NF Me.

Pour les CTA LABOS 3 la sortie des condensats de la batterie froide sera équipée d'un siphon dimensionné en fonction de la pression en CTA, avec garde d'eau visible. Les condensats seront renvoyés vers le réseau EU le plus proche au moyen de tubes PVC évacuation NF Me.



Pour les CTA LABOS 4, la sortie des condensats de la batterie froide et de l'échangeur à plaque sera équipée d'un siphon dimensionné en fonction de la pression en CTA, avec garde d'eau visible. Les siphons seront tracés électriquement, par extension du cordon antigel déployé sur les tuyauteries alimentant la CTA en eau chaude et eau glacée. Les condensats s'écouleront sur la toiture.



7.2.6 RESEAUX ET ACCESSOIRES AERAIQUES

Les réseaux de ventilation seront constitués de conduits circulaires métalliques en tôle d'acier galvanisé agrafées en spirale ou de conduits rectangulaires, y compris tous les accessoires de raccordement : coudes, tés, raccords, registres d'équilibrage, réduction, etc.

L'étanchéité des réseaux aérauliques sera assurée par la mise en place de mastic aéraulique et d'accessoires d'assemblage adaptés sur les gaines rectangulaires, et par la mise en place de bande autorétractable à froid pour les gaines circulaires.



La classe d'étanchéité visée est B pour les CTA LABOS1, 2 et 4.

Les réseaux de la CTA LABOS 3, traitant la salle blanche ISO7, seront de classe d'étanchéité C. L'entreprise effectuera un test d'étanchéité des réseaux de ventilation selon le protocole préconisé afin de valider la classe d'étanchéité avant la mise en service.

Des trappes de visite étanches seront installées afin de permettre un nettoyage complet des réseaux. Elles seront implantées en nombre suffisant, accessibles, et clairement identifiées sur les plans.



L'entreprise tiendra propre ses réseaux aérauliques, depuis leur sortie d'usine jusqu'à la mise en service des installations. Sur chantier, le stock de gaine sera protégé, et les réseaux seront équipés de protections plastiques à l'avancement des différentes phases de pose.



Au plus proche de chaque CTA, et sur tous les réseaux, il sera prévu des pièges à sons (enveloppe + baffles) de marque TROX, type MSA ou équivalent, avec revêtement de baffle antidéfrisant. Dimensionnement selon les objectifs fixés par la notice acoustique.



Aux traversées des planchers et parois coupe-feu, il sera mis en place des CCF. Pour les traversées de parois non coupe-feu, il sera prévu la mise en place d'un résilient.

Les réseaux intérieurs seront supportés par filins acier, diamètre adapté au poids à reprendre. Des supports traditionnels, réalisés au moyen de tiges filetées, rails ou colliers avec interposition d'antivibratile, seront prévus à intervalles réguliers.

Les réseaux extérieurs reposeront impérativement sur des supports en « H » de marque BIG FOOT ou équivalent.



NOTAS :

- *Avant le début de la mise en service, l'état intérieur des gaines sera constaté par la Maîtrise d'œuvre. Dans le cas où le niveau de propreté ne serait pas acceptable, l'entreprise mandatera à ses frais un prestataire spécialisé pour nettoyer l'ensemble des réseaux aérauliques, avec reportage photos avant/après.*
- *Les manchettes souples seront proscrites. Elles pourront éventuellement être remplacées, si nécessaire, par des manchettes de type « hygiène ».*

7.2.7 CALORIFUGE

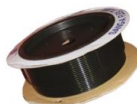
Les différents réseaux de gaines seront calorifugés ou laissés nus selon les préconisations ci-dessous :

Réseau	Cheminements en local technique		Cheminements en intérieur		Cheminements en extérieur	
	Epaisseur [mm]	Finition	Epaisseur [mm]	Finition	Epaisseur [mm]	Finition
Air neuf	50	Kraft alu	/	/	/	/
Air rejeté	50	Kraft alu	/	/	/	/
Air extrait	50	Kraft alu	/	/	50	Tôle isoxale
Air soufflé	50	Kraft alu	25	Kraft alu	50	Tôle isoxale

Le calorifuge mis en œuvre sera de marque ISOVER type CLIMCOVER ou équivalent. Résistance minimale 1.42 m2.K/W en espace non chauffé.



Dans le cas de réseaux suspendus par filins acier, il sera prévu des gaines de protection pour éviter le cisaillement du calorifuge.



7.2.8 CLAPETS COUPE-FEU

Au passage des planchers et parois coupe-feu, il sera mis en place des clapets coupe-feu autocommandés, à réarmement manuel.



Les clapets seront de marque ALDES type ISONE 2 ou équivalent, et répondront aux caractéristiques suivantes :

- Pouvant être installé sur tous supports (cloison légère en plaques de plâtre, béton et béton cellulaire, carreau de plâtre, montages déportés...)
- Mécanisme de commande hors du mur, totalement évolutif depuis le niveau d'équipement le plus simple avec le même boîtier
- Déclenchement manuel simple via un bouton-pression directement accessible
- Réarmement manuel (sans source électrique) avec poignée intégrée indiquant la position du clapet pour vérification visuelle
- Joint à lèvre de série pour raccordement direct au réseau (Æ100 à Æ500)
- Bride de 30mm de série sur clapet rectangulaire
- Boîtier déporté 0.7m ou 3m (corps circulaire et rectangulaire PM) en option pour un contrôle facilité et intégration d'accessoires et modules déportés (fin de ligne, bus pour FDCU2/motorisation) compatible avec le simulateur de CMSI « pack control »
- Conformés aux normes :
 - L'arrêté du 22 mars 2004 et à la norme européenne CE selon EN 15650 : 1812-CPR-1637 pour le degré de résistance au feu
 - Classement selon la norme NF EN 13501 : EI 60 à EI 120S – 500 Pa
 - Certifié NF selon les normes NF S61937-1 et NF S61937-5 "Dispositifs Actionnés de Sécurité clapet coupe-feu"
 - Etanchéité classe C selon EN 1751 en standard.

Le présent lot devra :

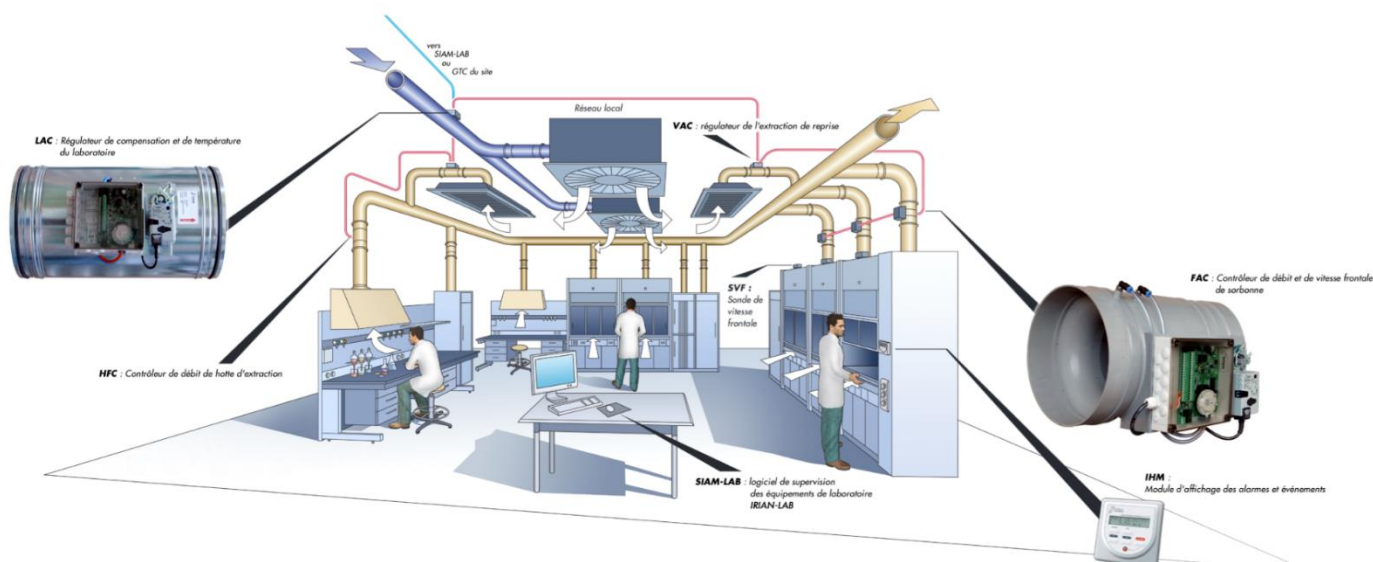
- Fournir au bureau de contrôle les fiches techniques et PV en cours de validité des produits qu'il mettra en place
- Réaliser la mise en place des clapets coupe-feu conformément aux dits PV
- Une parfaite coordination avec le lot gros œuvre, tant pour les sujets de réservations que de scellement

Il appartiendra au titulaire du lot de fournir aux interlocuteurs concernés tous les éléments nécessaires à la pose et au scellement des CCF.

En traversée de dalle, les CCF seront systématiquement installés en plancher bas et non plancher haut pour faciliter l'accessibilité du boîtier de déclenchement/réarmement.

7.2.9 REGULATION TERMINALE DE DEBIT

Sauf sur quelques laboratoires, où le débit sera maintenu constant en permanence, la régulation de débit se fera selon la solution de gestion aéraulique de marque IRIAN ou équivalent.



❖ Soufflage

La régulation de débit de soufflage se fera selon 3 principes :

- débit constant permanent
- débit modulant en fonction d'une plage horaire
- débit modulant en fonction d'une plage horaire et du taux d'utilisation des extractions spécifiques

Débit constant

Régulateur de débit constant de marque IRIAN type RDC-PV ou équivalent.

Localisation : Salle de contrôle, Circulation halle, Atelier, Stock consommables, Magasin, Local -80°C, Verreries



Débit modulant (plage horaire)

Régulateur de débit motorisé, de marque IRIAN type LCC ou équivalent, avec sonde de pression intégrée, mesure de débit par tuyère, servomoteur rapide, régulation communicante en Modbus RS485. Ce régulateur sera le « maître » du laboratoire où il est installé, et communiquera avec le registre sur l'extraction.

Localisation : Laboratoires sans extraction spécifique



Débit modulant (plage horaire et extraction spécifique)

Régulateur de débit motorisé, de marque IRIAN type LAC ou équivalent, avec sonde de pression intégrée, mesure de débit par tuyère, servomoteur rapide, régulation communicante en Modbus RS485. Ce régulateur sera le « maître » du laboratoire où il est installé, et communiquera avec les registres sur l'extraction et l'extraction spécifique.

Localisation : Laboratoires avec extraction spécifique



❖ **Extraction**

La régulation de débit de soufflage se fera selon 3 principes :

- débit constant permanent
- débit modulant en fonction d'une plage horaire
- débit modulant en fonction d'une plage horaire et du taux d'utilisation des extractions spécifiques

Débit constant

Régulateur de débit constant de marque IRIAN type RDC-PV ou équivalent.

Localisation : Salle de contrôle, Circulation halle, Atelier, Stock consommables, Magasin, Local -80°C, Verreries



Débit modulant (plage horaire)

Régulateur de débit motorisé, de marque IRIAN type LCC ou équivalent, avec sonde de pression intégrée, mesure de débit par tuyère, servomoteur rapide, régulation communicante en Modbus RS485.

Localisation : Laboratoires sans extraction spécifique



Débit modulant (plage horaire et extraction spécifique)

Régulateur de débit motorisé, de marque IRIAN type VAC ou équivalent, avec sonde de pression intégrée, mesure de débit par tuyère, servomoteur rapide, régulation communicante en Modbus RS485.

Localisation : Laboratoires avec extraction spécifique



❖ Cas particulier

Le laboratoire P2 et son sas, situés au R+4, seront également équipés, au soufflage comme à la reprise de registres motorisés TOR étanches, de marque IRIAN type RMO-AC ou équivalent. Les registres seront pilotés par une commande type coup de poing.

7.2.10 GAINES SOUPLES

Les gaines souples de raccordement devront être de type isolées phoniques et seront limitées aux raccordements terminaux (maximum 2 ml), de marque ALDES type ALGAIN ou équivalent, classées M0. Les gaines souples seront maintenues sur les gaines rigides par l'intermédiaire de colliers monofil.



NOTA :

- **Les terminaux aérauliques liés à la CTA LABOS 3 seront impérativement raccordés en gaines rigides. Les gaines souples seront strictement proscrites.**

7.2.11 TERMINAUX AERAULIQUES

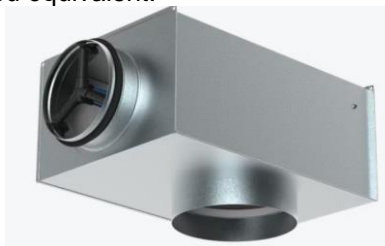
Diffuseur de soufflage – montage plafond – soufflage > 200 m3/h

Diffuseur plafonnier monobloc, à fort taux d'induction et effet Coanda, à buses orientables, y compris plénum calorifugé, de marque SYSTEMAIR type CAP-F ou CAP-G ou équivalent.

Localisation : Laboratoires fermés tous niveaux



Au-delà du DN250, les diffuseurs seront associés à des plenums calorifugés de marque SYSTEMAIR type THOR ou équivalent.



Bouche de soufflage – montage plafond – soufflage < 200 m³/h

Bouche à faible niveau sonore, y compris manchette, de marque SYSTEMAIR, type TFF ou équivalent.

Localisation : Circulation halle, Magasin



Buse de soufflage – montage sur gaine – soufflage local grand volume

Buse longue portée, orientable, à réglage thermostatique, y compris manchette raccordement sur conduit, de marque France AIR, type PERLYS DESIGN REACTIL ou équivalent.

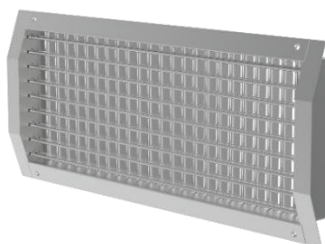
Localisation : Halle



Grille de soufflage – montage sur gaine circulaire – soufflage locaux sans faux plafond

Grille double déflexion de marque SYSTEMAIR, type NOVA-C ou équivalent.

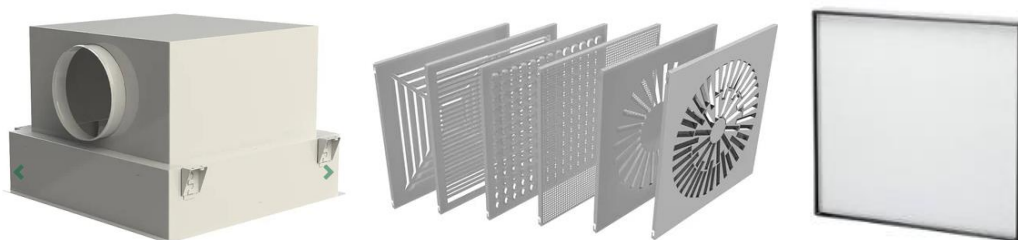
Localisation : Local Atex, Stock produits chimiques, Atelier, Locaux déchets, Stock consommables, Local -80°C, Stock produits chimiques



Diffuseur de soufflage porte filtre – montage sur plafond salle blanche

Diffuseur porte filtre avec plénum de marque CAMFIL type CLEANSEAL ou équivalent, dimensions 600x600 ou 300x300 selon débit, avec filtre H14, et façade multibuses.

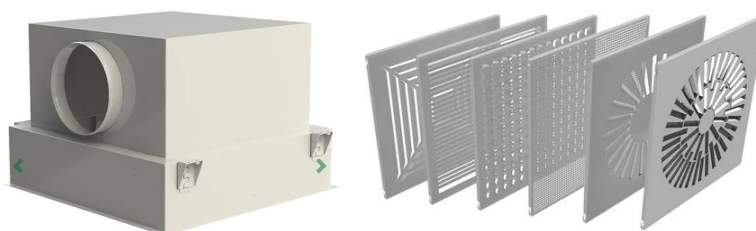
Localisation : Sas salle blanche ISO7, Salle blanche ISO7



Diffuseur de soufflage – montage sur plafond salle blanche

Diffuseur porte filtre avec plénum de marque CAMFIL type CLEANSEAL ou équivalent, dimensions 600x600 ou 300x300 selon débit, et façade multibuses.

Localisation : Prépa poudre, Labo P2, Sas labo P2



Bouchon grillagé – montage sur gaine circulaire – soufflage locaux sans faux plafond

Bouchon galvanisé, version avec grillage.

Localisation : Local Atex



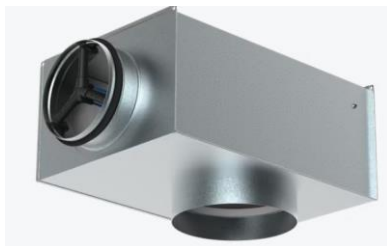
Grille d'extraction – montage plafond – extraction > 200 m³/h

Grille d'extraction monobloc, dimensions 600*600, y compris plénum, de marque SYSTEMAIR, type TSF ou TSF-F ou équivalent.

Localisation : Laboratoires fermés tous niveaux



Au-delà du DN250, les grilles d'extraction seront associées à des plenums nus de marque SYSTEMAIR type THOR ou équivalent.



Bouche d'extraction – montage plafond – extraction < 200 m³/h

Bouche de soufflage à faible niveau sonore, y compris manchette, de marque SYSTEMAIR, type TFF ou équivalent.

Localisation : Salle de préparation + CMR, Circulation halle, Verreries, Pesée préparation, Magasin



Grille d'extraction – montage sur gaine – extraction locaux sans faux plafond

Grille double déflexion de marque SYSTEMAIR, type NOVA-E ou équivalent.

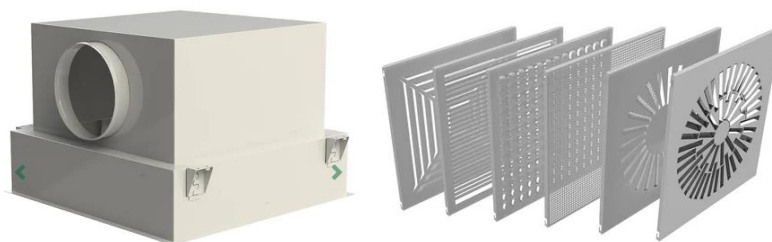
Localisation : Halle



Grille de reprise – montage sur plafond salle blanche

Grille de reprise avec plenum de marque CAMFIL type CLEANSEAL ou équivalent, dimensions 300x300 avec tôle perforée.

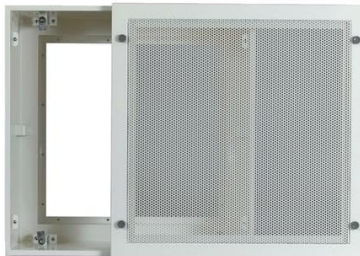
Localisation : Sas salle blanche ISO7, Prépa poudre, Labo P2, Sas labo P2



Grille de reprise basse – montage sur cloison salle blanche

Grille de reprise avec plénum de marque CAMFIL type SOFDISTRI ou équivalent, dimensions 600x600 avec tôle perforée.

Localisation : Salle blanche ISO7



Bouchon grillagé – montage sur gaine circulaire – extraction locaux sans faux plafond

Bouchon galvanisé, version avec grillage.

Localisation : Atelier, Stock consommables, Local -80°C



Grille d'air neuf – montage sur maçonnerie

Grille pare pluie pare volatile, de marque ATLANTIC VENTILATION type GAE100 ou équivalent.

Localisation : CTA LABOS 1, CTA LABOS 2, CTA LABOS 3



Prise d'air neuf – montage sur gaine

Sifflet grillagé, rectangulaire ou circulaire selon section de gaine.

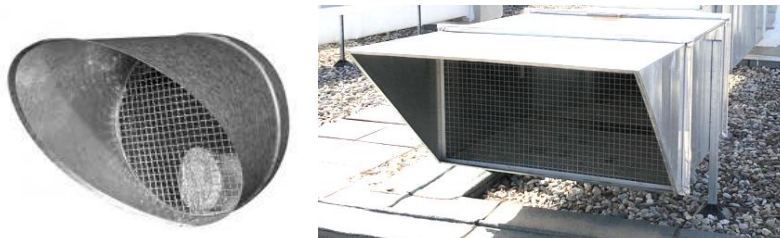
Localisation : CTA LABOS 4



Rejet – montage sur gaine

Sifflet grillagé, rectangulaire ou circulaire selon section de gaine.

Localisation : CTA LABOS 1 + LABOS 2 (rejet commun), CTA LABOS 4



NOTAS :

- **Les terminaux aérauliques 600*600 seront suspendus par filin acier directement repris sur le plancher haut.**
- **La sélection des terminaux tiendra compte, en plus du débit d'air, des objectifs fixés par la notice acoustique.**
- **Les prises d'air des CTA LABOS 1, 2 et 3 seront dissimulées derrière un bardage perforé, qui ne jouera qu'un rôle esthétique (pas de fonction pare pluie).**

7.2.12 REGULATION CTA

Chaque CTA sera pilotée par un automate communicant en Modbus RS485 et BACNET IP, de marque WAGO ou équivalent, accessible par un écran tactile 15 pouces installé en façade de l'armoire accueillant l'automate.



L'automate des CTA LABOS 1 et LABOS 2 seront installés dans l'armoire CVC n°3, présente dans le local technique CTA au R+1.

L'automate de la CTA LABOS 3 sera installé dans l'armoire CVC n°2, présente dans le local technique sous stations eau chaude / ventilation salle blanche au RdC.

L'automate de la CTA LABOS 4 sera installé dans l'armoire CVC n°7, installée en toiture à proximité de la CTA BUREAUX.

Les capteurs et actionneurs seront de marque SIEMENS ou BELIMO ou équivalent. Ceux de la CTA LABOS 4 seront protégés des UV et intempéries par la mise en place de capotages métalliques réalisés sur mesure.



L'ensemble de la régulation remontera sur la supervision.

❖ Fonctionnement CTA LABOS 1

La CTA fonctionnera en tout air neuf, avec récupération d'énergie sur l'air extrait.

En Hiver, l'air sera soufflé aux conditions de température nécessaires pour couvrir les besoins de chauffage du volume de la Halle et des locaux ouverts sur la Halle, par l'intermédiaire d'une batterie chaude.

En Eté, la CTA couvrira une partie des besoins de climatisation, par l'intermédiaire d'une batterie à eau glacée. Le complément de besoins de climatisation sera assuré par des ventiloconvecteurs et aérothermes 2 tubes déployés dans la zone.

La régulation de débit se fera à pression constante, et donc débit variable, en fonction de la position des registres terminaux.

Des registres motorisés, répartis sur les antennes terminales, assureront la variation de débit et le maintien d'un équilibrage aéraulique quel que soit le mode de fonctionnement (occupation ou inoccupation), et en fonction du taux d'utilisation des extractions spécifiques (bien que les besoins en extraction spécifique soient très faibles).

La régulation et la composition de la CTA permettront un fonctionnement en « free cooling » et « night cooling », selon le même principe que décrit précédemment.

La CTA fonctionnera de façon permanente, selon un programme horaire agissant sur les températures de consigne et sur les débits de ventilation, en Eté comme en Hiver. Un arrêt sera également possible en période d'inoccupation des locaux, avec redémarrage si les conditions extérieures sont favorables à un fonctionnement en free cooling/night cooling.

La régulation de la CTA sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

Les consommations électriques, d'eau chaude et d'eau glacée de la CTA seront comptées, et remonteront sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

❖ Fonctionnement CTA LABOS 2 et LABOS 4

Chaque CTA fonctionnera en tout air neuf, avec récupération d'énergie sur l'air extrait.

En Eté comme en Hiver, l'air sera soufflé à température neutre par l'intermédiaire de batteries chaudes et froides.

La régulation de débit se fera à pression constante, et donc débit variable, en fonction de la position des registres terminaux.

Des registres motorisés, répartis sur le soufflage et l'extraction de chaque local, assureront la variation de débit et le maintien d'un équilibrage aéraulique quel que soit le mode de fonctionnement (occupation ou inoccupation), et en fonction du taux d'utilisation des extractions spécifiques.

La régulation et la composition de chaque CTA permettront un fonctionnement en « free cooling » et « night cooling », selon le même principe que décrit précédemment.

Chaque CTA fonctionnera de façon permanente, selon un programme horaire agissant sur les températures de consigne et sur les débits de ventilation, en Eté comme en Hiver. Un arrêt sera également possible en période d'inoccupation des locaux, avec redémarrage si les conditions extérieures sont favorables à un fonctionnement en free cooling/night cooling.

La régulation de chaque CTA sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

Les consommations électriques, d'eau chaude et d'eau glacée de chaque CTA seront comptées, et remonteront sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

❖ **Fonctionnement CTA LABOS 3**

La CTA fonctionnera en recyclage, avec admission d'air neuf permettant de maintenir les locaux en surpression (débit d'air soufflé supérieur au débit d'air extrait).

Eté comme Hiver, les besoins de chauffage et de climatisation seront assurés par l'intermédiaire de la batterie chaude et de la batterie froide.

La régulation de débit se fera à débit constant, avec variation du taux d'air recyclé et d'air neuf en fonction des conditions de pression mesurées en ambiance.

La CTA fonctionnera de façon permanente, selon un programme horaire agissant sur les températures de consigne et sur les débits de ventilation, en Eté comme en Hiver. Un arrêt sera également possible en période d'inoccupation des locaux, avec redémarrage si les conditions extérieures sont favorables à un fonctionnement en free cooling/night cooling.

La régulation de la CTA sera communicante et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

Les consommations électriques, d'eau chaude et d'eau glacée de la CTA seront comptées, et remonteront sur la supervision, permettant ainsi une répartition des charges et un suivi énergétique.

NOTA :

- ***L'entreprise devra impérativement avoir les compétences de programmeur/intégrateur en interne. Dans le cas contraire les compétences manquantes seront apportées en co-traitance dans le cadre d'un groupement d'entreprises.***

7.2.13 ELECTRICITE

❖ CTA

Au R+1 dans le local CTA, l'entreprise se chargera de mettre en place une armoire électrique (ARMOIRE CVC N°3) dédiée à la puissance et la commande de la CTA LABOS 1 et de la CTA LABOS 2.

Au RdC dans le local sous station eau chaude / local ventilation salle blanche, l'entreprise se chargera de mettre en place une armoire électrique (ARMOIRE CVC N°2) dédiée à la puissance et la commande de la CTA LABOS 3.

En toiture, l'entreprise se chargera de mettre en place une armoire électrique (ARMOIRE CVC N°7) dédiée à la puissance et la commande de la CTA LABOS 4 (installation à proximité).

Chaque armoire sera de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent, aux caractéristiques suivantes :

Armoire

- Tôle d'acier 10/10e avec angles arrondis
- Porte avec gonds intérieurs, ouverture à 90°, verrou de sûreté encastré avec fermeture à clé possible, joint de caoutchouc
- Éclairage
- Casier de rangement des schémas électriques
- Ventilateur garantissant un fonctionnement correct et une usure normale des équipements (Température intérieure de pointe admise = 38°C dans l'armoire)
- IP65 IK5
- Hublot étanche devant écran tactile

Appareillage

- Coupure générale équipée d'une poignée extérieure
- Protection par dispositif à courant différentiel 300mA
- Appareillage modulaire monté sur rail DIN
- Protection de chaque départ par disjoncteur
- Transformateur spécifique à l'alimentation des organes de régulation
- Deux prises de service
- Repérage de chaque appareil par étiquettes à tenue garantie dans le temps

Câblage

- Liaisons filaires sous goulotte
- Raccordement par bornier en partie basse de l'armoire, par cage à ressort (il sera prévu la place suffisante sur les câbles de départ pour la mise en place d'une pince de recherche de défaut)
- Les borniers seront repérés et équipés de cloisons de séparation pour séparer les différentes tensions
- Tous les fils à l'intérieur de l'armoire devront être repérés et munis d'embouts

Face avant

- Un voyant général « présence tension » blanc
- Un voyant rouge « synthèse »
- Un voyant vert « fonctionnement normal »
- Écran tactile

Chaque armoire sera raccordée sur une attente électrique laissée à proximité par le lot CFO CFA.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements (disjoncteur, transformateur...etc) et accessoires nécessaires au fonctionnement de chaque CTA et de sa régulation.

Entre chaque armoire, chaque CTA et ses différents capteurs et actionneurs, les liaisons filaires chemineront :

- en intérieur sur chemins de câbles type dalle marine



- en extérieur sur chemins de câbles capotés type dalle marine, reposant sur supports type RUBBER FOOT.



❖ Registres motorisés

Les différents registres motorisés seront raccordés depuis les attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA (1 attente par pièce).

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements (coffret 1 rangée avec rail din, disjoncteur, transformateur...etc.) et accessoires nécessaires au fonctionnement des équipements depuis ces attentes.

L'ensemble des registres d'une même pièce devra disposer d'une coupure de proximité permettant une maintenance en toute sécurité.

Le présent lot prévoira la commande d'activation des registres TOR du laboratoire P2 et son Sas au R+3. Commande type coup de poing, y compris liaisons filaires.

7.3 EXTRACTION SPECIFIQUE LABORATOIRES

7.3.1 GENERALITES

Les différents équipements de laboratoires nécessitant une extraction (armoires ventilées, BOA, sorbonnes) seront raccordés, selon leur localisation, à l'un des 14 systèmes d'extraction spécifique déployés sur le bâtiment.

L'ambiance de certains locaux jugés à risque (stockage produits et/ou déchets chimiques, local Atex) sera également rattachée à ces systèmes d'extraction pour ne pas risquer de se retrouver sur les CTA traitant les laboratoires.

L'air extrait sera compensé par les CTA LABOS décrites précédemment.

Chaque extracteur fonctionnera de façon permanente, durant les périodes d'occupation comme d'inoccupation des locaux. Le débit sera variable en fonction du taux d'utilisation des équipements de laboratoire.

L'équilibre aéraulique de chaque laboratoire sera assuré par l'intermédiaire de registres motorisés intelligents et communicants placés sur chaque veine d'air (soufflage, extraction, extraction spécifique).

NOTA :

- Se reporter aux synoptiques « CTA LABOS 1 », « CTA LABOS 2 », « CTA LABOS 3 », « CTA LABOS 4 ».

7.3.2 TABLEAU RECAPITULATIF DEBITS AERAULIQUES

Extracteur	Débit extraction mini [m3/h]	Débit extraction maxi [m3/h]	Niveau traité	Zone traitée	Occupant
EXT SPE 1	381	1 387	R+3	F17 Pesée préparation	Utilisateur n°3
			R+3	F20 Laverie mutualisée	Mutualisé Utilisateur n°2/ Utilisateur n°3
EXT SPE 2	362	2 674	R+3	F13-2 Petit labo F14.2 Grand labo F19 Local biomoléculaire	Utilisateur n°3
EXT SPE 3	181	1 037	R+3	F13-1 Petit labo	Utilisateur n°3
EXT SPE 4	581	1 718	R+2	E22-2 Stock chimique Utilisateur n°2 E9 Pesée préparation	Utilisateur n°2
EXT SPE 5	412	2 424	R+2	E7-2 Grand labo projet	Utilisateur n°2
EXT SPE 6	412	2 124	R+2	E7-1 Grand labo projet	Utilisateur n°2

Extracteur	Débit extraction mini [m3/h]	Débit extraction maxi [m3/h]	Niveau traité	Zone traitée	Occupant
EXT SPE 7	300	600	RdC	D3 Atelier	Utilisateur n°1
			R+1	C12 Stock consommables	Utilisateur n°1
EXT SPE 8	217	1 941	RDC	C 13 Salle blanche ISO7 C13bis Sas salle blanche ISO7	Utilisateur n°1
			R+1	C14 Zone R&D C1 Mezzanine	Utilisateur n°1
EXT SPE 9	201	2 364	RdC	C1 Halle technologique C5 Salle de préparation C7 CMR	Utilisateur n°1
EXT SPE 10 (ATEX)	1 204	4 013	RdC	C2 Local Atex	Utilisateur n°1
EXT SPE 11	580	1 161	RdC	D7 Déchets chimiques Utilisateur n°1	Utilisateur n°1
EXT SPE 12	334	669	RdC	E22 Déchets chimiques Utilisateur n°2 / Utilisateur n°3	Utilisateur n°2 + Utilisateur n°3
EXT SPE 13	116	387	R+3	F22 Stock produits chimiques	Utilisateur n°1
EXT SPE 14	923	3 076	RdC	C8 Stock produits chimiques	Utilisateur n°1

7.3.3 EXTRACTEURS



Les extracteurs spécifiques seront de marque LPA/HLU ou type HFR ou équivalent.

❖ Caractéristiques techniques

- Ventilateur radial en plastique avec volute résistant aux UV, fabriqué à base de PE-FR
- RAL 7036
- Aspiration d'un côté
- Pavillon avec joint comme trappe d'accès
- Facile à démonter
- Purge de la volute
- Turbine à réaction, équilibrée statiquement et dynamiquement, qualité d'équilibrage G 6.3 (DIN ISO 1940 - Partie 1), fixée par Taperlock sur l'arbre du moteur
- Châssis du ventilateur en acier soudé et galvanisé, avec plaque support pour le moteur
- Support de ventilateur adapté au montage de la volute et du moteur
- Moteur EC à rendement élevé, pilotable en 0-10V
- Interrupteur de proximité
- Capot moteur

❖ Présélection

Extracteur	Débit extraction mini [m3/h]	Débit extraction maxi [m3/h]	Présélection
EXT SPE 1	381	1 387	HFR 200-15D
EXT SPE 2	362	2 674	HFR 315-15D
EXT SPE 3	181	1 037	HFR 180-15D
EXT SPE 4	581	1 718	HFR 250-15D
EXT SPE 5	412	2 424	HFR 250-15D
EXT SPE 6	412	2 124	HFR 250-15D
EXT SPE 7	300	600	HFR 160-15D
EXT SPE 8	217	1 941	HFR 250-15D
EXT SPE 9	201	2 364	HFR 250-15D
EXT SPE 10 (ATEX)	1 204	4 013	HFR 315-15D
EXT SPE 11	580	1 161	HFR 180-15D
EXT SPE 12	334	669	HFR 160-15D
EXT SPE 13	116	387	HFR 140-15D
EXT SPE 14	923	3 076	HFR 315-15D

❖ Mise en œuvre et supports

Les extracteurs seront installés sur des supports de marque BIGFOOT type CHASSIS STANDARD ou équivalent, mutualisés par groupe d'extracteurs.



