



CNRS LAAS - PLATINUM

RÉAMÉNAGEMENT ET EXTENSION DES BÂTIMENTS F ET G

7 AVENUE DU COLONEL ROCHE – 31400 TOULOUSE



MAITRISE D'OUVRAGE

**CNRS – DÉLÉGATION
OCCITANIE OUEST**

16, avenue Edouard Belin
31055 TOULOUSE CEDEX 4



ARCHITECTE
ARCADES ARCHITECTES

40, boulevard des Récollets
31400 TOULOUSE



BE ETUDES TECHNIQUES
CEERCE

8, rue Edgar Degas
31200 TOULOUSE



BE ETUDES STRUCTURE
NOVATEC

38, rue de Fondargent
31650 SAINT ORENS DE
GAMEVILLE



BE ETUDES ACOUSTIQUE
SIGMA ACOUSTIQUE

23, rue Eugène d'Hautpoul
31400 TOULOUSE



BUREAU DE CONTROLE
BTP CONSULTANTS

83, chemin de Ribaute
31400 TOULOUSE



COORDONNATEUR SPS
SARL CARSECO

Route de Gourvielle
La Jonquière
11410 SAINT MICHEL DE LANES

Lot

Cahier des Clauses Techniques Particulières

12

CVC

REF	PHASE	IND	MODIFICATION	DATE	RÉDACTEUR
-	DCE	1		24/04/2025	PL

SOMMAIRE

1. GENERALITES	7
1.1 NOTE PRELIMINAIRE	7
1.2 OBJET DE L'OPERATION	7
1.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX	7
1.4 PIECES ET DOCUMENTS REMIS A L'ENTREPRISE	8
1.5 CONNAISSANCE DU DOSSIER	8
1.6 VISITE	9
1.7 CONDITIONS DE PRIX	9
1.8 COMPTE PRORATA	9
1.9 LIMITES DE PRESTATIONS	9
1.10 LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETATS	14
1.11 DOCUMENTS DE REFERENCE	14
1.12 REFERENCES DE MARQUES – MATERIAUX - NOTICES	14
1.13 CHANTIER	15
1.14 ESSAIS ET MISE EN SERVICE	16
1.15 ETUDES D'EXECUTION	16
1.16 DOE	16
1.17 RECEPTION	17
1.18 GARANTIES	17
2. DONNEES TECHNIQUES CVC	18
2.1 CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE	18
2.2 CONDITIONS INTERIEURES A MAINTENIR	18
2.3 TAUX DE BRASSAGE ET TAUX DE RENOUVELLEMENT	19
2.4 PRESSIONS	20
2.5 SCENARIOS D'OCCUPATION	20
2.6 REGIMES D'EAU	21
2.7 VALEURS DIMENSIONNANTES CTA	21
2.8 VOLUMETRIE DES LOCAUX	21
2.9 CALCUL DES RESEAUX AERAIQUES	22
2.10 CALCULS DES RESEAUX HYDRAULIQUES	22
2.11 SURPUISSANCE DES EQUIPEMENTS	22
2.12 NIVEAUX SONORES	22
3. PRINCIPES GENERAUX	23
3.1 PREAMBULE	23
3.2 SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F	23
3.3 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3	24
4. PREPARATION DES TRAVAUX	25

5. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE DEPOSE	26
6. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION	27
6.1 SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F	27
6.1.1 Généralités	27
6.1.2 CTA	29
6.1.3 Panoplies et accessoires hydrauliques	35
6.1.4 Condensats	37
6.1.5 Extraction spécifique	37
6.1.6 Réseaux et accessoires aérauliques	37
6.1.7 Calorifuge	40
6.1.8 Clapets et manchons coupe feu	41
6.1.9 Regulation terminale de débit	42
6.1.10 Gaines souples	44
6.1.11 Terminaux aérauliques	44
6.1.12 FFU	45
6.1.13 Régulation	46
6.1.14 Electricité	48
6.2 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3	50
6.2.1 Généralités	50
6.2.2 CTA	52
6.2.3 Panoplies et accessoires hydrauliques	58
6.2.4 Condensats	59
6.2.5 Extracteur spécifique	60
6.2.6 Batterie de récupération	61
6.2.7 Réseaux et accessoires aérauliques	65
6.2.8 Calorifuge	67
6.2.9 Clapets et manchons coupe feu	68
6.2.10 Regulation terminale de débit	69
6.2.11 Gaines souples	70
6.2.12 Terminaux aérauliques	70
6.2.13 FFU	71
6.2.14 Régulation	71
6.2.15 Electricité	73
6.3 LOCAUX TECHNIQUES	75
6.3.1 Local compresseurs	75
6.3.2 Stock consommables	75
6.3.3 Local électrique	75
7. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION	77
7.1 EAU CHAUDE	77
7.1.1 Généralités	77

7.1.2	Origine	77
7.1.3	Travaux en chaufferie	77
7.1.4	Reseaux et accessoires hydrauliques	78
7.1.5	Equipements, robinetterie et accessoires	78
7.1.6	Calorifuge	80
7.1.7	Regulation	81
7.1.8	Electricite	81
7.2	EAU GLACEE	81
7.2.1	Généralités	81
7.2.2	Origine	82
7.2.3	Raccordement sur réseau principal	82
7.2.4	Adaptation prise d'air neuf CTA G2	82
7.2.5	Reseaux et accessoires hydrauliques	83
7.2.6	Equipements, robinetterie et accessoires	83
7.2.7	Calorifuge	85
7.2.8	Regulation	86
7.2.9	Electricite	86
7.3	RECUPERATION	87
7.3.1	Généralités	87
7.3.2	Reseaux et accessoires hydrauliques	87
7.3.3	Equipements, robinetterie et accessoires	87
7.3.4	Calorifuge	89
7.3.5	Regulation	90
7.3.6	Electricite	91
7.4	SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F	92
7.4.1	Généralités	92
7.4.2	Ventiloconvecteurs	92
7.4.3	Panoplies hydrauliques	93
7.4.4	Condensats	94
7.4.5	Regulation	94
7.4.6	Electricite	94
7.5	SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3	95
7.5.1	Généralités	95
7.5.2	Aérothermes	95
7.5.3	Panoplies hydrauliques	96
7.5.4	Condensats	96
7.5.5	Regulation	96
7.5.6	Electricite	97
8.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE ET FLUIDES SPECIAUX	98
8.1	EAU FROIDE	98

8.1.1	Alimentation principale bâtiments F / G1 / G2	98
8.1.2	Alimentations diverses	98
8.2	GAZ	101
8.3	EAU DE REFROIDISSEMENT	102
8.3.1	Salle blanche RdC bâtiment F	102
8.3.2	Salle blanche R+1 bâtiment G3	104
8.3.3	Salle blanche R+1 bâtiment F	104
8.4	EAU DI	105
8.4.1	Salle blanche RdC bâtiment F	105
8.4.2	Salle blanche R+1 bâtiment G3	106
8.4.3	Salle blanche R+1 bâtiment F	106
8.5	EAUX USEES LABORATOIRE	107
8.5.1	Salle blanche RdC bâtiment F	107
8.5.2	Salle blanche R+1 bâtiment G3	107
8.5.3	Salle blanche R+1 bâtiment F	107
8.6	AIR COMPRIME	108
8.6.1	Production actuelle	108
8.6.2	Alimentation provisoire	108
8.6.3	Déplacement de la production	108
8.6.4	Réseau principal	108
8.6.5	Salle blanche RdC bâtiment F	109
8.6.6	Salle blanche R+1 bâtiment G3	110
8.6.7	Salle blanche R+1 bâtiment F	110
8.7	AZOTE	112
9.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE SUPERVISION	113
9.1	GENERALITES	113
9.2	PERIMETRE	113
9.3	MATERIEL	114
9.4	LIAISONS FILAIRES	114
9.5	LICENCE PCVUE	114
9.6	INGENIERIE ET IMAGERIE	114
10.	ESSAIS ET MISE EN SERVICE	116
11.	ETUDES D'EXECUTION ET DOE	118
12.	TRANCHES OPTIONNELLES	121
12.1	TO3 - TRANCHE OPTIONNELLE N°03 : CREATION ZONE NIL SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F	121
12.1.1	Généralités	121
12.1.2	FFU	121
12.1.3	Régulation	122
12.1.4	Electricité	122

12.2 TO9 - TRANCHE OPTIONNELLE N°09 : MISE EN PLACE FFU SALLE BLANCHE R+1 EXTENSION G3.....	123
12.2.1 Généralités	123
12.2.2 FFU	123
12.2.3 Régulation	124
12.2.4 Electricité.....	124
13.ANNEXES	125
13.1 ANNEXE N°1 : ATTENTES ELECTRIQUES	125
13.2 ANNEXE N°2 : LISTE DE POINTS	126
13.3 ANNEXE N°3 : EXTRAIT SCHEMA ARMOIRE ELECTRIQUE CHAUFFERIE	128

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, Ventilation, Climatisation dans le cadre **du réaménagement et de l'extension des bâtiments F et G sur le site du LAAS 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 gravats et déchets provenant des travaux de sa spécialité.
- La fourniture et la pose des équipements et systèmes de ventilation, y compris réseaux et accessoires associés.
- La fourniture et la pose des équipements et systèmes de chauffage y compris réseaux et accessoires associés.
- La fourniture et la pose des équipements et systèmes de climatisation y compris réseaux et accessoires associés.
- La fourniture et la pose des équipements électriques et de régulation pour son lot.
- La fourniture et la pose des réseaux d'eau de refroidissement, ainsi que les accessoires associés.
- La fourniture et la pose des réseaux d'eau DI, ainsi que les accessoires associés.
- La fourniture et la pose des réseaux d'eau usées laboratoires, ainsi que les accessoires associés.

- La fourniture et la pose des réseaux d'air comprimé, ainsi que les accessoires associés.
- 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.
- 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)
- Le CDPGF
- Les plans techniques CVC
- Les synoptiques CVC

L'entreprise prendra également en compte les pièces suivantes :

- Les pièces graphiques Architecte
- Les pièces écrites et graphiques des autres lots
- Les documents généraux tels que :
 - Le CCTP lot 00
 - Les modalités du compte prorata
 - Les limites de prestations
 - La notice acoustique
 - Le plan général de coordination (PGC)
 - Le rapport initial du contrôleur technique (RICT)
 - Le planning

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 VISITE

Une visite du site dans sa configuration existante est obligatoire. Les modalités sont précisées dans le règlement de consultation n°25140.

1.7 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.

1.8 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 document « Modalités Compte Prorata », tous deux présents dans le DCE.

1.9 LIMITES DE PRESTATIONS

Les travaux ci-après définis ne sont pas à la charge du présent lot :

01 – VRD :

A la charge du lot VRD	A la charge du lot CVC
	La déconnexion avant travaux au niveau de l'arrivée générale au RdC bâtiment F.

Tous les réseaux extérieurs d'alimentation en eau, y compris dévoiements des réseaux existants.	La reconnexion après travaux au niveau de l'arrivée générale au RdC bâtiment F.
Tous les réseaux extérieurs d'alimentation en gaz, y compris dévoiements des réseaux existants.	La déconnexion avant travaux au niveau de la remontée sur coffret sous verre dormant en façade de la chaufferie au RdC bâtiment F.
	La reconnexion après travaux au niveau de la remontée sur coffret sous verre dormant en façade de la chaufferie au RdC bâtiment F.
Tous les réseaux extérieurs d'évacuation, y compris dévoiements.	
La purge de tous les réseaux d'alimentation et d'évacuation existants abandonnés.	

02 – Gros Œuvre :

A la charge du lot Gros Œuvre	A la charge du lot CVC
Les réservations et les percements dans les parois lourdes (béton, maçonnerie) à partir du diamètre 100 et des dimensions 100x100mm.	Les réservations et les percements dans les parois lourdes (béton, maçonnerie) inférieurs au diamètre 100 et aux dimensions 100x100mm.
	Le rebouchage de ses réservations en béton ou plâtre, y compris interposition de résilient. Mousse proscrite.
Les attentes en sol.	
La fourniture et pose de siphons de sol intérieurs.	
La fourniture et pose des caniveaux extérieurs.	
Les réseaux d'alimentation et d'évacuation sous dallage.	