7.3.4 RESEAUX ET ACCESSOIRES AERAIQUES

Les différents réseaux d'extraction spécifique seront réalisés en gaine PVC ventilation gris en intérieur, et en gaine PVC blanc résistant aux UV en extérieur, y compris tous les accessoires de raccordement : coudes, tés, raccords, réduction, etc. Les deux matériaux accepteront une température d'air véhiculé jusqu'à 50°C en continu.



	PVC GRIS	PVC BLANC	PPH	PPS	PPS-EL	PEHD	PVDF
	Polychlorure de vinyle	Polychlorure de vinyle	Polypropylène Homopolymère	Polyprop. Difficilement inflammable	Polyprop. Difficilement inflammable electro conducteur	Polyéthylène haute densité	Polyfluore de vinylidène
Toxicité	Contient du chlore	Contient du chlore	Non toxique, sans goût et sans odeur	Non toxique, sans goût et sans odeur	Non toxique, sans goût et sans odeur	Non toxique, sans goût et sans odeur	Non toxique, sans goût et sans odeur
Couleur	Gris foncé RAL 7011	Blanc RAL 9003/9010	Beige RAL 7032	Gris clair RAL 7037	Noir	Noir	Blanc translucide
Température d'utilisation en surface	0°C à +50°C	0°C à +50°C	0°C à +80°C	0°C à +90°C	0°C à +90°C	- 40°C à + 80°C	- 30°C à + 145°C
Tenue aux UV	Très moyenne/mauvaise	Bonne	Très moyenne	Très moyenne	Très moyenne	Bonne	Bonne
Assemblage par soudage	Facile	Facile	Facile	Facile	Facile	Facile	Facile
Assemblage par collage	Aisé Ø ≤ 315	Aisé Ø ≤ 315	NON	NON	NON	NON	Très difficile
Résistance aux chocs	Fragile par basse t°	Fragile par basse t°	Bonne	Bonne	Bonne	Très bonne	Très bonne
Inflammabilité – EN	B-s1,d0 / B-s3,d0	B-s1,d0 / B-s3,d0		Difficilement inflammable	Difficilement inflammable		Difficilement inflammable
Ancienne certification	M1	M1					
Normes allemandes	B1	B1	B2	B1	B1	B2	

L'assemblage sera réalisé par collage jusqu'au diamètre 315 inclus, et par soudure au-delà.

Les rejets des extracteurs seront verticaux, et déboucheront à une hauteur de 3m environ sur un capot déflecteur de marque LPA type RID EFF ou équivalent.

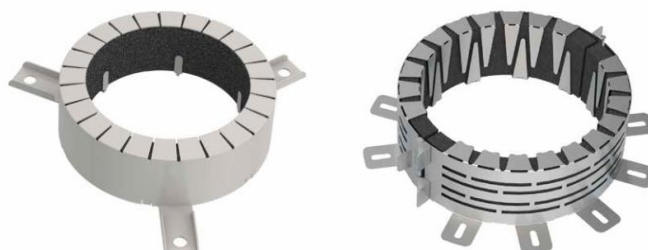


❖ Cas particulier : local ATEX

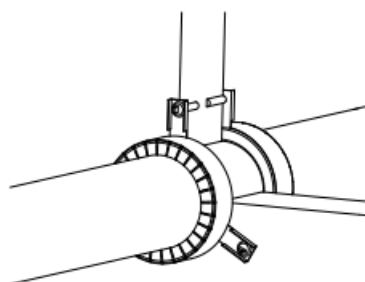
Le réseau d'extraction spécifique du local ATEX seront en PPS-EL.

7.3.5 MANCHONS COUPE-FEU

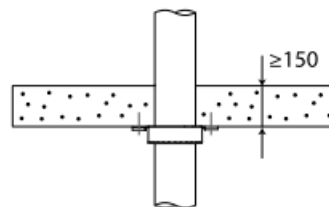
En traversée de parois coupe-feu, les gaines d'extraction spécifiques seront équipées de manchons coupe-feu de marque RFT type MG2-A ou MG2-A XL ou équivalent.



Les traversées de parois verticales nécessiteront la mise en place d'un manchon de part et d'autre. Les traversées de plancher seront traitées par mise en place d'un seul manchon en plancher haut.



Mur : 2 x MG2-A



Dalle : 1 x MG2-A

7.3.6 REGULATION TERMINALE DE DEBIT

La régulation de débit d'extraction spécifique sera différente selon le point d'extraction.

Armoire ventilée et évent : débit constant permanent

Régulateur de débit constant de marque IRIAN type RDC-PV ou équivalent.



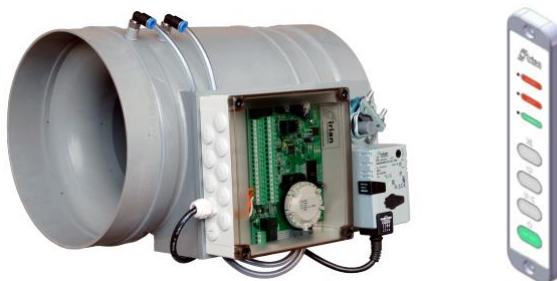
BOA : débit constant intermittent

Régulateur de débit constant de marque IRIAN type RDC-PV ou équivalent, associé à un registre motorisé TOR de marque IRIAN type RMO ou équivalent, piloté par un bouton poussoir en ambiance.



Sorbonne : débit modulant

Régulateur de débit motorisé, de marque IRIAN type FAC ou équivalent, avec sonde de pression intégrée, mesure de débit par tuyère, servomoteur rapide, régulation communicante en Modbus RS485. Le registre sera associé à un afficheur LED de marque IRIAN type IHM-LED ou équivalent, avec alarmes sonores et visuelles, installé en façade de la sorbonne.



Ambiance sécurité : débit modulant

Régulateur de débit motorisé, de marque IRIAN type HFC ou équivalent, avec sonde de pression intégrée, mesure de débit par tuyère, servomoteur rapide, régulation communicante en Modbus RS485.



7.3.7 TERMINAUX AERAULIQUES

BOA – montage mural – 300 m³/h

BOA de marque ATIB type MET 2100-100 ou équivalent, avec terminal de type hotte métallique et kit de fixation murale.

Localisation : D3 Atelier



Bouchon grillagé PVC « Ambiance sécurité » – montage en bout de gaine

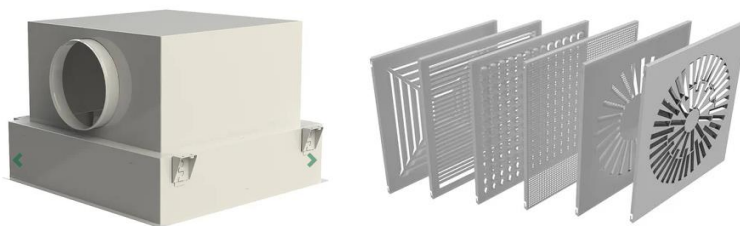
Bouchon grillagé de marque LPA ou équivalent.

Localisation : C2 Local Atex, C8 Stock produits chimiques, D7 Déchets chimiques Utilisateur n°1, E22 Déchets chimiques Utilisateur n°2 + Utilisateur n°3, E22-2 Stock chimique Utilisateur n°2, F22 Stock produits chimiques

Grille d'extraction « Ambiance » – montage plafond salle blanche

Grille d'extraction avec plénum de marque CAMFIL type CLEANSEAL ou équivalent, dimensions 300x300 avec tôle perforée.

Localisation : Sas salle blanche ISO7, Salle blanche ISO7



NOTA :

- A l'exception du BOA de l'Atelier D3 au RdC, les équipements de laboratoires sont à la charge du lot n°23 Mobilier de laboratoire, y compris les raccordements terminaux.

7.3.8 REGULATION EXTRACTEURS

Les extracteurs seront pilotés par des automates communicants de marque WAGO ou équivalent, installés en toiture dans les armoires électriques ARMOIRE CVC N°6 et ARMOIRE CVC N°7.

Les sondes de pression, installés sur la gaine d'aspiration de chaque extracteur, seront de marque SIEMENS ou BELIMO ou équivalent.

❖ Fonctionnement

Chaque extracteur fonctionnera à pression constante, et verra son débit varier en fonction de l'ouverture et de la fermeture des différents registres motorisés des équipements de laboratoire.

NOTA :

- ***L'entreprise devra impérativement avoir les compétences de programmeur/intégrateur en interne. Dans le cas contraire les compétences manquantes seront apportées en co-traitance dans le cadre d'un groupement d'entreprises.***

7.3.9 ELECTRICITE

❖ Extracteurs

Les extracteurs seront raccordés depuis des attentes laissées à proximité par le lot CFO CFA. Chaque extracteur devra être équipé d'une coupure de proximité.

Les liaisons filaires (régulation) faisant le lien entre les armoires électriques (ARMOIRE CVC N°6 et ARMOIRE CVC N°7) et les extracteurs, chemineront sur chemins de câbles capotés type dalle marine, reposant sur supports type RUBBER FOOT.



❖ Registres motorisés

Les différents registres motorisés seront raccordés depuis les coffrets alimentant les registres de soufflage et extraction.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements et accessoires nécessaires au fonctionnement des registres.

Le présent lot prévoira la commande d'activation des registres TOR sur chaque extraction de BOA. Commande type bouton poussoir ou interrupteur, y compris liaisons filaires.

7.4 VENTILATION LOCAUX TECHNIQUES

7.4.1 GENERALITES

Les locaux techniques générant de forts dégagements calorifiques seront ventilés avec apport d'air neuf naturel, et extraction mécanique. L'extraction sera mise en fonctionnement en fonction de la température ambiante du local (>25°C).

Les locaux techniques sans dégagements de chaleur seront ventilés de manière naturelle, via des ventilations basse (VB) et haute (VH).

NOTA :

➤ *Se reporter au synoptique « Ventilation Locaux Techniques ».*

7.4.2 TABLEAU RECAPITULATIF DEBITS AERAULIQUES

Extracteur	Localisation extracteur	Débit [m3/h]	Air neuf	Niveau traité	Local traité
EXT LT1	En ambiance	809	Naturel (VB)	RdC	D10-1 Local sous station chaud
EXT LT2	En ambiance	628	Naturel (VB)	RdC	D10-3 TGBT
EXT LT3	En ambiance	3 187	Naturel (VB)	RdC	D6 Chaudière vapeur
Naturel (VH)	/	/	Naturel (VB)	RdC	D10-5 LT air comprimé
Non ventilé	/	/	/	R+1	D10-6 Local CTA
Naturel (VH)	/	/	Naturel (VB)	R+3	D10-7 Local eau glacée

7.4.3 EXTRACTEURS

Les extracteurs seront de marque France AIR type CANAL FAST ISOLE ou équivalent.



❖ Caractéristiques techniques

Enveloppe

- Tôle d'acier galvanisé revêtue d'une peinture polymère (sauf versions 315S et 400 tôle acier zingué).
- Boîtier de raccordement électrique sur le dessus du ventilateur

- Pied support fourni, monté, pour fixation au sol, au mur ou au plafond.
- Protection IPX4 : protection contre l'humidité et les projections d'eau.

Ventilateur

- Centrifuge
- Turbine à réaction en plastique, conique à pales profilées sauf taille 315 S et 400.
- Monté directement sur le moteur.

Motorisation

- Moteur à rotor extérieur, monophasé 230 V - 50 / 60 Hz, IPX4.
- Moteur 2 vitesses (sauf modèles 200 à 400).
- Protections thermiques intégrées.
- Variable sur toutes les tailles.

❖ Présélection

Extracteur	Local traité	Débit [m3/h]	Présélection
EXT LT1	D10-1 Local sous station chaud	809	CANAL FAST ISOLE 250
EXT LT2	D10-3 TGBT	628	CANAL FAST ISOLE 250
EXT LT3	D6 Chaudière vapeur	3 187	CANAL FAST ISOLE 315S

❖ Mise en œuvre et support

Chaque extracteur sera suspendu par filins acier ou tiges filetées dans le local technique traité.

7.4.4 RESEAUX ET ACCESSOIRES AERAULIQUES

Les réseaux de ventilation seront constitués de conduits circulaires métalliques en tôle d'acier galvanisé agrafées en spirale, y compris tous les accessoires de raccordement : coudes, tés, raccords, registres d'équilibrage, réduction, etc.

L'étanchéité des réseaux aérauliques sera assurée par la mise en place de bande autorétractable à froid pour les gaines circulaires.

Entre la grille de rejet et chaque extracteur, il sera mis en place un silencieux dimensionné en fonction du niveau sonore à atteindre.



Dans le cas de gaines rectangulaires, les silencieux seront remplacés par des pièges à sons (enveloppe + baffles) de marque TROX, type MSA ou équivalent, dimensionnement selon les objectifs fixés par la notice acoustique.



7.4.5 TERMINAUX AERAULIQUES

Grille d'air neuf acoustique – montage mural

Grille extérieure acoustique, pare pluie pare volatile, de marque France AIR type SGS ATSON ou équivalent, , au RAL « classique » selon choix Architecte.

Localisation : Local sous station chaud, Local chaudière vapeur



Bouchon grillagé – montage sur gaine - extraction

Bouchon galvanisé, version avec grillage.

Localisation : Local sous station chaud, TGBT, Local chaudière vapeur



Grille de rejet – montage mural

Grille extérieure pare pluie pare volatile, y compris plénum calorifugé, de marque ATLANTIC VENTILATION type GAE50 ou équivalent, y compris plénum, au RAL « classique » selon choix Architecte.

Localisation : : Local sous station chaud, TGBT, Local chaudière vapeur, Local air comprimé



Prise d'air neuf – montage sur gaine (toiture)

Sifflet grillagé circulaire.

Localisation : Local sous station eau glacée



Rejet – montage sur gaine (toiture)

Sifflet grillagé circulaire.

Localisation : Local sous station eau glacée



NOTA :

- La grille d'air neuf du TGBT est intégrée d'usine dans la porte extérieure (lot Menuiseries extérieures).
- La grille d'air neuf du local air comprimé est intégrée d'usine dans la porte extérieure (lot Menuiseries extérieures).

7.4.6 REGULATION EXTRACTEURS

La mise en route des extracteurs se fera en fonction de la température ambiante ($> 25^{\circ}\text{C}$), par l'intermédiaire de thermostats mécaniques réglables de marque SIEMENS type TRG2 ou équivalent, alimentation en 230V et pouvoir de coupure jusqu'à 10A.



7.4.7 ELECTRICITE

L'extracteur EXT LT1 sera alimenté depuis l'armoire CVC n°1 située à proximité dans le même local (armoire sous station eau chaude).

Les extracteurs EXT LT2 et EXT LT3 seront raccordés depuis des attentes laissées à proximité par le lot CFO CFA.

Chaque extracteur devra être équipé d'une coupure de proximité.

L'entreprise se chargera de l'ensemble des équipements, liaisons filaires et accessoires (transformateurs) nécessaires au fonctionnement des systèmes et de leur régulation.

8. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE, CLIMATISATION, RAFRAICHISSEMENT

TOUTES LES VALEURS INDIQUEES DANS LES PARTIES SUIVANTES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF. L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT SE DOIT D'ETABLIR SES PROPRES DOCUMENTS D'ETUDES D'EXECUTION, PUIS DE LES FAIRE VALIDER PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE ET LE BUREAU DE CONTROLE.

LES MARQUES, TYPES, MODÈLES ET RÉFÉRENCES CITÉS S'ENTENDENT DANS TOUS LES CAS AVEC LA MENTION « OU TECHNIQUEMENT ÉQUIVALENT ».

8.1 PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE

8.1.1 GENERALITES

Le bâtiment B44 sera alimenté en eau chaude depuis la sous station du B50, qui sera distribuée dans le bâtiment via 2 circuits :

- Circuit CTA / Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs
- Circuit Process (production eau osmosée chaude)

Le circuit CTA / Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs fonctionnera uniquement en période de chauffe, et selon une loi d'eau en fonction de la température extérieure. Le circuit process fonctionnera toute l'année à température constante.

NOTA :

- *Se reporter au synoptique « Eau chaude ».*

8.1.2 TABLEAUX RECAPITULATIFS PUISSANCES ET DIAMETRES

Equipement(s)	Puissance chaud en fonctionnement nominal [W]
CTA BUREAUX	26 920
CTA LABOS 1	113 230
CTA LABOS 2	70 420
CTA LABOS 3	9 880
CTA LABOS 4	75 800
Ventiloconvecteurs 4T	29 813
Batteries terminales	958

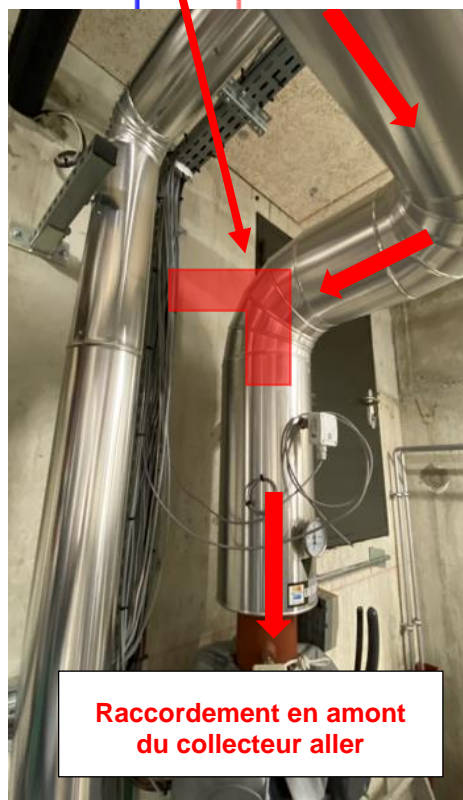
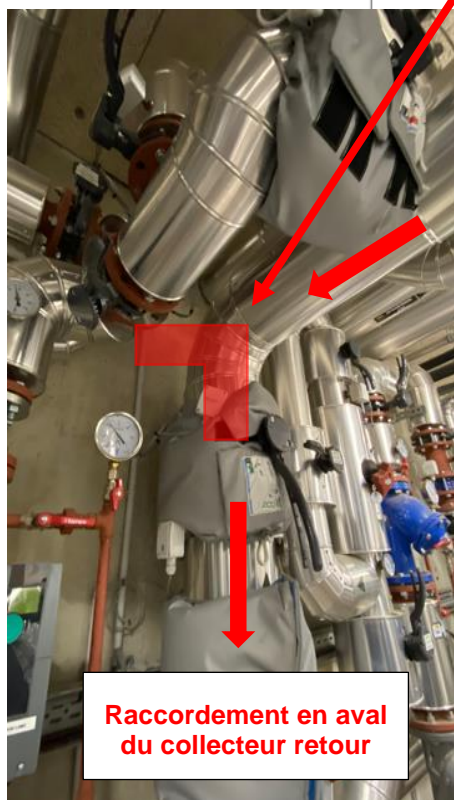
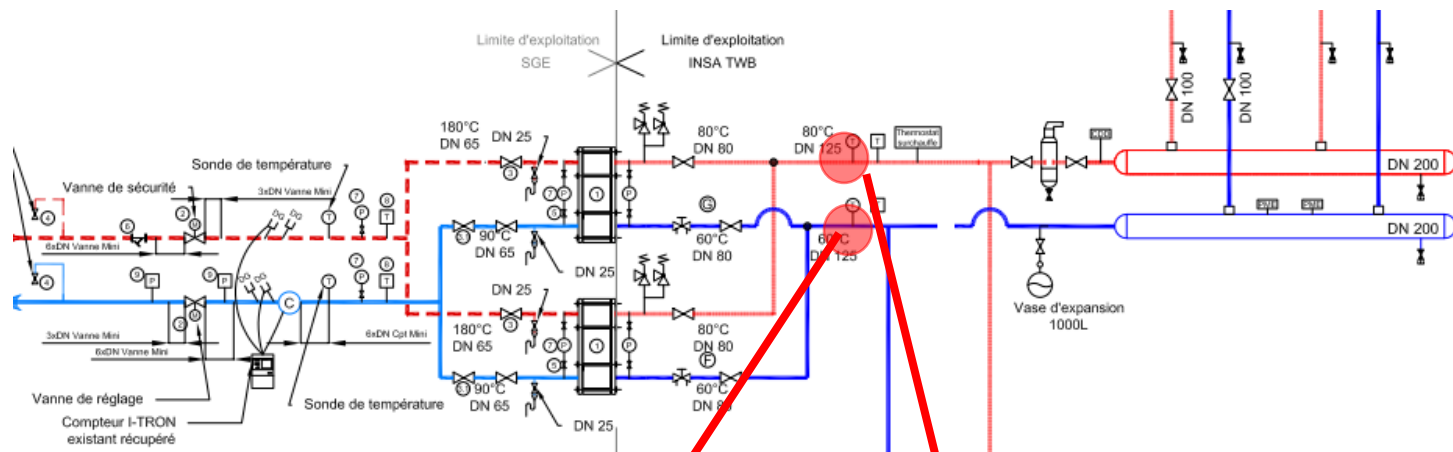
Equipement(s)	Puissance chaud en fonctionnement nominal [W]
Radiateurs	18 991
Process (production eau osmosée chaude)	150 000
TOTAL	496 012

Réseau	Puissance chaud en fonctionnement nominal [W]	Débit [l/h]	Diamètre
RdC			
Général eau chaude B44 Sous station eau chaude RdC	496 012	21 380	DN80
Circuit CTA / Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs Sous station eau chaude RdC	346 012	14 915	DN65
Circuit Process (production eau osmosée chaude) Sous station eau chaude RdC	150 000	6 470	DN50
CTA LABOS 3 Local CTA / Sous station eau chaude RdC	9 880	430	DN20
Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs RdC Communs + Utilisateur n°1	7 561	330	DN20
R+1			
CTA LABOS 1 / CTA LABOS 2 / Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs R+1 Utilisateur n°1	195 107	8 410	DN65
CTA LABOS 1 Local CTA R+1	113 230	4 885	DN50
CTA LABOS 2 Local CTA R+1	70 420	3 040	DN40

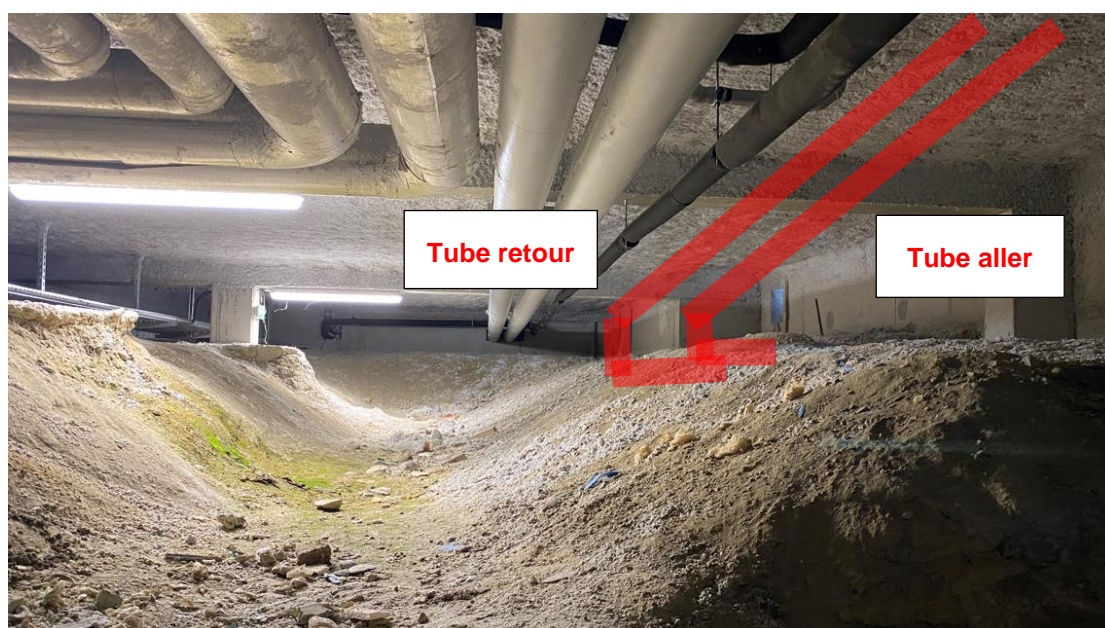
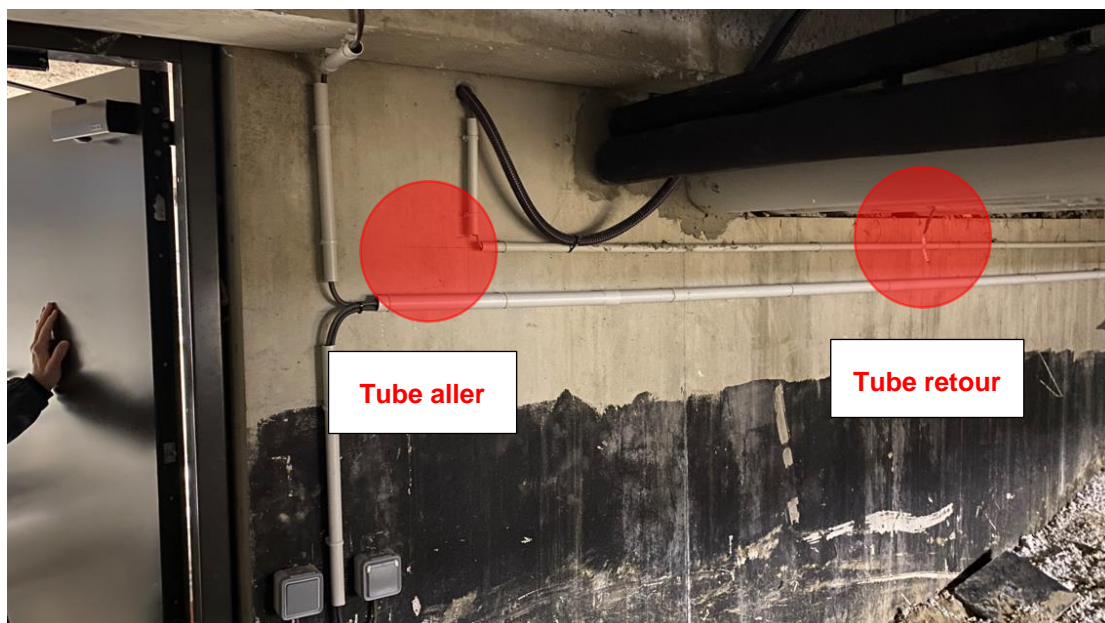
Réseau	Puissance chaud en fonctionnement nominal [W]	Débit [l/h]	Diamètre
R+2			
Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs R+2 Utilisateur n°1	4 820	210	DN15
Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs R+2 Utilisateur n°2	12 612	545	DN20
R+3			
Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs R+3 Utilisateur n°3 + Mutualisé Utilisateur n°2/Utilisateur n°3	15 718	680	DN25
Toiture			
CTA LABOS 4 Toiture	75 800	3 270	DN40
CTA BUREAUX Toiture	26 920	1 165	DN25

8.1.3 RACCORDEMENT SUR BATIMENT B50

En sous station, le raccordement du réseau B44 se fera entre les 2 échangeurs eau surchauffée (SGE) / eau chaude, et les collecteurs de distribution du B50.



Dans le vide sanitaire, les réseaux seront suspendus au plancher haut, et chemineront en parallèle des réseaux existants jusqu'à la tranchée de liaison avec le B44.





Départ tranchée vers B44

NOTAS :

- Se reporter aux plans du lot VRD.
- L'entreprise prévoira l'adaptation des cheminements des liaisons filaires existantes dans l'emprise des percements à réaliser entre la sous station du B50 et le vide sanitaire.

8.1.4 RESEAUX PRE ISOLES

➤ Tubes

L'entreprise prévoira la mise en place de réseaux enterrés en tubes PE-Xa pré isolés monotube, de marque REHAU type RAUTHERMEX ou équivalent, assurant la liaison entre le sous-sol du B50 et la sous station eau chaude du B44.



Réf	D ext tube D ext gaine	Tube calopoteur D ext x ep	Correspondance	Contenance	Masse linéique	Rayon de cintrage mini conseillé	Longueur maxi par couronne 3,0 x 1,2 m	Taille des couronnes 2,8 m x 0,8 m	Taille des couronnes 2,8 m x 1,2 m
		mm	pouce	l/m	kg/m	m	m	m	m
RAUTHERMEX monotube									
13521611001	25/91	25 x 2,3	1	0,33	1,28	0,8	/	370	570
13521711001	32/91	32 x 2,9	1 ¼	0,54	1,38	0,8	/	370	570
13521811001	40/91	40 x 3,7	1 ½	0,84	1,48	0,8	/	370	570
13521911001	50/111	50 x 4,6	2	1,31	2,11	0,9	/	275	400
13522011001	63/126	63 x 5,8	2 ½	2,09	2,86	1,0	/	195	305
13522111001	75/162	75 x 6,8	3	2,96	4,37	1,1	/	95	150
13522211001	90/162	90 x 8,2	3 ½	4,25	5,02	1,1	/	95	150
13522311001	110/162	110 x 10	4 ¼	6,36	5,78	1,1	/	95	150
13522411001	125/182	125 x 11,4	5	8,20	7,20	1,3	/	52	86
13038671001	140/202	140 x 12,7	5 ½	10,32	8,38	1,4	/	46	75
13522511001	160/250	160 x 14,6	6 ¼	13,44	14,17	/	/	Barre 12	/

Le système RAUTHERMEX est composé d'un ou deux tubes caloporteurs en PE-Xa **1**, d'un isolant thermique en PU à alvéoles fermées **2** et d'une gaine grise ondulée en PE-BD **3**.

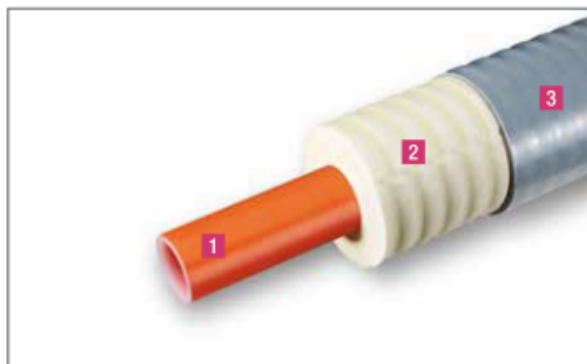


Fig. 2-8 Tube RAUTHERMEX.

1 Tube caloporteur

Le tube caloporteur est constitué d'un tube en PE-Xa, d'une couche en polyéthylène orange et d'une couche barrière anti-oxygène EVAL.

Ces tubes sont évalués, testés et contrôlés selon les spécifications du guide spécialisé relatif aux systèmes de canalisations en matériaux de synthèse du CSTB et titulaire d'une Attestation de Conformité Sanitaire.

L'attestation de conformité sanitaire concerne uniquement le tube caloporteur seul et non le système RAUTHERMEX complet (tube caloporteur + isolant+ gaine extérieure)

Le tube RAUTHERMEX fait l'objet d'un Avis Technique n°14/15-2133 sous l'appellation RAUTHERMEX Chauffage.



- Tubes SDR 11 avec barrière anti-oxygène.
- Excellente tenue dans le temps même à des températures élevées.
- Très faible rugosité ($e = 0,007$ mm).
- Résistance à la corrosion et à l'abrasion.
- Bonne résilience.
- Neutre d'un point de vue physiologique et toxicologique.

Module d'élasticité	600 N/mm ²
Coefficient de dilatation à 20°C	$1,4 \times 10^{-4}$ m/m.K
Coefficient de dilatation à 100°C	$2,0 \times 10^{-4}$ m/m.K

Tab. 2-6 Propriétés du tube PE-Xa.

2 Isolation

L'isolation des tubes RAUTHERMEX est réalisée à l'aide d'une mousse en PU expansé au pentane (sans CFC).



- isolation thermique optimale ;
- étanchéité optimale : structure alvéolaire fermée (>90 % d'alvéoles fermées) ;
- étanchéité longitudinale ;
- aucun gaz inflammable dans la mousse d'isolation.

Masse volumique	> 50 kg/m ³
Conductivité thermique à 50°C	$\leq 0,0216$ W/mK
Pourcentage d'alvéoles fermées	> 90 %
Absorption d'eau	≤ 10 %
Tenue à la température	130°C

Tab. 2-7 Propriétés de la mousse d'isolation PU.

3 Gaine extérieure

Une gaine en PE ondulée, extrudée sur l'isolant apporte au système la flexibilité nécessaire lors de la mise en œuvre tout en lui conférant une résistance mécanique aux poinçonnements.



- étanchéité optimale (gaine directement extrudée sur l'isolant en PU) ;
- flexibilité adaptée aux contraintes chantier ;
- tenue aux chocs, même pour des températures proches de 0°C.

Les tubes mis en œuvre devront répondre aux exigences suivantes :

- isolation en polyuréthane à alvéoles fermées garantissant des performances thermiques élevées
- dilatation thermique nulle ; le tube est bloqué par la mousse PU
- emploi des compensateurs et manchons de dilatation non nécessaire
- isolation haute performance permettant une distribution optimisée et maîtrisée de l'énergie
- sécurité d'exploitation grâce à la résistance à la corrosion des matériaux utilisés
- système complet permettant la conception et la mise en œuvre de réseaux homogènes

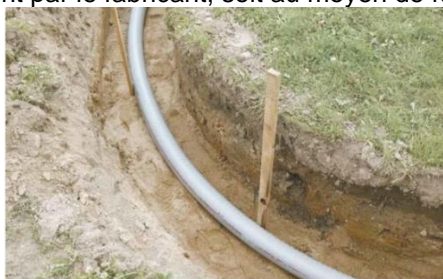
- conditionnement en couronnes minimisant les raccords
- titulaire d'un Avis Technique n°14/15-2133 « RAUTHERMEX Chauffage ».

➤ Assemblage

L'assemblage se fera par sertissage. Chaque raccord enterré sera isolé et étanchéifié par la mise en place de kits étagés, de gaines thermorétractables et de mousse PU.



Les changements de direction seront soit gérés sans raccords, en respectant le rayon de courbure prescrit par le fabricant, soit au moyen de raccords à sertir.