03 – Charpente métallique :

A la charge du lot Charpente métallique	A la charge du lot CVC
Le châssis support de l'extracteur spécifique et de sa batterie de récupération en toiture de l'extension.	Tous les éléments nécessaires à la fixation de l'extracteur spécifique et de sa batterie de récupération sur le châssis, y compris plots antivibratiles.
Le portique pour support du rejet vertical de l'extracteur spécifique en toiture de l'extension.	Tous les éléments nécessaires à la fixation du réseau de rejet sur le portique.
Tous les chevêtres nécessaires aux passages de réseaux et mise en œuvre de grilles extérieures.	

Le renforcement du portique supportant le réseau d'eau glacée entre le bâtiment C et le bâtiment F/G.	
---	--

04 – Bardage Couverture :

A la charge du lot Bardage Couverture	A la charge du lot CVC
Les découpes de bardage pour permettre la mise en œuvre des grilles extérieures.	La fourniture et pose des grilles extérieures, y compris dispositions pour assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau entre la grille et le bardage.
Les tôles de propreté sur les 4 faces dans l'épaisseur du bardage découpé.	
La découpe du bardage existant pour permettre le passage du réseau d'extraction spécifique entre les combles existants et la nouvelle cage d'escalier (accès salle blanche RdC).	Toutes les dispositions nécessaires pour assurer l'étanchéité à l'air et à l'eau entre la grille et le bardage.
Les tôles de propreté sur les 4 faces dans l'épaisseur du bardage découpé.	
Toutes les descentes EP extérieures.	
Tous les gardes corps et cheminements nécessaires en toiture.	
Les fourreaux, crosses, souches de sorties toiture, y compris chevêtres et relevés d'étanchéité.	Les solins, collerettes et toutes les suggestions d'étanchéité entre les fourreaux, crosses et costières et les réseaux les traversant.

04 – Menuiseries extérieures :

A la charge du lot Menuiseries extérieures	A la charge du lot CVC
Les portes grillagées du futur local stock déchets chimiques faisant office de ventilation basse.	

06 – Serrurerie :

A la charge du lot Serrurerie	A la charge du lot CVC
-	-

07 – Plâtrerie Menuiseries intérieures :

A la charge du lot Plâtrerie Menuiseries intérieures	A la charge du lot CVC
Les réservations pour passages techniques dès qu'un chevêtre est nécessaire.	Le rebouchage de ses réservations au plâtre. Mousse proscrite.

	Tous les percements dans les cloisons légères ne nécessitant pas de chevêtre seront à la charge du présent lot, y compris rebouchages.
--	--

08 – Cloisons salles blanches :

A la charge du lot Cloisons salles blanches	A la charge du lot CVC
Toutes les découpes nécessaires aux passages des réseaux, y compris finition 4 faces dans l'épaisseur des panneaux découpés.	L'étanchéité à l'air entre les réseaux traversants et les panneaux de salles blanches.
Toutes les découpes nécessaires à l'encastrement d'équipements techniques, y compris finition 4 faces dans l'épaisseur des panneaux découpés.	L'étanchéité à l'air entre les équipements encastrés et les panneaux de salles blanches.

09 – Faux plancher :

A la charge du lot Faux plancher	A la charge du lot CVC
Les découpes des dalles de faux plancher pour permettre le passage de réseaux.	

10 – Peinture :

A la charge du lot Peinture	A la charge du lot CVC
-	-

11 – CFO CFA :

A la charge du lot CFO CFA	A la charge du lot CVC
Les attentes électriques protégées à proximité des équipements et/ou armoires CVC.	Les liaisons filaires de puissance comme de commande entre équipements CVC, et entre armoires CVC et équipements CVC.
	Le raccordement électrique de l'ensemble de ses équipements.
L'arrêt général ventilation.	
Les systèmes de détection de fuites en faux plancher.	
La mise à disposition des points GTC de ses installations sur borniers.	La collecte et l'intégration des points GTC.

Maitrise d'ouvrage :

A la charge de la Maitrise d'ouvrage	A la charge du lot CVC
La déconnexion en azote des équipements process existants déplacés, y compris bouchonnage des réseaux existants non réutilisés.	La déconnexion en eau de refroidissement, air comprimé et eau DI des équipements process existants déplacés, y compris bouchonnage des réseaux existants non réutilisés.
Le déplacement des tanks azote (liquide et gazeux).	
Les réseaux de distribution d'azote (liquide et gazeux), y compris accessoires.	
Le raccordement en azote des équipements process neufs et existants déplacés.	
Les châssis support des équipements process neufs et existants déplacés.	
La fourniture et pose des équipements process neufs, y compris manutention.	
La manutention des équipements process existants déplacés.	
La manutention de la sorbonne existante déplacée.	La déconnexion aéraulique de la sorbonne existante déplacée, y compris bouchonnage du réseau existant non réutilisé.
Tous les systèmes de pompes à vide y compris réseaux, liés aux équipements de process existants déplacés et neufs.	

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.**
- **Le titulaire du présent lot prendra à sa charge tous les frais liés à la transmission en retard ou de façon erronée de prestations dues par d'autres lots pour son compte, y compris éventuels frais d'études complémentaires (exemple : structure).**

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 DPGF, 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.

Installations de chantier

L'entreprise se conformera aux prescriptions formulées dans les documents suivants :

- CCTP lot 00
- Modalités compte prorata
- Plan général de coordination

Zone à régime restrictif

Chaque entreprise établira dès le commencement du chantier une liste exhaustive de ses intervenants, y compris sous-traitants, accompagnée de copies des pièces d'identité.

Cette liste sera maintenue à jour, et diffusée régulièrement à la Maitrise d'Ouvrage, la Maitrise d'œuvre et au Coordinateur SPS. Elle permettra d'obtenir les autorisations d'accès à la zone travaux pour la durée du projet.

De façon quotidienne, le départ et l'arrivée de chaque intervenant sera signalé auprès du poste de garde.

Interventions en salle blanche

Les interventions en salle blanche seront limitées au strict nécessaire, et ne pourront avoir lieu qu'après rédaction d'un protocole d'intervention, validé par la Maitrise d'Ouvrage et la Maitrise d'Œuvre.

Les accès du personnel, des matériels et matériaux se feront par l'intermédiaires des différents sas existants, et selon les conditions établies par la Maitrise d'Ouvrage.

Le temps de présence, le nombre d'intervenant et les entrées et sorties en salle blanche seront limités au minimum.

Les matériels, matériaux et outillages introduits seront nettoyés avant toute introduction en salle blanche.

Toutes les dispositions nécessaires seront prises pour réduire la production de poussières et déchets, impliquant notamment un maximum de préfabrication et une préparation minutieuse de chaque intervention.

Hors traversées de panneaux de salle blanche, de bardage ou de toiture, aucune découpe de matériaux ne pourra se faire dans l'emprise de la salle blanche.

Aucun percement ou réservation ne sera réalisé sans accord préalable de la Maitrise d'Ouvrage et de la Maitrise d'Œuvre. Les percements et réservations existants seront réutilisés au maximum.

Chaque nouvelle traversée de paroi sera rebouchée et rendue étanche.

Avant tout démarrage de travaux, les zones d'intervention seront clairement identifiées et encapsulées dans des bulles de films polyanes, permettant de contenir dans un espace clos et restreint la pollution générée par l'intervention.

Chaque fin d'intervention comprendra un nettoyage soigné et un repli des moyens de protection mis en œuvre.

Bruits et vibrations

Les bruits et vibrations générés par les travaux qui pourraient perturber l'exploitation de la salle blanche, donneront lieu à une réorganisation des interventions pour condenser les travaux les plus bruyants sur des dates et plages horaires normales, prédéfinies en accord avec la Maitrise d'Ouvrage.

Toutes les dispositions seront prises par les entreprises pour recourir aux moyens matériels les moins générateurs de bruits et vibrations, tout en restant adaptés aux travaux à réaliser (exemple : sciage plutôt que marteau piqueur).

Risque incendie

Tout travaux par point chaud sera réalisé de préférence à l'extérieur.

En cas d'impossibilité, un permis feu à la journée sera à établir.

Les intervenants devront impérativement être formés au risque incendie, et équipés des moyens réglementaires de lutte (extincteurs) et de protection (bâches ignifugées).

Coupures d'alimentations des utilités et fluides

Aucune coupure d'électricité, de production et de distribution de fluides ne pourra se faire sans accord préalable de la Maitrise d'Ouvrage et de la Maitrise d'Œuvre. Les dates, horaires et durées seront fixées suffisamment en amont pour permettre d'adapter l'exploitation de la salle blanche en conséquence.

Maintien de l'accès livraison azote

Des livraisons régulières d'azote par camion continueront à avoir lieu tout au long du chantier.

Les accès, les zones de manœuvre et retournement devront par conséquent rester libres.

Leur éventuelle condamnation ne pourra intervenir qu'après validation de la Maitrise d'Ouvrage, et ne pourra être que très ponctuelle.

Circulation, stationnement et stockage

La circulation des véhicules et du personnel sur le site se fera dans le respect du code de la route et du PGC.

Les zones de stationnement des véhicules et de stockages des matériels et matériaux se feront dans le respect du PGC et du PIC établi.

1.14 ESSAIS ET MISE EN SERVICE

Se reporter au chapitre « 10. ESSAIS ET MISE EN SERVICE ».

1.15 ETUDES D'EXECUTION

Se reporter au chapitre « 11. ETUDES D'EXECUTION ET DOE ».

1.16 DOE

Se reporter au chapitre « 11. ETUDES D'EXECUTION ET DOE ».

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. DONNEES TECHNIQUES CVC

2.1 CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE

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

2.2 CONDITIONS INTERIEURES A MAINTENIR

Zone	HIVER			
	Occupation/Confort		Inoccupation/Réduit	
	Température	Hygrométrie	Température	Hygrométrie
Salle blanche RdC	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Zone NIL Salle blanche RdC	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Doigt gris / Escalier RdC	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Salle blanche R+1	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Doigt gris / Sas R+1	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Combles techniques	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Zone technique RdC	-	-	-	-

Zone	ÉTÉ			
	Occupation/Confort		Inoccupation/Réduit	
	Température	Hygrométrie	Température	Hygrométrie
Salle blanche RdC	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Zone NIL Salle blanche RdC	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Doigt gris / Escalier RdC	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Salle blanche R+1	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Doigt gris / Sas R+1	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Combles techniques	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%	21°C +/- 2°C/24h +/- 1°C/heure	50% +/- 10%
Zone technique RdC	-	-	-	-

2.3 TAUX DE BRASSAGE ET TAUX DE RENOUVELLEMENT

Zone	Classement	Occupation/Confort		Inoccupation/Réduit	
		Taux de brassage mini	Taux de renouvellement mini	Taux de brassage	Taux de renouvellement mini
Salle blanche RdC	ISO 7	20 vol/h	3 vol/h	20 vol/h	3 vol/h
Zone NIL Salle blanche RdC	ISO 5 (au droit des équipements)	80 vol/h	3 vol/h	80 vol/h	3 vol/h
Doigt gris / Escalier RdC	ISO 8	10 vol/h	3 vol/h	10 vol/h	3 vol/h
Salle blanche R+1	ISO 7	20 vol/h	3 vol/h	20 vol/h	3 vol/h
Doigt gris / Sas R+1	ISO 8	10 vol/h	3 vol/h	10 vol/h	3 vol/h

Combles techniques	ISO 8	10 vol/h	3 vol/h	10 vol/h	3 vol/h
Zone technique RdC	-	-	-	-	-

2.4 PRESSIONS

Zone	Occupation/Confort	Inoccupation/Réduit
	Pression	Pression
Salle blanche RdC	+20 Pa	+20 Pa
Zone NIL Salle blanche RdC	+20 Pa	+20 Pa
Doigt gris / Escalier RdC	+20 Pa	+20 Pa
Salle blanche R+1	+20 Pa	+20 Pa
Doigt gris / Sas R+1	+20 Pa	+20 Pa
Combles techniques	+20 Pa	+20 Pa
Zone technique	-	-

2.5 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		

2.6 REGIMES D'EAU

Circuit	Températures
Eau chaude (Hiver)	70/50°C
Eau chaude (Eté)	45/40°C
Eau glacée	7/12°C

2.7 VALEURS DIMENSIONNANTES CTA

Point	HIVER		ETE	
	Température	Hygrométrie	Température	Hygrométrie
Air extérieur	-5°C	90%	35°C	40%
Air repris (cas défavorable)	19°C	40%	23°C	60%
Air soufflé (conditions extrêmes)	30°C	6 geau/kgas	16°C	8 geau/kgas

2.8 VOLUMETRIE DES LOCAUX

Zone	Surface	Hauteur	Volume
Salle blanche RdC	130 m2	3.02 m	393 m3
Zone NIL Salle blanche RdC (TO n°3)	27 m2	3.02 m	82 m3
Doigt gris RdC	34 m2	3.02 m	103 m3
Escalier RdC	13 m2	6.82 m	89 m3
Salle blanche R+1	190 m2	3.00 m	570 m3
Sas R+1 (TO n°2)	15 m2	3.00 m	45 m3
Combles R+1	206 m2	2.90 m	597 m3

2.9 CALCUL DES RESEAUX AERAIQUES

Dimensionnement des réseaux avec vitesses maximales ci-dessous :

- Jusqu'au DN315 : 4.5m/s.
- Au-delà du DN315 : 5.5m/s, 7m/s maximum sur les grosses sections de gaines rectangulaires.

Le différentiel de soufflage, par rapport à la température ambiante, ne devra pas excéder 15°C en mode chauffage et 10°C en mode climatisation.

2.10 CALCULS DES RESEAUX HYDRAULIQUES

Dimensionnement des réseaux avec vitesses maximales ci-dessous :

- En LT et locaux occupés : 1 m/s
- Collecteurs généraux : 1,5 m/s
- Distributions particulières : 0,5 m/s

Pertes de charges de manière générale : $J < 15 \text{ mm CE/ml}$

2.11 SURPUISSANCE DES EQUIPEMENTS

Les équipements du présent lot sont déterminés sur la base des surpuissances suivantes, par rapport aux résultats théoriques :

- Batteries CTA : 10%
- Ventiloconvecteurs, aérothermes : 10%
- Ventilateurs : 10%
- Moteurs électriques : 10%
- Pertes en ligne réseaux : 10%
- Réseaux : 10%

2.12 NIVEAUX SONORES

Se reporter à la notice acoustique.

3. PRINCIPES GENERAUX

3.1 PREAMBULE

La salle blanche du RdC bâtiment F est destinée à accueillir différents équipements de pointe :

- S-3700 (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- S-4800 (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- AFM ICON (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- HELIOS (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- VERIOS (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- NIL (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- Mobilier divers (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- EBPB 5200 (nouvel équipement)

Extrait de plan à venir

Elle rentrera en exploitation dès la fin des travaux.

La salle blanche créée au R+1 de l'extension G3, accueillera de futurs équipements, qui seront définis et connus après la fin des travaux. Des travaux modificatifs seront réalisés ultérieurement et ne rentrent pas dans le cadre du projet.

3.2 SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F

Une CTA simple flux, fonctionnant en mélange air neuf/air repris, et installée en zone technique au RdC, assurera :

- un taux de renouvellement d'air neuf minimal de 3 vol/h dans les différentes pièces de la zone (salle blanche, zone NIL, doigt gris, escalier)
- la compensation des extractions spécifiques
- le maintien en surpression des locaux à +20 Pa

Le fonctionnement en mélange permettra de maintenir un brassage suffisant dans le doigt gris et l'escalier, correspondant au classement ISO8 (10 vol/h minimum).

Le taux de brassage nécessaire au classement ISO7 (20 vol/h minimum) de la salle blanche sera atteint par la combinaison du débit d'air soufflé par la CTA ajouté à celui brassé par des FFU installés en ambiance.

Les équipements présents dans la zone NIL doivent être installés dans un flux d'air correspondant à un classement ISO5 (100 vol/h mini). Des FFU seront placés en entrée de zone et au droit des différents équipements pour satisfaire cette classe. Le taux de brassage de la zone NIL dans son ensemble sera ramené de 100 vol/h à 80 vol/h minimum, atteint par la combinaison du débit d'air soufflé par la CTA ajouté à celui brassé par des FFU installés en ambiance.

Les extractions spécifiques seront raccordées sur le réseau existant en combles du bâtiment F.

Les débits de soufflage, de reprise et d'extraction spécifique seront mesurés et ajustés en permanence par l'intermédiaire de registres motorisés « intelligents », permettant d'assurer l'équilibre aéraulique des locaux, leur maintien en pression, et leurs taux de brassage et de renouvellement d'air minimums.

En sortie centrale, l'air sera porté aux conditions de température et d'hygrométrie nécessaires au maintien des conditions d'ambiance souhaitées (21°C +/-2°C et 50% +/- 10%).

Les besoins de chauffage seront intégralement couverts par la CTA.
Les besoins de refroidissement seront assurés par la CTA ainsi que par des ventiloconvecteurs de type 2 tubes.

L'installation sera équipée d'une régulation communicante et personnalisable, qui remontera sur la supervision PC Vue.

3.3 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3

Une CTA simple flux, fonctionnant en tout air neuf, et installée en zone technique au RdC, assurera :

- un taux de renouvellement d'air neuf minimal de 3 vol/h dans les différentes pièces de la zone (salle blanche, sas)
- la compensation des extractions spécifiques
- le maintien en surpression des locaux à +20 Pa

L'air neuf sera introduit dans le comble technique faisant office de plénum.

Le taux de brassage nécessaire au classement ISO7 (20 vol/h minimum) de la salle blanche sera atteint par l'intermédiaire de FFU, assurant le transfert de l'air entre le plénum et la salle blanche.

Les extractions spécifiques seront raccordées sur un nouvel extracteur installé en toiture.

Une récupération d'énergie sera réalisée sur l'extraction spécifique et renvoyée vers l'air neuf de la CTA, par l'intermédiaire de batteries à eau glycolée.

Les débits de soufflage et d'extraction spécifique seront mesurés et ajustés en permanence par l'intermédiaire de registres motorisés « intelligents », permettant d'assurer l'équilibre aéraulique des locaux, leur maintien en pression, et leur taux de brassage minimal.

En sortie centrale, l'air sera porté aux conditions de température et d'hygrométrie nécessaires au maintien des conditions d'ambiance souhaitées (21°C +/-2°C et 50% +/- 10%).

Les besoins de chauffage seront intégralement couverts par la CTA.
Les besoins de refroidissement seront assurés par la CTA ainsi que par des aérothermes installés en combles.

Le débit véhiculé par chaque FFU sera adapté en fonction de la charge thermique à combattre, tout en garantissant un taux de brassage conforme au classement ISO7.

L'installation sera équipée d'une régulation communicante et personnalisable, qui remontera sur la supervision PC Vue.

4. PREPARATION DES TRAVAUX

Les travaux du présent lot impliquent d'intervenir à proximité d'installations et d'équipements process en fonctionnement, en salle blanche au R+1 des bâtiments F et G1, ainsi qu'en plénum technique du bâtiment F.

Pour limiter les nuisances engendrées par les travaux, et maîtriser leurs conséquences, l'entreprise utilisera la période de préparation, en parallèle de la production de l'ensemble de ses documents d'études d'exécution, pour réaliser :

- Tous les repérages de cheminement des réseaux existants devant être modifiés et/ou déposés
 - Insufflation d'air neuf local stock chimique au RdC bâtiment G2
 - Extraction spécifique bâtiment F
 - Eau chaude
 - Eau glacée
 - Eau froide
 - Gaz
 - Eau de refroidissement
 - Eau DI
 - Eaux usées
 - Eaux usées laboratoires
 - Air comprimé
- Tous les repérages pour les passages des nouveaux réseaux entre les installations et locaux existants, et les installations et locaux créés → réutilisation au maximum des percements/réservations existants
- Le listing et l'approvisionnement du matériel et matériaux à mettre en œuvre dans les zones ou sur les installations sensibles (plénum bâtiment F, circuit eau de refroidissement, eau DI...)
- La rédaction d'un mode opératoire et d'un planning pour intervention en plénum technique du bâtiment F
- La rédaction d'un mode opératoire et d'un planning pour intervention en salle blanche (faux plancher) au R+1 du bâtiment F
- La rédaction d'un mode opératoire et d'un planning pour intervention sur le réseau d'eau glacée alimentant le bâtiment G2
- La rédaction d'un mode opératoire et d'un planning pour intervention sur la boucle d'eau de refroidissement
- La rédaction d'un mode opératoire et d'un planning pour intervention sur la boucle d'eau DI
- La rédaction d'un mode opératoire et d'un planning pour intervention sur la distribution d'air comprimé

La période de préparation est une étape déterminante dans le bon déroulement des travaux à venir, et ne doit en aucun cas être négligée par l'entreprise, ni consacrée à d'autres tâches ou projet(s).

Dans le cas où la préparation serait jugée insuffisante par la Maitrise d'œuvre et/ou la Maitrise d'ouvrage, le planning général d'exécution des travaux sera retardé, et les conséquences seront seules supportées par l'entreprise.

5. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE DEPOSE

Les équipements et réseaux de CVC, Plomberie et Fluides spéciaux, existants et non conservés dans l'emprise de la future salle blanche créée au RdC du bâtiment F, seront déposés et évacués. Les piquages sur les réseaux principaux seront bouchonnés.

Liste non exhaustive (se reporter au plan de dépose) :

- Réseau air comprimé
- Réseau d'alimentation eau froide (évier et arrosage extérieur)
- Meuble évier, chauffe-eau, réseaux d'alimentation et d'évacuation
- Ventiloconvecteur et réseaux associés
- Aérotherme et réseaux associé
- ...etc

Extrait de plan à venir

NOTAS :

- ***La dépose du réseau d'alimentation en eau glacée du bâtiment G2 est décrite dans le chapitre « 7.2 EAU GLACEE »***
- ***La dépose des compresseurs est décrite dans le chapitre « 8.6 AIR COMPRIME »***

6. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE VENTILATION

Toutes les valeurs indiquées dans les parties suivantes sont données à titre indicatif.

L'entreprise titulaire du présent lot se doit d'établir ses propres documents d'études (bilan thermique, notes de calculs etc...) et de les faire valider par le maître d'œuvre et le bureau de contrôle.

6.1 SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F

6.1.1 GENERALITES

Les systèmes de ventilation ont été dimensionnés pour satisfaire les conditions listées ci-dessous :

- Température ambiante de 21°C +/- 2°C
- Hygrométrie ambiante de 50% +/- 10%
- Pression +20 Pa
- Taux de renouvellement d'air neuf de 3 vol/h minimum dans tous les locaux
- Taux de brassage de 20 vol/h minimum pour la salle blanche (ISO7)
- Taux de brassage de 80 vol/h minimum pour la zone NIL (ISO5 au droit des équipements)
- Taux de brassage de 10 vol/h minimum pour l'escalier (ISO8)
- Taux de brassage de 10 vol/h minimum pour le doigt gris (ISO8)
- Extraction spécifique et compensation dimensionnées pour :
 - 1 sorbonne en zone NIL (862 m3/h)
 - 1 ensemble de pompes à vide dans le doigt gris et/ou en zone technique (300 m3/h)
 - + 1 sorbonne de réserve (862 m3/h) dans la salle blanche

Point	HIVER		ETE	
	Température	Hygrométrie	Température	Hygrométrie
Air extérieur	-5°C	90%	35°C	40%
Air repris (cas défavorable)	19°C	40%	23°C	60%
Air soufflé (conditions extrêmes)	30°C	6 geau/kgas	16°C	8 geau/kgas

Zone	Surface	Hauteur	Volume
Salle blanche	130 m2	3.02 m	393 m3
Zone NIL	27 m2	3.02 m	82 m3
Doigt gris	34 m2	3.02 m	103 m3
Escalier	13 m2	6.82 m	89 m3

Scénario 1 = Configuration initiale, sans sorbonne de réserve, extraction spécifique au minimum

Local	Air soufflé CTA	Air repris CTA	Air neuf (via CTA)	Extraction spécifique	FFU
Salle blanche	1 179 m3/h	0 m3/h	1 179 m3/h	590 m3/h *	10 000 m3/h
Zone NIL	283 m3/h	0 m3/h	283 m3/h	160 m3/h	6 000 m3/h
Doigt gris	1 545 m3/h *	1 236 m3/h	309 m3/h *	155 m3/h	0 m3/h
Escalier	1 335 m3/h	1 068 m3/h	267 m3/h	133 m3/h	0 m3/h
TOTAL	4 342 m3/h	2 304 m3/h	2 038 m3/h	1 038 m3/h	