RAUTHERMEX diamètre extérieur	Rayon minimal de courbure à une température de 10°C
91 mm	0,8 m
111 mm	0,9 m
126 mm	1,0 m
162 mm	1,1 m
182 mm	1,3 m
202 mm	1,4 m

Tab. 3-13 Rayon de courbure minimal RAUTHERMEX.

➤ Points hauts et points bas

Le réseau est prévu mono-pente, avec un point haut situé au niveau de la sous station du B44, et un point bas au niveau du sous-sol du B50.

En cas de découverte de réseaux lors de l'ouverture des tranchées, qui nécessiteraient la création de points hauts et/ou points bas, l'entreprise suivra les préconisations ci-dessous :

- Les points hauts seront équipés de purgeurs avec vannes d'isolement en amont.
- Les points bas seront équipés de vannes de vidange bouchonnées.
- Les points hauts et bas seront placés dans des regards béton de diamètre 1000, avec tampon d'accès fonte, fournis et posés par le lot VRD.

➤ Mise en œuvre

Les tubes seront livrés en couronne, de longueur suffisamment grande pour éviter, ou à défaut limiter au strict minimum, le nombre de raccords enterrés.

L'entreprise prévoira tous les moyens de déchargement, stockage et manipulation des couronnes de tubes, de la livraison jusqu'à la pose en tranchée. Ainsi les engins de levage et dispositifs de déroulement (vertical ou horizontal) seront à sa charge.



Fig. 3-32 Mise en œuvre



Fig. 3-33 Dérouleur horizontal fixe avec couronne.



Dérouleur horizontal sur une remorque.



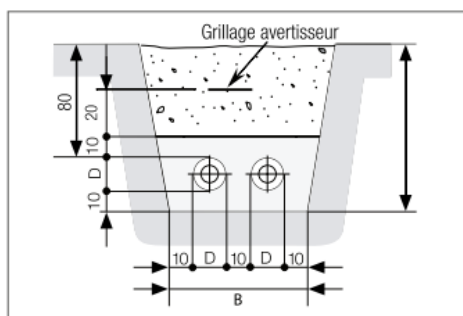
Fig. 3-34 Dérouleur vertical sur une remorque.

➤ Pose en tranchées

Le tube sera posé en tranchée, sur lit de sable, et sera signalé par un grillage avertisseur.

Tous les travaux de terrassement (décroutage, ouverture fermeture de tranchées, stockage des terres, lit de sable, grillage avertisseur, réfection des revêtements) seront à la charge du lot VRD.

Le réseau sera à une profondeur minimale de 80 cm. Le tracé de la tranchée suivra des voies de circulation, il conviendra donc de prévoir toutes les dispositions nécessaires à la présence de charges roulantes (compactage selon fascicule 70 de 2003).



➤ Pénétrations

La traversée de paroi au niveau du B50 se fera par l'intermédiaire de réservations réalisées par le lot Gros Œuvre. Le présent lot se chargera de traiter la traversée de paroi par la mise en place de joints d'étanchéité ou brides murales.

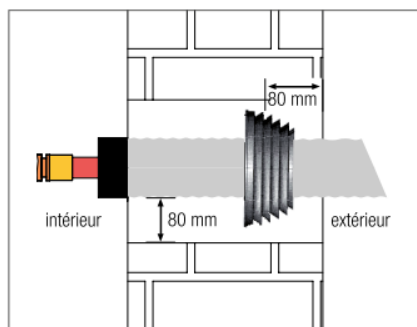


Fig. 3-41 Joint d'étanchéité - vue latérale.

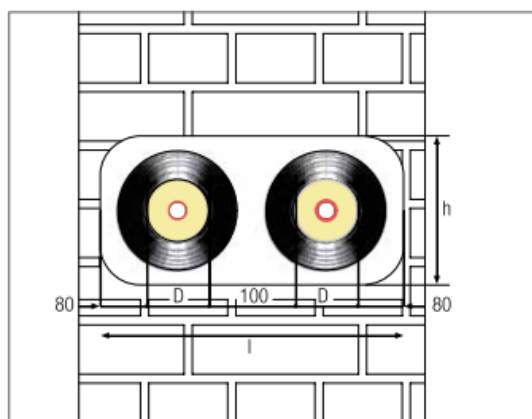


Fig. 3-43 Joint d'étanchéité - vue de face.

Diamètre extérieur gaine tube pré-isolé D	Carottage de mur pour 1 tube (h x l)	Carottage de mur pour 2 tubes (h x l)
mm	mm	mm
91	250 x 250	250 x 450
111	275 x 275	275 x 500
120	300 x 300	300 x 550
126	300 x 300	300 x 550
142	325 x 325	325 x 600
150	325 x 325	325 x 600
162	325 x 325	325 x 600
175	350 x 350	350 x 650
182	350 x 350	350 x 650
190	350 x 350	350 x 650
202	375 x 375	375 x 700
210	375 x 375	375 x 700
250	400 x 400	400 x 750

Tab. 3-14 Dimension de carottage du mur pour passage de tube.

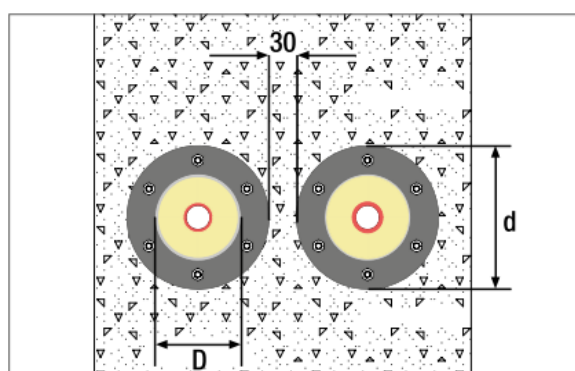


Fig. 3-45 Bride murale étanche - vue de face.

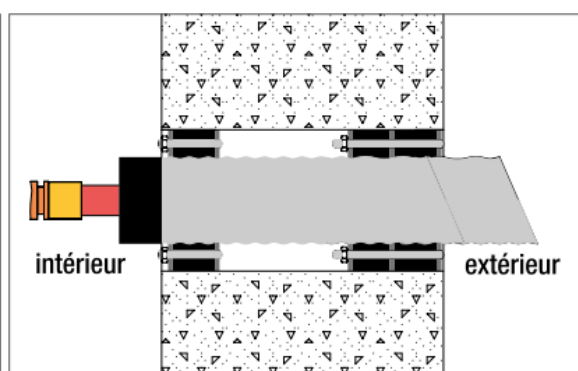


Fig. 3-46 Bride murale étanche FA 40 et FA 80 - vue latérale.

Au niveau de la sous station du B44, les réseaux transiteront par un regard créé par le lot Gros Œuvre. La remontée des réseaux se fera par la mise en place de coudes pour traversée de paroi.

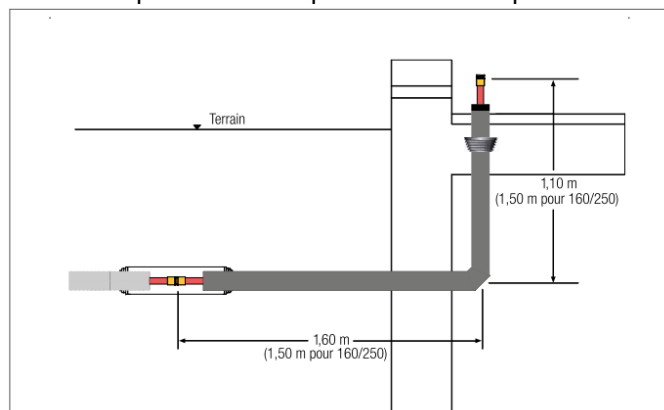


Fig. 3-48 Mise en œuvre du coude - vue latérale.

➤ Extrémités de réseaux

Les extrémités des réseaux seront équipées d'embouts thermo rétractables, permettant une protection et une finition du calorifuge.



➤ **Gaines TPC**

L'entreprise prévoira la mise en place de 2 fourreaux type gaine TPC diamètre 40 en tranchée entre le B44 et le B50.

8.1.5 RESEAUX ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Les réseaux d'eau chaude, seront réalisés en tube acier noir, ou tube inox, ou tube cuivre, assemblage par soudure.

Dans le cas d'une mise en œuvre d'acier noir, les tubes seront recouverts de 2 couches de peinture antirouille. Pour l'inox, les soudures seront passivées.

Les réseaux apparents ne pouvant être encastrés en cloisons seront impérativement réalisés en tube cuivre, assemblage par soudure, y compris raccords. L'entreprise prévoira l'installation de raccords diélectriques.

Les réseaux encastrés en cloisons seront réalisés en tube multicouche ou tube PER avec barrière antioxygène, assemblage par sertissage. Leur présence sera limitée au strict nécessaire. Le PER plomberie sans barrière anti oxygène est proscrit.

Les raccordements terminaux seront réalisés dans le même matériaux que les réseaux principaux, ou en tube multicouche assemblage par sertissage, ou en flexible inox. L'utilisation de PER avec ou sans barrière anti oxygène est proscrite.

Quel que soit le matériau mis en œuvre, l'entreprise prévoira les tubes de diamètre approprié, y compris raccords et toutes sujétions de façonnage et mise en œuvre. Les canalisations devront être posées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb.

D'une manière générale, les canalisations traversant les murs et planchers seront protégées par des fourreaux. Dans les fourreaux de traversées, les canalisations ne devront comporter aucun raccord ou soudure.

NOTA :

- *Les canalisations alimentant les radiateurs des cages d'escalier seront réalisées en tube cuivre, avec interposition de raccords diélectriques si nécessaires.*

8.1.6 EQUIPEMENTS, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

➤ **Circulateur primaire**

Circulateur double (normal/secours) de marque WILO type STRATOS GIGA 2.0D ou équivalent.



Conception

Pompe double Inline à haut rendement avec moteur CE et adaptation électronique des performances hydrauliques dans la construction de pompes à moteur ventilé. Exécution en tant que pompe monocellulaire basse pression avec raccord à bride et garniture mécanique.

Application

Pompage d'eau de chauffage (selon VDI 2035), d'eau froide ainsi que de mélanges eau-glycol sans matières abrasives dans les installations de chauffage, d'eau froide et d'eau de refroidissement.

Caractéristiques techniques

Plage de température admissible du fluide de -20 °C à +140 °C

Alimentation réseau 3~480 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 3~440 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 3~400 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 3~380 V -5 % +10 %, 50/60 Hz

Respect de la compatibilité électromagnétique sans mesures supplémentaires :

- Émission d'interférences en environnement résidentiel selon EN 61800-3:2018
- Résistance aux interférences en environnement industriel selon EN 61800-3:2018

Classe de protection IP55

Pression de service max. : 16 bar jusqu'à +120 °C, 13 bar jusqu'à +140 °C

Matériaux

Corps de pompe et lanterne : EN-GJL-250

Roue : PPS-GF40 ou EN-GJL-200 en fonction du type

Arbre : 1.4122 ou 1.4542 selon la version

Garniture mécanique : AQEGG

Équipement/Fonction

Modes de fonctionnement

- Δp -c pour pression différentielle constante
- Δp -v pour pression différentielle variable
- PID-Control
- Mode régulation de vitesse (n=constant)

Élément de pilotage

- Bouton vert et écran

Fonctions manuelles

- Réglage de la valeur de consigne de pression différentielle
- Réglage de la vitesse de rotation (mode régulation de vitesse manuel)
- Réglage du mode de fonctionnement
- Réglage de la pompe sur MARCHE/ARRET
- Configuration de tous les paramètres de fonctionnement
- Acquiescement des défauts

Fonctions de commande externes

- Entrée de commande « Priorité OFF »
- Entrée de commande « Permutation des pompes externe » (uniquement active en mode double pompe)
- Entrée analogique 0-10 V, 0-20 mA pour mode régulation de vitesse (DDC) et réglage à distance de la valeur de consigne
- Entrée analogique 2-10 V, 4-20 mA pour mode régulation de vitesse (DDC) et réglage à distance de la valeur de consigne
- Entrée analogique 0-10 V pour le signal valeur réelle du capteur de pression
- Entrée analogique 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA pour signal valeur réelle du capteur de pression

Fonctions de signalisation et d'affichage

- Report de défauts centralisé SSM
- Report de marche centralisé

Échange de données

- Interface infrarouge pour une communication à distance avec le moniteur IR/la clé IR
- Emplacement pour modules IF Wilo (Modbus, BACnet, CAN, PLR, LON) pour la connexion à la gestion technique centralisée

Fonctions de sécurité

- Protection moteur intégrale avec déclencheur électronique intégré
- Verrouillage d'accès

Pilotage pompes doubles (pompe double ou 2 pompes simples)

- Mode de fonctionnement principal/de réserve (permutation automatique en cas de défaut)
- Mode de fonctionnement principal/de réserve permutation des pompes au bout de 24 heures
- Marche parallèle
- Marche parallèle (enclenchement ou déclenchement d'appoint avec optimisation du rendement)

NOTA :

- ***Le circulateur sera associé à 2 sondes de température, permettant de réaliser un comptage d'énergie.***

Circuit	Débit [m3/]	Présélection	Quantité
Primaire	21.4	STRATOS GIGA D 50/1-20/1.5	1

➤ **Circulateurs secondaires**

Circulateur double (normal/secours) à rotor noyé de marque WILO type STRATOS MAXO D ou équivalent.



Ils seront constitués d'un moteur à aimant permanent à commutation électronique et devront répondre à la directive ERP avec un EEI ≤ 0.23 . Le circulateur permettant en fonctionnement en mode normal/secours et en mode parallèle possible avec la fonction de « cascade optimisée ».

Les circulateurs permettront la lecture du débit, et le comptage de l'énergie du réseau desservi. Dans le cas d'un réseau réversible type change over, le comptage sera dissocié en mode chaud ou froid. Sécurité intégrée par arrêt du circulateur à débit nul avec redémarrage automatique

Les données de lecture de débit, hauteur manométrique, mode de régulation, comptage thermique, température, consommation électrique, temps de fonctionnement, messages d'erreur et toute

modification pourront être récupérées en Bluetooth via un smartphone depuis l'application « Wilo assistant ». Les réglages pourront s'effectuer de la même manière. Toutes ces données et réglages pourront être exportés à distance gratuitement via la passerelle WILLO « Smart Gateway ». L'entreprise fournira un PV de réception listant l'ensemble des données hydrauliques, des données électriques et des réglages.

Les circulateurs devront bénéficier d'une garantie constructeur de 5 ans.

Descriptif et fonctionnalités :

Circulateur équipé d'un moteur synchrone à commutation électronique ECM disposant d'un indice EEI ≤ 0.23

Convertisseur de fréquence intégré permettant d'ajuster la vitesse du circulateur en fonction du mode de régulation choisi.

L'interface utilisateur avec écran couleur haute définition garantit une configuration facile et intuitive du paramétrage ainsi que la lecture directe des différentes valeurs de fonctionnement

Fonction :

- Lecture directe du débit, de la HmT, de la température du fluide, de la puissance électrique consommée instantanée et cumulée
- Compteur d'énergie dissocié pour le chauffage et le refroidissement
- Arrêt automatique du circulateur sur débit nul
- Commutation programmable sur réseau Change Over avec paramétrage possible de deux points de consigne
- Réglage possible d'une valeur de débit minimum et maximum,
- Communication entre circulateurs : Multi Flow adaptation
- Application smartphone via une simple connexion Bluetooth, avec possibilité de mise à jour du soft
- Choix du mode de fonctionnement par type d'application.
- Fonction de dégazage et de dégommage
- Enregistrement des données
- Verrouillage sur le circulateur ou à distance

Régulation possible :

- Sur une consigne de ΔP constant ou un ΔP variable avec réglage de la pente
- Sur une consigne de ΔP constant avec déport du capteur de pression
- Sur une consigne de débit
- Sur une adaptation automatique de la consigne par apprentissage permanent et journalière : Dynamic Adapt Plus
- Sur une consigne de ΔT ou une consigne de température

Spécifications générales :

- Gestion de pompe double automatique (normal/secours ou cascade),
- Report de défaut et report de marche intégrés,
- 2 entrées numériques et 2 entrées analogiques intégrées (exemples : marche/arrêt externe, 0-10V, 4-20mA, Pt1000),
- Protocoles de communication possibles : Modbus RTU, BACnet MS/TP, LON, CANopen
- Installation électrique simplifiée grâce au Wilo-Connector
- Protection thermique intégrée du moteur
- Coquille d'isolation chauffage et eau glacée sur les circulateurs simples
- Connexion Bluetooth intégrée

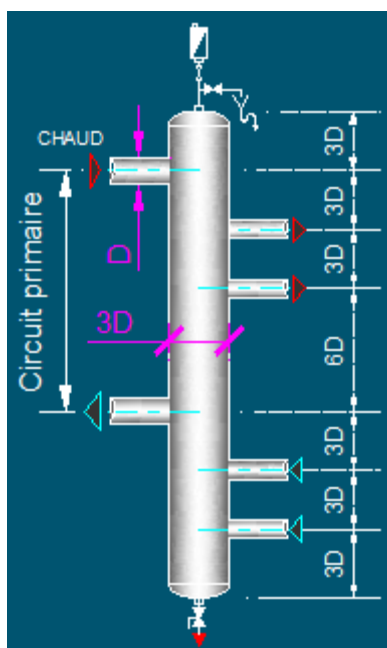
NOTA :

- *Le circulateur sera associé à 2 sondes de température, permettant de réaliser un comptage d'énergie.*

Circuit	Débit [m3/]	Présélection	Quantité
CTA / Ventilconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs	14.9	STRATOS MAXO D 50/0.5-16	1
Process	6.5	STRATOS MAXO D 40/0.5-12	1

➤ Bouteille de découplage

La bouteille de découplage sera réalisée sur mesure dans le même matériau que les réseaux de distribution principaux, reposera sur 3 pieds avec platines, sera pourvue d'une vanne de vidange DN25 bouchonnée en point bas, et d'un purgeur grand débit avec vanne en amont en point haut. Elle sera dimensionnée selon la règle des 3D ci-dessous :



➤ Vannes d'isolement

Les vannes d'isolement seront, selon le diamètre :

- à boisseau sphérique ¼ de tour, passage intégral, avec réhausse fixe et manette type papillon, de marque FERRERO type 372 G2RF ou équivalent jusqu'au DN 50 inclus
- papillon, oreille de centrage, poignée crantée de marque SOCLA type SYLAX ou équivalent au-delà du DN 50



➤ Vannes d'équilibrage

Les vannes d'équilibrage, placées sur le retour primaire et sur chaque retour secondaire, seront de marque IMI TA type STAF ou équivalent, et permettront une mesure de débit et de pression.



➤ **Vanne bypass bout de ligne**

En bout des tronçons les plus éloignés de chaque niveau, l'entreprise prévoira la mise en place de vannes d'équilibrage indépendante de la pression différentielle, de marque TA type COMPACT-P ou équivalent. Cette disposition permettra de respecter le débit minimal des pompes, tout en maintenant une irrigation des différents tronçons, assurant ainsi une mise à disposition de l'eau à bonne température, notamment pour les appareils les plus éloignés.



➤ **Filtre à tamis**

Les filtres à tamis inox seront de marque SFERACO ou équivalent, équipés d'un robinet de rinçage.



➤ **Manchons anti vibratile**

Les manchons anti vibratiles, placés au refoulement de chaque pompe, seront de marque ALFALFEX ou équivalent.



➤ **Pot à boues magnétique**

Le pot à boues magnétique sera de marque IMI type ZEPARO ZIO ou équivalent, et équipé d'un flexible permettant de raccorder la vidange sur le point d'évacuation de la sous station durant les phases d'entretien.



➤ **Séparateur d'air**

Le séparateur d'air sera de marque IMI type ZEPARO ZIO ou équivalent.



➤ **Soupapes de sécurité**

Les soupapes seront de marque FLAMCO type PRESCOR ou équivalent. Leur refoulement sera tubé et renvoyés jusqu'au sol.



➤ **Vases d'expansion**

Le vase d'expansion sera de marque IMI type STATICO ou équivalent, gonflé à l'azote, équipé en amont d'un groupe de raccordement composé d'un robinet d'isolement plombable pour vase d'expansion et d'un robinet de vidange bouchonné.



➤ **Groupe de dosage eau de remplissage**

Le traitement de l'eau de remplissage des réseaux de chauffage se fera par l'intermédiaire d'un groupe de dosage composé des éléments suivants ;

- d'un bidon de 100 l de produit de conditionnement d'eau
- d'un bac de rétention d'un volume de 100 l minimum
- d'une pompe doseuse pilotée par son compteur volumétrique



➤ Thermomètres et manomètres

L'aller et le retour seront équipés d'un thermomètre à cadran 0/120°C, de marque DISTRILABO ou équivalent, diamètre 63.



➤ Vidanges et purges

Tous les points bas seront équipés de vannes de vidange bouchonnées.

Tous les points hauts seront pourvus de purgeurs automatiques de marque FLAMCO ou équivalent, type FLEXVENT ou FLEXVENT SUPER, avec vanne d'isolement en amont.



8.1.7 COMPTAGE

Le comptage d'énergie se fera selon 3 principes :

- Compteur d'énergie communicant
- Vanne de régulation communicante, avec fonction indicateur de consommation intégré
- Pompe communicante, avec fonction indicateur de consommation intégré

❖ Tableau récapitulatif comptage

Localisation	Equipement	Valeur comptée
RdC		
Sous station eau chaude / local ventilation salle blanche	Compteur énergie	Général eau chaude B44
Sous station eau chaude / local ventilation salle blanche	Pompe double avec indicateur de consommation intégré	Circuit CTA / Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Raidateurs
Sous station eau chaude / local ventilation salle blanche	Pompe double avec indicateur de consommation intégré	Circuit Process Utilisateur n°1
Sous station eau chaude / local ventilation salle blanche	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	CTA LABOS 3
Halle technologique	Compteur énergie	Locaux Communs + Bureaux / Labos Utilisateur n°1

Localisation	Equipement	Valeur comptée
R+1		
Zone R et D	Compteur énergie	Bureaux / Labos Utilisateur n°1 + CTA LABOS 1 + CTA LABOS 2
Local CTA	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	CTA LABOS 1
Local CTA	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	CTA LABOS 2
R+2		
Circulation	Compteur énergie	Bureaux Utilisateur n°1
Circulation	Compteur énergie	Bureaux / Labos Utilisateur n°2
R+3		
Circulation	Compteur énergie	Bureaux / Labos Utilisateur n°3 + Mutualisé Utilisateur n°2/ Utilisateur n°3
Toiture		
Toiture	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	CTA LABOS 4
Toiture	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	CTA BUREAUX

NOTA :

➤ *Se reporter au synoptique « Plan de comptage ».*

Les compteurs d'énergie seront de marque DIEHL type SHARKY ou équivalent, et seront communicants en Modbus RS485.



Les pompes et vannes ont été décrites précédemment.

8.1.8 CALORIFUGE

Le calorifuge mis en œuvre sur les réseaux d'eau chaude respectera les préconisations ci-dessous :

Diamètre	Cheminements en local technique		Cheminements en intérieur		Cheminements en extérieur	
	Type	Finition	Type	Finition	Type	Finition
≤ DN50	Manchons élastomères	Nu	Manchons élastomères	Nu	Coquille laine de roche + cordon chauffant	Tôle isoxale
> DN50	Coquille laine de roche	Parvabright	Coquille laine de roche	Parvabright	Coquille laine de roche + cordon chauffant	Tôle isoxale

Quel que soit le diamètre et le type de calorifuge mis en œuvre, celui-ci devra être de classe 4.

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	28	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

Quel que soit le diamètre et le type de calorifuge mis en œuvre, les colliers seront impérativement à coquille, de même épaisseur que le calorifuge mis en œuvre sur la tuyauterie.

L'ensemble des équipements et de la robinetterie sera calorifugé, soit par l'intermédiaire de boîtes préfabriquées disponibles en option chez les différents fournisseurs, soit réalisés sur mesure sur chantier (tôle isoxale + mousse élastomère + attaches rapides).

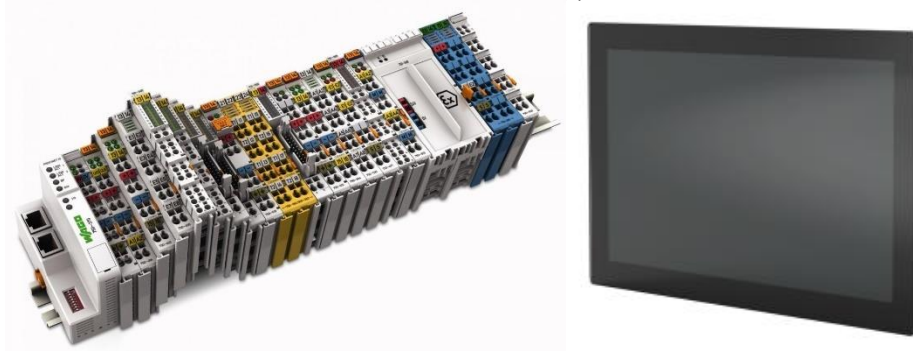
Les canalisations, cheminant à l'extérieur, seront équipées d'un cordon chauffant de marque ELTRACE ou équivalent, piloté en fonction de la température extérieure.

NOTA :

- **Les canalisations alimentant les radiateurs des cages d'escalier seront laissées nues.**

8.1.9 REGULATION

La sous station eau chaude sera pilotée par un automate communicant en Modbus RS485 et BACNET IP, de marque WAGO ou équivalent. Il sera accessible depuis un écran tactile 15 pouces installé en façade de l'armoire électrique du local (ARMOIRE CVC N°1).



Les capteurs et actionneurs seront de marque SIEMENS ou BELIMO ou équivalent.



L'ensemble de la régulation remontera sur la supervision.

❖ Fonctionnement

Le débit primaire variera en fonction du delta de température entre l'aller et le retour commun au secondaire de la bouteille de découplage. Le circuit primaire fonctionnera toute l'année à un régime de température constant.

Le débit du circuit secondaire Process variera en fonction du delta de température entre l'aller et le retour. Le régime de température sera constant toute l'année. Ce circuit secondaire fonctionnera toute l'année à un régime de température constant.

Le débit du circuit secondaire CTA / Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs variera en fonction des ouvertures des différentes vannes 2 voies régulant l'irrigation des émetteurs. Le régime de température sera variable en fonction de la température extérieure. Ce circuit secondaire sera à l'arrêt en période estivale.

NOTA :

- ***L'entreprise devra impérativement avoir les compétences de programmeur/intégrateur en interne. Dans le cas contraire les compétences manquantes seront apportées en co-traitance dans le cadre d'un groupement d'entreprises.***

8.1.10 ELECTRICITE

❖ Sous station

L'entreprise se chargera de mettre en place une armoire électrique (ARMOIRE CVC N°1) dédiée à la puissance et la commande de la sous station eau chaude. Elle sera de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent, aux caractéristiques suivantes :

Armoire

- Tôle d'acier 10/10e avec angles arrondis
- Porte avec gonds intérieurs, ouverture à 90°, verrou de sûreté encastré avec fermeture à clé possible, joint de caoutchouc
- Éclairage
- Casier de rangement des schémas électriques
- Ventilateur garantissant un fonctionnement correct et une usure normale des équipements (Température intérieure de pointe admise = 38°C dans l'armoire)
- IP65 IK5
- Hublot étanche devant écran tactile

Appareillage

- Coupure générale équipée d'une poignée extérieure
- Protection par dispositif à courant différentiel 300mA
- Appareillage modulaire monté sur rail DIN
- Protection de chaque départ par disjoncteur
- Transformateur spécifique à l'alimentation des organes de régulation
- Deux prises de service
- Repérage de chaque appareil par étiquettes à tenue garantie dans le temps

Câblage

- Liaisons filaires sous goulotte
- Raccordement par bornier en partie basse de l'armoire, par cage à ressort (il sera prévu la place suffisante sur les câbles de départ pour la mise en place d'une pince de recherche de défaut)
- Les borniers seront repérés et équipés de cloisons de séparation pour séparer les différentes tensions
- Tous les fils à l'intérieur de l'armoire devront être repérés et munis d'embouts

Face avant

- Un voyant général « présence tension » blanc
- Un voyant rouge « synthèse »
- Un voyant vert « fonctionnement normal »
- Écran tactile

L'armoire sera raccordée sur une attente électrique laissée à proximité par le lot CFO CFA.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements (disjoncteur, transformateur...etc) et accessoires nécessaires au fonctionnement de la sous station et de sa régulation.

❖ Cordon chauffant

Le cordon chauffant des canalisations d'eau chaude cheminant en toiture sera alimenté depuis l'armoire électrique de la sous station Eau glacée (ARMOIRE CVC N°5).

❖ Compteurs d'énergie hors sous station

Raccordement de chaque compteur d'énergie sur attente à proximité.

8.2 PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU GLACEE

8.2.1 GENERALITES

L'eau glacée alimentant les CTA, les ventiloconvecteurs, les aérothermes et les batteries terminales, sera produite par une cascade de 2 groupes froids, installés en toiture.

L'eau transitera d'abord par la sous station eau glacée au R+3, avant d'être distribuée dans les niveaux par un circuit unique vers les différents émetteurs.

L'un des deux groupes sera équipé d'un échangeur permettant de réaliser une récupération partielle de chaleur fatale, qui sera renvoyée, via la sous station eau glacée au R+3, vers la sous station eau chaude au RdC.

NOTA :

➤ *Se reporter au synoptique « Eau glacée ».*

8.2.2 TABLEAU RECAPITULATIF PUISSANCES ET DIAMETRES

Equipement(s)	Puissance froid en fonctionnement nominal [W]
CTA BUREAUX	50 640
CTA LABOS 1	199 680
CTA LABOS 2	35 360
CTA LABOS 3	14 480
CTA LABOS 4	38 060
Ventiloconvecteurs 4T	132 021
Batteries terminales	4 610
Aérothermes 2T	40 700
Ventiloconvecteurs 2T	79 097
TOTAL	588 648

Réseau	Puissance froid en fonctionnement nominal [W]	Débit [l/h]	Diamètre
RdC			
CTA LABOS 3 Local CTA / Sous station eau chaude RdC	14 480	2 500	DN32
Ventiloconvecteurs / Batteries terminales Communs + Utilisateur n°1	107 350	18 510	DN80
R+1			
CTA LABOS 1 / CTA LABOS 2 / Ventiloconvecteurs / Batteries terminales Utilisateur n°1	294 028	50 695	DN125
CTA LABOS 1 Local CTA R+1	199 680	34 430	DN100
CTA LABOS 2 Local CTA R+1	35 360	6 100	DN50
R+2			
Ventiloconvecteurs / Batteries terminales Utilisateur n°1	6 630	1 145	DN25
Ventiloconvecteurs / Batteries terminales Utilisateur n°2	30 160	5 200	DN50
R+3			
Ventiloconvecteurs / Batteries terminales Utilisateur n°3 + Mutualisé Utilisateur n°2/ Utilisateur n°3	42 800	7 380	DN50
Toiture			
Groupe froid n°1 Toiture	365 000	62 935	DN125
Groupe froid n°2 Toiture	365 000	62 935	DN125
Groupe froid n°1 + Groupe froid n°2 Toiture	730 000	125 865	DN150
CTA LABOS 4 Toiture	38 060	6 565	DN50

Réseau	Puissance froid en fonctionnement nominal [W]	Débit [l/h]	Diamètre
Toiture			
CTA BUREAUX Toiture	50 640	8 735	DN65

8.2.3 GROUPES FROIDS

Les groupes froids, à condensation par air avec compresseurs Scroll, seront de marque DAIKIN type EWAT-B-XRC1 ou équivalent. Ils seront à haute efficacité et très bas niveau sonore.



❖ Caractéristiques techniques

GRUPE FROID N°1 (Toiture)



Technical Data Sheet

20/01/2025 - Chiller Configurator 1.10 Ref. 1599 - 114426

Aperçu de l'unité

Modèle	efficiency_version	sound_configuration	Alimentation
EWAT370B-XRC1	Gold	Reduced	400 V / 50 Hz / 3~

Performances calculées suivant norme EN14511-3

Performances en mode froid

Puissance frigo	365.6 kW		iplv_ip	5.627 kW / kW
P. absorbée	120.0 kW		SEER	5.222 kW / kW
EER efficacité frigorifique	3.047 kW / kW		eta_sc	205.9 %
F1_lwlp_10m	95.9 dB(A) / 63.7 dB(A)		F1_sepr	6.057 kW / kW
Température ambiante	35.0 °C			
		Evaporateur		
Entrée/Sortie	11.00 °C / 6.00 °C		Débit d'eau	17.42 l/s
Perte de charge	61.4 kPa		Facteur encrasse.	0.00e+0°C m²/W
V1_fluid	Water			

F1_note_SEER_noEuroventCertified

Informations

Modulation	Step	Régulation des ventilateurs	Brushless
Compresseur	Scroll	Condenseur	Microchannel
Compresseur N°	3	Ventilateurs N°	6
Circuit N°	1	Débit d'air nominal	44710 l/s
Type de réfrigérant	R32	Type d'évaporateur	BrazedPlate
Charge de réfrigérant	33 kg	Altitude	0 m

Charge de réfrigérant à titre indicatif, reportez-vous à la plaque signalétique de l'unité pour la valeur spécifique.