Scénario 2 = Configuration initiale, sans sorbonne de réserve, extraction spécifique au maximum

Local	Air soufflé CTA	Air repris CTA	Air neuf (via CTA)	Extraction spécifique	FFU
Salle blanche	1 179 m3/h	0 m3/h	1 179 m3/h	590 m3/h *	10 000 m3/h
Zone NIL	985 m3/h	0 m3/h	985 m3/h	862 m3/h	6 000 m3/h
Doigt gris	1 545 m3/h *	1 090 m3/h	455 m3/h *	300 m3/h	0 m3/h
Escalier	1 335 m3/h	1 068 m3/h	267 m3/h	133 m3/h	0 m3/h
TOTAL	5 044 m3/h	2 158 m3/h	2 886 m3/h	1 885 m3/h	

Scénario 3 = Configuration future, avec sorbonne de réserve, extraction spécifique au minimum

Local	Air soufflé CTA	Air repris CTA	Air neuf (via CTA)	Extraction spécifique	FFU
Salle blanche	1 179 m3/h	0 m3/h	1 179 m3/h	590 m3/h *	10 000 m3/h
Zone NIL	283 m3/h	0 m3/h	283 m3/h	160 m3/h	6 000 m3/h
Doigt gris	1 545 m3/h *	1 236 m3/h	309 m3/h *	155 m3/h	0 m3/h
Escalier	1 335 m3/h	1 068 m3/h	267 m3/h	133 m3/h	0 m3/h
TOTAL	4 342 m3/h	2 304 m3/h	2 038 m3/h	1038 m3/h	

Scénario 4 = Configuration future, avec sorbonne de réserve, extraction spécifique au maximum

Local	Air soufflé CTA	Air repris CTA	Air neuf (via CTA)	Extraction spécifique	FFU
Salle blanche	1 452 m3/h	0 m3/h	1 452 m3/h	862 m3/h	10 000 m3/h
Zone NIL	985 m3/h	0 m3/h	985 m3/h	862 m3/h	6 000 m3/h
Doigt gris	1 545 m3/h *	1 090 m3/h	455 m3/h *	300 m3/h	0 m3/h
Escalier	1 335 m3/h	1 068 m3/h	267 m3/h	133 m3/h	0 m3/h
TOTAL	5 317 m3/h	2 158 m3/h	3 159 m3/h	2 157 m3/h	

Les valeurs du scénario 1 représentent les conditions minimales auxquelles l'installation devra être capable de fonctionner.

Les valeurs du scénario 4 représentent les conditions maximales auxquelles l'installation devra être capable de fonctionner.

NOTAS :

- *L'air soufflé CTA, et donc l'air neuf, du doigt gris transiteront au préalable par la salle blanche et la zone NIL (valeurs repérées*).*
- *L'extraction spécifique de la salle blanche sera en partie réalisée depuis le doigt gris (valeurs repérées*).*

6.1.2 CTA

La CTA sera 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.

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 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 ou équivalent.

Montage préférable de type baquet.

Les filtres absolus de qualité E10 à H14 devront répondre aux normes EN 1822 et EN 13053.

Ils seront de taille 610 x 610 et montés sur barrière absolue étanche, sans silicone, de type baquet.

Certificat d'intégrité de barrière E10 à fournir obligatoirement.

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 $\geq 70\%$
- 500 Pa pour les filtres absolus

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 post déshumidification

La batterie chaude post déshumidification suivra les mêmes préconisations que la batterie chaude.

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.

Humidificateur vapeur

La position de l'humidificateur dans la centrale de traitement d'air devra respecter les normes EN 13053 et VDI 6022 :

- Le caisson humidificateur ne doit pas être placé devant un caisson filtre ou un caisson piège à son. Des espaces de détente sont nécessaires.
- Il ne doit pas être placé en gaine pour des raisons hygiéniques.
- Hublot, éclairage et porte d'accès sont obligatoires.

Le plancher comportera un bac avec écoulement gravitaire. Il sera en inox, en forme de pointe de diamant avec point haut, point bas et deux double-pentes permettant de n'avoir aucune stagnation d'eau. L'évacuation sera en inox avec raccord fileté et d'un diamètre DN 32 minimum. L'évacuation du bac sera raccordée à un siphon.

Une longueur de sécurité de 600 mm sera à respecter en amont et en aval du caisson de l'humidificateur. Ces caissons auront un accès par porte de révision et un bac à condensat dans le fond.

La centrale vapeur de l'humidificateur sera à électrodes et sera accueilli dans un local technique indépendant chauffé et tenu hors gel.

Les rampes d'humidification seront en INO.

Tous les percements prévus à l'intérieur du caisson seront réalisés en usine.

L'humidificateur à vapeur électrique sera composé de rampes de vapeur et d'électrodes en acier inoxydable, placées dans le flux d'air. Il sera contrôlé par un boîtier de commande, pour une production de vapeur rapide et une utilisation optimale de l'énergie avec un fonctionnement nécessitant peu d'entretien.

L'unité contiendra :

- Cylindre en plastique séparable, facile à nettoyer et réutilisable sans produits chimiques
- Electrodes en acier inoxydable
- Disjoncteur miniature intégré
- Pompe de purge
- Adaptateur de tuyau de vapeur
- Composants de l'appareil facilement accessibles de trois côtés grâce au couvercle amovible de l'appareil
- Régulateur PI
- Affichage avec 4 touches de fonction
- Protocole de communication intégré Modbus RTU

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 CTA sera fournie avec plaque d'obturation pour un fonctionnement garantir un fonctionnement dégradé.

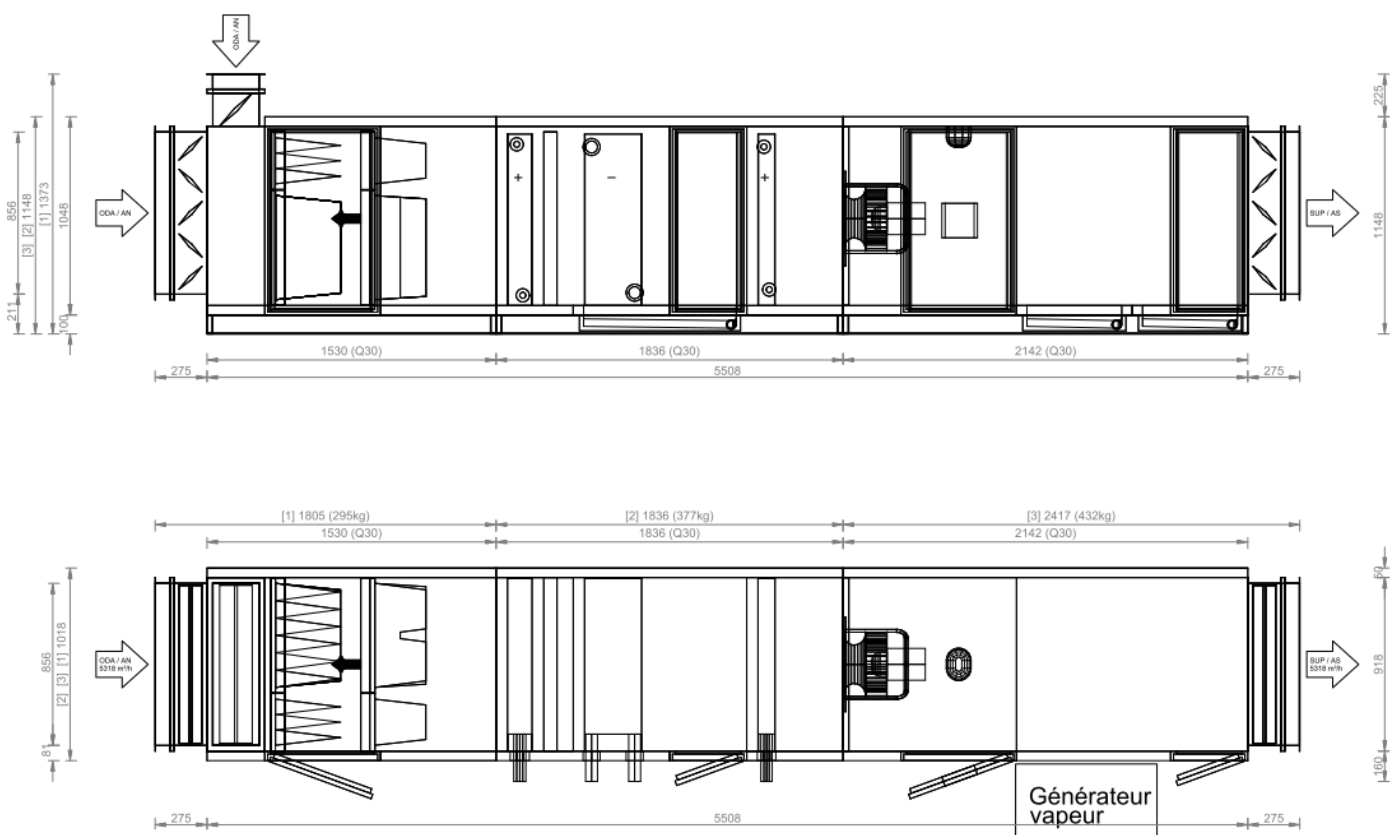
Moteur

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 10% minimum en puissance électrique sera exigée.

❖ Composition et présélection



- Caisson de mélange air neuf/air repris
- Manchette hygiène air neuf
- Registre motorisable air neuf
- Manchette hygiène air repris
- Registre motorisable air repris
- Filtre F7 à poches
- Filtre F9
- Batterie chaude puissance 42 kW environ, régime 70/50°C
- Batterie froide puissance 55 kW environ, régime 7/12°C
- Batterie post déshu puissance 11 kW environ, régime 45/40°C
- Moteur EC débit 5 317 m3/h pression externe disponible 800 Pa (filtration H14 terminale)
- Humidificateur 10 kg/h environ
- Registre motorisable soufflage
- Manchette hygiène soufflage

Marque	Type	Débit mini	Débit maxi
ROBATHERM	TI-50 18/09	4 342 m3/h	5 317 m3/h

❖ Mise en œuvre et supports

La CTA sera installée au niveau RdC du bâtiment F, en zone technique attenante à la salle blanche. Elle reposera sur des pieds inox de marque ROBATHERM ou équivalent.

Pieds réglables en hauteur



6.1.3 PANOPLIES ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Chaque panoplie de batterie (chaude, froide, post déshumidification) 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 $\frac{1}{4}$ 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 type FLEXVENT ou FLEXVENT SUPER ou équivalent, avec vanne d'isolement en amont.



Les dispositions liées aux tubes et calorifuges à mettre en œuvre respecteront les préconisations détaillées dans les chapitres « 6.1 EAU CHAUDE » et « 6.2 EAU GLACEE ».

6.1.4 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. Les condensats seront renvoyés vers l'attente en sol EU à proximité, au moyen de tubes PVC évacuation NF Me.



6.1.5 EXTRACTION SPECIFIQUE

Le réseau d'extraction spécifique de la salle blanche au RdC bâtiment F sera raccordé sur le collecteur principal du bâtiment F, au niveau du plénum technique, disposant d'une réserve suffisante (foisonnement) pour couvrir les nouveaux besoins (débit maximal de 2157 m³/h).

Extrait de plan à venir

Les travaux en plénum technique du bâtiment F se fera sur un temps d'intervention le plus court possible, selon une planification et un mode opératoire établis en accord avec la Maitrise d'Ouvrage et la Maitrise d'Œuvre.

L'entreprise déploiera tous les moyens nécessaires pour limiter les effets de sa présence en plénum, à savoir :

- relevés préparatoires
- acheminement du matériel en une seule fois
- découpe des réseaux à l'extérieur
- création d'une « bulle » en polyane autour de la zone d'intervention
- nettoyage en fin d'intervention

NOTA :

- ***A noter que, au niveau de la salle blanche existante au R+1, le remplacement envisagé à moyen terme des tables aspirantes par des sorbonnes permettra de diminuer le débit général d'extraction spécifique, et donc de baisser le taux de foisonnement.***

6.1.6 RESEAUX ET ACCESSOIRES AERAULIQUES

6.1.6.1 CTA

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'ensemble sera de classe d'étanchéité C, et sera livré et maintenu dégraissé et bouchonné.