Données électriques

Alimentation	400 V / 50 Hz / 3~	Démarrage du compresseur	OnOff
Courant nominal	228 A	Imax dimensionnement de câbles	327 A
Imax en fonctionnement	298 A	Imax au démarrage	746 A

Tolérance variation de tension: ± 10% ; Tolérance déséquilibre de tension ± 3% ; Données électriques pour une unité standard sans option, se référer à la plaque signalétique

Données acoustiques

Pression sonore à 1m de l'unité (rif. 2 x 10-5 Pa)							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
84.1	75.7	75.5	75.1	71.6	64.6	58.0	55.3
							76.2

F4_notes_scroll

Données physiques

Diamètre raccord.	88.9 mm	Longueur	3594 mm
		Largeur	2238 mm
Poids	2673 kg / 2698 kg	Hauteur	2535 mm
expédition/fonctionnement			

options

67	AMBIENT OUTSIDE TEMPERATURE SENSOR AND SET-POINT RESET
142	HIGH AMBIENT KIT (OPERATION ABOVE 46°C)
04	DOL STARTER
58	EVAPORATOR FLOW SWITCH
10	DOUBLE SET POINT
29	20 MM EVAPORATOR INSULATION
60	ELECTRONIC EXPANSION DEVICE
20	EVAPORATOR VICTAULIC KIT
220	MOBILE APP HMI (ACCESS POINT ONLY)
69	GENERAL FAULT CONTACTOR
96	AUTOMATIC CIRCUIT BREAKERS (FANS)
76-B	SOUND PROOF SYSTEM (COMPRESSOR)
57	EVAPORATOR ELECTRIC HEATER
128	MASTER SLAVE
97	MAIN SWITCH INTERLOCK
70	ALARM FROM EXTERNAL DEVICE
68	HOURLY RUN METER

GROUPE n°1

Référence	Désignation	Qté
EWAT370B-XRC1000	GF Scroll R32 Haute Eff Très Bas Niv Son	1
OPTION-04	Démarrage direct (DOL)	1
OPTION-10	Double point de consigne	1
OPTION-128	Gestion Maître/Esclave	1
OPTION-20	Raccordement hydraulique type victaulic	1
OPTION-220	Application mobile (point d'accès)	1
OPTION-29	Isolation évap mousse 20mm d'épaisseur	1
OPTION-57	Résistance chauffante antigel évap	1
OPTION-58	Contrôleur de débit d'eau (palette)	1
OPTION-60	Détendeur électronique	1
OPTION-67	Ajustement du point de consigne	1
OPTION-68	Compteur horaire	1
OPTION-69	Relais défaut général	1
OPTION-70	Contact pour alarme externe	1
OPTION-76-B	Capotage phonique compresseurs	1
OPTION-96	Disjoncteurs automatiques ventilateurs	1

OPTION-97	Sectionneur principal	1
OPTION-115	Filtre à tamis	1
OPTION-141	Panneaux de protection latéral COIL ENDS	1
OPTION-15	Contrôleur de tension entre phase	1
OPTION-225	Traitement Bue-Coat batteries MCX	1
OPTION-75	Plots antivibratil caoutchouc	1
OPTION-95	Disjoncteurs automatiques compresseur	1
OPTION-142	Kit fonctionnement haute température ext	1
OPTION-180	Modbus RTU MSTP	1
WARRANTY_APPLIED	Année de garantie pièces au-delà des 1an	1 an
	Mise en Service	
250.AI_M2_SCR_A	MES GE SCROLL 1 CIRC GARANTIE MO 2 ANS	1

GROUPE FROID N°2 (Toiture)



Technical Data Sheet

21/01/2025 - Chiller Configurator 1.10 Ref. 1599 - 114426

Aperçu de l'unité

Modèle	efficiency_version	sound_configuration	Alimentation
EWAT370B-XRC1	Gold	Reduced	400 V / 50 Hz / 3~

Performances calculées suivant norme EN14511-3

Performances en mode froid

Puissance frigo	364.5 kW	iplv_ip	5.627 kW / kW
P. absorbée	120.6 kW	SEER	5.222 kW / kW
EER efficacité frigorifique	3.021 kW / kW	eta_sc	205.9 %
F1_wlp_10m	95.9 dB(A) / 63.7 dB(A)	F1_sepr	6.057 kW / kW
Température ambiante	35.0 °C		
		Evaporateur	
Entrée/Sortie	11.00 °C / 6.00 °C	Débit d'eau	17.37 l/s
Perte de charge	61.0 kPa	Facteur encrasse.	0.00e+0°C m²/W
V1_fluid	Water		

F1_note_SEER_noEuroventCertified

Performances en mode récupération (récupération partielle)

Puissance frigo	306.3 kW		45 °C / 50 °C
Puissance de récupération	115.7 kW	Débit d'eau évaporateur	17.37 l/s
P. absorbée	141.7 kW	Perte de charge évaporateur	61.0 kPa
TEER (C.C. + H.C.) / P.I.	2.979 kW / kW	Débit eau récup.	5.500 l/s
		Pdc désurchauffeur	9.00 kPa

Informations

Modulation	Step	Régulation des ventilateurs	Brushless
Compresseur	Scroll	Condenseur	Microchannel
Compresseur N°	3	Ventilateurs N°	6
Circuit N°	1	Débit d'air nominal	44710 l/s
Type de réfrigérant	R32	Type d'évaporateur	BrazedPlate
Charge de réfrigérant	33 kg	Altitude	0 m

Charge de réfrigérant à titre indicatif, reportez-vous à la plaque signalétique de l'unité pour la valeur spécifique.

Données électriques

Alimentation	400 V / 50 Hz / 3~	Démarrage du compresseur	OnOff
Courant nominal	229 A	Imax dimensionnement de câbles	327 A
Imax en fonctionnement	298 A	Imax au démarrage	746 A

Tolérance variation de tension: ± 10% ; Tolérance déséquilibre de tension ± 3% ; Données électriques pour une unité standard sans option, se référer à la plaque signalétique

Données acoustiques

Pression sonore à 1m de l'unité (rif. 2 x 10-5 Pa)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	db(A)
84.1	75.7	75.5	75.1	71.6	64.6	58.0	55.3	76.2

Données physiques

Diamètre raccord.	88.9 mm	Longueur	3594 mm
Poids	2673 kg / 2698 kg	Largeur	2238 mm
expédition/fonctionnement		Hauteur	2535 mm

Les données font référence à une unité avec configuration standard, sans option et à un plan de construction standard

options

67	AMBIENT OUTSIDE TEMPERATURE SENSOR AND SET-POINT RESET
142	HIGH AMBIENT KIT (OPERATION ABOVE 46°C)
04	DOL STARTER
58	EVAPORATOR FLOW SWITCH
03A	PARTIAL HEAT RECOVERY WITH CONTROL
10	DOUBLE SET POINT
29	20 MM EVAPORATOR INSULATION
60	ELECTRONIC EXPANSION DEVICE
20	EVAPORATOR VICTAULIC KIT
220	MOBILE APP HMI (ACCESS POINT ONLY)
69	GENERAL FAULT CONTACTOR
96	AUTOMATIC CIRCUIT BREAKERS (FANS)
76-B	SOUND PROOF SYSTEM (COMPRESSOR)
57	EVAPORATOR ELECTRIC HEATER
128	MASTER SLAVE
97	MAIN SWITCH INTERLOCK
70	ALARM FROM EXTERNAL DEVICE
68	HOUR RUN METER

GROUPE n°2

Référence	Désignation	Qté
EWAT370B-XRC1000	GF Scroll R32 Haute Eff Très Bas Niv Son	1
OPTION-04	Démarrage direct (DOL)	1
OPTION-10	Double point de consigne	1
OPTION-128	Gestion Maître/Esclave	1
OPTION-20	Raccordement hydraulique type victaulic	1
OPTION-220	Application mobile (point d'accès)	1
OPTION-29	Isolation évap mousse 20mm d'épaisseur	1
OPTION-57	Résistance chauffante antigel évap	1
OPTION-58	Contrôleur de débit d'eau (palette)	1
OPTION-60	Détendeur électronique	1
OPTION-67	Ajustement du point de consigne	1
OPTION-68	Compteur horaire	1
OPTION-69	Relais défaut général	1
OPTION-70	Contact pour alarme externe	1
OPTION-76-B	Capotage phonique compresseurs	1
OPTION-96	Disjoncteurs automatiques ventilateurs	1
OPTION-97	Sectionneur principal	1
OPTION-115	Filtre à tamis	1
OPTION-141	Panneaux de protection latéral COIL ENDS	1
OPTION-15	Contrôleur de tension entre phase	1
OPTION-225	Traitement Bue-Coat batteries MCX	1
OPTION-75	Plots antivibratil caoutchouc	1
OPTION-95	Disjoncteurs automatiques compresseur	1
OPTION-03A	Récupération partielle avec contrôle	1
OPTION-142	Kit fonctionnement haute température ext	1

OPTION-180	Modbus RTU MSTP	1
WARRANTY_APPLIED	Année de garantie pièces au-delà des 1an	1 an
	Mise en Service	
250.AI_M2_SCR_B	MES GE SCROLL 2 CIR. GARANTIE MO 2 ANS	1

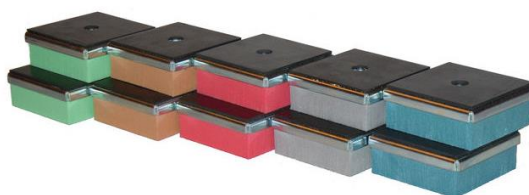
❖ Présélection

Groupe froid	Puissance froid [kW]	Régime d'eau	Récupération partielle de chaleur	Présélection
Groupe froid n°1	365	6/11°C pour 35°C 40%	Non	EWAT370B-XRC1000
Groupe froid n°2	365	6/11°C pour 35°C 40%	Oui	EWAT370B-XRC1000

❖ Mise en œuvre et support

Les groupes froids seront installés en toiture, à 80cm au-dessus de l'étanchéité, sur un support métallique mis en place par le lot Serrurerie, reposant sur des plots béton.

Des plots anti vibratiles de marque AREMA type SYLO ou équivalent, dimensionnement en fonction du poids à reprendre, seront intercalés entre chaque groupe et le support métallique.



8.2.4 RESEAUX ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Les réseaux d'eau glacée seront réalisés en tube acier noir, tube inox ou tube cuivre, assemblage par soudure.

Dans le cas d'une mise en œuvre d'acier noir, les tubes seront recouverts de 2 couches de peinture antirouille. Pour l'inox, les soudures seront passivées.

Les raccords terminaux seront réalisés dans le même matériaux que les réseaux principaux, ou en tube multicouche assemblage par sertissage, ou en flexible inox. L'utilisation de PER avec ou sans barrière anti oxygène est proscrite.

Quel que soit le matériau mis en œuvre, l'entreprise prévoira les tubes de diamètre approprié, y compris raccords et toutes sujétions de façonnage et mise en œuvre. Les canalisations devront être posées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb.

D'une manière générale, les canalisations traversant les murs et planchers seront protégées par des fourreaux. Dans les fourreaux de traversées, les canalisations ne devront comporter aucun raccord ou soudure.

8.2.5 EQUIPEMENTS, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

➤ Circulateur

Circulateur simple de marque WILO type STRATOS GIGA 2.0I ou équivalent.



Conception

Pompe simple Inline à haut rendement avec moteur CE et adaptation électronique des performances hydrauliques dans la construction de pompes à moteur ventilé. Exécution en tant que pompe monocellulaire basse pression avec raccord à bride et garniture mécanique.

Application

Pompage d'eau de chauffage (selon VDI 2035), d'eau froide ainsi que de mélanges eau-glycol sans matières abrasives dans les installations de chauffage, d'eau froide et d'eau de refroidissement.

Caractéristiques techniques

Plage de température admissible du fluide de -20 °C à +140 °C

Alimentation réseau 3~480 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 3~440 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 3~400 V $\pm 10\%$, 50/60 Hz, 3~380 V -5 % +10 %, 50/60 Hz

Respect de la compatibilité électromagnétique sans mesures supplémentaires :

- Émission d'interférences en environnement résidentiel selon EN 61800-3:2018
- Résistance aux interférences en environnement industriel selon EN 61800-3:2018

Classe de protection IP55

Pression de service max. : 16 bar jusqu'à +120 °C, 13 bar jusqu'à +140 °C

Matériaux

Corps de pompe et lanterne : EN-GJL-250

Roue : PPS-GF40 ou EN-GJL-200 en fonction du type

Arbre : 1.4122 ou 1.4542 selon la version

Garniture mécanique : AQEGG

Équipement/Fonction

Modes de fonctionnement

- Δp -c pour pression différentielle constante
- Δp -v pour pression différentielle variable
- PID-Control
- Mode régulation de vitesse (n =constant)

Élément de pilotage

- Bouton vert et écran

Fonctions manuelles

- Réglage de la valeur de consigne de pression différentielle
- Réglage de la vitesse de rotation (mode régulation de vitesse manuel)
- Réglage du mode de fonctionnement
- Réglage de la pompe sur MARCHÉ/ARRET
- Configuration de tous les paramètres de fonctionnement
- Acquiescement des défauts

Fonctions de commande externes

- Entrée de commande « Priorité OFF »
- Entrée de commande « Permutation des pompes externe » (uniquement active en mode double pompe)
- Entrée analogique 0-10 V, 0-20 mA pour mode régulation de vitesse (DDC) et réglage à distance de la valeur de consigne
- Entrée analogique 2-10 V, 4-20 mA pour mode régulation de vitesse (DDC) et réglage à distance de la valeur de consigne
- Entrée analogique 0-10 V pour le signal valeur réelle du capteur de pression
- Entrée analogique 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA pour signal valeur réelle du capteur de pression

Fonctions de signalisation et d'affichage

- Report de défauts centralisé SSM
- Report de marche centralisé

Échange de données

- Interface infrarouge pour une communication à distance avec le moniteur IR/la clé IR
- Emplacement pour modules IF Wilo (Modbus, BACnet, CAN, PLR, LON) pour la connexion à la gestion technique centralisée

Fonctions de sécurité

- Protection moteur intégrale avec déclencheur électronique intégré
- Verrouillage d'accès

Pilotage pompes doubles (pompe double ou 2 pompes simples)

- Mode de fonctionnement principal/de réserve (permutation automatique en cas de défaut)
- Mode de fonctionnement principal/de réserve permutation des pompes au bout de 24 heures
- Marche parallèle
- Marche parallèle (enclenchement ou déclenchement d'appoint avec optimisation du rendement)

NOTAS :

- **Le circulateur sera associé à 2 sondes de température, permettant de réaliser un comptage d'énergie.**
- **Chaque pompe sera dimensionnée pour permettre de véhiculer le débit correspondant à 50% de la puissance maximale produite par les deux groupes en simultané (2 pompes en fonctionnement normal/1 pompe en secours).**

Circuit	Débit unitaire [m3/]	Présélection	Quantité
CTA / Aérothermes / Ventilconvecteurs / Batteries terminales	62.9	STRATOS GIGA 2.0I 80/1-30/4.0	3

➤ **Vannes 2 voies motorisées groupes froids**

Les V2V seront de marque IMI HYDRONIC, type TA-SMART ou équivalent, avec servomoteur 0-10V et carte de communication Modbus RS485, et assureront 4 fonctions :

- Cascade de groupe
- Gestion du débit d'irrigation de chaque groupe
- Équilibrage indépendamment de la pression différentielle
- Indicateur de consommation d'énergie



➤ **Vanne bypass débit mini production**

Pour respecter le débit minimal d'irrigation de chaque groupe, une vanne 2 voies motorisée sera mise en place entre l'aller et le retour, en aval des pompes. La vanne sera de marque TA type MODULATOR ou équivalent, associée à un servomoteur 0-10V de marque TA type SLIDER ou équivalent.



➤ **Vannes d'isolement**

Les vannes d'isolement seront, selon le diamètre :

- à boisseau sphérique ¼ de tour, passage intégral, avec réhausse fixe et manette type papillon, de marque FERRERO type 372 G2RF ou équivalent jusqu'au DN 50 inclus
- papillon, oreille de centrage, poignée crantée de marque SOCLA type SYLAX ou équivalent au-delà du DN 50



➤ **Bypass bout de ligne**

En bout des tronçons les plus éloignés de chaque niveau, l'entreprise prévoira la mise en place de vannes d'équilibrage indépendante de la pression différentielle, de marque TA type COMPACT-P ou équivalent. Cette disposition permettra de respecter le débit minimal des pompes, tout en maintenant une irrigation des différents tronçons, assurant ainsi une mise à disposition de l'eau à bonne température, notamment pour les appareils les plus éloignés.



➤ **Filtre à tamis**

Les filtres à tamis inox seront de marque SFERACO ou équivalent, équipés d'un robinet de rinçage.



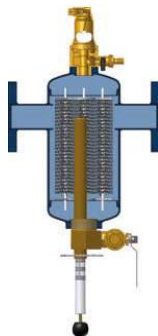
➤ **Manchons anti vibratile**

Les manchons anti vibratiles, placés au refoulement de chaque pompe, seront de marque ALFALFEX ou équivalent.



➤ **Pot à boues magnétique**

Le pot à boues magnétique sera de marque IMI type ZEPARO ZIO ou équivalent, et équipé d'un flexible permettant de raccorder la vidange sur le point d'évacuation de la sous station durant les phases d'entretien.



➤ **Séparateur d'air**

Le séparateur d'air sera de marque IMI type ZEPARO ZIO ou équivalent.



➤ **Soupapes de sécurité**

Les soupapes seront de marque FLAMCO type PRESCOR ou équivalent. Leur refoulement sera tubé et renvoyés jusqu'au sol.



➤ **Vases d'expansion**

Le vase d'expansion sera de marque IMI type STATICO ou équivalent, gonflé à l'azote, équipé en amont d'un groupe de raccordement composé d'un robinet d'isolement plombable pour vase d'expansion et d'un robinet de vidange bouchonné.



➤ **Groupe de dosage eau de remplissage**

Le traitement de l'eau de remplissage des réseaux de chauffage se fera par l'intermédiaire d'un groupe de dosage composé des éléments suivants ;

- d'un bidon de 100 l de produit de conditionnement d'eau
- d'un bac de rétention d'un volume de 100 l minimum
- d'une pompe doseuse pilotée par son compteur volumétrique



➤ Thermomètres et manomètre

L'aller et le retour seront équipés d'un thermomètre à cadran 0/120°C, de marque DISTRILABO ou équivalent, diamètre 63.



➤ Vidanges et purges

Tous les points bas seront équipés de vannes de vidange bouchonnées.

Tous les points hauts seront pourvus de purgeurs automatiques de marque FLAMCO ou équivalent, type FLEXVENT ou FLEXVENT SUPER, avec vanne d'isolement en amont.



8.2.6 COMPTAGE

Le comptage d'énergie se fera selon 2 principes :

- Compteur d'énergie communicant
- Vanne de régulation communicante, avec fonction indicateur de consommation intégré

❖ Tableau récapitulatif comptage

Localisation	Equipement	Valeur comptée
RdC		
Sous station eau chaude / local ventilation salle blanche	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	CTA LABOS 3
Halle technologique	Compteur énergie	Bureaux / Labos Utilisateur n°1
R+1		
Zone R et D	Compteur énergie	Bureaux / Labos Utilisateur n°1 + CTA LABOS 1 + CTA LABOS 2
Local CTA	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	CTA LABOS 1
Local CTA	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	CTA LABOS 2

Localisation	Equipement	Valeur comptée
R+2		
Circulation	Compteur énergie	Bureaux / Labos Utilisateur n°1
Circulation	Compteur énergie	Bureaux / Labos Utilisateur n°2
R+3		
Circulation	Compteur énergie	Bureaux / Labos Utilisateur n°3 + Mutualisé Utilisateur n°2/ Utilisateur n°3
Toiture		
Toiture	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	GROUPE FROID 1
Toiture	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	GROUPE FROID 2
Toiture	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	CTA LABOS 4
Toiture	Vanne de régulation avec indicateur de consommation intégré	CTA BUREAUX

NOTA :

➤ *Se reporter au synoptique « Plan de comptage ».*

Les compteurs d'énergie seront de marque DIEHL type SHARKY ou équivalent, et seront communicants en Modbus RS485.



Les vannes ont été décrites précédemment.

8.2.7 CALORIFUGE

Le calorifuge mis en œuvre sur les réseaux d'eau glacée respectera les préconisations ci-dessous :

Diamètre	Cheminements en local technique		Cheminements en intérieur		Cheminements en extérieur	
	Type	Finition	Type	Finition	Type	Finition
≤ DN50	Manchons élastomères	Nu	Manchons élastomères	Nu	Coquille styro + cordon chauffant	Tôle isoxale
> DN50	Coquille styro	Parvabright	Coquille styro	Parvabright	Coquille styro + cordon chauffant	Tôle isoxale

Quel que soit le diamètre et le type de calorifuge mis en œuvre, celui-ci devra être de classe 4.

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	28	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

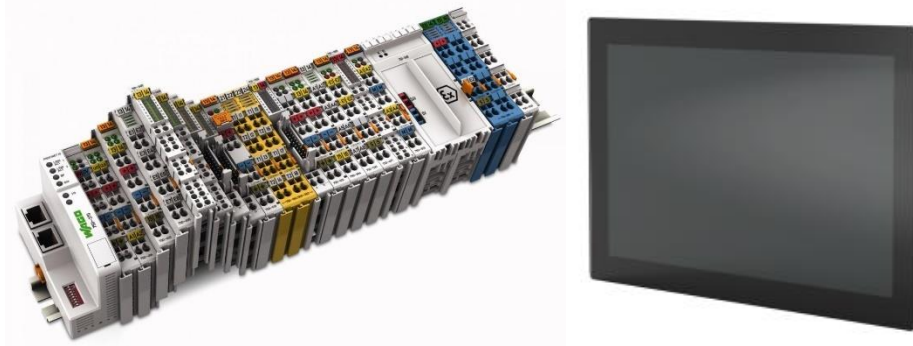
Quel que soit le diamètre et le type de calorifuge mis en œuvre, les colliers seront impérativement à coquille, de même épaisseur que le calorifuge mis en œuvre sur la tuyauterie.

L'ensemble des équipements et de la robinetterie sera calorifugé, soit par l'intermédiaire de boîtes préfabriquées disponibles en option chez les différents fournisseurs, soit réalisés sur mesure sur chantier (tôle isoxale + mousse élastomère + attaches rapides).

Les canalisations d'eau glacée, cheminant à l'extérieur, seront équipées d'un cordon chauffant de marque ELTRACE ou équivalent, piloté en fonction de la température extérieure, mais uniquement pendant les périodes d'arrêt des groupes froids.

8.2.8 REGULATION

La sous station eau glacée sera pilotée par un automate communicant en Modbus RS485 et BACNET IP, de marque WAGO ou équivalent. Il sera accessible depuis un écran tactile 15 pouces installé en façade de l'armoire électrique du local (ARMOIRE CVC N°5).



Les capteurs et actionneurs seront de marque SIEMENS ou BELIMO ou équivalent.



Les deux groupes froids, équipés d'une régulation embarquée, communiqueront avec l'automate de la sous station eau glacée.

L'ensemble de la régulation remontera sur la supervision.

❖ Fonctionnement

Le recours à la cascade de groupe froid variera en fonction du delta de température mesuré entre l'aller et le retour principal.

Chaque groupe sera associé à une pompe de distribution.

Le débit de distribution d'eau glacée sera variable en fonction des ouvertures des différentes vannes 2 voies régulant l'irrigation des émetteurs.

La vanne de bypass sera pilotée en fonction du débit d'irrigation du seul groupe en fonctionnement. Lorsque le débit calculé sera inférieur au débit minimal admissible par le groupe froid (faibles besoins), la vanne de bypass s'ouvrira. La vanne sera fermée lorsque le débit sera supérieur au débit minimal admissible par un groupe, et lorsque les deux groupes seront en fonctionnement.

La production de froid sera à l'arrêt en période hivernale.

NOTA :

- ***L'entreprise devra impérativement avoir les compétences de programmeur/intégrateur en interne. Dans le cas contraire les compétences manquantes seront apportées en co-traitance dans le cadre d'un groupement d'entreprises.***

8.2.9 ELECTRICITE

❖ Groupes froids

Chaque groupe froid sera raccordé depuis l'attente laissée à proximité par le lot CFO CFA, et sera équipé d'une coupure de proximité.

❖ Sous station eau glacée

L'entreprise se chargera de mettre en place une armoire électrique (ARMOIRE CVC N°5) dédiée à la puissance et la commande de la sous station eau glacée.

Elle sera de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent, aux caractéristiques suivantes :

Armoire

- Tôle d'acier 10/10e avec angles arrondis
- Porte avec gonds intérieurs, ouverture à 90°, verrou de sûreté encastré avec fermeture à clé possible, joint de caoutchouc
- Éclairage
- Casier de rangement des schémas électriques
- Ventilateur garantissant un fonctionnement correct et une usure normale des équipements (Température intérieure de pointe admise = 38°C dans l'armoire)
- IP65 IK5
- Hublot étanche devant écran tactile

Appareillage

- Coupure générale équipée d'une poignée extérieure
- Protection par dispositif à courant différentiel 300mA
- Appareillage modulaire monté sur rail DIN
- Protection de chaque départ par disjoncteur
- Transformateur spécifique à l'alimentation des organes de régulation
- Deux prises de service
- Repérage de chaque appareil par étiquettes à tenue garantie dans le temps

Câblage

- Liaisons filaires sous goulotte
- Raccordement par bornier en partie basse de l'armoire, par cage à ressort (il sera prévu la place suffisante sur les câbles de départ pour la mise en place d'une pince de recherche de défaut)
- Les borniers seront repérés et équipés de cloisons de séparation pour séparer les différentes tensions
- Tous les fils à l'intérieur de l'armoire devront être repérés et munis d'embouts

Face avant

- Un voyant général « présence tension » blanc
- Un voyant rouge « synthèse »
- Un voyant vert « fonctionnement normal »
- Écran tactile

L'armoire sera raccordée sur une attente électrique laissée à proximité par le lot CFO CFA.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements (disjoncteur, transformateur...etc) et accessoires nécessaires au fonctionnement de la production, la sous station eau glacée et de sa régulation.

❖ **V2V motorisées groupes froids**

Les V2V seront liées à l'armoire électrique de la sous station Eau glacée (ARMOIRE CVC N°5).

❖ **Cordon chauffant**

Le cordon chauffant des canalisations d'eau glacée cheminant en toiture sera alimenté depuis l'armoire électrique de la sous station Eau glacée (ARMOIRE CVC N°5).

❖ **Compteurs d'énergie**

Raccordement de chaque compteur d'énergie sur attente à proximité.

8.3 PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU GLACEE PROCESS

8.3.1 GENERALITES

L'eau glacée process sera destinée exclusivement aux laboratoires occupés par l'utilisateur n°1, entre le RdC et le R+1, pour les usages suivants :

- 38 x Machines process
- 4 x Condenseurs à eau des chambres froides
- 1 x Production d'eau osmosée froide

La boucle d'eau glacée process sera alimentée par un groupe froid dédié, installé en toiture et fonctionnant toute l'année. Ce groupe sera équipé d'une récupération de chaleur partielle.

L'eau glacée sera laissée à disposition sur vannes en attente au niveau de chaque point de connexion/panoplie process.

Pour pallier la perte d'eau liée à chaque connexion/déconnexion de machines process, un maintien de pression avec remplissage automatique assurera le complément nécessaire en eau traitée.

Le débit d'eau glacée variera entre la valeur minimale et nominal admissible par le groupe, en fonction de la différence de température mesurée entre l'entrée et la sortie du groupe.

NOTA :

➤ *Se reporter au synoptique « Eau glacée ».*

8.3.2 TABLEAUX RECAPITULATIFS PUISSANCES ET DIAMETRES

Equipement(s)	Puissance froid en fonctionnement nominal [W]	Débit [l/h]	Diamètre
MACHINES PROCESS (38 points d'utilisation)	175 000 (puissance foisonnée)	30 175	DN100
CHAMBRE FROIDE POSITIVE RDC (2 condenseurs)	16 000	2 760	DN40
CHAMBRE FROIDE NEGATIVE RDC (2 condenseurs)	9 000	1 555	DN32
PRODUCTION EAU OSMOSEE FROIDE (1 skid de production)	100 000	17 245	DN80
TOTAL	300 000	51 725	DN125

Localisation	Point d'utilisation	Puissance froid [W]	Débit [l/h]	Diamètre
RdC				
C1 Halle technologique	Cuve fed batch, stérile n°1	40 600	7 000	DN50
C1 Halle technologique	Cuve fed batch, stérile n°2	29 000	5 000	DN50
C1 Halle technologique	Skid fermenteur liquide	52 200	9 000	DN65
C1 Halle technologique	Skid cuve de transfert réfrigéré	46 400	8 000	DN65
C1 Halle technologique	Skid fermenteurs liquide Sarto	34 800	6 000	DN50
C1 Halle technologique	Skid fermenteur liquide	40 600	7 000	DN50
C1 Halle technologique	Skid réacteur enzymatique 750 L	29 000	5 000	DN50
C1 Halle technologique	Skid fermenteur Air Lift (env 300 L.)	17 400	3 000	DN40
C1 Halle technologique	Cuve mobiles de transfert	23 200	4 000	DN50
C1 Halle technologique	Skid MF/UF	46 400	8 000	DN65
C1 Halle technologique	Homogénéisateur Haute Pression	5 800	1 000	DN25
C1 Halle technologique	Skid NF/OI	29 000	5 000	DN50
C1 Halle technologique	Centrifugeuse à disque (clarification et purification)	23 200	4 000	DN50
C1 Halle technologique	Evaporateur à flot tombant	17 400	3 000	DN40
C1 Halle technologique	Stérilisation/ Pasteurisation	1 740	300	DN20
C1 Halle technologique	Réacteur Enzymatique 150L - CHEMAP (00538)	11 600	2 000	DN32
C2 Local ATEX	Pilote de chromatographie	5 800	1 000	DN25
C13 Salle blanche ISO7	Skid fermenteur liquide 50L normes Pharma	2 900	500	DN20
C13 Salle blanche ISO7	Centrifugeuse AS16 - SHARPLES (00475)	11 600	2 000	DN32
D7 Local déchets	Skid cuve déchets 800L	40 600	7 000	DN50
R+1				
C1 Mezzanine	Pilote de filtration tangentielle - SGI (00223)	11 600	2 000	DN32
C1 Mezzanine	Pilote Filtration TIA2 (00879)	11 600	2 000	DN32

Localisation	Point d'utilisation	Puissance froid [W]	Débit [l/h]	Diamètre
R+1				
C1 Mezzanine	Pilote Ultrasart 3 - SARTORIUS (00225)	11 600	2 000	DN32
C1 Mezzanine	Pilote filtration IMECA	11 600	2 000	DN32
C1 Mezzanine	Lyophilisateur - USIFROID (00045)	135	25	DN15
C14 R&D	Fermenteur en verre de 5L Biostat B - SARTORIUS (00448)	270	50	DN15
C10 Local incubateur	Fermenteur de 10L Tryton - GUERIN (00608)	270	50	DN15
C10 Local incubateur	Fermenteur de 10L Tryton - GUERIN (00610)	270	50	DN15
C10 Local incubateur	Fermenteur en verre - INFORS (00452) Fermenteur de 10L	270	50	DN15

8.3.3 GROUPE FROID

Le groupe froid, à condensation par air avec compresseurs Scroll, sera de marque DAIKIN type EWAT-B-XRC1 ou équivalent. Il sera à haute efficacité et très bas niveau sonore, et embarquera un module hydraulique composé d'une pompe double et d'un ballon tampon.



GROUPE FROID N°3

(Toiture)



Technical Data Sheet

10/03/2025 - Chiller Configurator 1.10.2 Ref. 1599 - 126775

Aperçu de l'unité

Modèle	efficiency_version	sound_configuration	Alimentation
EWAT320B-XRC1	Gold	Reduced	400 V / 50 Hz / 3~

Performances calculées suivant norme EN14511-3

Performances en mode froid

Puissance frigo	303.3 kW	iplv_ip	5.670 kW / kW
P. absorbée	99.65 kW	SEER	5.250 kW / kW
EER efficacité frigorifique	3.044 kW / kW	eta_sc	207.0 %
Lw / Lp @ 1m	85.4 dB(A) / 65.7 dB(A)	F1_sepr	6.720 kW / kW
Température ambiante	35.0 °C		
		Evaporateur	
Entrée/Sortie	11.00 °C / 6.00 °C	Débit d'eau	14.45 l/s
Perte de charge	48.3 kPa	Facteur encrasse.	0.00e+0 °C m²/W
V1_fluid	Water		

F1_note_SEER_noEuroventCertified

Performances en mode récupération (récupération partielle)

Puissance frigo	261.7 kW		45 °C / 50 °C
Puissance de récupération	98.88 kW	Débit d'eau évaporateur	14.45 l/s
P. absorbée	124.5 kW	Perte de charge évaporateur	48.3 kPa
TEER (C.C. + H.C.) / P.I.	2.898 kW / kW	Débit eau récup.	4.700 l/s
		Pdc désurchauffeur	6.60 kPa

Informations

Modulation	Step	Régulation des ventilateurs	Speedtrol
Compresseur	Scroll	Condenseur	Microchannel
Compresseur N°	3	Ventilateurs N°	6
Circuit N°	1	Débit d'air nominal	28350 l/s
Type de réfrigérant	R32	Type d'évaporateur	BrazedPlate
Charge de réfrigérant	30 kg	Altitude	0 m

Charge de réfrigérant à titre indicatif, reportez-vous à la plaque signalétique de l'unité pour la valeur spécifique.

Données électriques

Alimentation	400 V / 50 Hz / 3~	Démarrage du compresseur	OnOff
Courant nominal	178 A	Imax dimensionnement de câbles	280 A
Imax en fonctionnement	255 A	Imax au démarrage	703 A

Tolérance variation de tension: ± 10% ; Tolérance déséquilibre de tension ± 3% ; Données électriques pour une unité standard sans option, se référer à la plaque signalétique

Données acoustiques

Pression sonore à 1m de l'unité (rif. 2 x 10-5 Pa)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	db(A)
62.7	64.4	63.9	63.9	61.1	57.5	49.8	40.9	65.7

Données physiques

Diamètre raccord.	88.9 mm	Longueur	3594 mm
		Largeur	2238 mm
Poids	2554 kg / 2577 kg	Hauteur	2535 mm
expédition/fonctionnement			

Les données font référence à une unité avec configuration standard, sans option et à un plan de construction standard

Infos à charge partielle

V5_calculation_type	NPoints			
Charge[%]	100	75	50	25
Puissance frigo [kW]	303.3	227.5	151.7	75.83
P. absorbée [kW]	99.65	67.03	41.34	21.56
EER [kW/kW]	3.044	3.394	3.669	3.517
Temp. eau entrée/sortie[°C]	11/6	9.75/6	8.5/6	7.25/6
Débit d'eau évaporateur	14.45	14.45	14.45	14.45
Perte de charge évap [kPa]	48.3	48.3	48.3	48.3
Température ambiante [°C]	35.0	35.0	35.0	35.0
Courant fonctionn. [A]	178	142	95.8	40.4
V5_calculation_type	EnergyAnalysis			
	1	2	3	4
Puissance frigo [kW]	303.0	303.0	303.0	303.0
P. absorbée [kW]	99.54	75.45	58.88	44.33
EER [kW/kW]	3.044	4.016	5.146	6.835
Temp. eau entrée/sortie[°C]	11/6	11/6	11/6	11/6
Débit d'eau évaporateur	14.44	14.44	14.44	14.44
Perte de charge évap [kPa]	48.2	48.2	48.2	48.2
Température ambiante [°C]	35.0	26.2	17.5	8.75
Courant fonctionn. [A]	178	161	136	95.2

V5_notes_partialCalculation

options

69	GENERAL FAULT CONTACTOR
220	MOBILE APP HMI (ACCESS POINT ONLY)
20	EVAPORATOR VICTAULIC KIT
96	AUTOMATIC CIRCUIT BREAKERS (FANS)
76-B	SOUND PROOF SYSTEM (COMPRESSOR)
70	ALARM FROM EXTERNAL DEVICE
97	MAIN SWITCH INTERLOCK
42	SPEEDTROL (FAN SPEED CONTROL DEVICE-ON/OFF-UP TO -18°C)
128	MASTER SLAVE
68	HOURLY RUN METER
57	EVAPORATOR ELECTRIC HEATER
10	DOUBLE SET POINT
29	20 MM EVAPORATOR INSULATION
03A	PARTIAL HEAT RECOVERY WITH CONTROL
58	EVAPORATOR FLOW SWITCH
67	AMBIENT OUTSIDE TEMPERATURE SENSOR AND SET-POINT RESET
04	DOL STARTER
60	ELECTRONIC EXPANSION DEVICE

GROUPE n°3

Référence	Désignation	Qté
EWAT320B-XRC1000	GF Scroll R32 Haute Eff Très Bas Niv Son	1
OPTION-04	Démarrage direct (DOL)	1
OPTION-10	Double point de consigne	1
OPTION-128	Gestion Maître/Esclave	1
OPTION-20	Raccordement hydraulique type victaulic	1
OPTION-220	Application mobile (point d'accès)	1
OPTION-29	Isolation evap mousse 20mm d'épaisseur	1
OPTION-57	Résistance chauffante antigel évap	1
OPTION-58	Contrôleur de débit d'eau (palette)	1
OPTION-60	Détendeur électronique	1
OPTION-67	Ajustement du point de consigne	1
OPTION-68	Compteur horaire	1
OPTION-69	Relais défaut général	1
OPTION-70	Contact pour alarme externe	1
OPTION-76-B	Capotage phonique compresseurs	1
OPTION-96	Disjoncteurs automatiques ventilateurs	1
OPTION-97	Sectionneur principal	1
OPTION-115	Filtre à tamis	1
OPTION-141	Panneaux de protection latéral COIL ENDS	1

OPTION-15	Contrôleur de tension entre phase	1
OPTION-225	Traitement Bue-Coat batteries MCX	1
OPTION-75	Plots antivibratil caoutchouc	1
OPTION-95	Disjoncteurs automatiques compresseur	1
OPTION-03A	Récupération partielle avec contrôle	1
OPTION-120G	Kit Inverter Pompe Double (Faible HMT)	1
OPTION-136	Pompe double faible HMT+ ballon tampon	1
OPTION-180	Modbus RTU MSTP	1
OPTION-42	Kit toute saison jusqu'à -18°C ext	1
WARRANTY_APPLIED	Année de garantie pièces au-delà des 1an	1 an
	Mise en Service	
250.AI_M2_SCR_A	MES GE SCROLL 1 CIRC GARANTIE MO 2 ANS	1

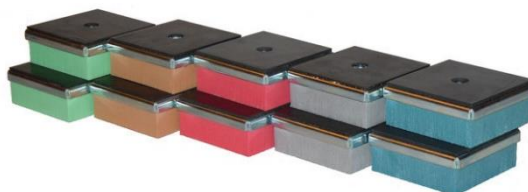
❖ Présélection

Groupe froid	Puissance froid [kW]	Régime d'eau	Récupération partielle de chaleur	Présélection
Groupe froid n°3	304	6/11°C pour 35°C 40%	Non	EWAT320B- XRC1000

❖ Mise en œuvre et support

Le groupe froid sera installé en toiture, à 80cm au-dessus de l'étanchéité, sur un support métallique mis en place par le lot Serrurerie, reposant sur des plots béton.

Des plots anti vibratiles de marque AREMA type SYLO ou équivalent, dimensionnement en fonction du poids à reprendre, seront intercalés entre le groupe et le support métallique.



8.3.4 RESEAUX ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Les réseaux d'eau glacée process seront impérativement réalisés en tube inox, assemblage par soudure. Les soudures seront passivées.

L'entreprise prévoira les tubes de diamètre approprié, y compris raccords et toutes sujétions de façonnage et mise en œuvre. Les canalisations devront être posées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb.

D'une manière générale, les canalisations traversant les murs et planchers seront protégées par des fourreaux. Dans les fourreaux de traversées, les canalisations ne devront comporter aucun raccord ou soudure.

NOTA :

➤ *Les attentes dans le volume de la Halle seront laissées à hauteur d'homme.*

8.3.5 EQUIPEMENTS, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

➤ Vannes d'isolement

Les vannes d'isolement seront, selon le diamètre :

- à boisseau sphérique ¼ de tour, passage intégral, avec réhausse fixe et manette type papillon, de marque FERRERO type 372 G2RF ou équivalent jusqu'au DN 50 inclus
- papillon, oreille de centrage, poignée crantée de marque SOCLA type SYLAX ou équivalent au-delà du DN 50



➤ Vannes d'équilibrage

Les vannes d'équilibrage seront de marque IMI TA type STAF ou équivalent.



➤ Filtre à tamis

Le filtre à tamis inox sera de marque SFERACO ou équivalent, équipé d'un robinet de rinçage.



➤ Manchons anti vibratile

Les manchons anti vibratiles, placés en entrée et sortie de groupe, seront de marque ALFALFEX ou équivalent.



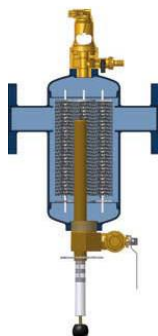
➤ Soupapes de sécurité

Les soupapes seront de marque FLAMCO type PRESCOR ou équivalent. Leur refoulement sera tubé et renvoyés jusqu'au sol.



➤ **Pot à boues magnétique**

Le pot à boues magnétique sera de marque IMI type ZEPARO ZIO ou équivalent, et équipé d'un flexible permettant de raccorder la vidange sur le point d'évacuation de la sous station durant les phases d'entretien.



➤ **Séparateur d'air**

Le séparateur d'air sera de marque IMI type ZEPARO ZIO ou équivalent.



➤ **Maintien de pression**

Le maintien de pression sera de marque IMI PNEUMATEX type SIMPLY COMPRESSO ou équivalent. Il assurera l'expansion et le remplissage automatique du réseau eau glacée Process.



➤ **Groupe de dosage eau de remplissage**

Le traitement de l'eau de remplissage des réseaux de chauffage se fera par l'intermédiaire d'un groupe de dosage composé des éléments suivants ;

- d'un bidon de 100 l de produit de conditionnement d'eau
- d'un bac de rétention d'un volume de 100 l minimum
- d'une pompe doseuse pilotée par son compteur volumétrique



➤ Thermomètres et manomètre

L'aller et le retour seront équipés d'un thermomètre à cadran 0/120°C, de marque DISTRILABO ou équivalent, diamètre 63.



➤ Vidanges et purges

Tous les points bas seront équipés de vannes de vidange bouchonnées.

Tous les points hauts seront pourvus de purgeurs automatiques de marque FLAMCO ou équivalent, type FLEXVENT ou FLEXVENT SUPER, avec vanne d'isolement en amont.



8.3.6 COMPTAGE

Le comptage d'énergie se fera directement au niveau de la puissance électrique consommée.

NOTA :

- ***Se reporter au synoptique « Plan de comptage ».***

8.3.7 CALORIFUGE

Le calorifuge mis en œuvre sur les réseaux d'eau glacée respectera les préconisations ci-dessous :

Diamètre	Cheminements en local technique		Cheminements en intérieur		Cheminements en extérieur	
	Type	Finition	Type	Finition	Type	Finition
≤ DN50	Coquille styro	Parvabright	Coquille styro	Parvabright	Coquille styro + cordon chauffant	Tôle isoxale
> DN50	Coquille styro	Parvabright	Coquille styro	Parvabright	Coquille styro + cordon chauffant	Tôle isoxale

Quel que soit le diamètre et le type de calorifuge mis en œuvre, celui-ci devra être de classe 4.

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	28	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

Quel que soit le diamètre et le type de calorifuge mis en œuvre, les colliers seront impérativement à coquille, de même épaisseur que le calorifuge mis en œuvre sur la tuyauterie.

L'ensemble des équipements et de la robinetterie sera calorifugé, soit par l'intermédiaire de boîtes préfabriquées disponibles en option chez les différents fournisseurs, soit réalisés sur mesure sur chantier (tôle isoxale + mousse élastomère + attaches rapides).

Les canalisations d'eau glacée, cheminant à l'extérieur, seront équipées d'un cordon chauffant de marque ELTRACE ou équivalent, piloté en fonction de la température extérieure, mais uniquement pendant les périodes d'arrêt du groupe froid.

8.3.8 REGULATION

Le groupe et son module hydraulique seront pilotés par la régulation embarquée de marque DAIKIN ou équivalent, communicante en Modbus RS485, et remontant sur l'automate de la sous station EAU GLACEE au R+3 (AUTOMATE N°8).

❖ Fonctionnement

Le groupe froid sera en fonctionnement tout au long de l'année.

Le débit d'eau glacée variera entre la valeur minimale et nominal admissible par le groupe, en fonction de la différence de température mesurée entre l'entrée et la sortie du groupe.

8.3.9 ELECTRICITE

❖ Groupe froid

Le groupe froid sera raccordé depuis l'attente laissée à proximité par le lot CFO CFA, et sera équipé d'usine d'une coupure de proximité.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements (disjoncteur, transformateur...etc) et accessoires nécessaires au fonctionnement de la production et distribution d'eau glacée process.

❖ Cordon chauffant

Le cordon chauffant des canalisations d'eau glacée cheminant en toiture sera alimenté depuis l'armoire électrique de la sous station Eau glacée (ARMOIRE CVC N°5).

❖ Maintien de pression

Le maintien de pression sera alimenté depuis l'armoire de la sous station eau chaude (ARMOIRE CVC N°1).

8.4 RECUPERATION DE CHALEUR FATALE

8.4.1 GENERALITES

Le groupe froid n°2 et le groupe froid n°3 (Process) sont équipés d'un échangeur permettant une récupération partielle de chaleur fatale.

Cette chaleur sera renvoyée sur le retour du circuit secondaire CTA / Ventiloconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs, et permettra de rehausser la température de retour.

Cette chaleur pourra également être réutilisée pour le préchauffage de l'eau osmosée chaude, sous réserve de mise à disposition d'un échangeur au niveau de la production (à charge de la maîtrise d'ouvrage).

NOTA :

➤ *Se reporter aux synoptiques « Eau chaude » et « Eau glacée ».*

8.4.2 TABLEAU RECAPITULATIF PUISSANCES ET DIAMETRES

Equipement	Puissance récupérée en fonctionnement nominal [W]	Débit [l/h]	Diamètre
Groupe froid n°2	115 000	19 830	DN80
Groupe froid n°3	99 000	17 070	DN80
TOTAL	214 000	36 900	DN100

8.4.3 RESEAUX ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Les réseaux de récupération de chaleur fatale eau chaude seront réalisés en tube acier noir, tube inox ou tube cuivre, assemblage par soudure.

Dans le cas d'une mise en œuvre d'acier noir, les tubes seront recouverts de 2 couches de peinture antirouille. Pour l'inox, les soudures seront passivées.

8.4.4 EQUIPEMENTS, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

➤ **Circulateur**

Circulateur double (normal/secours) à rotor noyé de marque WILO type STRATOS MAXO D ou équivalent.



Ils seront constitués d'un moteur à aimant permanent à commutation électronique et devront répondre à la directive ERP avec un $EEI \leq 0.23$. Le circulateur permettant en fonctionnement en mode normal/secours et en mode parallèle possible avec la fonction de « cascade optimisée ».

Les circulateurs permettront la lecture du débit, et le comptage de l'énergie du réseau desservi. Dans le cas d'un réseau réversible type change over, le comptage sera dissocié en mode chaud ou froid. Sécurité intégrée par arrêt du circulateur à débit nul avec redémarrage automatique

Les données de lecture de débit, hauteur manométrique, mode de régulation, comptage thermique, température, consommation électrique, temps de fonctionnement, messages d'erreur et toute modification pourront être récupérées en Bluetooth via un smartphone depuis l'application « Wilo assistant ». Les réglages pourront s'effectuer de la même manière. Toutes ces données et réglages pourront être exportés à distance gratuitement via la passerelle WILO « Smart Gateway ». L'entreprise fournira un PV de réception listant l'ensemble des données hydrauliques, des données électriques et des réglages.

Les circulateurs devront bénéficier d'une garantie constructeur de 5 ans.

Descriptif et fonctionnalités :

Circulateur équipé d'un moteur synchrone à commutation électronique ECM disposant d'un indice $EEI \leq 0.23$

Convertisseur de fréquence intégré permettant d'ajuster la vitesse du circulateur en fonction du mode de régulation choisi.

L'interface utilisateur avec écran couleur haute définition garantit une configuration facile et intuitive du paramétrage ainsi que la lecture directe des différentes valeurs de fonctionnement

Fonction :

- Lecture directe du débit, de la HmT, de la température du fluide, de la puissance électrique consommée instantanée et cumulée
- Compteur d'énergie dissocié pour le chauffage et le refroidissement
- Arrêt automatique du circulateur sur débit nul
- Commutation programmable sur réseau Change Over avec paramétrage possible de deux points de consigne
- Réglage possible d'une valeur de débit minimum et maximum,
- Communication entre circulateurs : Multi Flow adaptation
- Application smartphone via une simple connexion Bluetooth, avec possibilité de mise à jour du soft
- Choix du mode de fonctionnement par type d'application.
- Fonction de dégazage et de dégommage
- Enregistrement des données
- Verrouillage sur le circulateur ou à distance

Régulation possible :

- Sur une consigne de ΔP constant ou un ΔP variable avec réglage de la pente
- Sur une consigne de ΔP constant avec déport du capteur de pression
- Sur une consigne de débit
- Sur une adaptation automatique de la consigne par apprentissage permanent et journalière : Dynamic Adapt Plus
- Sur une consigne de ΔT ou une consigne de température

Spécifications générales :

- Gestion de pompe double automatique (normal/secours ou cascade),
- Report de défaut et report de marche intégrés,
- 2 entrées numériques et 2 entrées analogiques intégrées (exemples : marche/arrêt externe, 0-10V, 4-20mA, Pt1000),
- Protocoles de communication possibles : Modbus RTU, BACnet MS/TP, LON, CANopen
- Installation électrique simplifiée grâce au Wilo-Connector
- Protection thermique intégrée du moteur
- Coquille d'isolation chauffage et eau glacée sur les circulateurs simples
- Connexion Bluetooth intégrée

NOTA :

- *Le circulateur sera associé à 2 sondes de température, permettant de réaliser un comptage d'énergie.*

Circuit	Débit [m3/]	Présélection	Quantité
Récupération chaleur fatale	36.9	STRATOS MAXO D 80/0.5-16	1

➤ **Ballon de stockage**

Le ballon de stockage, d'une capacité de 1500 l, sera de marque CHAROT type TAMPAC ou équivalent, équipé d'un trou d'homme, d'un point de purge et d'un point de vidange, ainsi que d'une jaquette souple.



➤ **Vannes d'isolement**

Les vannes d'isolement seront, selon le diamètre :

- à boisseau sphérique ¼ de tour, passage intégral, avec réhausse fixe et manette type papillon, de marque FERRERO type 372 G2RF ou équivalent jusqu'au DN 50 inclus
- papillon, oreille de centrage, poignée crantée de marque SOCLA type SYLAX ou équivalent au-delà du DN 50



➤ **Vannes d'équilibrage**

Les vannes d'équilibrage, placées sur le retour de chaque groupe, seront de marque IMI TA type STAF ou équivalent, et permettront une mesure de débit et de pression.



➤ **Filtre à tamis**

Le filtre à tamis inox sera de marque SFERACO ou équivalent, équipé d'un robinet de rinçage.



➤ **Manchons anti vibratile**

Les manchons anti vibratiles, placés au refoulement de la pompe et en entrée/ sortie de groupe froid, seront de marque ALFALFEX ou équivalent.



➤ **Thermomètres et manomètre**

L'aller et le retour seront équipés d'un thermomètre à cadran 0/120°C, de marque DISTRILABO ou équivalent, diamètre 63.



➤ **Vidanges et purges**

Tous les points bas seront équipés de vannes de vidange bouchonnées.

Tous les points hauts seront pourvus de purgeurs automatiques de marque FLAMCO ou équivalent, type FLEXVENT ou FLEXVENT SUPER, avec vanne d'isolement en amont.



8.4.5 COMPTAGE

❖ Tableau récapitulatif comptage

Niveau	Localisation	Equipement	Valeur comptée
R+3	Sous station Eau glacée	Compteur énergie	Chaleur fatale récupérée Communs

NOTA :

➤ *Se reporter au synoptique « Plan de comptage ».*

Le compteur d'énergie sera de marque DIEHL type SHARKY ou équivalent, communiquant en Modbus RS485.



8.4.6 CALORIFUGE

Le calorifuge mis en œuvre sur les réseaux d'eau chaude respectera les préconisations ci-dessous :

Diamètre	Cheminements en local technique		Cheminements en intérieur		Cheminements en extérieur	
	Type	Finition	Type	Finition	Type	Finition
≤ DN50	Manchons élastomères	Nu	Manchons élastomères	Nu	Coquille laine de roche + cordon chauffant	Tôle isoxale
> DN50	Coquille laine de roche	Parvabright	Coquille laine de roche	Parvabright	Coquille laine de roche + cordon chauffant	Tôle isoxale

Quel que soit le diamètre et le type de calorifuge mis en œuvre, celui-ci devra être de classe 4.

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	28	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

Quel que soit le diamètre et le type de calorifuge mis en œuvre, les colliers seront impérativement à coquille, de même épaisseur que le calorifuge mis en œuvre sur la tuyauterie.

L'ensemble des équipements et de la robinetterie sera calorifugé, soit par l'intermédiaire de boîtes préfabriquées disponibles en option chez les différents fournisseurs, soit réalisés sur mesure sur chantier (tôle isoxale + mousse élastomère + attaches rapides).

Les canalisations, cheminant à l'extérieur, seront équipées d'un cordon chauffant de marque ELTRACE ou équivalent, piloté en fonction de la température extérieure.

8.4.7 REGULATION

La récupération de chaleur fatale sera gérée par la régulation embarquée des deux groupes froids, ainsi que par l'automate de la sous station Eau glacée (AUTOMATE N°8).

Les capteurs et actionneurs seront de marque SIEMENS ou BELIMO ou équivalent.



L'ensemble de la régulation remontera sur la supervision.

❖ Fonctionnement

Lorsque la température de sortie condenseur est supérieure à la température de retour du circuit secondaire chaud alimentant les CTA / Ventilconvecteurs / Batteries terminales / Radiateurs, la pompe se met en fonctionnement.

Lorsque la température de retour est supérieure, la pompe s'arrête, et la chaleur est évacuée à 100% par convection sur les groupes.

8.4.8 ELECTRICITE

❖ Circulateur, compteur d'énergie

Le circulateur et le compteur d'énergie du circuit de récupération de chaleur fatale seront alimentés depuis l'armoire électrique du local sous station eau glacée (ARMOIRE CVC N°5).

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements (disjoncteur, transformateur...etc) et accessoires nécessaires au fonctionnement du circuit de récupération de chaleur fatale et de sa régulation.

❖ Cordon chauffant

Le cordon chauffant des canalisations de récupération cheminant en toiture sera alimenté depuis l'armoire électrique de la sous station Eau glacée (ARMOIRE CVC N°5).

8.5 TRAITEMENT DES BUREAUX

8.5.1 GENERALITES

Les bureaux seront chauffés par l'intermédiaire de radiateurs à eau chaude, et rafraichis au moyen de la CTA double flux (soufflage limite basse 16°C), associée à des brasseurs d'air.

Les salles de réunion, salles de détente et le bureau B1-2 du R+2 (accueillant un serveur informatique) seront chauffés et climatisés via des ventiloconvecteurs 4 tubes.

8.5.2 TABLEAU RECAPITULATIF EMETTEURS

Local	Quantité radiateur eau chaude	Quantité brasseur d'air	Quantité ventiloconvecteur 4 tubes
RdC			
A1 Hall entrée	1	1	
A2 Réunion			1
EscA0 Escalier A	1		
EscB0 Escalier B	1		
R+1			
B4 Détente			1
B5-1 Vestiaires femmes	1	1	
B5-2 Vestiaires hommes	1	1	
R+2			
B1-1 Bureau direction	1	1	
B1-2 Bureau 4p			1
B1-3 Bureau 4p	1	1	
B1-4 Open space 6p	1	1	
B1-5 Open space 6p	1	1	
B1-6 Open space 6p	2	2	
B1-7 Bureau Utilisateur n°1 4p	1	1	
B1-8 Bureau Utilisateur n°1 4p	1	1	

Local	Quantité radiateur eau chaude	Quantité brasseur d'air	Quantité ventiloconvecteur 4 tubes
R+2			
B2-1 Salle de réunion 8p			1
B2-2 Réunion Utilisateur n°1			1
Circ2-2 Circulation	2		
Circ2-5 Circulation	2		
E21 Détente			2
E2-1 Bureau 3p	1	1	
E2-2 Bureau 4p	1	1	
E3-1 Bureau 5p	1	1	
E3-3 Bureau 4p	1	1	
E3-4 Bureau 4p	1	1	
E3-5 Bureau 4p	1	1	
E3-6 Bureau 4p	1	1	
E3-7 Bureau 4p	1	1	
E3-13 Bureau 4p	1	1	
E5-1 Salle de réunion / Transformable en labo			1
E5-2 Salle de réunion 16p			1
EscA2 Escalier A	1		
EscB2 Escalier B	1		
R+3			
Circ3-2 Circulation	2		
F21 Salle détente			2
F2-1 Bureau	1	1	
F3-1 Bureau	1	1	
F3-2 Bureau	1	1	

Local	Quantité radiateur eau chaude	Quantité brasseur d'air	Quantité ventiloconvecteur 4 tubes
R+3			
F3-3 Bureau 3p	1	1	
F3-4 Bureau 2p	1	1	
F3-5 Bureau 4p	1	1	
F3-6 Bureau 4p	1	1	
F3-7 Bureau 4p	1	1	
F3-8 Bureau 4p	1	1	
F4-1 Grand bureau 8p	2	2	
F5-1 Salle de réunion			1
TOTAL	41	31	12

8.5.3 RADIATEURS

8.5.3.1 RADIATEURS

Les radiateurs seront horizontaux de marque HENRAD type HYGIENE PLAN ou PLAN 8 ou équivalent, sans grille ni ailettes, hauteur 900 mm et largeur selon puissance, y compris consoles en J anti-soulèvement.



❖ **Présélection**

Local	Présélection	Quantité
RdC		
A1 Hall entrée	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 1200	1
EscA0 Escalier A	HYGIENE PLAN type 30 ht 900 x 600	1
EscB0 Escalier B	HYGIENE PLAN type 30 ht 900 x 600	1
R+1		
B5-1 Vestiaires femmes	HYGIENE PLAN type 10 ht 900 x 500	1
B5-2 Vestiaires hommes	HYGIENE PLAN type 10 ht 900 x 500	1
R+2		
B1-1 Bureau direction	HYGIENE PLAN type 10 ht 900 x 800	1
B1-3 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 10 ht 900 x 800	1
B1-4 Open space 6p	HYGIENE PLAN type 10 ht 900 x 800	1
B1-5 Open space 6p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
B1-6 Open space 6p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	2
B1-7 Bureau Utilisateur n°1 4p	HYGIENE PLAN type 10 ht 900 x 800	1
B1-8 Bureau Utilisateur n°1 4p	HYGIENE PLAN type 10 ht 900 x 800	1
Circ2-2 Circulation	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 900	2
Circ2-5 Circulation	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 1200	2
E2-1 Bureau 3p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
E2-2 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
E3-1 Bureau 5p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 900	1
E3-3 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
E3-4 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	141
E3-5 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
E3-6 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
E3-7 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
E3-13 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1

Local	Présélection	Quantité
R+2		
EscA2 Escalier A	HYGIENE PLAN type 30 ht 900 x 600	1
EscB2 Escalier B	HYGIENE PLAN type 30 ht 900 x 600	1
R+3		
Circ3-2 Circulation	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 1200	2
F2-1 Bureau	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
F3-1 Bureau	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
F3-2 Bureau	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
F3-3 Bureau 3p	HYGIENE PLAN type 10 ht 900 x 800	1
F3-4 Bureau 2p	HYGIENE PLAN type 10 ht 900 x 800	1
F3-5 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
F3-6 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
F3-7 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 900	1
F3-8 Bureau 4p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 700	1
F4-1 Grand bureau 8p	HYGIENE PLAN type 20 ht 900 x 900	2
TOTAL		41

NOTA :

- *Une uniformisation des tailles a été réalisée afin de limiter le nombre de référence différente sur le projet.*

8.5.3.2 ROBINETTERIE

Chaque radiateur sera équipé :

- d'usine, d'un insert thermostatique à équilibrage intégré, de marque IMI HEIMEIER type ECLIPSE ou équivalent
- sur chantier, d'une tête thermostatique inviolable et antivol, avec réglage à l'aide d'une clé spéciale, de marque IMI HEIMEIER type HALO-B ou équivalent.



8.5.4 BRASSEURS D'AIR

8.5.4.1 BRASSEURS

Les brasseurs d'air seront de marque SAMARAT sans LED ou équivalent.



❖ Caractéristiques techniques

Diamètre : 132 cm
 Epaisseur : 15cm sous pales et 17,5cm sous cache moteur (hauteur totale)
 Poids : 5 kgs
 Nombre de pales : 3
 Matériaux des pales : ABS
 Moteur : DC Brushless sans balai
 Coloris : blanc mat
 Volume d'air brassé : 11 882 m3/h
 Garantie pièces : à vie
 Efficacité énergétique : de 280 à 962W/m3/h

Vitesse ventilateur	1	3	6
Consommation [Watts]	6,4	15,5	42,4
Volume d'air brassé [m3/h]	6 157	8 512	11 882
Puissance acoustique dB	27	30	35

❖ Présélection

Local	Présélection	Quantité
RdC		
A1 Hall entrée	SAMARAT SANS LED 132	1
R+1		
B5-1 Vestiaires femmes	SAMARAT SANS LED 132	1
B5-2 Vestiaires hommes	SAMARAT SANS LED 132	1

Local	Présélection	Quantité
R+2		
B1-1 Bureau direction	SAMARAT SANS LED 132	1
B1-3 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
B1-4 Open space 6p	SAMARAT SANS LED 132	1
B1-5 Open space 6p	SAMARAT SANS LED 132	1
B1-6 Open space 6p	SAMARAT SANS LED 132	2
B1-7 Bureau Utilisateur n°1 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
B1-8 Bureau Utilisateur n°1 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
E2-1 Bureau 3p	SAMARAT SANS LED 132	1
E2-2 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
E3-1 Bureau 5p	SAMARAT SANS LED 132	1
E3-3 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
E3-4 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
E3-5 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
E3-6 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
E3-7 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
E3-13 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
F2-1 Bureau	SAMARAT SANS LED 132	1
F3-1 Bureau	SAMARAT SANS LED 132	1
F3-2 Bureau	SAMARAT SANS LED 132	1
F3-3 Bureau 3p	SAMARAT SANS LED 132	1
F3-4 Bureau 2p	SAMARAT SANS LED 132	1
F3-5 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
F3-6 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
F3-7 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1
F3-8 Bureau 4p	SAMARAT SANS LED 132	1

Local	Présélection	Quantité
R+3		
F4-1 Grand bureau 8p	SAMARAT SANS LED 132	2
TOTAL		31

❖ Mise en œuvre et supports

Les brasseurs seront fixés sur des dalles de faux plafond en bois, spécialement mise en œuvre par le lot Platerie. Le présent lot se chargera des percements nécessaires pour le passage de la filerie, ainsi que de la mise en place de filins de sécurité, repris directement en plancher haut, pour l'ensemble dalle bois + brasseur.

8.5.4.2 REGULATION



Chaque brasseur d'air sera piloté par une télécommande sans fil murale, aux fonctionnalités suivantes :

- Pilotage sans fil du ventilateur
- Télécommande murale fixe en saillie ou encastrable
- Alimentation 230 volts
- Télécommande pouvant piloter plusieurs ventilateurs

Dans le cas de plusieurs brasseurs dans une même pièce, il ne sera prévu qu'une seule télécommande.

8.5.4.3 ELECTRICITE

Les brasseurs d'air seront raccordés sur les attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA.

Les télécommandes seront raccordées sur les attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA.

8.5.5 VENTILOCONVECTEURS

8.5.5.1 CASSETTE 1 VOIE



Les cassettes 4 tubes seront de marque AIRCALO type BORA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

- Certifiée EUROVENT
- Carrosserie en tôle d'acier galvanisé Z275 d'une épaisseur de 10/10^{ème} minimum
- Dalle en acier 600 x 600 ou 1200x600 pivotante avec peinture RAL 9010 avec un habillage sans pièces plastiques pour garantir une tenue dans le temps des couleurs et de l'aspect général de l'appareil
- Isolation acoustique et thermique polyuréthane expansé épaisseur 20 mm
- Grille de soufflage monobloc à effet Coanda
- Grille de reprise avec filtre G3 nettoyable et interchangeable par le dessous sans aucun outillage
- Batteries (4rangs + 1rang) tubes cuivre ailettes aluminium avec purgeur, pression de service : 10 Bars
- Bac de condensats isolé
- Moteur basse consommation à commutation électronique EC avec commande 0-10 V

❖ Présélection

Local	Sélection	Quantité
RdC		
A2 Réunion	BORA 60-4R EC 4T	1
R+1		
B4 Détente	BORA 120 EC 4T	1
R+2		
B1-2 Bureau 4P	BORA 120 EC 4T	1
B2-1 Salle de réunion 8P	BORA 60-4R EC 4T	1
B 2-2 Réunion Utilisateur n°1	BORA 60-4R EC 4T	1

Local	Sélection	Quantité
R+2		
E5-1 Salle de réunion / Transformable en labo	BORA 120 EC 4T	1
E21 Salle détente	BORA 60-4R EC 4T	2
E5-2 Salle de réunion 16P	BORA 120-4R EC 4T	1
R+3		
F 21 Salle de détente	BORA 60-4R EC 4T	2
F5-1 Salle de réunion	BORA 60-4R EC 4T	1
TOTAL		12

8.5.5.2 PANOPLIES HYDRAULIQUES

Chaque panoplie de batterie (chaude et froide) sera composée des éléments suivants :

- Vannes d'isolement aller/retour
- V2V de régulation

➤ V2V de régulation

Les V2V seront de marque TA type COMPACT-P ou équivalent, assurant une régulation linéaire et un équilibrage indépendamment de la pression. Chaque vanne sera associée à un servomoteur thermique proportionnel de marque TA type SLIDER ou équivalent.



➤ Vannes d'isolement

Les vannes d'isolement seront boisseau sphérique ¼ de tour, passage intégral, avec réhausse fixe et manette type papillon, de marque FERRERO type 372 G2RF ou équivalent jusqu'au DN 50 inclus



Les dispositions liées aux tubes et calorifuges à mettre en œuvre respecteront les préconisations détaillées dans les chapitres « Production et distribution d'eau chaude » et « Production et distribution d'eau glacée ».

8.5.5.3 CONDENSATS

Il sera mis en place un réseau de condensats gravitaire en faux plafond et en aérien, réalisé en tubes PVC évacuation NF Me, et venant se raccorder sur le réseau EU le plus proche.

L'utilisation de pompe de relevage ne pourra se faire qu'en cas d'impossibilité avérée d'une évacuation gravitaire.

Des siphons de parcours seront placés en bout de ligne de collecte de condensats, avant le raccordement sur le réseau EU.

8.5.5.4 REGULATION

Les régulateurs communicants seront de marque WAGO ou équivalent, communiquant en Modbus RS485.



Les sondes d'ambiance seront de marque S+S REGELTECHNIK type FSTF-LT ou équivalent, équipées d'une diode indiquant le fonctionnement de l'émetteur, et d'un bouton poussoir servant d'indicateur de présence.



❖ Fonctionnement

Chaque régulateur pilotera la vitesse de ventilation et la température de soufflage en fonction de la température ambiante mesurée.

NOTA :

- ***L'entreprise devra impérativement avoir les compétences de programmeur/intégrateur en interne. Dans le cas contraire les compétences manquantes seront apportées en co-traitance dans le cadre d'un groupement d'entreprises.***

8.5.5.5 ELECTRICITE

Les ventiloconvecteurs seront raccordés électriquement par le présent lot sur les attentes laissées à proximité par le lot CFO CFA.

Chaque ventiloconvecteur devra être équipé d'une coupure de proximité.

L'entreprise se chargera de l'ensemble des équipements (transformateur...), liaisons filaires et accessoires nécessaires au fonctionnement des ventiloconvecteurs et de leur régulation.

8.6 TRAITEMENT DES LABORATOIRES

8.6.1 GENERALITES

La halle et les locaux ouverts sur la halle seront climatisés par des gainables et des aérothermes 2 tubes, alimentés uniquement en eau glacée. Le chauffage de cette zone sera assuré par la CTA LABOS 1.

Le local Atex et l'Atelier, dépourvus de faux plafonds, seront chauffés et climatisés par des gainables 4 tubes avec buses de soufflage montées sur plénum.

Le local Prépa poudre et le Labo P2 seront chauffés et climatisés par des batteries terminales chaudes et froides.