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.



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.

NOTAS :

- **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.**
- **Les dimensions des percements et réservations dans les panneaux de salles blanches seront limitées au strict nécessaire pour ne pas remettre en question inutilement l'étanchéité des locaux.**
- **L'entreprise prévoira toutes les dispositions nécessaires pour assurer l'étanchéité à l'air entre ses réseaux et les différentes traversées de parois.**

6.1.6.2 EXTRACTION SPECIFIQUE

Le nouveau réseau d'extraction spécifique, rattaché au réseau existant en combles du bâtiment F, sera réalisé en conduits cylindriques en PVC ventilation gris, acceptant une température d'air véhiculé jusqu'à 50°C en continu, y compris tous les accessoires de raccordement : coudes, tés, raccords, réduction, etc.

La mise en œuvre de PVC évacuation est strictement proscrite.

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

	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'entreprise se chargera de déconnecter aérauliquement la sorbonne existante au R+1 du bâtiment F. Le registre motorisé sera inhibé, et le réseau bouchonné.

Photo à venir

NOTAS :

- *L'antenne terminale de collecte de la sorbonne de réserve ne sera pas mise en œuvre dans le cadre des travaux.*
- *Les dimensions des percements et réservations dans les panneaux de salles blanches seront limitées au strict nécessaire pour ne pas remettre en question inutilement l'étanchéité des locaux.*
- *La dimension du percement entre la nouvelle cage d'escalier et le plénum technique du bâtiment F sera limitée au strict nécessaire pour ne pas remettre en question inutilement l'étanchéité des locaux.*
- *L'entreprise prévoira toutes les dispositions nécessaires pour assurer l'étanchéité à l'air entre ses réseaux et les différentes traversées de parois.*
- *La sorbonne sera déplacée par la Maitrise d'ouvrage.*

6.1.7 CALORIFUGE

Les différents réseaux de gaines rattachés à la CTA 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 soufflé	50	Kraft alu	25	Kraft alu	/	/
Air repris	50	Kraft alu	25	Kraft alu	/	/
Air extrait (spécifique)	/	/	/	/	/	/

Le calorifuge mis en œuvre sera de marque ISOVER type CLIMCOVER ou équivalent. Les jonctions entre tronçon de calorifuge seront réalisées par l'intermédiaire d'un scotch aluminium armé.



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



NOTA :

- ***Le calorifuge sera impérativement posé sur l'extérieur des conduits. La mise en œuvre d'un calorifuge à l'intérieur des conduits est incompatible avec la classe de propreté visée en ambiance.***

6.1.8 CLAPETS ET MANCHONS COUPE FEU

6.1.8.1 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 (Æ100 à Æ500)
- Bride de 30mm de série sur clapet rectangulaire
- Conformes 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 :

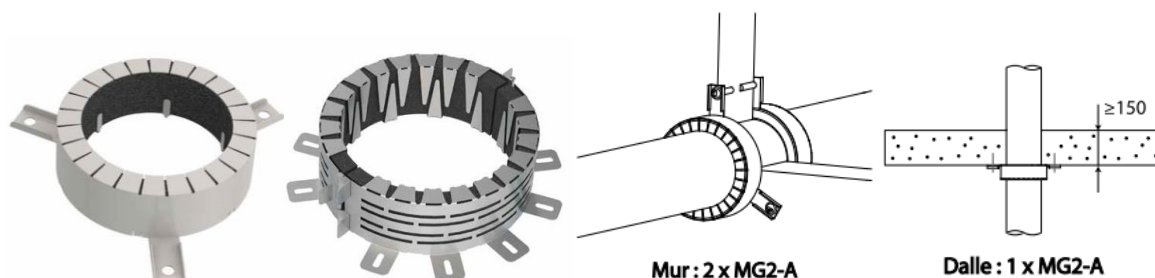
- Fournir au bureau de contrôle les fiches techniques et PV en cours de validité des produits qu'il mettra en place
- Réaliser la mise en place des clapets coupe-feu conformément aux dits PV
- Une parfaite coordination avec le lot gros œuvre, tant pour les sujets de réservations que de scellement

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.

6.1.8.2 MANCHONS COUPE FEU

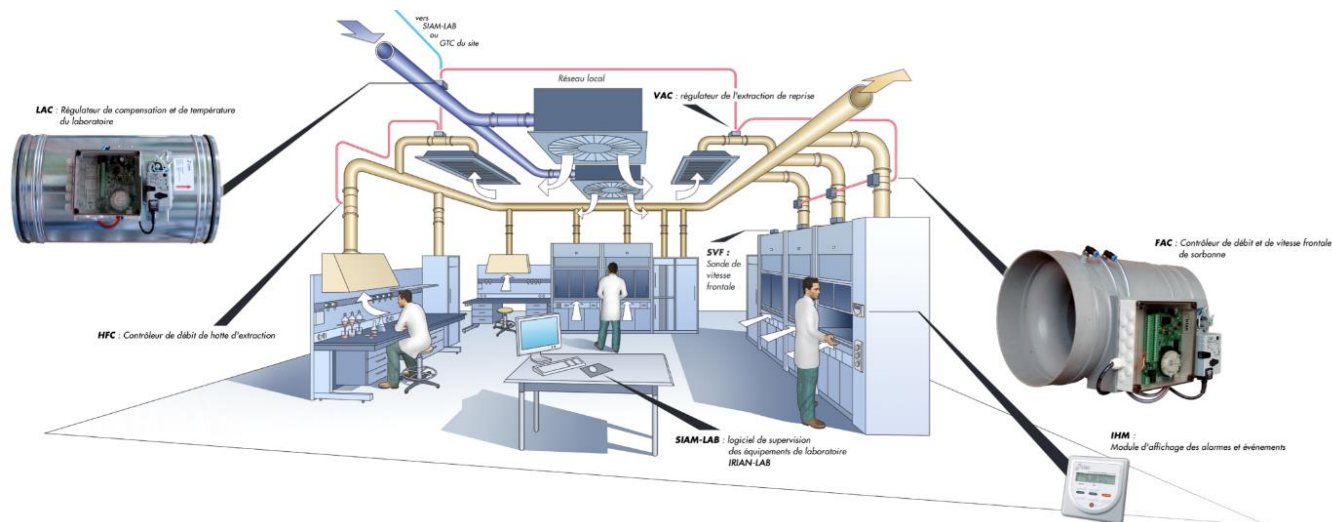
En traversée de parois coupe-feu, les gaines d'extraction spécifiques seront équipées de manchons coupe-feu de marque RFT type MG2-A ou MG2-A XL ou équivalent.



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.

6.1.9 REGULATION TERMINALE DE DEBIT

La maîtrise des débits aérauliques se fera selon la solution de gestion aéraulique de marque IRIAN ou équivalent.



Soufflage - Débit modulant

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 ou de la zone où il est installé, et communiquera avec les registres sur la reprise et l'extraction spécifique.



Reprise - Débit modulant

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.



Extraction spécifique - Débit modulant (sorbonne)

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.



Extraction spécifique - Débit modulant (extraction air ambiant)

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.



Extraction spécifique - Débit constant (pompes à vide)

Régulateur de débit constant de marque IRIAN type RDC-PV ou équivalent, associé en amont à un registre manuel en PVC de marque LPA ou équivalent.



NOTA :

- **Le registre de la sorbonne de réserve ne sera pas mis en œuvre dans le cadre des travaux.**

6.1.10 GAINES SOUPLES

La mise en œuvre de gaines souples sur les réseaux de soufflage et de reprise CTA est strictement proscrite.

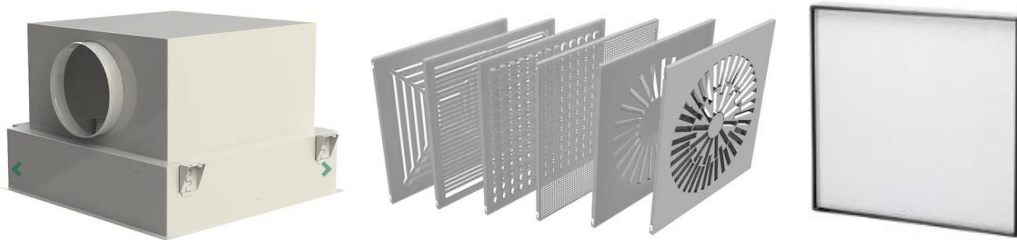
Le raccordement de la sorbonne en zone Nil se fera de préférence en gaine PVC ventilation gris. En cas d'impossibilité technique avérée, le raccordement pourra se faire en gaine type PLNI (traversée de paroi en gaine souple proscrite).



6.1.11 TERMINAUX AÉRAULIQUES

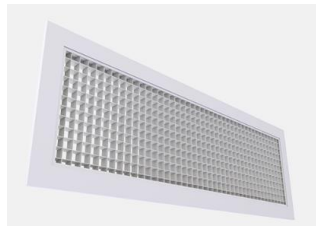
Diffuseur de soufflage porte filtre – montage sur plafond salle blanche

Diffuseur porte filtre avec plénum de marque CAMFIL type CLEANSEAL ou équivalent, dimensions 600x600 ou 1200x600 selon débit, avec filtre H14, et façade multibuses (salle blanche, escalier) et perforée (zone NIL).



Grille de reprise – montage cloison salle blanche

Grille murale à maille fixe inclinée à 45°, démontable, de marque HALTON, type AGC ou équivalent, y compris plénum.



Bouchon extraction spécifique – montage sur gaine

Bouchon grillagé en PVC au diamètre de la gaine.

Transfert d'air entre locaux

Le transfert d'air entre la salle blanche, la zone NIL et le doigt gris se fera par les portes et les différentes ouvertures murales entre les volumes, permettant de passer des réseaux fluides et électriques.

Grille d'air neuf – montage sur maçonnerie

Grille pare pluie pare volatile, de marque ATLANTIC VENTILATION type GAE100 ou équivalent, mise en peinture en usine au RAL « classique » selon choix Architecte.



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 dimensions des percements et réservations dans les panneaux de salles blanches seront limitées au strict nécessaire pour ne pas remettre en question inutilement l'étanchéité des locaux.*
- *L'entreprise prévoira toutes les dispositions nécessaires pour assurer l'étanchéité à l'air entre ses terminaux aérauliques et les panneaux de salles blanches.*

6.1.12 FFU

Les FFU seront de marque CAMFIL type CamFFU HP-EC ou équivalent.



❖ **Caractéristiques techniques**

- Caisson en aluminium
- Moto-ventilateur centrifuge EC hautes performances, à entraînement direct, rotor à pales inversées
- Pilotage ModBUS RTU
- Filtre Megalam H14

Modèle	Dimensions LxHxP (mm)	Débit/dP nominal (m³/h/Pa)	Niveau de bruit (dBa)	Consommation électrique (W)	Masse unitaire (kg)	Vitesse (m/s)
CamFFU HP-ECMO-12P6	1132x532x440	770/80	41	46	25	0.3
CamFFU HP-ECMO-12P6	1132x532x440	1160/120	47	89	25	0.5
CamFFU HP-ECMO-12P9	1132x832x440	1150/80	42	68	39	0.3
CamFFU HP-ECMO-12P9	1132x832x440	1730/120	49	142	39	0.5
CamFFU HP-ECMO-12P12	1132x1132x440	1500/80	44	83	45	0.3
CamFFU HP-ECMO-12P12	1132x1132x440	2330/120	52	195	45	0.5

❖ Présélection

Local	Marque	Type	Taille	Débit unitaire	Quantité
Salle blanche	CAMFIL	CamFFU HP-EC	12P6	1 000 m3/h	2
	CAMFIL	CamFFU HP-EC	12P12	2 000 m3/h	4
Zone NIL	CAMFIL	CamFFU HP-EC	12P6	1 000 m3/h	2
	CAMFIL	CamFFU HP-EC	12P12	2 000 m3/h	1

❖ Mise en œuvre et supports

Chaque FFU sera installé en ambiance, suspendu à la dalle haute par 4 tiges filetées.

NOTAS :

- **Les supports des FFU seront mis en œuvre avant les travaux de préparation de support et de peinture du plancher haut RdC.**
- **Le quatrième FFU de la zone NIL fait l'objet d'une tranche optionnelle, voir chapitre « 12.1 T003 - TRANCHE OPTIONNELLE N°03 : CREATION ZONE NIL SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F ».**

6.1.13 REGULATION

La CTA sera pilotée par un automate communicant de marque SIEMENS type PXC50 ou équivalent, y compris modules TX d'entrées et sorties.



L'automate sera associé à un écran tactile de marque SIEMENS ou équivalent, d'une taille de 10 pouces (minimum) placé en façade de l'armoire électrique dédiée à la CTA.



Les différents capteurs (sondes, pressostats...) et actionneurs (servomoteurs de registres) seront de marque SIEMENS ou équivalent.



La pression, température et hygrométrie de l'ambiance seront mesurées par un capteur multifonction de marque KIMO type CPE 310 ou équivalent, encastré en cloison, et remontant sur l'automate de la CTA.



Les équipements suivants remonteront également sur l'automate de la CTA :

- Registres motorisés de régulation de débit
- FFU
- Ventiloconvecteurs

L'automate sera communicant et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

L'entreprise prévoira toutes les prestations de programmation, intégration, imagerie et ingénierie nécessaire au parfait fonctionnement de l'automate et des systèmes qui y sont connectés, et leur pilotage depuis l'écran tactile.

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.***

6.1.14 ELECTRICITE

❖ CTA

L'entreprise se chargera de mettre en place une armoire électrique dédiée à la puissance et la commande de la CTA salle blanche RdC bâtiment F.

L'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

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 et de sa régulation.

❖ Registres motorisés

Les différents registres motorisés seront raccordés depuis les attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements (coffret 1 rangée avec rail din, disjoncteur, transformateur, coupure de proximité...etc.) et accessoires nécessaires au fonctionnement des registres, et à leur remontée sur l'automate de la CTA.

❖ **FFU**

Les différents FFU seront raccordés depuis les attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires et accessoires nécessaires au fonctionnement des FFU, et à leur remontée sur l'automate de la CTA.

Pour le FFU en tranche optionnelle, voir chapitre « 12.1 TO03 - TRANCHE OPTIONNELLE N°03 : CREATION ZONE NIL SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F », l'entreprise prévoira en base toutes les liaisons filaires nécessaires à sa remontée sur l'automate de la CTA.

6.2 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3

6.2.1 GENERALITES

Les systèmes de ventilation ont été dimensionnés pour satisfaire les conditions listées ci-dessous :

- Température ambiante de 21°C +/-2°C
- Hygrométrie ambiante de 50% +/- 10%
- Pression +20 Pa
- Taux de renouvellement d'air neuf de 3 vol/h minimum dans tous les locaux
- Taux de brassage de 20 vol/h pour la salle blanche (ISO7)
- Taux de brassage de 10 vol/h pour le doigt gris et le sas (ISO8)
- Extraction spécifique et compensation dimensionnées pour :
 - 4 sorbonnes (862 m3/h unitaire)
 - 2 BOA (150 m3/h unitaire)
 - 2 armoires ventilées (100 m3/h unitaire)
 - 2 ensembles de pompes à vide (300 m3/h unitaire)

Point	HIVER		ETE	
	Température	Hygrométrie	Température	Hygrométrie
Air extérieur	-5°C	90%	35°C	40%
Air soufflé (conditions extrêmes)	30°C	6 geau/kgas	16°C	8 geau/kgas

Zone	Surface	Hauteur	Volume
Salle blanche	190 m2	3.00 m	570 m3
Sas / Doigt gris	15 m2	3.00 m	45 m3
Plénum	206 m2	2.90 m (moyenne)	597 m3

Scénario 1 = Configuration initiale, sans équipements de laboratoire

Local	Air neuf	Extraction spécifique	FFU
Zone technique RdC	0 m3/h	300 m3/h	0 m3/h
Salle blanche	1 710 m3/h	855 m3/h	12 000 m3/h
Sas / Doigt gris	135 m3/h	68 m3/h	2 000 m3/h
Plénum	896 m3/h	0 m3/h	0 m3/h
TOTAL	2 741 m3/h	1 223 m3/h	

Scénario 2 = Configuration future, avec équipements de laboratoire, extraction spécifique au minimum

Local	Air neuf	Extraction spécifique	FFU
Zone technique RdC	0 m3/h	300 m3/h	0 m3/h
Salle blanche	1 995 m3/h	1 140 m3/h	12 000 m3/h
Sas / Doigt gris	135 m3/h	68 m3/h	2 000 m3/h
Plénum	896 m3/h	0 m3/h	0 m3/h
TOTAL	3 026 m3/h	1 508 m3/h	

Scénario 3 = Configuration future, avec équipements de laboratoire, extraction spécifique au maximum

Local	Air neuf	Extraction spécifique	FFU
Zone technique RdC	0 m3/h	300 m3/h	0 m3/h
Salle blanche	5 103 m3/h	4 248 m3/h	12 000 m3/h*
Sas / Doigt gris	135 m3/h	68 m3/h	2 000 m3/h*
Plénum	896 m3/h	0 m3/h	0 m3/h
TOTAL	6 134 m3/h	4 616 m3/h	

Les valeurs du scénario 1 représentent les conditions minimales auxquelles l'installation devra être capable de fonctionner.

Les valeurs du scénario 3 représentent les conditions maximales auxquelles l'installation devra être capable de fonctionner.

NOTA :

- * = Les FFU font l'objet d'une tranche optionnelle, voir chapitre « 12.2 TO09 - TRANCHE OPTIONNELLE N°09 : MISE EN PLACE FFU SALLE BLANCHE R+1 EXTENSION G3 ».

6.2.2 CTA

La CTA sera 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.

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 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 ou équivalent.

Montage préférable de type baquet.

Les filtres absolus de qualité E10 à H14 devront répondre aux normes EN 1822 et EN 13053.

Ils seront de taille 610 x 610 et montés sur barrière absolue étanche, sans silicone, de type baquet.

Certificat d'intégrité de barrière E10 à fournir obligatoirement.

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 $\geq 70\%$
- 500 Pa pour les filtres absolus

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 post déshumidification

La batterie chaude post déshumidification suivra les mêmes préconisations que la batterie chaude.

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.

Humidificateur vapeur

La position de l'humidificateur dans la centrale de traitement d'air devra respecter les normes EN 13053 et VDI 6022 :

- Le caisson humidificateur ne doit pas être placé devant un caisson filtre ou un caisson piège à son. Des espaces de détente sont nécessaires.
- Il ne doit pas être placé en gaine pour des raisons hygiéniques.
- Hublot, éclairage et porte d'accès sont obligatoires.

Le plancher comportera un bac avec écoulement gravitaire. Il sera en inox, en forme de pointe de diamant avec point haut, point bas et deux double-pentes permettant de n'avoir aucune stagnation d'eau. L'évacuation sera en inox avec raccord fileté et d'un diamètre DN 32 minimum. L'évacuation du bac sera raccordée à un siphon.

Une longueur de sécurité de 600 mm sera à respecter en amont et en aval du caisson de l'humidificateur. Ces caissons auront un accès par porte de révision et un bac à condensat dans le fond.

La centrale vapeur de l'humidificateur sera à électrodes et sera accueilli dans un local technique indépendant chauffé et tenu hors gel.

Les rampes d'humidification seront en INO.

Tous les percements prévus à l'intérieur du caisson seront réalisés en usine.

L'humidificateur à vapeur électrique sera composé de rampes de vapeur et d'électrodes en acier inoxydable, placées dans le flux d'air. Il sera contrôlé par un boîtier de commande, pour une production de vapeur rapide et une utilisation optimale de l'énergie avec un fonctionnement nécessitant peu d'entretien.

L'unité contiendra :

- Cylindre en plastique séparable, facile à nettoyer et réutilisable sans produits chimiques
- Electrodes en acier inoxydable
- Disjoncteur miniature intégré
- Pompe de purge
- Adaptateur de tuyau de vapeur
- Composants de l'appareil facilement accessibles de trois côtés grâce au couvercle amovible de l'appareil
- Régulateur PI
- Affichage avec 4 touches de fonction
- Protocole de communication intégré Modbus RTU

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 CTA sera fournie avec plaque d'obturation pour un fonctionnement garantir un fonctionnement dégradé.

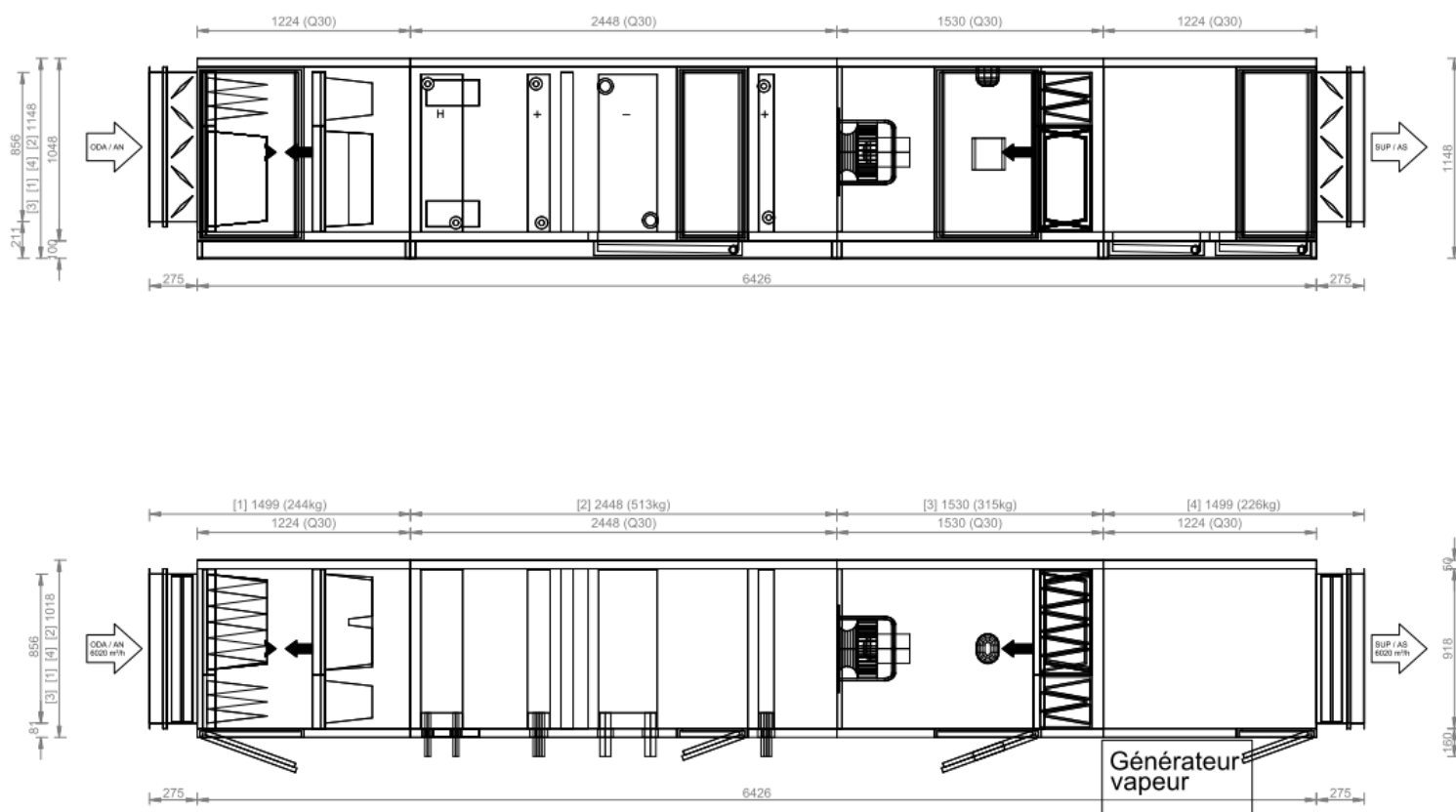
Moteur

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 10% minimum en puissance électrique sera exigée.