Les autres laboratoires seront chauffés et climatisés par des cassettes 4 tubes 1 voie.

8.6.2 TABLEAU RECAPITULATIF EMETTEURS

Local	Quantité Gainable 2 tubes (froid seul)	Quantité Aérotherme 2 tubes (froid seul)	Quantité Gainable 4 tubes	Quantité Cassette 4 tubes	Quantité Batterie terminale 4 tubes
RdC					
C1 Halle technologique (sous mezzanine)	4				
D4 Local traitement d'eau	1				
D5 Local NEP	1				
C1 Halle technologique (toute hauteur)		2			
C2 Local Atex			1		
C3 Salle de contrôle				1	
C4 Labo halle				1	
C5 Salle de préparation C7 CMR				1	
C6 Prépa poudre					1
D3 Atelier			1		

Local	Quantité Gainable 2 tubes (froid seul)	Quantité Aérotherme 2 tubes (froid seul)	Quantité Gainable 4 tubes	Quantité Cassette 4 tubes	Quantité Batterie terminale 4 tubes
R+1					
C1 Zone R&D				4	
C1 Mezzanine	4				
C11 Laverie	1				
C10 Local incubateur				2	
C9 Labo analytique				2	
R+2					
E9 Pesée préparation E22-2 Stock chimique Utilisateur n°2				1	
E7-1 Grand labo projet				2	
E7-2 Grand labo projet E10 Verrerie				2	
E8 Salle de culture				1	
R+3					
F13 Petit labo				1	
F13-1 Petit labo				1	
F13-2 Petit labo				1	
F14.1 Grand labo				1	
F14.2 Grand labo				1	
F20 Laverie mutualisée F15 Verrerie				2	
F16 Local incubation				1	
F17 Pesée/préparation				1	
F19 Local bio moléculaire				2	

Local	Quantité Gainable 2 tubes (froid seul)	Quantité Aérotherme 2 tubes (froid seul)	Quantité Gainable 4 tubes	Quantité Cassette 4 tubes	Quantité Batterie terminale 4 tubes
R+3					
F25 Labo P2					1
TOTAL	11	2	2	28	2

8.6.3 VENTILOCONVECTEURS

8.6.3.1 CASSETTE 1 VOIE



Les cassettes 4 tubes seront de marque AIRCALO type BORA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

- Certifiée EUROVENT
- Carrosserie en tôle d'acier galvanisé Z275 d'une épaisseur de 10/10^{ème} minimum
- Dalle en acier 600 x 600 ou 1200x600 pivotante avec peinture RAL 9010 avec un habillage sans pièces plastiques pour garantir une tenue dans le temps des couleurs et de l'aspect général de l'appareil
- Isolation acoustique et thermique polyuréthane expansé épaisseur 20 mm
- Grille de soufflage monobloc à effet Coanda
- Grille de reprise avec filtre G3 nettoyable et interchangeable par le dessous sans aucun outillage
- Batteries (4rangs + 1rang) tubes cuivre ailettes aluminium avec purgeur, pression de service : 10 Bars
- Bac de condensats isolé
- Moteur basse consommation à commutation électronique EC avec commande 0-10 V

❖ **Présélection**

Local	Présélection	Quantité
RdC		
C3 Salle de contrôle	BORA 120 EC 4T	1
C4 Labo halle	BORA 120 EC 4T	1
C5+C7 Salle de préparation + CMR	BORA 120 EC 4T	1
R+1		
C1 Zone R&D	BORA 120 EC 4T	4
C10 Local incubateur	BORA 120 EC 4T	2
C9 Labo analytique	BORA 120 EC 4T	2
R+2		
E7-1 Grand labo projet	BORA 120 EC 4T	2
E7-2 Grand labo projet	BORA 120 EC 4T	2
E8 Salle de culture	BORA 120 EC 4T	1
E9 pesée préparation	BORA 60-4R EC 4T	1
R+3		
F13 Petit labo	BORA 120 EC 4T	1
F13-1 Petit labo	BORA 120 EC 4T	1
F13-2 Petit labo	BORA 120 EC 4T	1
F14-1 Grand labo	BORA 120 EC 4T	1
F14-2 Grand labo	BORA 120 EC 4T	1
F16 Local incubation	BORA 120 EC 4T	1
F17 Pesée/préparation	BORA 120 EC 4T	1
F19 Local bio moléculaire	BORA 60-4R EC 4T	2
F20 Laverie mutualisée	BORA 120 EC 4T	2
TOTAL		28

8.6.3.2 GAINABLES



Les gainables seront de type 2 ou 4 tubes de marque AIRCALO type FUN ou équivalent, aux caractéristiques suivantes :

- Certifié EUROVENT
- Carrosserie en tôle acier galvanisé Z275, d'une épaisseur de 10/10^{ème} minimum.
- Isolation acoustique et thermique avec épaisseur minimale de 20mm+/-2mm et classé au feu M1 maximum.
- Filtre G3 nettoyable et interchangeable.
- Batterie 3 rangs + 1 rand en tube cuivre ailettes aluminium (pour le 4 tubes) et batterie 4 rangs en tube cuivre ailettes aluminium (pour le 2 tubes), pression de service : 10 bars.
- Bac à condensats isolé.
- Moteur basse consommation à commutation électronique EC avec commande 0-10 V.

❖ Présélection

Local	Présélection	Quantité
RdC		
C1 Halle technologique sous mezzanine	FUN 120 EC 2T	4
C2 Local Atex	FUN 90 EC 4T	1
D3 Atelier	FUN 60 EC 4T	1
D4 Local traitement eau	FUN 120 EC 2T	1
D5 Local NEP	FUN 120 EC 2T	1
R+1		
C1 Mezzanine	FUN 120 EC 2T	4
C1 Laverie	FUN 120 EC 2T	1
TOTAL		13

❖ Plénum de raccordement

Au soufflage comme à la reprise, chaque gainable sera équipé d'un plénum réalisé sur mesure, en tôle acier galvanisé au profil aéronautique, revêtu d'un calorifuge intérieur.

❖ **Terminaux**

Buse soufflage – montage sur plénum

Buse orientable, de marque France AIR type PERLYS DESIGN ou équivalent. Dimensions en cohérence avec le débit à passer, et la configuration des locaux (portée).



NOTAS :

- *En cas de portée importante, les buses pourront être remplacées par des grilles double déflexion.*
- *La reprise se fera en vrac.*

8.6.4 AEROTHERMES



Les aérothermes horizontaux seront de marque SABIANA type POLARIS DRA ou équivalent, aux caractéristiques suivantes :

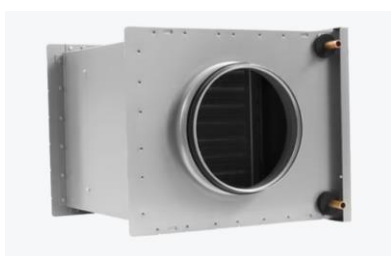
- Carrosserie en tôle d'acier protégée contre les oxydations par phosphatation, la peinture de finition est laquée de couleur grise - RAL 9002.
- Ventilateur hélicoïde en aluminium est à 6 pâles. Il est équilibré statiquement et dynamiquement.
- Batterie constituée de tubes en cuivre et d'ailettes en aluminium. La pression d'épreuve est de 23 bars, ce qui permet une utilisation jusqu'à 10 bars en eau et 6 bars en vapeur.
- Suspension, sur la partie supérieure, quatre anneaux de suspension en acier facilitent l'accrochage de l'aérotherme à la charpente, au moyen de chaînes ou de tirants métalliques.
- Moteur électrique du type fermé, triphasé à une vitesse ou à deux vitesses, 400V, protection IP44, autoventilé avec carcasse à ailettes et arbre vertical monté sur butée avec coussinet.
- Diffuseur DRA composé de jalousies disposées en éventail, orientables et indépendantes, permettant de régler l'ampleur du cône d'air.

❖ **Présélection**

Local	Présélection	Quantité
RdC		
C1 Halle technologique haute	POLARIS P722	2

8.6.5 BATTERIES TERMINALES

Les batteries terminales seront de type CWK et VBC de marque SYSTEMAIR type CWB et VBC ou équivalent, aux caractéristiques suivantes :



- CWB
 - Batterie de refroidissement à eau, conçue pour être insérée dans une gaine circulaire.
 - Construction composée en tôle d'acier galvanisée, de tubes en cuivre et d'ailettes en aluminium.
 - Panneau d'accès ouvrant pour nettoyage et inspection de la batterie.
- VBC
 - Batterie de chauffage à eau chaude, conçue pour être insérée dans une gaine circulaire.
 - Composée d'un boîtier revêtu d'aluzinc et d'un élément de transmission de chaleur avec des tubes en cuivre et des ailettes en aluminium.
 - Equipée d'un couvercle amovible pour faciliter le nettoyage et l'entretien.

❖ **Présélection**

Local	Sélection	Quantité
RdC		
C6 Prépa poudre	VBC 200 + CWK 200	1
R+1		
F25 Labo P2	VBC 250 + CWK 250	1

8.6.6 PANOPLIES HYDRAULIQUES

Chaque panoplie de batterie (chaude et froide) sera composée des éléments suivants :

- Vannes d'isolement aller/retour
- V2V de régulation

➤ V2V de régulation

Les V2V seront de marque TA type COMPACT-P ou équivalent, assurant une régulation linéaire et un équilibrage indépendamment de la pression. Chaque vanne sera associée à un servomoteur thermique proportionnel de marque TA type SLIDER ou équivalent.



➤ Vannes d'isolement

Les vannes d'isolement seront boisseau sphérique ¼ de tour, passage intégral, avec réhausse fixe et manette type papillon, de marque FERRERO type 372 G2RF ou équivalent jusqu'au DN 50 inclus



Les dispositions liées aux tubes et calorifuges à mettre en œuvre respecteront les préconisations détaillées dans les chapitres « Production et distribution d'eau chaude » et « Production et distribution d'eau glacée ».

8.6.7 CONDENSATS

Il sera mis en place un réseau de condensats gravitaire en faux plafond et en aérien, réalisé en tubes PVC évacuation NF Me, et venant se raccorder sur le réseau EU le plus proche.

L'utilisation de pompe de relevage ne pourra se faire qu'en cas d'impossibilité avérée d'une évacuation gravitaire.

Des siphons de parcours seront placés en bout de ligne de collecte de condensats, avant le raccordement sur le réseau EU.

8.6.8 REGULATION

Les régulateurs communicants seront de marque WAGO ou équivalent, communiquant en Modbus RS485.



Les sondes d'ambiance seront de marque S+S REGELTECHNIK type FSTF-LT ou équivalent, équipées d'une diode indiquant le fonctionnement de l'émetteur, et d'un bouton poussoir servant d'indicateur de présence.



❖ Fonctionnement

Chaque régulateur pilotera la vitesse de ventilation et la température de soufflage en fonction de la température ambiante mesurée.

NOTA :

- ***L'entreprise devra impérativement avoir les compétences de programmeur/intégrateur en interne. Dans le cas contraire les compétences manquantes seront apportées en co-traitance dans le cadre d'un groupement d'entreprises.***

8.6.9 ELECTRICITE

Les ventiloconvecteurs, aérothermes et batteries terminales seront raccordés électriquement par le présent lot sur les attentes laissées à proximité par le lot CFO CFA.

Chaque ventiloconvecteur et aérotherme devra être équipé d'une coupure de proximité.

L'entreprise se chargera de l'ensemble des équipements (transformateur...), liaisons filaires et accessoires nécessaires au fonctionnement des ventiloconvecteurs, aérothermes et batteries terminales et de leurs régulations.

8.7 EQUIPEMENTS A DETENTE DIRECTE

8.7.1 GENERALITES

La climatisation des locaux ci-dessous sera assurée par l'intermédiaire de systèmes Inverter à détente direct et à condensation par air de marque DAIKIN ou équivalent, fonctionnant au fluide R32 :

- Répartiteur général VDI
- Labo analytique
- Baie VDI Utilisateur n°2
- Local technique VDI
- Local -80°C mutualisé

8.7.2 TABLEAU RECAPITULATIF EQUIPEMENTS

Local traité	Système	Type unité intérieure	Position unité extérieure
RdC			
D10-4 Répartiteur général VDI	Mono split 1	Mural	Toiture
R+1			
C9 Labo analytique	Mono split 2 (secours)	Cassette	Toiture
R+2			
Baie VDI R2 Utilisateur n°2	Mono split 3	Mural	Toiture
R+3			
F10 LT VDI	Mono split 4	Mural	Toiture
F18 Local -80°C mutualisé	Mono split 5	Mural	Toiture
	Mono split 6	Mural	Toiture
	Mono split 7 (secours)	Mural	Toiture

8.7.3 UNITES EXTERIEURES

Chaque unité extérieure sera de marque DAIKIN type RZAG ou équivalent, assemblée et testée en usine. Elle sera préchargée en fluide R32 pour une longueur de tuyauterie de 30m.

Elle sera équipée d'un compresseur "Swing – DC Inverter" à très haut rendement énergétique. Le compresseur commandé par Inverter limitera les surintensités au démarrage et permettra la variation de la puissance frigorifique. Les ailettes du condenseur seront protégées par un revêtement

polyacrylique évitant la corrosion. Les unités extérieures intégreront également un affichage digital sur 3 digits composé d'afficheurs 7 segments ainsi que de 3 boutons de programmations facilitant les opérations de maintenance par lecture directe des paramètres de fonctionnement et des éventuels codes défauts.

Tous les équipements sensibles du groupe seront accessibles par l'avant grâce au panneau pivotant pour faciliter les futures opérations de maintenance. Les composants électroniques seront aussi maintenus en température pour garantir un fonctionnement dans des conditions de températures extrêmes. Pour éviter tout prise en glace du condenseur, une épingle frigorifique en mode chaud traversera également la plaque inférieure de l'unité. Une bouteille accumulatrice, équipera l'unité afin de permettre la récupération intégrale du fluide frigorigène de l'installation.



❖ Caractéristiques techniques

Référence	RZAG 35	RZASG71	RZASG 100
Fluide frigorigène	R32	R32	R32
Puissance frigorifique (kW)	3,5	6.8	9,5
Puissance calorifique (kW)	4	7.5	10,8
Puissance absorbée en froid (kW)	0,9	1,30 ~ 1,80	2,40 ~ 3,40
Puissance absorbée en chaud (kW)	1,14	1,60 ~ 1,90	3,00 ~ 3,90
Encombrement HxLxP (mm)	734 x 870 x 373	900 x 940 x 320	990 x 940 x 320
Poids de l'unité (kg)	52	70	70
Niveau de Pression sonore dB(A)	48 / 48	46 / 49	53 / 57
Niveau de Puissance sonore dB(A)	62	64	70
Plage de fonctionnement (froid) °CBS	-20 / +52°C	-15 / +52°C	-15 / +46°C
Plage de fonctionnement (chaud) °CBH	-20 / +18°C	-20 / +18°C	-20 / +15,5°C
Longueur de tuyauterie max par circuit (m)	50	55	50
Alimentation électrique (V/Ph/Hz)	230 / 1 / 50	230 / 1 / 50 ou 400 / 3N / 50	230 / 1 / 50 ou 400 / 3N / 50

❖ Présélection

Local traité	Pésélection	Quantité
RdC		
D10-4 Répartiteur général VDI	RZAG35A	1

Local traité	Pésélection	Quantité
R+1		
C9 Labo analytique	RZAG71NY1	1
R+2		
Baie VDI R2 Utilisateur n°2	RZAG35A	1
R+3		
F10 LT VDI	RZAG35A	1
F18 Local -80°C mutualisé	RZASG100MV1	3

❖ **Mise en œuvre et supports**

Les unités extérieures seront installées sur des supports de marque BIGFOOT type CHASSIS STANDARD ou équivalent, mutualisés par groupe d'unités.



8.7.4 UNITES INTERIEURES

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation. Elles seront de marque DAIKIN type mural FTXM ou FCAG ou de type cassette FFA.

❖ **Caractéristiques techniques unité intérieure type cassette FCAG**



Référence	FCAG 71 B
Débit d'air (m³/h)	648 / 780 / 906
Niveau de Pression sonore dB(A)	28 / 31 / 35
Niveau de Puissance sonore dB(A)	51
Encombrement HxLxP (mm)	204 x 840 x 840
Poids de l'unité (kg)	21

❖ **Caractéristiques techniques unité intérieure type murale FTXM**



Référence	FTXM 35 R
Puissance frigorifique (kW)	3.5
Puissance calorifique (kW)	4
Puissance absorbée en froid (kW)	0.81
Puissance absorbée en chaud (kW)	1.04
EER / COP nominale	4.30 / 3.85
SEER / SCOP	7.70 / 4.60
Débit d'air (m³/h)	276 384 756
Niveau de Pression sonore dB(A)	19 / 29 / 45
Niveau de Puissance sonore dB(A)	54
Encombrement HxLxP (mm)	294 x 811 x 272
Poids de l'unité (kg)	10

❖ **Caractéristiques techniques unité intérieure type murale type FAA**



Référence	FAA 100 B
Puissance frigorifique (kW)	9,5
Puissance calorifique (kW)	10,8
Puissance absorbée en froid (kW)	3,52
Puissance absorbée en chaud (kW)	2,85
EER / COP nominale	2,70 / 3,79
SEER / SCOP	5,83 / 3,85
Débit d'air (m³/h)	1122 / 1266 / 1380
Niveau de Pression sonore dB(A)	41 / 45 / 49
Niveau de Puissance sonore dB(A)	65
Encombrement HxLxP (mm)	340 x 1200 x 240
Poids de l'unité (kg)	18

❖ **Présélection**

Local	Sélection	Quantité
RdC		
D10-4 Répartiteur général VDI	FTXM 35 R	1
R+1		
C9 Labo analytique	FCAG 71 B	1
R+2		
Baie VDI R2 Utilisateur n°2	FTXM 35 R	1
R+3		
F10 LT VDI	FTXM 35 R	1
F18 Local -80°C mutualisé	FAA 100 B	3

8.7.5 LIAISONS FRIGORIFIQUES

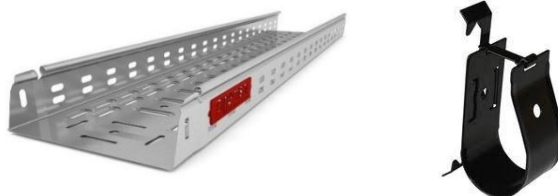
Les réseaux frigorifiques seront réalisés au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, de diamètre adapté. La longueur maximale sera de 50m équivalent (entre unité extérieure et unité intérieure) dont 30m de dénivelé.

Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent) sans utilisation de décapant, sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m).

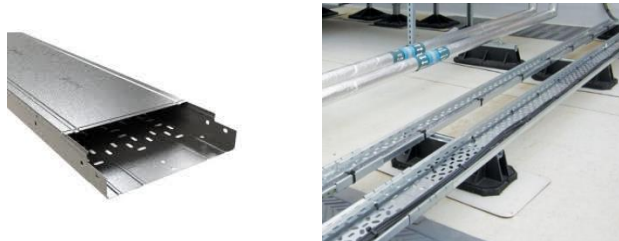
L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur.

Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

En intérieur, les cheminements principaux (plus de 2 tubes) se feront sur cablofil et/ou chemins de câbles. L'utilisation de colliers poire sera limitée au cheminement de liaisons seules (2 tubes). Les liaisons pouvant être exposées à des chocs seront sous chemin de câble capoté.



Les cheminements en extérieur se feront sur chemins de câbles capotés type dalle marine, protégeant les liaisons frigorifiques et leur calorifuge au maximum, cheminant sur support type RUBBER FOOT. Les raccordements terminaux sur unités extérieures seront inférieurs à 50cm, et le calorifuge sera revêtu d'une protection anti UV et anti-picorement.



8.7.6 CONDENSATS

Il sera mis en place un réseau de condensats gravitaire, réalisé en tubes PVC évacuation NF Me, et venant se raccorder sur le réseau EU ou EP le plus proche.

L'utilisation de pompe de relevage ne pourra se faire qu'en cas d'impossibilité avérée d'une évacuation gravitaire.

Des siphons de parcours seront placés en bout de ligne de collecte de condensats, avant le raccordement sur le réseau EU. Dans le cas d'un raccordement sur réseau EP, le siphon de parcours sera remplacé par un clapet anti-retour.

8.7.7 REGULATION



Chaque unité intérieure disposera d'une télécommande filaire de marque DAIKIN type BRC1H52 ou équivalent.

Cette télécommande disposera des fonctionnalités suivantes :

- Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage.
- Verrouillage des touches de la télécommande.
- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation.
- Plage de limitation des températures de consigne.
- Horloge programmable hebdomadaire : possibilité de paramétrer jusqu'à 3 programmes indépendants (Eté, hiver, mi-saison) et jusqu'à 5 actions par jour.
- Redémarrage automatique après une coupure de courant (avec sauvegarde des données paramétrées pendant 48h).
- Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce.
- Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance).
- Sonde de température intégrée à la télécommande.

Un retour de marche et une synthèse défaut remonteront sur la supervision. Les unités murales des mono splits devront être équipées d'une carte additionnelle de marque DAIKIN ou équivalent, communicante en Modbus RS485.

8.7.8 ELECTRICITE

Les unités extérieures seront raccordées depuis les attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA sur indication du présent lot.

Les unités extérieures devront être équipées d'une coupure de proximité.

Le présent lot aura à sa charge la mise en œuvre de câbles 4x1,5mm², assurant la communication et l'alimentation entre chaque unité extérieure et son unité intérieure.

L'entreprise se chargera de l'ensemble des équipements, liaisons filaires et accessoires nécessaires au fonctionnement des systèmes et de leur régulation.

9. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE DESENFUMAGE

TOUTES LES VALEURS INDIQUEES DANS LES PARTIES SUIVANTES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF. L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT SE DOIT D'ETABLIR SES PROPRES DOCUMENTS D'ETUDES D'EXECUTION, PUIS DE LES FAIRE VALIDER PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE ET LE BUREAU DE CONTROLE.

LES MARQUES, TYPES, MODÈLES ET RÉFÉRENCES CITÉS S'ENTENDENT DANS TOUS LES CAS AVEC LA MENTION « OU TECHNIQUEMENT ÉQUIVALENT ».

9.1 GENERALITES

La halle et la mezzanine seront désenfumés mécaniquement.

L'introduction d'air neuf se fera par l'intermédiaire de 2 trappes à ouverture automatique, et par ouverture manuelle de la porte sectionnelle donnant sur le quai de livraison.

L'extraction des fumées sera réalisée par 3 tourelles de désenfumage.

NOTA :

➤ *Se reporter au synoptique « Désenfumage ».*

9.2 TABLEAU RECAPITULATIF DEBITS ET SURFACES

Repère	Type	Localisation	Débit théorique [m3/h]
TE 0.1	Tourelle	Toiture	18 900
TE 0.2	Tourelle	Toiture	18 900
TE 0.3	Tourelle	Toiture	18 900

Repère	Type	Localisation	Surface libre théorique [m²]
VAN 0.1	Volet d'air neuf	RdC Halle techno	0.785
VAN 0.2	Volet d'air neuf	RdC Halle techno	0.785

Repère	Type	Localisation	Surface libre [m²]
VTEF 0.1	Volet tunnel	Plancher bas R+2	0.653
VTEF 0.2	Volet tunnel	Plancher bas R+2	0.653
VTEF 0.3	Volet tunnel	Plancher bas R+2	0.653

9.3 GAINES COUPE-FEU

Les gaines coupe-feu sont hors lot et à la charge du lot Plâtrerie.

9.4 TOURELLES



Les tourelles seront de marque CAIROX type RFV ou équivalent, à rejet horizontal, adaptées à une application de désenfumage, et constituées de :

- Embase, pieds, plateau et grillage anti-volatile en acier galvanisé
- Caches colonnes en acier galvanisé prélaqué RAL 7035
- Capot moteur en polyéthylène RAL 7035
- Jet horizontal par le biais de grillage anti-volatiles
- Ventilateur à réaction
- Moteur IP55 classe F
- Alimentation 230/400V TRI
- Interrupteur de proximité cadenassable monté et câblé
- Variateur de tension électronique type EVM monophasé 230V avec bouton marche/ arrêt
 - Boîtier plastique RAL 9010
 - Commande de vitesse par potentiomètre (de la vitesse min. à la vitesse max.)
 - Vitesse min. réglable par trimmer
 - Bouton marche/arrêt lumineux
 - Fusible de protection intégré
 - Une sortie 230V (non contrôlée) supplémentaire
 - 2 modes de fonctionnement (sélectionnable) :
 - Mode « Soft start » : le moteur démarre (ou redémarre) à vitesse maximale pendant 8 secondes, puis la vitesse du moteur suit automatiquement la position du potentiomètre
 - Mode « Standard » : le moteur démarre selon la position du potentiomètre

❖ Présélection

Tourelle	Débit [m3/h]	Présélection
TE 0.1	18 900	RFV – H 63/3
TE 0.2	18 900	RFV – H 63/3
TE 0.3	18 900	RFV – H 63/3

❖ **Mise en œuvre**

Les tourelles seront installées sur costière de toit plat de marque CAIROX type CTP ou équivalent.



9.5 COFFRET DE RELAYAGE

Chaque tourelle sera équipée d'un coffret de relayage de marque CAIROX type R-MOVE BOX ou équivalent, et assurera les fonctions suivantes :



- Protection thermique intégrée
- Affichage en façade de la position du coffret et diagnostic automatique des défauts
- Mémorisation et visualisation à l'aide du bouton test en façade des derniers défauts rencontrés
- Réinitialisation par action manuelle pour effacer les défauts en mémoire après contrôle et/ou intervention
- Carte électronique équipée d'une mémoire de position de manière à repartir après une coupure de courant sur la dernière position activée
- Carte électronique centralisant l'ensemble des informations (isolement du moteur, présence de tension par phase, positions du coffret et sélectionneur de proximité, présence de débit) et les renvoie au centralisateur de mise en sécurité incendie
- Casquette de protection aux intempéries et UV

❖ **Présélection**

Equipement	Présélection
Coffret de relayage TE 0.1	R-MOVE BOX CD1
Coffret de relayage TE 0.2	R-MOVE BOX CD1
Coffret de relayage TE 0.3	R-MOVE BOX CD1

9.6 OUVRANTS

9.6.1 VOILETS D'AIR NEUF

L'introduction d'air neuf se fera par la porte sectionnelle de la halle et par des trappes 2 vantaux à ouverture télécommandée, de marque RFT type KAMOUFLAGE ou équivalent.



❖ Caractéristiques

- Face extérieure est constituée d'une plaque de plâtre qui permet d'appliquer une finition décorative en harmonie avec la paroi adjacente
- Volet à portillon esthétique à 2 vantaux (2V)
- Résistance au feu jusqu'à 120'
- Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) télécommandés utilisés pour l'introduction d'air neuf (position basse)
- Cadre en aluminium
- Serrure + clé
- Compartiment de raccordement
- Anti-retour autobloquant 90°
- Déclenchement télécommandé
- Pré-cadre à sceller avec grille anti-chute EASY KGC

❖ Présélection

Trappe	Surface libre réelle [m²]	Présélection
VAN 0.1	0.798	K2V 120 L= 1000 mm / H=895 mm
VAN 0.2	0.798	K2V 120 L= 1000 mm / H=895 mm

9.6.2 VOILETS D'EXTRACTION

L'extraction se fera par l'intermédiaire de volets tunnels de marque RFT type VU120 ou équivalent.



❖ Caractéristiques

- Etanchéité à l'air supérieure (testée sous 1500 Pa)
- Section nette optimale et perte de charge minimale
- Tunnel en panneaux réfractaires
- Lame mobile
- Mécanisme de commande
- Joint d'étanchéité et butée d'arrêt de la lame mobile
- Joint intumescent
- Transmission à blocage ouvert/fermé
- Marquage du produit
- Déclenchement télécommandé

❖ Présélection

Volet tunnel	Surface libre réelle [m²]	Présélection
VTEF 0.1	0.606	VU120 L = 850 mm / H = 800 mm
VTEF 0.2	0.606	VU120 L = 850 mm / H = 800 mm
VTEF 0.3	0.606	VU120 L = 850 mm / H = 800 mm

9.7 TERMINAUX AERAULIQUES

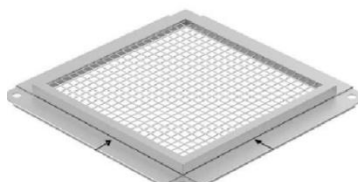
Prise air neuf – montage mural

Grille extérieure pare pluie pare volatile, de marque ATLANTIC type GAE50 ou GAE100 ou équivalent.



Bouchon grillagé – montage sur gaine extraction

Bouchon galvanisé version avec grillage.



9.8 ELECTRICITE

Raccordement des tourelles/coffrets de relayage depuis attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA sur indication du présent lot.

Raccordement des ouvrants depuis attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA sur indication du présent lot.

9.9 SECURITE INCENDIE

L'entreprise prévoira, par l'intermédiaire d'un prestataire spécialisé, la fourniture et pose des éléments suivants :

- 1 x Extincteur 6 litres eau pulvérisée avec additif pression auxiliaire certifié CE et NF tous les 200m² de plancher
- 1 x Extincteur CO² 2kg certifié CE et NF auprès de chaque armoire électrique.
- 1 x Extincteur CO² 5kg certifié CE et NF dans le TGBT
- 1 x Extincteur CO² 5kg certifié CE et NF dans la chaufferie vapeur
- Les différentes signalétiques classes de feu au-dessus de chaque extincteur
- 1 x registre de sécurité
- Des plans d'évacuation format A3 à chaque niveau auprès de chaque escalier, ainsi que dans le hall d'entrée
- 1 x plan d'intervention pompiers format A0 au niveau de l'entrée principale
- 1 x chaise à porteur PMR par niveau (R+1, R+2, R+3)
- Les signalétiques des chaises à porteur PMR



10. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE SANITAIRE

TOUTES LES VALEURS INDIQUEES DANS LES PARTIES SUIVANTES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF. L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT SE DOIT D'ETABLIR SES PROPRES DOCUMENTS D'ETUDES D'EXECUTION, PUIS DE LES FAIRE VALIDER PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE ET LE BUREAU DE CONTROLE.

LES MARQUES, TYPES, MODÈLES ET RÉFÉRENCES CITÉS S'ENTENDENT DANS TOUS LES CAS AVEC LA MENTION « OU TECHNIQUEMENT ÉQUIVALENT ».

10.1 EAU FROIDE

10.1.1 GENERALITE

L'alimentation générale d'eau froide arrivera dans la sous station Eau chaude au RdC, où elle sera divisée en différents réseaux :

- Appoint surpresseur eau de pluie Communs
- Remplissage local sous station eau chaude Communs
- Alimentation chaufferie vapeur Utilisateur n°1
- Alimentation eau osmosée Utilisateur n°1
- Alimentation bureaux / Labos Utilisateur n°1 RdC
- Alimentation niveaux supérieurs (y compris remplissage sous station eau glacée Communs)

A chaque niveau, l'eau froide sera répartie en différents réseaux (1 réseau par entité).

10.1.2 TABLEAUX RECAPITULATIFS DIAMETRES ET DEBITS

Localisation	Diamètre intérieur
RdC	
Arrivée générale eau froide B44	DN65
Remplissage sous station Eau chaude	DN20
Alimentation chaufferie vapeur Utilisateur n°1	DN20
Alimentation production eau osmosée Utilisateur n°1	DN50
Bureaux / Labos Utilisateur n°1	DN50
Remplissage circuit eau glacée Process Utilisateur n°1	DN20

Localisation	Diamètre intérieur
RdC	
Appoint circuit eau de pluie Communs	DN32
Sanitaires Communs	DN15
R+1	
Bureaux / Labos Utilisateur n°1	DN50
R+2	
Sanitaires Communs	DN20
Bureaux / Labos Utilisateur n°2	DN40
R+3	
Bureaux / Labos Utilisateur n°3 + Mutualisé Utilisateur n°2/ Utilisateur n°3	DN32
Remplissage sous station Eau glacée	DN20

Localisation	Point d'utilisation	Débit [l/h]	Diamètre
RdC			
D6 Chaufferie vapeur	Alimentation chaudière vapeur	200	DN20
D4 Local traitement d'eau	Alimentation production eau osmosée	4 500	DN50
C1 Halle technologique	Cuve fed batch, stérile n°1	2 000	DN25
C1 Halle technologique	Cuve fed batch, stérile n°2	2 000	DN25
C1 Halle technologique	Skid fementeur liquide	2 000	DN25
C1 Halle technologique	Skid cuve de transfert réfrigéré	2 000	DN25
C1 Halle technologique	Skid fermenteurs liquide Sarto	2 000	DN25
C1 Halle technologique	Skid fermenteur liquide	2 000	DN25
C1 Halle technologique	Skid réacteur enzymatique 750 L	2 000	DN25
C1 Halle technologique	Skid fermenteur Air Lift (env 300 L.)	2 000	DN25
C1 Halle technologique	Cuve mobiles de transfert	2 000	DN25

Localisation	Point d'utilisation	Débit [l/h]	Diamètre
RdC			
C1 Halle technologique	Fermenteur conique	2 000	DN25
C1 Halle technologique	Réacteur Enzymatique 150L - CHEMAP (00538)	2 000	DN25
C2 Local ATEX	Pilote de chromatographie	2 000	DN25
C6 Local prépa poudre	Cuve préparation	3 000	DN32
D7 Local déchets	Skid cuve déchets 800L	2 000	DN25
R+1			
C14 R&D	Fermenteur en verre de 5L Biostat B - SARTORIUS (00448)	20	DN15
C14 R&D	Fermenteur + platine FMS 2L Droite - BIOSTREAM (00793)	20	DN15
C14 R&D	Fermenteur + platine FMS 2L Gauche - BIOSTREAM (00792)	20	DN15
C10 Local incubateur	Fermenteur de 10L Tryton - GUERIN (00608)	50	DN15
C10 Local incubateur	Fermenteur de 10L Tryton - GUERIN (00610)	50	DN15
C10 Local incubateur	Fermenteur en verre - INFORS (00452) Fermenteur de 10L	20	DN15

10.1.3 PANOPLIES PRINCIPALES

❖ Panoplies en sous station

AEP générale Communs

- 2 vannes d'isolements
- 1 filtre à tamis inox avec robinet de rinçage
- 1 réducteur de pression le cas échéant
- 1 disconnecteur EA
- 1 compteur
- 1 manomètre
- 1 manchette témoin
- 1 vanne pour injection chlore
- 1 robinet de prélèvement

Remplissage sous station Eau chaude Communs

- 2 vannes d'isolements
- 1 disconnecteur BA

Alimentation chaufferie vapeur Utilisateur n°1

- 2 vannes d'isolements
- 1 disconnecteur BA
- 1 compteur

Alimentation eau osmosée Utilisateur n°1

- 2 vannes d'isolements
- 1 disconnecteur EA
- 1 compteur

Alimentation bureaux / labos Utilisateur n°1 RdC

- 2 vannes d'isolements
- 1 disconnecteur EA
- 1 compteur

❖ **Panoplie RdC**

Alimentation sanitaires RdC Communs

- 2 vannes d'isolements
- 1 disconnecteur EA
- 1 compteur

❖ **Panoplie R+1**

Alimentation bureaux / labos Utilisateur n°1 R+1

- 2 vannes d'isolements
- 1 disconnecteur EA
- 1 compteur

❖ **Panoplie R+2**

Alimentation bureaux / labos Utilisateur n°2

- 2 vannes d'isolements
- 1 disconnecteur EA
- 1 compteur

Alimentation sanitaires Communs

- 2 vannes d'isolements
- 1 disconnecteur EA
- 1 compteur

❖ **Panoplie R+3**

Alimentation bureaux / labos Utilisateur n°3 + Mutualisé Utilisateur n°2/Utilisateur n°3

- 2 vannes d'isolements
- 1 disconnecteur EA
- 1 compteur

Alimentation sous station Eau glacée Communs

- 2 vannes d'isolements
- 1 disconnecteur BA
- 1 compteur

10.1.4 RESEAUX, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES DE DISTRIBUTION

Les réseaux de distribution d'eau froide seront réalisés en tube cuivre, PVC pression ou multicouche assemblage par sertissage. Ils chemineront en gaines techniques, faux plafond et à l'intérieur des cloisons.