❖ Composition et présélection



- Manchette hygiène air neuf
- Registre motorisable air neuf
- Filtre F7 à poches
- Filtre F9
- Batterie de récupération eau glycolée puissance 23 kW environ
- Batterie chaude puissance 71 kW environ, régime 70/50°C
- Batterie froide puissance 81 kW environ, régime 7/12°C
- Batterie post déshu puissance 12 kW environ, régime 45/40°C
- Moteur EC débit 6 134 m³/h pression externe disponible 400 Pa
- Humidificateur 30 kg/h environ
- Filtre E10
- Registre motorisable soufflage
- Manchette hygiène soufflage

Marque	Type	Débit mini	Débit maxi
ROBATHERM	TI-50 09/09	2 741 m³/h	6 134 m³/h

❖ Mise en œuvre et supports

La CTA sera installée au niveau RdC du bâtiment G3, en zone technique sous la salle blanche située au R+1. Elle reposera sur des pieds inox de marque ROBATHERM ou équivalent.

Pieds réglables en hauteur



6.2.3 PANOPLIES ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Chaque panoplie de batterie (chaude, froide, post déshumidification) 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

Les panoplies des de récupération seront composées des éléments suivants :

- Vannes d'isolement aller/retour
- Thermomètres aller/retour
- 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 type FLEXVENT ou FLEXVENT SUPER ou équivalent, avec vanne d'isolement en amont.



Les dispositions liées aux tubes et calorifuges à mettre en œuvre respecteront les préconisations détaillées dans les chapitres « 6.1 EAU CHAUDE » et « 6.2 EAU GLACEE ».

6.2.4 CONDENSATS

La sortie des condensats de la batterie froide et de la batterie de récupération seront équipée d'un siphon dimensionné en fonction de la pression en CTA, avec garde d'eau visible. Les condensats seront renvoyés vers l'attente en sol EU à proximité, au moyen de tubes PVC évacuation NF Me.



6.2.5 EXTRACTEUR SPECIFIQUE

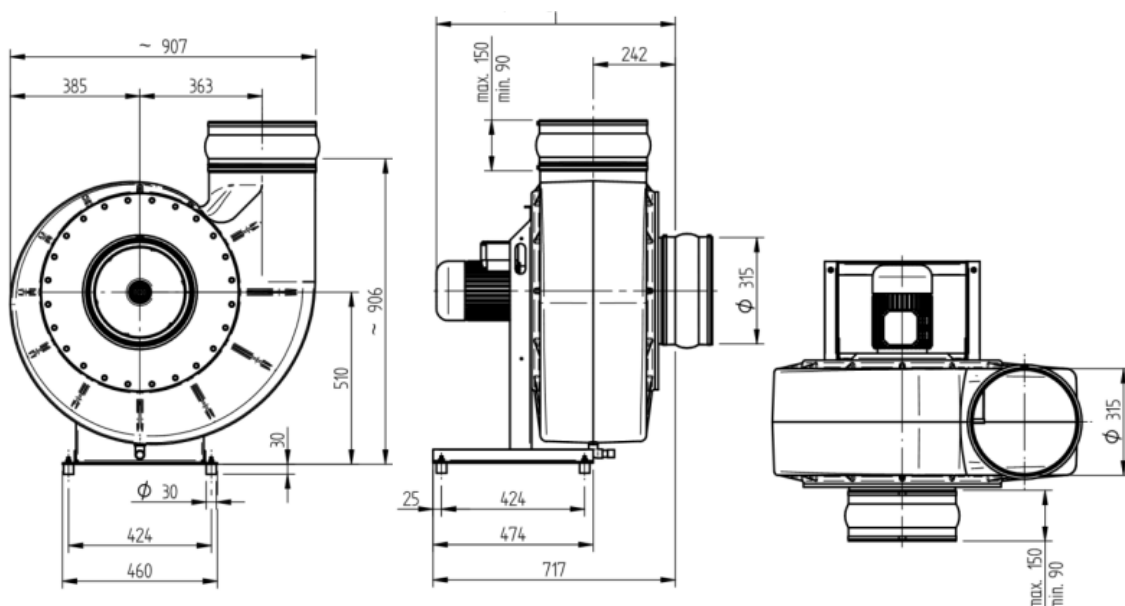
Le nouvel extracteur spécifique, dédiée à la salle blanche au R+1 bâtiment G3, sera de marque LPA type HFR ou équivalent.



❖ Caractéristiques techniques

- Ventilateur radial en plastique avec volute résistant aux UV, fabriqué à base de PE-FR
- RAL 7036
- Aspiration d'un côté
- Pavillon d'aspiration avec joint comme ouverture d'inspection
- Facile à démonter
- Purge de la volute
- Turbine à réaction, équilibrée statiquement et dynamiquement, qualité d'équilibrage G 6.3 (DIN ISO 21940-11), fixée par un moyeu de serrage sur l'arbre du moteur
- Châssis du ventilateur en acier soudé et galvanisé, avec plaque support pour le moteur
- Châssis du ventilateur adapté pour le montage de la volute, de la turbine et du moteur
- Moteur à entraînement direct
- Moteur piloté par un variateur de vitesse fourni par le fabricant
- Interrupteur de proximité
- Capot moteur

❖ Présélection

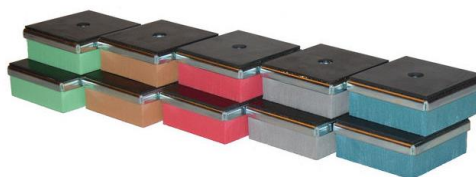


Marque	Type	Débit mini	Débit maxi
LPA	HF R 315-17 D	1 223 m3/h	4 616 m3/h

❖ Mise en œuvre et supports

Il sera installé en toiture sur un châssis métallique mis en œuvre par le lot Charpente métallique.

Des plots anti vibratiles de marque AREMA type SYLO ou équivalent, dimensionnement en fonction du poids à reprendre et des préconisations de la notice acoustique, seront intercalés entre l'extracteur et le support métallique.



6.2.6 BATTERIE DE RECUPERATION

La batterie de récupération, installée en toiture en amont de l'extracteur spécifique, sera de marque ROBATHERM ou équivalent, et permettra, via un réseau à eau glycolée, un pré traitement de l'air neuf.



❖ 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 du caisson 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

Le caisson 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

Le caisson 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.

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 ou équivalent.

Montage préférable de type baquet.

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 de récupération

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.

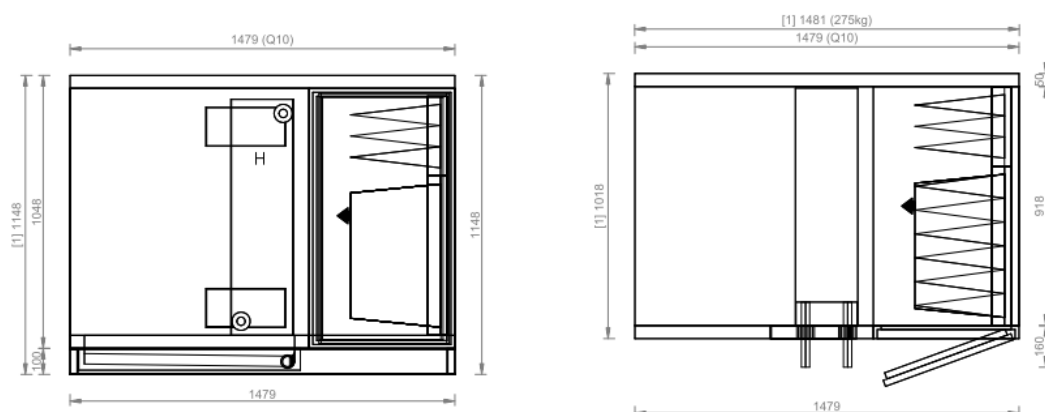
Une arête arrondie, dans le fond du bac, permet de ne plus avoir aucune rétention d'eau à l'intérieur. La batterie ne doit en aucun cas reposer sur le fond du bac.

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.

❖ Composition et présélection



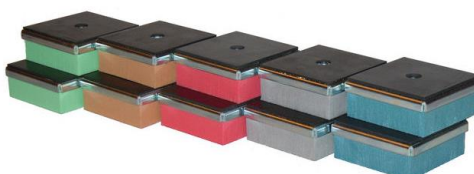
- Manchette hygiène air neuf
- Filtre F9
- Batterie de récupération eau glycolée puissance 23 kW environ
- Manchette hygiène soufflage

Marque	Type	Débit mini	Débit maxi
ROBATHERM	TI-50 09/09	1 223 m3/h	4 616 m3/h

❖ Mise en œuvre et supports

Il sera installé en toiture sur un châssis métallique mis en œuvre par le lot Charpente métallique.

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



6.2.7 RESEAUX ET ACCESSOIRES AERAIQUES

6.2.7.1 CTA

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'ensemble sera de classe d'étanchéité C, et sera livré et maintenu dégraissé et bouchonné.



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.



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.

NOTAS :

- **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.**
- **Les dimensions des percements et réservations dans les panneaux de salles blanches seront limitées au strict nécessaire pour ne pas remettre en question inutilement l'étanchéité des locaux.**
- **L'entreprise prévoira toutes les dispositions nécessaires pour assurer l'étanchéité à l'air entre ses réseaux et les différentes traversées de parois.**

6.2.7.2 EXTRACTION SPECIFIQUE

Le réseau d'extraction spécifique sera réalisé en conduits cylindriques en PVC ventilation gris en intérieur, et PVC ventilation blanc en extérieur, acceptant une température d'air véhiculé jusqu'à 50°C en continu, y compris tous les accessoires de raccordement : coudes, tés, raccords, réduction, etc.

	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	

Les pièces de transformation en amont et aval de la batterie de récupération seront réalisées sur mesure en chaudronnerie plastique.

La mise en œuvre de PVC évacuation est strictement proscrite.

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

NOTAS :

- **Les dimensions des percements et réservations dans les panneaux de salles blanches seront limitées au strict nécessaire pour ne pas remettre en question inutilement l'étanchéité des locaux.**
- **L'entreprise prévoira toutes les dispositions nécessaires pour assurer l'étanchéité à l'air entre ses réseaux et les différentes traversées de parois.**
- **Les tronçons de réseaux et piquages mis en œuvre mais non utilisés (temporaire) seront équipés de bouchons en PVC ventilation gris.**
- **L'entreprise prévoira la mise en œuvre d'un solin, réalisé sur mesure, assurant l'étanchéité à l'air et à l'eau entre le réseau d'extraction spécifique, les réseaux de récupération, et la costière métallique laissée en attente.**



6.2.8 CALORIFUGE

Les différents réseaux de gaines rattachés à la CTA 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	25	Kraft alu	/	/
Air soufflé	50	Kraft alu	25	Kraft alu	/	/
Air extrait (spécifique)	/	/	/	/	/	/

Le calorifuge mis en œuvre sera de marque ISOVER type CLIMCOVER ou équivalent. Les jonctions entre tronçon de calorifuge seront réalisées par l'intermédiaire d'un scotch aluminium armé.



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



NOTAS :

- ***Le calorifuge sera impérativement posé sur l'extérieur des conduits. La mise en œuvre d'un calorifuge à l'intérieur des conduits est incompatible avec la classe de propreté visée en ambiance.***
- ***Une attention particulière sera portée au traitement des jonctions et terminaisons du calorifuge aéraulique, pour éviter un relargage de fibres en plénum technique.***

6.2.9 CLAPETS ET MANCHONS COUPE FEU

6.2.9.1 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
- Conformes 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

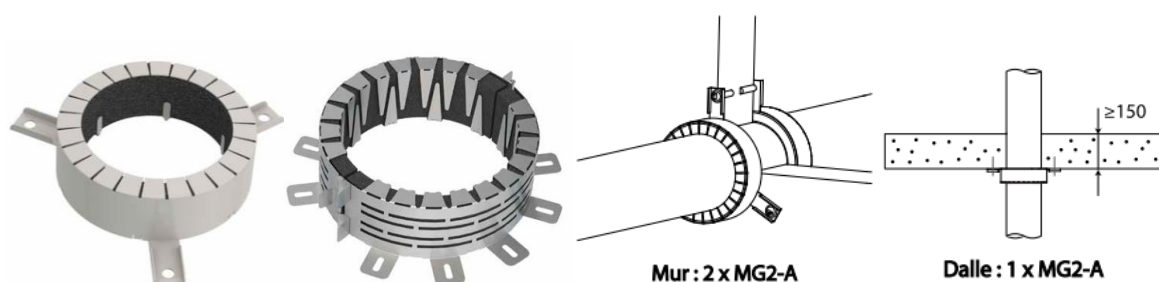
- Une parfaite coordination avec le lot gros œuvre, tant pour les sujets de réservations que de scellement

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.