Les canalisations encastrées en cloison seront réalisées en tube multicouche ou PER pré gainé. Les raccords seront de type à sertir. La sortie des tubes multicouche ou PER coté appareil sanitaire se fera par l'intermédiaire de platine de sortie type ROBIFIX ou équivalent. Les longueurs et la présence de tube multicouche ou PER seront limités au strict minimum.

Les canalisations qui ne pourraient être encastrées en cloisons, et qui se retrouveraient apparentes dans le volume de pièces « nobles » seront impérativement réalisées en tube cuivre, assemblage par soudure.

Quel que soit le matériau mis en œuvre, l'entreprise prévoira les tubes de diamètre approprié, y compris colliers, raccords et toutes sujétions de façonnage et mise en œuvre. Les canalisations devront être posées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb.

D'une manière générale, les canalisations traversant les murs et planchers seront protégées par des fourreaux. Dans les fourreaux de traversées, les canalisations ne devront comporter aucun raccord.

Chaque départ de réseau alimentant une zone ou un niveau sera équipé d'une vanne d'isolement.

En bout d'antenne sera installé un anti-bélier hydropneumatique avec vanne d'isolement en amont, le tout placé immédiatement après le dernier piquage alimenté afin de ne pas créer de bras mort.

Sur l'alimentation de chaque bloc sanitaire, laboratoire ou groupe de points de puisage, il sera mis en œuvre une vanne d'isolement, un clapet antipollution EA contrôlable et un collecteur. Chaque appareil sera alimenté depuis une sortie de collecteur distincte, pourvue d'une vanne d'isolement.

Tous les organes devront être accessibles, clairement repérés et facilement démontables à l'aide de raccords mécaniques.

Tous les matériaux et matériels mis en œuvre disposeront d'une attestation de conformité sanitaire valide.

En fin de travaux, les réseaux seront éprouvés, rincés et désinfectés, et l'Entrepreneur devra faire les essais AQC.

NOTA :

- ***Les attentes dans le volume de la Halle seront laissées à hauteur d'homme.***

10.1.5 COMPTAGE

❖ Tableau récapitulatif comptage

Localisation	Equipement	Valeur comptée
RdC		
Sous station eau chaude / Local ventilation salle blanche	Compteur volumétrique	Arrivée générale eau froide B44
Sous station eau chaude / Local ventilation salle blanche	Compteur volumétrique	Remplissage sous station Eau chaude
Sous station eau chaude / Local ventilation salle blanche	Compteur volumétrique	Alimentation chaufferie vapeur Utilisateur n°1
Sous station eau chaude / Local ventilation salle blanche	Compteur volumétrique	Alimentation production eau osmosée Utilisateur n°1
Sous station eau chaude / Local ventilation salle blanche	Compteur volumétrique	Bureaux / Labos Utilisateur n°1
Sous station eau chaude / Local ventilation salle blanche	Compteur volumétrique	Remplissage circuit eau glacée Process Utilisateur n°1
Sous station eau chaude / Local ventilation salle blanche	Compteur volumétrique	Appoint circuit eau de pluie Communs
Sanitaire	Compteur volumétrique	Sanitaires Communs
R+1		
Zone R et D	Compteur volumétrique	Bureaux / Labos Utilisateur n°1
R+2		
Circulation	Compteur volumétrique	Sanitaires Communs
Circulation	Compteur volumétrique	Bureaux / Labos Utilisateur n°2
R+3		
Circulation	Compteur volumétrique	Bureaux / Labos Utilisateur n°3 + Mutualisé Utilisateur n°2/Utilisateur n°3
Local sous station eau glacée	Compteur volumétrique	Remplissage sous station Eau glacée

NOTA :

- **Se reporter au synoptique « Plan de comptage ».**

Les compteurs volumétriques seront de marque DIEHL type ALTAIR V4 ou équivalent, avec émetteur communicant en M-BUS.



10.1.6 CALORIFUGE

Tous les réseaux de distribution d'eau froide, hors canalisations encastrées en cloison, seront calorifugés par manchons élastomères de marque Armaflex type XG ou équivalent, épaisseur 13mm.



10.2 EAU DE PLUIE

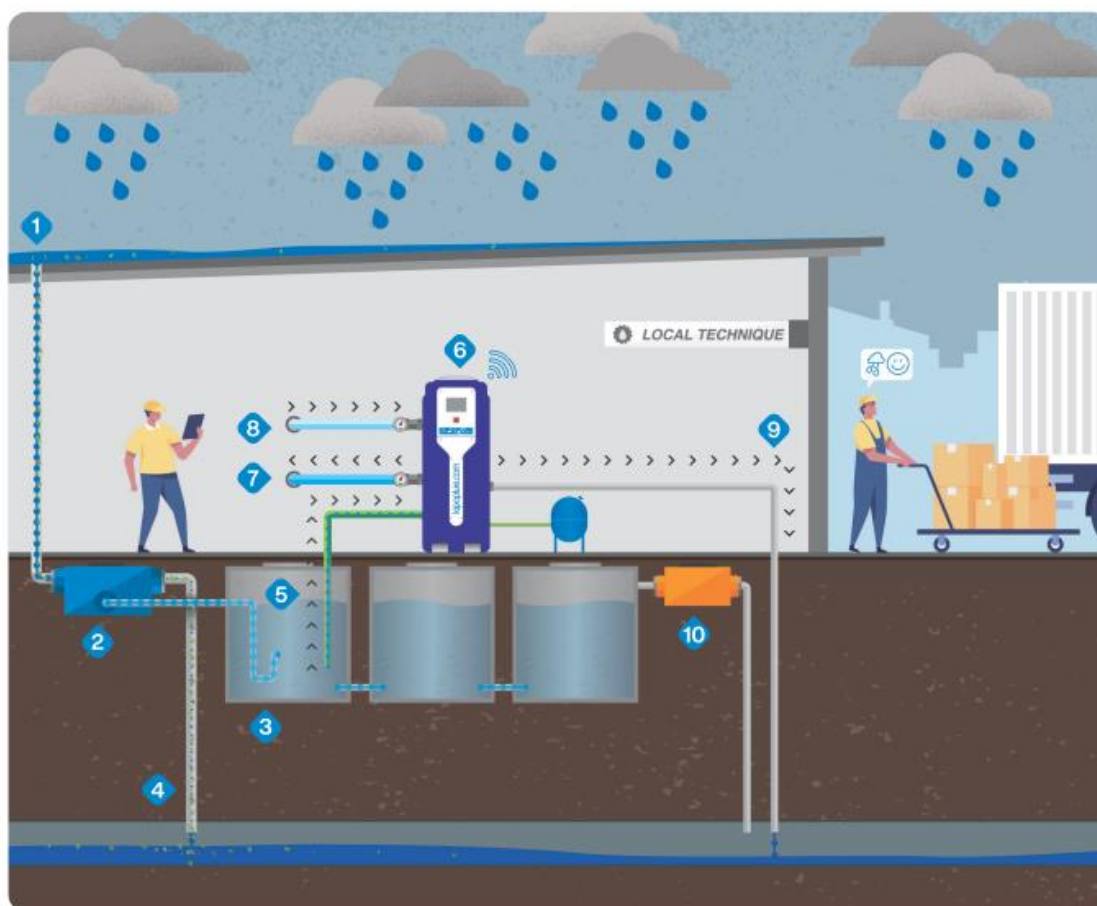
10.2.1 GENERALITE

L'eau de pluie sera stockée et réutilisée sur le bâtiment pour les usages suivants :

- WC tous niveaux
- Arrosage extérieur RdC
- Arrosage patio R+2
- Arrosage patio R+3
- Nettoyage panneaux photovoltaïques toiture

10.2.2 SYSTEME

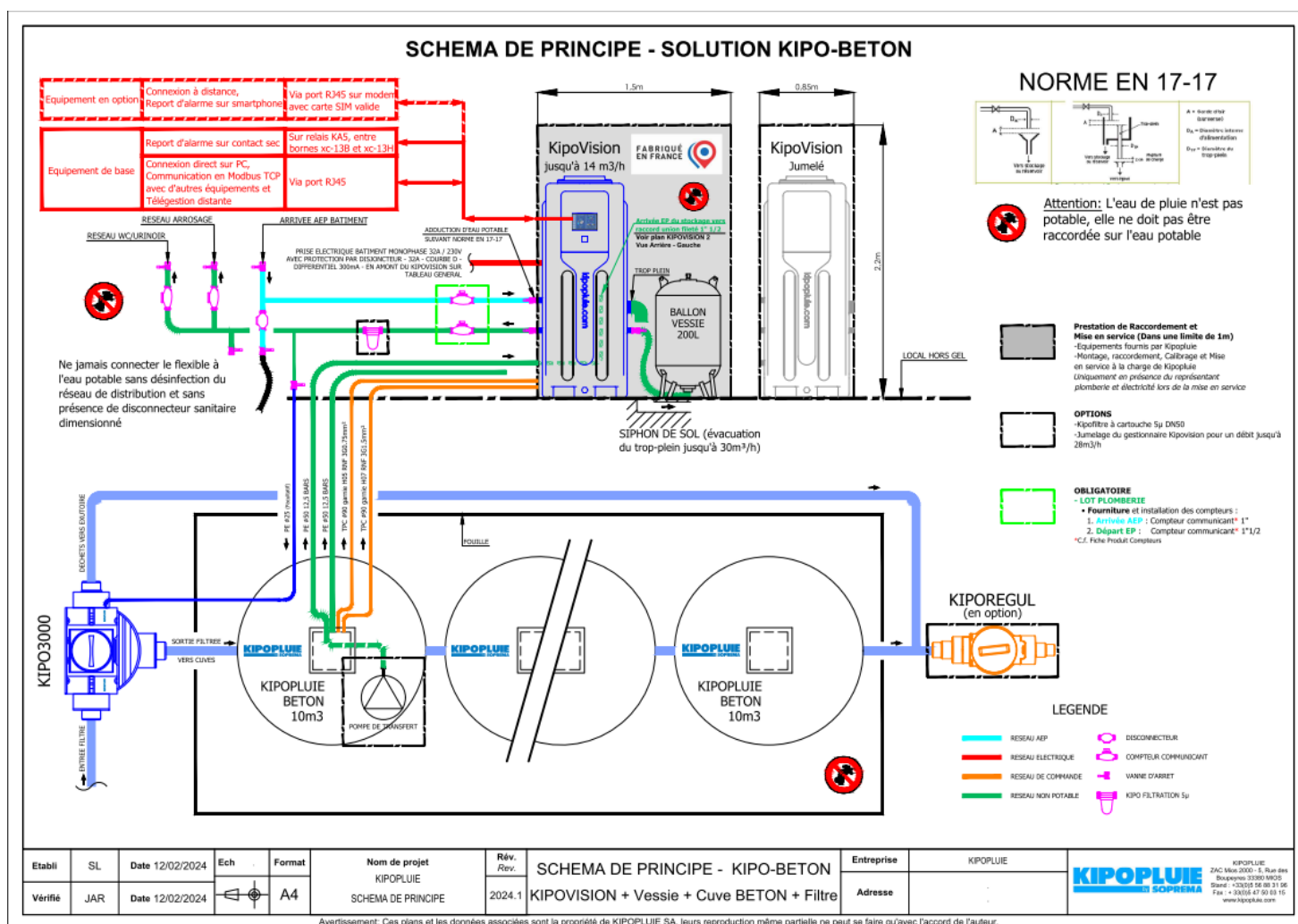
Le stockage et la réutilisation d'eau de pluie se fera par l'intermédiaire d'un système complet de marque KIPOPLUIE ou équivalent.



L'eau de pluie (1) est collectée depuis le toit. Elle est ensuite filtrée grâce au filtre industriel Kipoplui (2). L'eau filtrée est stockée dans des cuves de stockage (3). Les résidus sont évacués vers l'exutoire (4). L'eau filtrée est pompée (5) par le Kipovision (6) pour être redistribuée vers les différents usages techniques (7). En cas de manque d'eau, le circuit d'eau potable prend le relais de façon automatique pour répondre aux besoins (8). Le Kipovision est équipé d'un trop plein (9), de même pour les cuves dans le cas où elles sont pleines. Un clapet anti-retour (10) contre la remontée des eaux vers les cuves de stockage peut être installé. En option, une régulation de débit peut également être installée.

Cette installation sera composée des éléments suivants :

- 2 x cuves béton de 10 m3 (BA3000)
- 1 x filtre industriel (CA1000)
- 1 x clapet antiretour (CC0001)
- 1 x gestionnaire (KIPOVISION 2) composé de :
 - 2 x pompes INOX auto-amorçantes
 - 1 x réservoir d'une capacité de 500 litres eau du réseau
 - 1 x commande avec écran tactile 7"
 - 1 x électrovanne avec protection automatique anti-calcaire
 - 1 x système de remplissage automatique par électrovanne EN17-17
 - 1 x transmetteur de pression 4-20mA
 - 1 x sonde de niveau piézométrique 4-20mA avec 2 m de câble
 - 1 x contact sec pour alarme générale dysfonctionnement
 - 1 x trop plein DN100



NOTAS :

- Pas de pompe de gavage.
- Le lot VRD se chargera de l'ensemble des travaux de terrassement, ainsi que des canalisations de collecte des eaux pluviales, et ce jusqu'aux cuves.

10.2.3 RESEAUX ET ACCESSOIRES ENTRE CUVE ET SURPRESSEUR

L'entreprise prévoira à sa charge la mise en place des deux PE bande bleue en diamètre 50 entre le surpresseur et la cuve.

Ces PE seront accompagnés de deux gaines TPC en diamètre 90.

10.2.4 RESEAUX, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES DE DISTRIBUTION

Les réseaux de distribution d'eau de pluie seront réalisés en tube cuivre, PVC pression ou multicouche assemblage par sertissage. Ils chemineront en gaines techniques, faux plafond et à l'intérieur des cloisons.

Les canalisations encastrées en cloison seront réalisées en tube multicouche ou PER pré gainé. Les raccords seront de type à sertir. La sortie des tubes multicouche ou PER coté appareil sanitaire se fera par l'intermédiaire de platine de sortie type ROBIFIX ou équivalent. Les longueurs et la présence de tube multicouche ou PER seront limités au strict minimum.

Quel que soit le matériau mis en œuvre, l'entreprise prévoira les tubes de diamètre approprié, y compris colliers, raccords et toutes sujétions de façonnage et mise en œuvre. Les canalisations devront être posées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb.

D'une manière générale, les canalisations traversant les murs et planchers seront protégées par des fourreaux. Dans les fourreaux de traversées, les canalisations ne devront comporter aucun raccord.

Chaque départ de réseau alimentant une zone ou un niveau sera équipé d'une vanne d'isolement.

En bout d'antenne sera installé un anti-bélier hydropneumatique avec vanne d'isolement en amont, le tout placé immédiatement après le dernier piquage alimenté afin de ne pas créer de bras mort.

Sur l'alimentation de chaque bloc sanitaire, il sera mis en œuvre une vanne d'isolement et un collecteur. Chaque appareil sera alimenté depuis une sortie de collecteur distincte, pourvue d'une vanne d'isolement.

Tous les organes devront être accessibles, clairement repérés et facilement démontables à l'aide de raccords mécaniques.

En fin de travaux, les réseaux seront éprouvés, rincés et désinfectés, et l'Entrepreneur devra faire les essais AQC.

10.2.5 COMPTAGE

❖ Tableau récapitulatif comptage

Localisation	Equipement	Valeur comptée
RdC		
Sous station eau chaude / Local ventilation salle blanche	Compteur volumétrique	Eau de pluie réutilisée Communs

NOTA :

➤ ***Se reporter au synoptique « Plan de comptage ».***

Le compteur volumétrique sera de marque DIEHL type ALTAIR V4 ou équivalent, avec émetteur communicant en M-BUS.



10.2.6 CALORIFUGE

Tous les réseaux de distribution d'eau de pluie, hors canalisations encastrées en cloison, seront calorifugés par manchons élastomères de marque Armaflex type XG ou équivalent, épaisseur 13mm.



10.3 EAU CHAUDE

10.3.1 GENERALITE

L'eau chaude sanitaire sera produite par des chauffe-eaux électriques de capacité adaptée au nombre de points d'utilisation. Ils seront installés au plus proche des points de puisage. Les lave mains des sanitaires ne seront alimentés qu'en eau froide.

10.3.2 TABLEAU RECAPITULATIF CHAUFFE EAU

Localisation	Position	Zone traitée	Utilisation	Capacité
RdC				
D7 Déchets chimiques Utilisateur n°1	En hauteur sous dalle	D7 Déchets chimiques Utilisateur n°1	Centrale hygiène	100l
C1 Halle technologique	En hauteur sous dalle	C1 Halle technologique	Centrale hygiène	100l (x2)
C1 Halle technologique	En hauteur sous dalle	C1 Halle technologique C13bis SAS salle blanche	Centrale hygiène Lave mains	100l
C1 Halle technologique	Sous bloc cuve	C1 Halle technologique	Bloc cuve	15l
D3 Atelier	Sous bloc cuve	D3 Atelier	Bloc cuve	15l
D5 Local NEP	En hauteur sous dalle	D5 Local NEP	Centrale hygiène	100l
C4 Labo halle	Sous paillasse	C4 Labo halle	Paillasse humide	15l
C5 Salle prépa	Sous paillasse	C5 salle prépa	Paillasse humide	15l
C5 Salle prépa	En hauteur sous dalle	C5 salle prépa	Centrale hygiène	100l
R+1				
A3-2 Local ménage	Mural en partie haute	A3-2 Local ménage	Vidoir	15l
C11 Laverie	Sous paillasse	C11 Laverie	Paillasse humide	30l
C1 Mezzanine	Mural en partie haute	C1 Mezzanine C9 Labo analytique	Bloc cuve Paillasse humide	30l
C1 Mezzanine	En hauteur sous dalle	C1 Mezzanine	Centrale hygiène	100l (x2)
C1 Zone R&D	Sous paillasse	C1 Zone R&D	Paillasse humide	15l (x2)
B5-2bis Douche	Horizontal en plafond	B5-2bis Douche	Douche	100l
A3-1 Local ménage	Mural en partie haute	A3-1 Local ménage B5-1bis Douche B4 Détente	Vidoir Douche Evier	150l

Localisation	Position	Zone traitée	Utilisation	Capacité
R+2				
A3-4 Local ménage	Mural en partie haute	A3-4 Local ménage	Vidoir	15l
E9 Pesée Préparation	Sous paillasse	E9 Pesée Préparation	Paillasse humide	15l
E7-2 Grand labo projet	Sous paillasse	E7-2 Grand labo projet	Paillasse humide	15l
E7-1 Grand labo projet	Sous paillasse	E7-1 Grand labo projet	Paillasse humide	15l
A4-5 WC douche	En plafond	A4-5 WC douche E21 Salle détente	Douche Evier	100l
A3-3 Local ménage	Mural en partie haute	A3-3 Local ménage	Vidoir	15l
R+3				
A3-6 Local ménage	Mural en partie haute	A3-6 Local ménage F14.1 Grand labo	Vidoir Paillasse humide	30l
F17 Local pesée préparation	Sous paillasse	F17 Local pesée préparation	Paillasse humide	15l
F13 Petit Labo	Sous paillasse	F13 Petit Labo	Paillasse humide	15l
F25 Labo P2	Sous paillasse	F25 Labo P2	Paillasse humide	15l
F20 Laverie mutualisée	Sous paillasse	F20 Laverie mutualisée	Paillasse humide	30l
F13.1 Petit labo	Sous paillasse	F13.1 Petit labo	Paillasse humide	15l
F14.2 Grand labo	Sous paillasse	F14.2 Grand labo	Paillasse humide	15l
F13.2 Petit labo	Sous paillasse	F13.2 Petit labo	Paillasse humide	15l
F19 Labo biomol	Sous paillasse	F19 Labo biomol	Paillasse humide	15l
A4-8 WC douche	En plafond	A4-8 WC douche F21 Salle détente	Douche Evier	100l
A3-5 Local ménage	Mural en partie haute	A3-5 Local ménage	Vidoir	15l

10.3.3 PRODUCTION ECS

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par différents chauffe-eau électriques.

Chauffe-eau 150L mural

Chauffe-eau de marque ATLANTIC ELECTRIQUE type CHAUFFEO ou équivalent, capacité 150l, y compris groupe de sécurité, raccord diélectrique et siphon.



Chauffe-eau 100L horizontal

Chauffe-eau horizontal de marque ATLANTIC ELECTRIQUE type CHAUFFEO ou équivalent, capacité 100l, y compris groupe de sécurité.



Chauffe-eau 15L sous évier

Chauffe-eau mural sous évier, de marque ATLANTIC type ODEO, 15l, y compris groupe de sécurité, raccord diélectrique et siphon.



Chauffe-eau 15L sur évier

Chauffe-eau mural sur évier, de marque ATLANTIC type ODEO, 15l, y compris groupe de sécurité, raccord diélectrique et siphon.



Chauffe-eau 30l sur évier

Chauffe-eau de marque ATLANTIC ELECTRIQUE type ODEO ou équivalent, capacité 30l, y compris groupe de sécurité, raccord diélectrique et siphon.



10.3.4 RESEAUX, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES DE DISTRIBUTION

Les réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire seront réalisés en tube cuivre ou en tube multicouche assemblage par sertissage. Ils chemineront en gaines techniques, faux plafond et à l'intérieur des cloisons.

Les canalisations encastrées en cloison seront réalisées en tube PER pré gainé. Les raccords seront de type à sertir. La sortie des tubes coté appareil sanitaire se fera par l'intermédiaire de platine de sortie type ROBIFIX ou équivalent. La présence et la longueur des PER seront limitées au strict nécessaire.

Les canalisations qui ne pourraient être encastrées en cloisons, et qui se retrouveraient apparentes dans le volume de pièces « nobles » seront impérativement réalisées en tube cuivre, assemblage par soudure.

Quel que soit le matériau mis en œuvre, l'entreprise prévoira les tubes de diamètre approprié, y compris colliers, raccords et toutes sujétions de façonnage et mise en œuvre. Les canalisations devront être posées avec souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb.

Les canalisations traversant les murs et planchers seront protégées par des fourreaux. Dans les fourreaux de traversées, les canalisations ne devront comporter aucun raccord.

Chaque sortie de chauffe-eau sera raccordée sur un collecteur, équipé des vannes d'isolement à chaque entrée et sorties. Chaque appareil sanitaire sera alimenté depuis une sortie distincte. Dans le cas d'un point de puisage unique, il sera uniquement prévu une vanne d'isolement en sortie de chauffe-eau.

Tous les organes devront être accessibles, clairement repérés et facilement démontables à l'aide de raccords mécaniques.

Tous les matériaux et matériels mis en œuvre disposeront d'une attestation de conformité sanitaire valide.

En fin de travaux, les réseaux seront éprouvés, rincés et désinfectés, et l'Entrepreneur devra faire les essais AQC.

10.3.5 CALORIFUGE

Tous les nouveaux réseaux de distribution d'eau chaude, hors canalisations encastrées en cloison et descentes apparentes, seront calorifugés par manchons élastomères type Armaflex XG ou équivalent, épaisseur 25mm.



10.3.6 ELECTRICITE

Raccordement des chauffe-eaux depuis attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA sur indication du présent lot.

10.4 EAUX USEES / EAUX VANNES BUREAUX

10.4.1 RESEAUX ET ACCESSOIRES

Le présent lot devra les différents réseaux de collectes et chutes d'eaux usées et d'eaux vannes des bureaux, qui se raccorderont sur les attentes en sol du lot Gros Œuvre.

Les tubes, de marque GEBERIT type Silent-PP ou équivalent, seront en polypropylène à emboîter à joint sous avis technique et dotés d'une isolation acoustique classe ESA4, y compris raccords, supports et accessoires nécessaires.

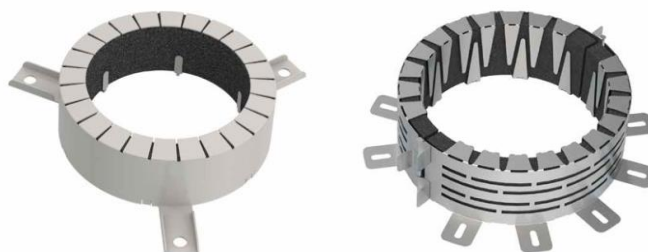


Les antennes et réseaux secondaires auront une pente minimale 1 cm/m. Des bouchons de dégorgement devront être posés à toutes les extrémités horizontales des vidanges. Des manchons de dilatation seront implantés au maximum tous les 8m de colonne. Aux traversées de planchers, il sera mis en place un résilient autour des canalisations pour se désolidariser du gros œuvre.

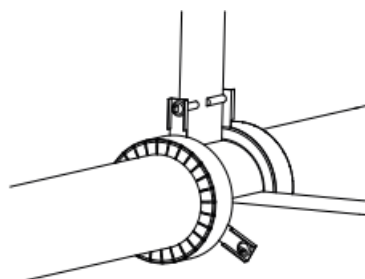
En fin de travaux, l'Entrepreneur devra faire les essais AQC.

10.4.2 MANCHONS COUPE-FEU

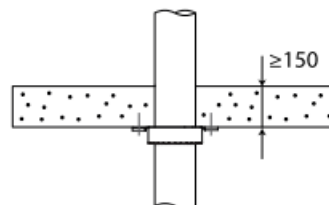
En traversée de parois coupe-feu, les gaines d'extraction spécifiques seront équipées de manchons coupe-feu de marque RFT type MG2-A ou MG2-A XL ou équivalent.



Les traversées de parois verticales nécessiteront la mise en place d'un manchon de part et d'autre. Les traversées de plancher seront traitées par mise en place d'un seul manchon en plancher haut.



Mur : 2 x MG2-A



Dalle : 1 x MG2-A

10.4.3 VENTILATION PRIMAIRE

Les chutes EU/EV seront prolongées en ventilation primaire jusqu'en toiture, où elles seront équipées de chapeaux de ventilation avec moustiquaire.

Les ventilations de plusieurs chutes seront regroupées en une seule sous condition que le diamètre de cette ventilation soit supérieur au diamètre de la ventilation la plus importante avant regroupement.

Les dispositifs à membrane sont interdits, sauf impossibilité technique avérée.

Les ventilations primaires seront calorifugées sur une longueur de 3m depuis la traversée de la toiture.

10.5 EAUX USEES LABORATOIRES

10.5.1 GENERALITES

Les eaux usées des laboratoires seront collectées de façon distincte des eaux usées bureaux.

Les eaux usées de laboratoires seront collectées différemment en fonction de leur localisation et de l'utilisateur :

- Les eaux usées des laboratoires de l'utilisateur n°1 (RdC et R+1) passeront par une cuve de rétention de 4m³, qui, une fois pleine, viendra se déverser dans une cuve de décantation de 20 m³, avant exhaure sur le réseau public.
- Les eaux usées des laboratoires Utilisateur n°2 et Utilisateur n°3 (R+2 et R+3) seront directement renvoyées vers la cuve de décantation de 20 m³.

NOTAS :

- **Les réseaux sous dallage sont à la charge du lot Gros œuvre.**
- **Les réseaux extérieurs et les cuves de rétention et décantation sont à la charge du lot VRD.**
- **Le raccordement des évacuations des machines process dans l'enceinte de la Halle est à la charge de la Maitrise d'ouvrage.**

10.5.2 RESEAUX ET ACCESSOIRES

Les réseaux d'eaux usées laboratoires seront réalisés en deux matériaux différents, selon leur localisation et leur usage.

Dans le volume de la Halle technologique, ainsi que sur tous les réseaux « haute température » (rejet autoclave, laverie...), les réseaux seront réalisés en tubes inox 304L de marque BLUCHER ou équivalent, résistants à la haute température et aux eaux agressives, y compris raccords, supports et accessoires nécessaires. L'assemblage se fera par emboiture avec joint étanche.

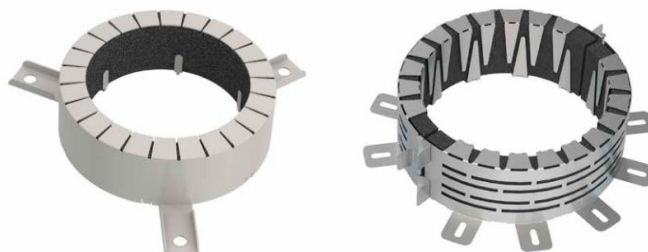


Le reste des réseaux d'eaux usées sera réalisé en tubes PEHD de marque GEBERIT ou équivalent, résistants à une température maximale de 70°C et aux eaux agressives, y compris raccords, supports et accessoires nécessaires. L'assemblage se fera par soudure ou manchons électrosoudables.

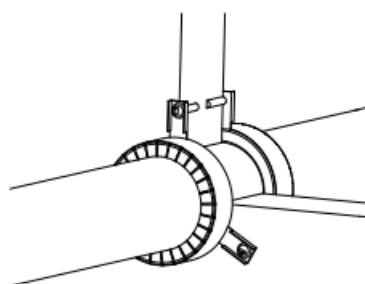


10.5.3 MANCHONS COUPE-FEU

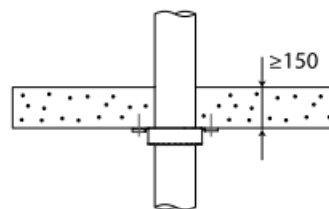
En traversée de parois coupe-feu, les gaines d'extraction spécifiques seront équipées de manchons coupe-feu de marque RFT type MG2-A ou MG2-A XL ou équivalent.



Les traversées de parois verticales nécessiteront la mise en place d'un manchon de part et d'autre. Les traversées de plancher seront traitées par mise en place d'un seul manchon en plancher haut.



Mur : 2 x MG2-A



Dalle : 1 x MG2-A

10.5.4 VENTILATION PRIMAIRE

Les chutes EU/EV seront prolongées en ventilation primaire jusqu'en toiture, où elles seront équipées de chapeaux de ventilation avec moustiquaire.

Les ventilations de plusieurs chutes seront regroupées en une seule sous condition que le diamètre de cette ventilation soit supérieur au diamètre de la ventilation la plus importante avant regroupement.

Les dispositifs à membrane sont interdits, sauf impossibilité technique avérée.

Les ventilations primaires seront calorifugées sur une longueur de 3m depuis la traversée de la toiture.

10.5.5 CAS PARTICULIER : PILOTAGE DEVERSEMENT DES CUVES EU LABORATOIRES

Le lot VRD, mettra en place sur la cuve 4m3 deux capteurs de niveau (haut et très haut), ainsi qu'une vanne motorisée TOR permettant l'écoulement de la cuve 4m3 dans la cuve 20m3. Toutes les gaines ICT nécessaires au passage des liaisons filaires seront à la charge du lot VRD.

Le présent lot se chargera de la mise en place :

- Au RdC à proximité de la salle de contrôle
 - d'un voyant indiquant la position de la vanne

- d'un voyant indiquant le niveau eau de la cuve 4m3
 - d'un voyant + buzzer indiquant le niveau très haut de la cuve 4m3
 - d'un commutateur permettant l'ouverture et la fermeture de la vanne TOR entre la cuve 4m3 et la cuve 20m3
- Au R+1 sur la mezzanine
 - d'un voyant indiquant la position de la vanne
 - d'un voyant indiquant le niveau eau de la cuve 4m3
 - d'un voyant + buzzer indiquant le niveau très haut de la cuve 4m3

L'entreprise se chargera également de toutes les liaisons filaires nécessaires au fonctionnement des voyants, du commutateur et de la vanne TOR.

10.6 EAUX PLUVIALES

10.6.1 RESEAUX ET ACCESSOIRES

Le présent lot devra les différents réseaux de collectes et chutes d'eaux pluviales, depuis les naissances EP mises en place par le lot Etanchéité jusqu'aux attentes en sol du lot Gros Œuvre.

Les tubes, de marque GEBERIT type Silent-PP ou équivalent, seront en polypropylène à emboîter à joint sous avis technique et dotés d'une isolation acoustique classe ESA4, y compris raccords, supports et accessoires nécessaires.

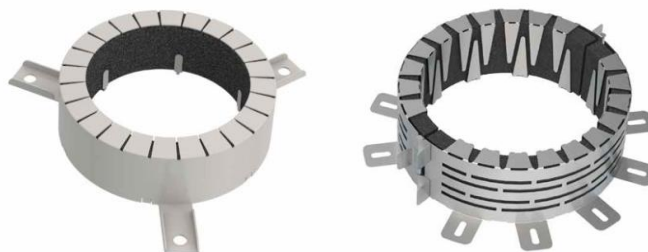


Les antennes et réseaux secondaires auront une pente minimale 1 cm/m. Des bouchons de dégorgement devront être posés à toutes les extrémités horizontales des vidanges. Des manchons de dilatation seront implantés au maximum tous les 8m de colonne. Aux traversées de planchers, il sera mis en place un résilient autour des canalisations pour se désolidariser du gros œuvre.

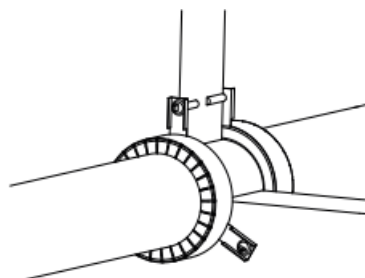
En fin de travaux, l'Entrepreneur devra faire les essais AQC.

10.6.2 MANCHONS COUPE-FEU

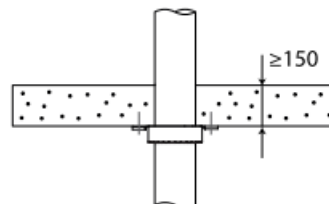
En traversée de parois coupe-feu, les gaines d'extraction spécifiques seront équipées de manchons coupe-feu de marque RFT type MG2-A ou MG2-A XL ou équivalent.



Les traversées de parois verticales nécessiteront la mise en place d'un manchon de part et d'autre. Les traversées de plancher seront traitées par mise en place d'un seul manchon en plancher haut.



Mur : 2 x MG2-A



Dalle : 1 x MG2-A

10.7 APPAREILLAGE SANITAIRE

10.7.1 TABLEAU RECAPITULATIF APPAREILS SANITAIRES

Localisation	WC	WC PMR + accessoires	Plan vasque PMR	Douche sécurité	Evier	Douche PMR + accessoires	Vidoir	Lave mains inox / Bloc cuve	Attente LV / LL	Attente machine à boisson	Attente paillasse humide	Attente centrale hygiène	Attente process	Robinet puisage
RdC														
D6 Chaufferie vapeur													1	1
D10-1 Local sous station Eau chaude														1
D10-5 Air comprimé														1
C13bis Sas salle blanche								1						
A4-1 Sanitaire PMR		1	1											
C4 Labo halle											1			
C5 Salle de prépa											1	1		
C1 Halle technologique				1				1				3	5	
D3 Atelier								1						
D5 Local NEP												1		
D4 Local traitement d'eau													1	
R+1														
D10-6 CTA R+1														1
A3-1 Ménage							1							
B5-1bis Douche						1								
B5-1 Vestiaires F			1											

Localisation	WC	WC PMR + accessoires	Plan vasque PMR	Douche sécurité	Evier	Douche PMR +	Vidoir	Lave mains inox / Bloc	Attente LV / LL	Attente machine à	Attente paillasse humide	Attente centrale hygiène	Attente process	Robinet puisage
R+1														
B5-2bis Douche						1								
B5-2 Vestiaires F			1											
C14 Zone R&D											2			
C1 Mezzanine								1				2	6	
C9 Labo analytique											1		12	
C10 Local incubateur													3	
C11 Laverie									4		1		1	
A3-2 Local ménage							1							
A4-3 Sanitaires	2		1											
R+2														
A3-4 Local ménage							1							
A4-6 Sanitaires	2		1											
E9 Pesée/Préparation											1			
A3-3 Local ménage							1							
A4-4 Sanitaires	2		1											
E21 Salle détente					1									
A4-5 WC douche		1	1			1								
E7-1 Grand labo projet											1			
E5-1 Salle de réunion (transformable laverie)									2		1		1	

Localisation	WC	WC PMR + accessoires	Plan vasque PMR	Douche sécurité	Evier	Douche PMR + accessoires	Vidoir	Lave mains inox / Bloc cuve	Attente LV / LL	Attente machine à boisson	Attente paillasse humide	Attente centrale hygiène	Attente process	Robinet puisage
R+3														
A3-6 Local ménage							1							
A4-9 Sanitaires	2		1											
F17 Local pesée préparation											1			
F13 Petit labo											1			
F25 Labo P2											1			
D10-7 Local eau glacée														1
F13.1 Petit labo											1			
Patio														1
F20 Laverie mutualisée									2		1		1	
A3-5 Local ménage							1							
A4-7 Sanitaires	2		1											
F21 Salle détente					1				1	1				
F19 Labo biomol											1			
A4-8 WC douche		1	1			1								
F13.2 Petit labo											1			
F14.2 Grand labo											1			
F14.1 Grand labo											1			
Patio														1

Localisation	WC	WC PMR + accessoires	Plan vasque PMR	Douche sécurité	Evier	Douche PMR +	Vidoir	Lave mains inox / Bloc	Attente LV / LL	Attente machine à	Attente paillasse humide	Attente centrale hygiène	Attente process	Robinet puisage
Toiture														
Toiture														1

10.7.2 APPAREILS

Cuvette suspendue (WC et WC PMR)

Cuvette de marque JACOB DELAFON type PATIO ou équivalent, sans bride, référence EDV101-00, longueur 54cm.

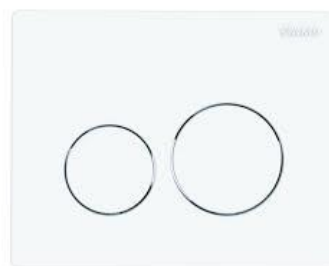
Abattant double thermodur blanc frein de chute de marque JACOB DELAFON type PATIO ou équivalent, référence E70021-00.



Bati support (WC et WC PMR)

Bati support autoportant adapté à l'installation de cuvettes suspendues standards, rallongées ou compactes, de marque SIAMP type GENIO AUTOPORTANT ou équivalent, référence 31310410, avec mécanisme de chasse 2.5/4L.

Plaque de commande double volume en ABS avec un cadre rectangulaire et des palettes rondes, de marque SIAMP ou équivalent, référence 31 2610 60.



Barre de relevage WC PMR

Poignée coudée à 135° ø32 400x400mm 3 points de fixation de marque AKW type LS inox ou équivalent, référence 01264LS, ou équivalent.



Barre de tirage WC PMR

Barre de tirage droite ø32 400mm de marque AKW type LS inox ou équivalent, référence 01260LS, ou équivalent.



Balai WC

Balai avec pot mural, de marque PELLET ou équivalent, référence 607868.
1 par WC.



Patère WC

Patère virgule inox, de marque PELLET ou équivalent, référence 010130.
1 sur chaque porte de WC.



Plan vasque simple accessible PMR

Plan vasque simple mural en porcelaine largeur 80cm, de marque IDEAL STANDARD type CONNECT FREEDOM ou équivalent, référence E548401. Y compris consoles, siphon chrome et bonde à grille.



Robinetterie plan vasque simple accessible PMR

Robinet simple (froid seul) à déclenchement mécanique, de marque PRESTO type NEO DUO S ou équivalent, référence 64700. Temporisation 7 secondes. Débit 3l/min.



Robinetterie de douche PMR

Mitigeur de douche thermostatique de marque HANSGROHE type Ecostat Fine ou équivalent, référence 13326000. Débit 6l/min.

Douchette de marque HANSGROHE type Crometta 1 jet ou équivalent, référence 26334400. Débit 6l/min.

Flexible de douche de marque HANSGROHE, lisse.



Main courante de douche PMR

Main courante de maintien ø32, de marque AKW type LS inox ou équivalent, référence 01245, avec porte douchette.



Siège de douche PMR

Siège de douche rabattable, de marque AKW type ONYX ou équivalent, référence 02801BK-LS.



Barre de tirage douche PMR

Barre de tirage droite ø32 400mm de marque AKW type LS inox ou équivalent, référence 01260LS, ou équivalent.



Patère douche

Patère virgule inox, de marque PELLET ou équivalent, référence 010130.
1 sur chaque porte de douche.



Évier

Évier à encastrer sur plan de travail (hors lot) de marque FRANKE type KIT105 ou équivalent, référence 167888, y compris bonde à grille et siphon PVC.



Robinetterie évier

Mitigeur monocommande de marque HANSGROHE type ZESIS M33 ou équivalent, référence 74811000. Débit 5l/min.



Attente lave-vaisselle

Attente eau froide sur robinet ¼ de tour en applique, raccord male DN20 + EU DN40 siphonnée.
1 par évier.

Attente machine à boisson

Alimentation en eau froide sur robinet ¼ tour DN15 + EU DN40 siphonnée.
1 par évier.

Vidoir

Vidoir mural avec grille porte seau mobile, de marque JACOB DELAFON type NORMA ou équivalent, référence E1899, y compris siphon PVC et bonde à grille.



Robinetterie vidoir

Mitigeur mural monocommande avec bec mobile, de marque JACOB DELAFON type BRIVE ou équivalent, référence E78114. Débit 12l/min.



Bloc cuve

Bloc cuve inox 600x500, sur pieds, type plonge, avec robinetterie sur plage.



Robinetterie bloc cuve

Mitigeur mécanique sur plage avec douchette extractible 3 jets, de marque DELABIE ou équivalent, référence 2597. Débit 5l/min.



Lave-mains inox

Lave mains tout en un inox, de marque DELABIE type SXS ou équivalent, référence 184320, comprenant un mitigeur à déclenchement automatique, alimentation par pile, et un distributeur de savon. Débit 3l/min.



Douche de sécurité

Douche de sécurité avec lave yeux, de marque DALBIE ou équivalent, référence 9203, fixation au sol.



Attente pour paillasses humides laboratoires

Attentes EF et ECS sur platine type ROBIFIX ou équivalent avec plaque de finition, et vannes d'isolement en DN15 dans le cas d'une alimentation par encastrement en cloison.

Attentes EF et ECS sur vannes d'isolement en DN15 dans le cas d'une alimentation par placard technique.

EU DN40.

Attente pour lave-vaisselle / lave-linge laverie

Attente eau froide sur robinet ¼ de tour en applique, raccord male DN20 + EU DN40 siphonnée.

Attente EF toiture pour lavage panneaux photovoltaïque

Alimentation en eau froide sur robinet DN20, avec vanne d'isolement avec vidange en amont dans le volume chauffé. Etiquetage « EAU NON POTABLE » à placer à proximité (alimentation en eau de pluie).

Attente EF patio

Alimentation en eau froide sur robinet DN20, avec vanne d'isolement avec vidange en amont dans le volume chauffé. Etiquetage « EAU NON POTABLE » à placer à proximité (alimentation en eau de pluie).

NOTA :

- ***Les accessoires sanitaires (distributeur savons...etc.) sont à la charge de la maîtrise d'ouvrage.***

11. DESCRIPTIF DES TRAVAUX DE GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT / SUPERVISION

TOUTES LES VALEURS INDIQUEES DANS LES PARTIES SUIVANTES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF. L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT SE DOIT D'ETABLIR SES PROPRES DOCUMENTS D'ETUDES D'EXECUTION, PUIS DE LES FAIRE VALIDER PAR LA MAITRISE D'ŒUVRE ET LE BUREAU DE CONTROLE.

LES MARQUES, TYPES, MODÈLES ET RÉFÉRENCES CITÉS S'ENTENDENT DANS TOUS LES CAS AVEC LA MENTION « OU TECHNIQUEMENT ÉQUIVALENT ».

11.1 GENERALITES

La supervision PCVue, déjà déployée sur le site de l'INSA, sera mise à niveau pour intégrer les différents équipements et systèmes mentionnés dans la liste de points, et ce en respectant la charte en place.

NOTAS :

- ***Se reporter au synoptique « Régulation / Supervision ».***
- ***Se reporter à l'annexe CCTP « Liste de points ».***
- ***Se reporter à l'annexe CCTP « Charte supervision ».***
- ***L'entreprise devra impérativement avoir les compétences de programmeur/intégrateur en interne. Dans le cas contraire les compétences manquantes seront apportées en co-traitance dans le cadre d'un groupement d'entreprises.***

11.2 TABLEAU RECAPITULATIF AUTOMATES

Repère	Localisation	Position	Utilisation
RdC			
Automate n°1	D10-1 Local sous station chaud	Armoire CVC n°1	Sous station eau chaude + comptages en sous station
Automate n°2	D10-1 Local sous station chaud	Armoire CVC n°1	Divers systèmes et comptages RdC
Automate n°3	D10-2 Local ventilation salle blanche	Armoire CVC n°2	CTA LABOS 3
R+1			
Automate n°4	D10-6 Local CTA R+1	Armoire CVC n°3	CTA LABOS 1
Automate n°5	D10-6 Local CTA R+1	Armoire CVC n°3	CTA LABOS 2
Automate n°6	D10-6 Local CTA R+1	Armoire CVC n°3	Divers systèmes et comptages R+1

Repère	Localisation	Position	Utilisation
R+2			
Automate n°7	Gaine technique CVC (Circ2-1)	Armoire CVC n°4	Divers systèmes et comptages R+2
R+3			
Automate n°8	D10-7 Local eau glacée	Armoire CVC n°5	Groupes froids + sous station eau glacée + récupération de chaleur fatale
Automate n°9	D10-7 Local eau glacée	Armoire CVC n°5	Divers systèmes et comptages R+3
Toiture			
Automate n°10	Toiture	Armoire CVC n°6	CTA BUREAUX
Automate n°11	Toiture	Armoire CVC n°6	EXT SPE 5 / 6 / 9 / 14
Automate n°12	Toiture	Armoire CVC n°7	CTA LABOS 4
Automate n°13	Toiture	Armoire CVC n°7	EXT SPE 1 / 2 / 3 / 4 / 7 / 8 / 10 / 11 / 12 / 13 + comptage toiture

11.3 MATERIEL

En complément des automates systèmes décrits précédemment (CTA, sous stations...), l'entreprise prévoira le déploiement d'automates de marque WAGO ou équivalent, qui viendront s'insérer dans les armoires CVC répartis sur le bâtiment, et auront en charge de récupérer les « divers points diffus » un peu partout dans le bâtiment (ventiloconvecteurs, comptage électrique, chaudière vapeur, comptage fluides spéciaux...etc).

Au R+2, l'automate sera mis dans un coffret spécialement dédié, qui respectera les mêmes préconisations que les armoires électriques des locaux techniques, mais sans mise en place d'écran tactile.



3 protocoles de communication seront présents sur l'ensemble des installations :

- Modbus RS485
- M-BUS
- BACNET IP

L'entreprise prévoira tous les accessoires nécessaires au déploiement de la régulation et de la supervision (switch manageable, passerelles de communication, modules additifs...etc).

11.4 LIAISONS FILAIRES

11.4.1.1 GENERALITES

L'ensemble des équipements et systèmes remontant sur la supervision utilisera un réseau terrain spécialement dédié.

11.4.1.2 TYPES ET LONGUEURS MAXIMALES

Réseau	Type de câble	Longueur maximale [m]
Liaison informatique	<ul style="list-style-type: none">• 1x4 paires ou 2x4 paires torsadés• Catégorie 6, classe E (suivant norme ISO/CEI 11801), version FTP• Diamètre conducteur : 0,6 mm• Impédance caractéristique : 100 ohms• Gaine extérieure LZOH catégorie C2 (suivant CEI 332-1 et NFC 32-070)	90
Liaison RS485	<ul style="list-style-type: none">• Belden ou équivalent	1 200

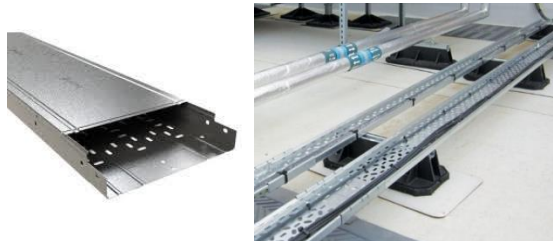
11.4.1.3 SUPPORTAGE

Les liaisons filaires emprunteront, sous réserve de place, les chemins de câbles CFA. L'entreprise aura à sa charge les compléments de supportage nécessaires :

- en intérieur, les cheminements se feront sur chemins de câbles type dalle marine



- en intérieur, les cheminements se feront sur chemins de câbles capotés type dalle marine, reposant sur supports type RUBBER FOOT.



11.4.1.4 RESEAU INFORMATIQUE INSA

La connexion avec le réseau informatique INSA se limitera à une seule connexion, au niveau de l'armoire de la sous station eau chaude (ARMOIRE CVC N°1), permettant ainsi la remontée du B44 sur le poste de supervision.

NOTA :

➤ *Le poste de supervision se situe au niveau de la loge de l'INSA.*

11.5 LICENCE PCVUE

La licence PCVue actuelle est de 25 000 points, avec 21 000 points déjà utilisés. Dans le cadre de l'intégration du B44, l'entreprise prévoira une extension de licence, permettant d'anticiper les futurs travaux et mises à niveau de la supervision.

11.6 INGENIERIE ET IMAGERIE

Le développement de la supervision se fera dans le prolongement de l'intégration des différents automates et régulateurs déployés sur le bâtiment.

L'entreprise prévoira, avant toute commande de matériel ou intervention, la production dans l'ordre de priorité ci-dessous des documents suivants :

- Analyse fonctionnelle détaillée
 - 1 chapitre par système
 - Fonctionnement normal
 - Fonctionnement dégradé
 - Gestion des défauts
 - Valeurs paramétrées (débits, températures, pression...etc)
 - Programmations horaires
 - Fonctionnalités accessibles en local
 - Fonctionnalités accessibles depuis supervision
 - ...etc
- Liste de points
- Synoptique

Toutes les pages écran seront soumises à validation avant leur chargement, et devront se conformer à la trame des imageries de même type en place sur le système.

Sans que cette liste soit exhaustive, l'entreprise prévoira à minima la création des pages écran suivantes :

- 1 vue en plan RdC
- 1 vue en plan R+1
- 1 vue en plan R+2
- 1 vue en plan R+3
- 1 vue en plan Toiture
- 1 vue schématique sous station Eau chaude
- 1 vue schématique production et sous station Eau glacée
- 1 vue schématique par groupe froid
- 1 vue schématique par CTA
- 1 vue schématique par extracteur spécifique
- 1 vue schématique par ventiloconvecteur
- 1 vue schématique surpresseur eau de pluie
- 1 vue comptage d'énergie

12. ESSAIS ET MISE EN SERVICE

L'entreprise prévoira de réaliser tous les essais COPREC, AQC, et essais partiels en cours de chantier qui seront jugés nécessaires.

Le titulaire du lot remettra dans son DOE un rapport de mise en service complet et détaillé.

Des contrôles aléatoires seront réalisés lors des OPR, et le bureau d'études se réserve le droit d'assister à tout ou partie de la mise en service.

Les opérations de mise en service porteront sur les points suivants (liste non exhaustive) :

- Etiquetage de l'ensemble des réseaux et des principaux équipements
- Mise en service de la sous station eau chaude
- Equilibrage et contrôle des débits d'eau chaude
- Mise en service de la production eau glacée
- Equilibrage et contrôle des débits d'eau glacée
- Mise en service des émetteurs (ventiloconvecteurs, aérothermes, batteries terminales, radiateurs)
- Mise en service des brasseurs d'air
- Traitement de l'eau des circuits fermés
- Analyses d'eau avant/après traitement des circuits fermés
- Mise en service des CTA
- Mise en service des registres motorisés
- Equilibrage et contrôle des débits et températures de ventilation
- Essais d'étanchéité des réseaux aérauliques
- Mesures acoustiques
- Contrôle de l'écoulement EF, ECS et EDP
- Contrôle de la pression de distribution EF, ECS et EDP
- Mise en service du surpresseur eau de pluie
- Mise en service des appareils de production ECS
- Contrôle de l'écoulement EU EV EP
- Contrôle du fonctionnement des appareils sanitaires
- Désinfection des réseaux EF et ECS
- Analyses d'eau avant/après traitement EF et ECS
- Contrôle de fonctionnement des compteurs volumétriques eau froide
- Mise en service des compteurs d'énergie thermique
- Mise en service des différents automates et régulateurs
- Mise en service de l'extension supervision

- Vérification initiale DESP des équipements embarquant des fluides frigorigènes (groupes froids, splits...)
- Vérification initiale des armoires électriques CVC
- Rapports écrits et documentés

L'eau de remplissage des circuits fermés sera filtrée et mélangée à un inhibiteur de corrosion. Des analyses d'eau seront réalisées à la fin des travaux, et présentes dans le DOE. Le remplissage de l'installation ne pourra se faire qu'après des rinçages successifs des installations, et devra être suivi d'une campagne de purges.

Les réseaux d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire devront être rincés et désinfectés. Des analyses de potabilité seront réalisées à la fin des travaux, et présentes dans le DOE. Au besoin, l'entreprise effectuera une désinfection des réseaux.

L'entreprise, à l'issue de ses essais et de leur validation, procédera à la maintenance complète des installations en présence du personnel d'exploitation. Il sera donc attendu le remplacement ou le nettoyage de l'ensemble des filtres aérauliques, le nettoyage des filtres à tamis...etc...

Les opérations de mise en service seront suivies par une formation des utilisateurs et du personnel d'exploitation.

NOTA :

- ***Les principaux équipements (CTA, groupes froids...etc) seront mis en service par les fabricants, ou par l'entreprise qui justifiera d'une habilitation/qualification/formation de la part du fabricant en question.***

13. ETUDES D'EXECUTION ET DOE

L'entreprise prévoira dans son marché l'ensemble des études d'exécution des ouvrages de son lot, la diffusion de ses documents pour approbation, et sa participation à toutes les réunions d'études, de synthèse et de suivi de chantier.

Le dossier d'exécution attendu comprendra notamment les éléments suivants (liste non exhaustive), diffusés par mail et/ou papier, accompagnés systématiquement d'un bordereau d'envoi :

FICHES TECHNIQUES
CVC
FT01_CTA bureaux
FT02_CTA laboratoires
FT03_Extracteurs spécifiques
FT04_Extracteurs locaux techniques
FT05_Supports CTA et extracteurs
FT06_Etanchéité et trappes de visite réseaux aérauliques
FT07_Pièges à sons
FT08_Supportage réseaux aérauliques
FT09_Réseaux aérauliques extraction spécifique
FT10_Calorifuge réseaux aérauliques
FT11_Clapets coupe-feu
FT12_Manchons coupe-feu réseaux extraction spécifique
FT13_Régulation de débit aéraulique bureaux
FT14_Régulation de débit aéraulique laboratoires
FT15_Gaines souples
FT16_Terminaux aérauliques bureaux
FT17_Terminaux aérauliques laboratoires
FT18_Terminaux aérauliques locaux techniques
FT19_Groupes froids
FT20_Plots antivibratiles groupes froids
FT21_Ballon de stockage
FT22_Réseaux hydrauliques
FT23_Réseaux préisolés
FT24_Calorifuge réseaux hydrauliques
FT25_Bouteille découplage
FT26_Pompes
FT27_Robinetteries et accessoires eau chaude et eau glacée
FT28_Vannes de régulation
FT29_Supportage réseaux hydrauliques
FT30_Pot à boues magnétique
FT31_Séparateur d'air
FT32_Vase d'expansion
FT33_Maintien de pression
FT34_Groupe de dosage

FICHES TECHNIQUES
CVC
FT35_Compteur d'énergie
FT36_Radiateurs
FT37_Robinetterie radiateurs
FT38_Brasseurs d'air (y compris télécommande)
FT39_Ventiloconvecteurs bureaux
FT40_Ventiloconvecteurs laboratoires
FT41_Aérothermes
FT42_Batteries terminales
FT43_Equipements à détente directe (y compris régulation)
FT44_Supportage équipements à détente directe
FICHES TECHNIQUES
DESENFUMAGE - SECURITE INCENDIE
FT45_Tourelles désenfumage
FT46_Coffrets relayage
FT47_Ouvrants désenfumage
FT48_Terminaux aérauliques désenfumage
FT49_Sécurité incendie
FICHES TECHNIQUES
PLOMBERIE
FT50_Robinetteries et accessoires plomberie
FT51_Tubes alimentation EF et ECS
FT52_Calorifuge plomberie
FT53_Compteurs eau froide
FT54_Systeme récupération et réutilisation eau de pluie
FT55_Ch chauffe-eaux
FT56_Tubes évacuation
FT57_Manchons coupe-feu réseaux évacuation
FT58_Appareils sanitaires
FICHES TECHNIQUES
REGULATION - SUPERVISION - ELEC CVC
FT59_Régulation (automates, régulateurs, capteurs, actionneurs, accessoires...etc)
FT60_Armoires électriques
NOTES DE CALCULS
CVC
NdC01_Bilan thermique
NdC02_Pertes de charges aérauliques
NdC03_Pertes de charges hydrauliques

NOTES DE CALCULS
CVC
NdC04_Acoustique
NdC05_Débits aérauliques
NdC06_Débits hydrauliques
NOTES DE CALCULS
DESENFUMAGE – SECURITE INCENDIE
NdC07_Désenfumage
NOTES DE CALCULS
PLOMBERIE
NdC08_Eau froide
NdC09_EU EV
NdC10_EP
NOTES DE CALCULS
REGULATION - SUPERVISION - ELEC CVC
NdC11_Electricité
NdC12_Analyse fonctionnelle
NdC13_Liste de points
SCHÉMAS & SYNOPTIQUES
CVC
SYN01_CTA Labos 1
SYN02_CTA Labos 2
SYN03_CTA Labos 3
SYN04_CTA Labos 4
SYN05_CTA Bureaux
SYN06_Ventilation locaux techniques
SYN07_Eau chaude
SYN08_Eau glacée
SCHÉMAS & SYNOPTIQUES
DESENFUMAGE – SECURITE INCENDIE
SYN09_Désenfumage
SCHÉMAS & SYNOPTIQUES
PLOMBERIE
SYN12_Eau froide et Eau de pluie réutilisée
SYN13_Principe EU EV EP

SCHÉMAS & SYNOPTIQUES
REGULATION - SUPERVISION - ELEC CVC
SYN10_Plan de comptage
SYN11_Régulation Supervision
SCH01_Armoires électriques
PLANS
CVC
PL01_Plan CVC Aéraulique RdC
PL02_Plan CVC Aéraulique R+1
PL03_Plan CVC Aéraulique R+2
PL04_Plan CVC Aéraulique R+3
PL05_Plan CVC Aéraulique Toiture
PL06_Plan CVC Hydraulique RdC
PL07_Plan CVC Hydraulique R+1
PL08_Plan CVC Hydraulique R+2
PL09_Plan CVC Hydraulique R+3
PL10_Plan CVC Hydraulique Toiture
PLANS
PLOMBERIE
PL11_Plan PLB Attentes en sol
PL12_Plan PLB RdC
PL13_Plan PLB R+1
PL14_Plan PLB R+2
PL15_Plan PLB R+3
PL16_Plan PLB Toiture
PLANS
DESENFUMAGE – SECURITE INCENDIE
PL17_Plan DSF et SI RdC
PL18_Plan DSF et SI R+1
PL19_Plan DSF et SI R+2
PL20_Plan DSF et SI R+3
PL21_Plan DSF Toiture
PLANS
REGULATION - SUPERVISION - ELEC CVC
PL22_Carnet plans Régulation / Supervision / Electricité Tous niveaux

PLANS
RESERVATIONS
PL23_Plan RSV RdC
PL24_Plan RSV R+1
PL25_Plan RSV R+2
PL26_Plan RSV R+3
PL27_Plan RSV Toiture

En fin de chantier, et avant réception, l'entreprise fournira pour approbation son DOE papier et dématérialisé, comprenant notamment :

- Fiches techniques, y compris PV et certificats de conformité
- Notes de calculs
- Plans de recollement conformes aux ouvrages exécutés avec la mention "tels que construits", y compris fichiers source
- Schémas de principe, synoptiques
- Schémas électriques
- Liste de points
- Analyse fonctionnelle
- Programmes sources de tous les automates, régulateurs
- Rapports d'autocontrôles
- Rapports d'essais et de mise en service des installations et équipements
- Notices d'utilisation, d'exploitation et de maintenance, avec périodicité des opérations de maintenance à réaliser
- Liste des principaux équipements et composants des installations, mentionnant marque, modèle et référence
- Coordonnées de tous les fabricants à jour
- Liste des intervenants sur le projet (interne, co-traitants, sous-traitants)
- Attestations d'assurance (interne, co-traitants, sous-traitants)

Le DOE sera fourni au maître d'ouvrage en 1 exemplaire papier et 1 exemplaire informatique sur clé USB, et sera transmis au format informatique à l'ensemble des acteurs de l'équipe de maîtrise d'œuvre.

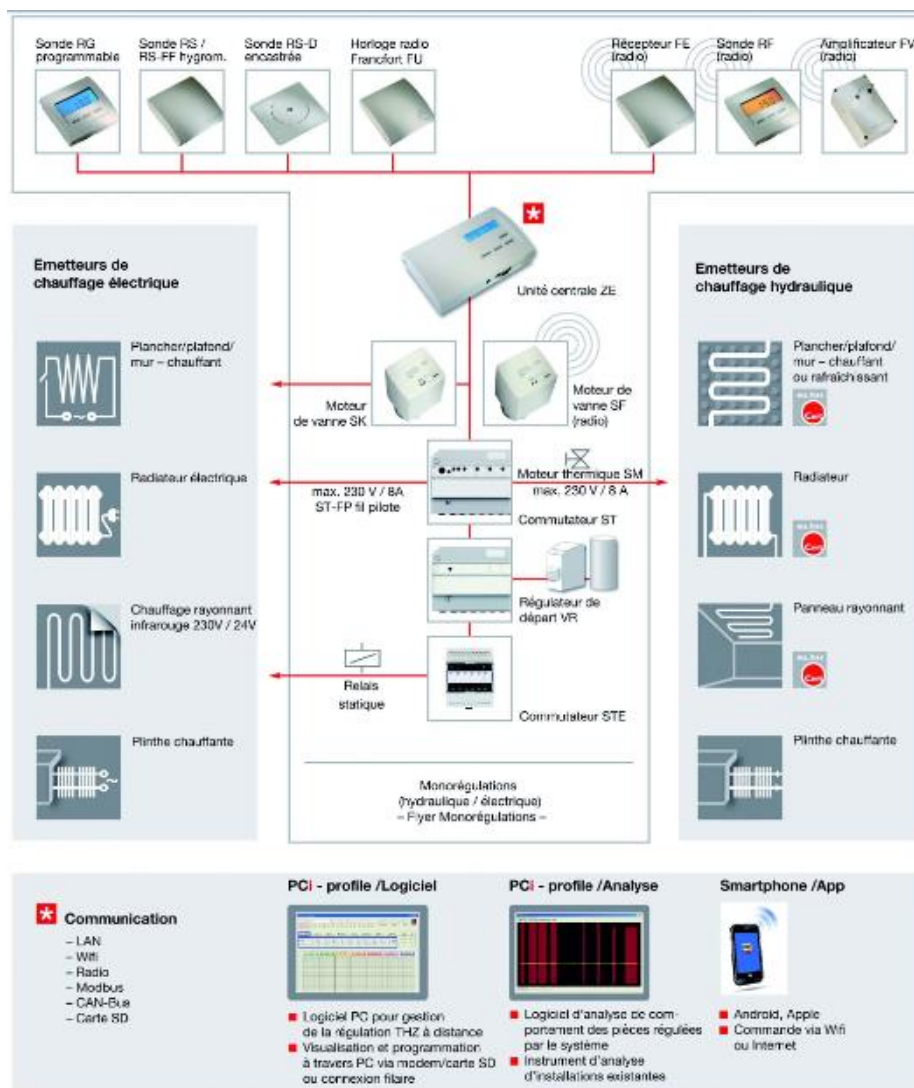
NOTAS :

- ***Les différents systèmes et équipements mis en œuvre dans le cadre des travaux devront répondre favorablement aux prescriptions du présent CCTP, mais également aux objectifs fixés dans la notice acoustique. L'entreprise prévoira donc la réalisation d'une note de calculs acoustique d'exécution, permettant de justifier la conformité de ses ouvrages.***
- ***Toutes les documentations techniques seront en langue française.***
- ***Tous les plans seront impérativement réalisés en 3D.***
- ***La cellule de synthèse sera animée par le BET CEERCE.***
- ***La remise du D.O.E. ne peut se faire qu'avant la demande de réception***

14. PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES ET TRANCHES OPTIONNELLES

14.1 PSE N°18-01 : TETES THERMOSTATIQUES CONNECTEES

Les différents radiateurs seront équipés de robinets motorisés et connectés, pilotés en fonction de sondes de températures sans fil, selon le système de marque THERMOZYKLUS ou équivalent.



Chaque robinet de radiateur sera équipé d'un moteur de vanne sans fil, fonctionnant à pile, de marque THERMOZYKLUS type SF ou équivalent.



Chaque pièce sera équipée d'une sonde de température sans fil, fonctionnant à pile, de marque THERMOZYKLUS type RFoD ou équivalent.



Chaque vanne et chaque sonde remontera, par l'intermédiaire de transmetteurs/récepteurs (2 par niveau) de marque THERMOZYKLUS type FE, sur la centrale de programmation (1 par niveau) de marque THERMOZYKLUS type UNITE CENTRALE ZE ou équivalent.



L'unité centrale permettra de d'établir différents programmes horaires, et de fixer des températures de consigne différentes selon les modes occupation/inoccupation.

L'ensemble des centrales sera connecté à la supervision.

L'entreprise se chargera de l'ensemble des équipements, liaisons filaires et accessoires nécessaires au fonctionnement des systèmes et de leur régulation, ainsi que la mise à niveau de la supervision.

14.2 TO N°18-01 : ADAPTATION DES EMETTEURS SALLES DE REUNION ET DETENTE

Dans le cadre de la tranche optionnelle TO 09-01, les faux plafonds modulaires des salles de réunion et salles de détente seront remplacés par des panneaux en laine de bois type FIBRAROC ou équivalent.

L'entreprise prévoira en conséquence sur ses cassettes 4 tubes, la mise en place de façades spécialement adaptées aux faux plafonds indémontables, avec trappe d'accès intégrée. Façades de marque AIRCALO type BORA STAFF ou équivalent.