6.2.9.2 MANCHONS COUPE FEU

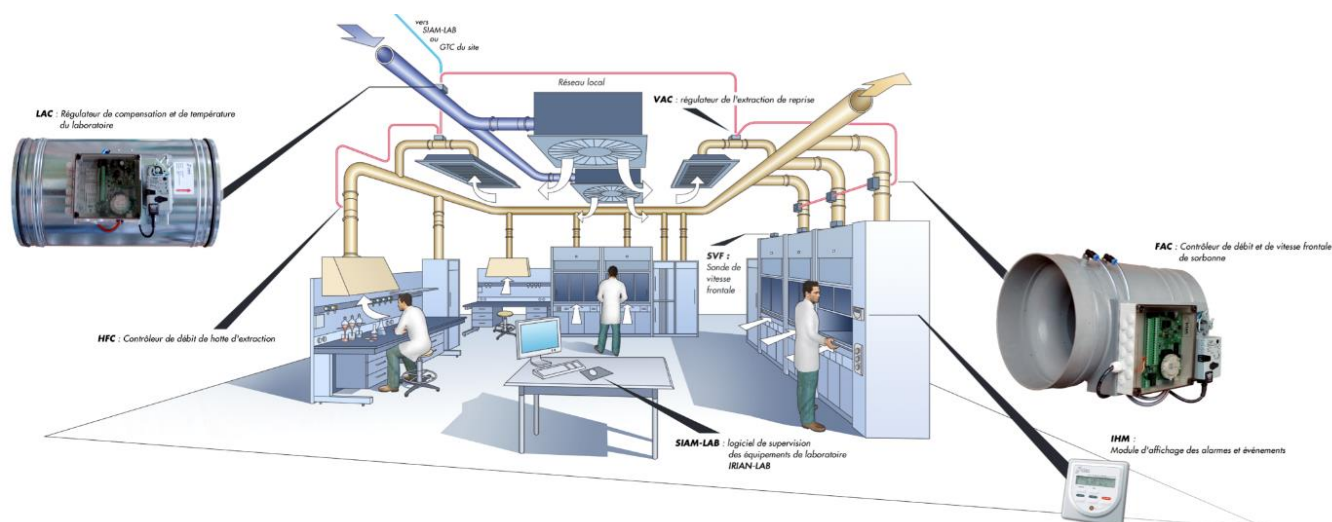
En traversée de parois coupe-feu, les gaines d'extraction spécifiques seront équipées de manchons coupe-feu de marque RFT type MG2-A ou MG2-A XL ou équivalent.



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.

6.2.10 REGULATION TERMINALE DE DEBIT

La maîtrise des débits aérauliques se fera selon la solution de gestion aéraulique de marque IRIAN ou équivalent.



Soufflage - Débit modulant

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 ou de la zone où il est installé, et communiquera avec les registres sur la reprise et l'extraction spécifique.



Extraction spécifique - Débit modulant (extraction air ambiant)

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.



NOTA :

- **La salle blanche étant livrée vide, sans équipements process, seul un registre IRIAN sera installé sur l'extraction spécifique, permettant ainsi d'assurer le taux de renouvellement de 3 vol/h. Les antennes secondaires et leurs registres, faisant le lien entre le collecteur et les différents points d'extraction, feront l'objet de travaux ultérieurs à la charge de la Maitrise d'ouvrage.**

6.2.11 GAINES SOUPLES

La mise en œuvre de gaines souples sur le réseau de soufflage CTA est strictement proscrite.

6.2.12 TERMINAUX AÉRAULIQUES

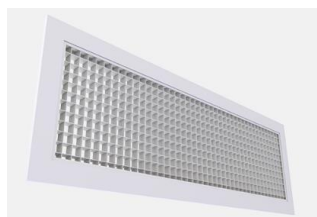
Soufflage – montage sur gaine

Bouchon galvanisé, version avec grillage.



Transfert d'air entre salle blanche et plénum technique – montage sur plafond salle blanche

Grille à maille fixe inclinée à 45°, démontable, de marque HALTON, type AGC ou équivalent, sans plénum.



Grille d'air neuf – montage sur maçonnerie

Grille pare pluie pare volatile, de marque ATLANTIC VENTILATION type GAE100 ou équivalent, mise en peinture en usine au RAL « classique » selon choix Architecte.



Rejet extraction spécifique – montage sur gaine

Capot déflecteur, pare pluie pare volatile, de marque LPA type RID-EFF ou équivalent.



NOTA :

- ***La sélection des terminaux tiendra compte, en plus du débit d'air, des objectifs fixés par la notice acoustique.***

6.2.13 FFU

Se reporter au chapitre « 11.2 TO9 - TRANCHE OPTIONNELLE N°9 : MISE EN PLACE FFU SALLE BLANCHE R+1 EXTENSION G3 ».

6.2.14 REGULATION

La CTA sera pilotée par un automate communicant de marque SIEMENS type PXC50 ou équivalent, y compris modules TX d'entrées et sorties.



L'automate sera associé à un écran tactile de marque SIEMENS ou équivalent, d'une taille de 10 pouces (minimum) placé en façade de l'armoire électrique dédiée à la CTA.



Les différents capteurs (sondes, pressostats...) et actionneurs (servomoteurs de registres) seront de marque SIEMENS ou équivalent.



La pression, température et hygrométrie de l'ambiance seront mesurées par un capteur multifonction de marque KIMO type CPE 310 ou équivalent, encastré en cloison, et remontant sur l'automate de la CTA.



Les équipements suivants remonteront également sur l'automate de la CTA :

- Extracteur spécifique
- Récupération d'énergie
- Registres motorisés de régulation de débit
- FFU
- Aérothermes
- Energy valve eau glacée circuit salle blanche RdC bâtiment F + salle blanche R+1 bâtiment G3

L'automate sera communicant et remontera sur la supervision, permettant d'améliorer le pilotage et le suivi des installations.

L'entreprise prévoira toutes les prestations de programmation, intégration, imagerie et ingénierie nécessaire au parfait fonctionnement de l'automate et des systèmes qui y sont connectés, et leur pilotage depuis l'écran tactile.

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.***

6.2.15 ELECTRICITE

❖ CTA

L'entreprise se chargera de mettre en place une armoire électrique dédiée à la puissance et la commande de la CTA salle blanche R+1 bâtiment G3.

L'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

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 et de sa régulation.

❖ Extracteur spécifique

L'extracteur sera raccordé 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 l'extracteur et de sa régulation, et à sa remontée sur l'automate de la CTA.

❖ **Registres motorisés**

Les différents registres motorisés seront raccordés depuis les attentes électriques laissées à proximité par le lot CFO CFA.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements (coffret 1 rangée avec rail din, disjoncteur, transformateur, coupure de proximité...etc.) et accessoires nécessaires au fonctionnement des registres, et à leur remontée sur l'automate de la CTA.

❖ **FFU**

Le raccordement des FFU sur les attentes électriques laissées à proximité sera valorisé en tranche optionnelle, voir chapitre « 12.2 TO09 - TRANCHE OPTIONNELLE N°09 : MISE EN PLACE FFU SALLE BLANCHE R+1 EXTENSION G3 ».

L'entreprise prévoira cependant en base toutes les liaisons filaires nécessaires à la remontée des FFU sur l'automate de la CTA.

6.3 LOCAUX TECHNIQUES

6.3.1 LOCAL COMPRESSEURS

Le local compresseurs, situé au RdC du bâtiment G3, sera ventilé naturellement. Les VB et la VH seront assurées par l'intermédiaire de grilles extérieures acoustiques de marque ATSON ou équivalent. Les dimensions des grilles permettront de satisfaire les besoins de ventilation des compresseurs, tout en respectant les objectifs fixés par la notice acoustique.



6.3.2 STOCK CONSOMMABLES

Deux futurs locaux stock consommables seront créés ultérieurement au RdC du bâtiment G3. Les travaux d'aménagement seront à la charge de la Maitrise d'ouvrage.

L'entreprise ne prévoira que la mise en place d'une gaine circulaire en acier galvanisé, diamètre 160, entre la plancher haut RdC et le plénum de la salle blanche. Cette disposition permettra d'éviter une intervention en salle blanche pour faire transiter un réseau.

En plancher haut RdC, le degré coupe-feu sera respecté par la mise en place d'un clapet autocommandé à réarmement manuel, selon les préconisations décrites précédemment.

Le tronçon de réseau sera bouchonné à chacune de ses extrémités.

6.3.3 LOCAL ELECTRIQUE

Le local électrique au RdC du bâtiment F, accueille un onduleur, impliquant une ventilation mécanique sur le local.

L'extracteur sera de marque France AIR type CANAL FAST ECM ou équivalent, et sera dimensionné pour extraire 150 m³/h.



L'air sera véhiculé de conduits circulaires métalliques en tôle d'acier galvanisé agrafées, y compris tous les accessoires de raccordement : coudes, tés, raccords, réduction, etc.

Coté local technique, il sera mis en place un bouchon grillagé.



Coté façade, il sera mis en place une grille pare pluie pare volatile de marque ATLANTIC VENTILATION type GAC ou équivalent, mise en peinture au RAL « classique » selon choix Architecte.



En aval de l'extracteur, il sera mis en place un pressostat de marque SIEMENS ou équivalent, qui servira de retour de marche, en remontant sur l'automate de la CTA salle blanche RdC bâtiment F. L'entreprise prévoira les liaisons filaires et raccordements en conséquence.

Raccordement de l'extracteur sur attente électrique laissée à proximité par le lot CFO CFA. L'extracteur devra être équipé d'une coupure de proximité.

7. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION

Toutes les valeurs indiquées dans les parties suivantes sont données à titre indicatif.

L'entreprise titulaire du présent lot se doit d'établir ses propres documents d'études (bilan thermique, notes de calculs etc...) et de les faire valider par le maître d'œuvre et le bureau de contrôle.

7.1 EAU CHAUDE

7.1.1 GENERALITES

Zone	Emetteur/Consommateur	Puissance	DN
Salle blanche RdC bâtiment F	Batterie chaude CTA	42 kW	32
	Batterie post déshu CTA	11 kW*	32**
Salle blanche R+1 bâtiment G3	Batterie chaude CTA	71 kW	40
	Batterie post déshu CTA	12 kW*	32**
Total maximal Hiver		113 kW	50
Total maximal Eté		23 kW	50*

NOTAS :

- *** = Puissance non prise en compte dans le total de puissance maximale appelée, puisque le réchauffage post déshu n'intervient qu'en période estivale.**
- **** = Le régime d'eau des batteries post déshu sera abaissé à 45/40°C pour maximiser la récupération de chaleur fatale.**

7.1.2 ORIGINE

L'eau chaude sera reprise depuis le départ secondaire « secours ADREAM », en chaufferie au RdC du bâtiment F. Ce secours sera maintenu, mais restera hydrauliquement isolé.

7.1.3 TRAVAUX EN CHAUFFERIE

La panoplie existante sera entièrement renouvelée pour s'uniformiser avec les 3 autres panoplies remplacées dans le cadre du projet de rénovation de la production d'énergie des bâtiment F et G (travaux ALIBERT en 2022).

Extrait de plan à venir

Photo à venir

Les organes suivants seront donc remplacés :

- Pompe double
- V3V
- Thermomètres
- Tuyauterie
- Calorifuge

7.1.4 RESEAUX ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Les réseaux d'eau chaude, seront réalisés en tube acier noir ou tube inox, 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 raccordements terminaux des batteries chaudes et post déshu seront réalisés dans le même matériaux que les réseaux principaux. L'utilisation de PER avec ou sans barrière anti-oxygène, multicouche ou flexibles inox 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.

7.1.5 EQUIPEMENTS, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

➤ Circulateur double

Circulateur double à débit variable et haut rendement, de marque GRUNDFOS type MAGNA 3 ou équivalent, assurant également la fonction d'indicateur d'énergie.



➤ **V3V**

Vanne 3 voies, y compris servomoteur, de marque SIEMENS ou équivalent.



➤ **Manchons anti vibratiles**

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



➤ **Vannes d'isolement**

Une partie des vannes d'isolement existantes seront réutilisées.

Les vannes d'isolement ajoutées 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



➤ **Vanne d'équilibrage**

La vanne d'équilibrage existante sera réutilisée. Elle ne servira que de point de mesure.

➤ **Thermomètres**

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



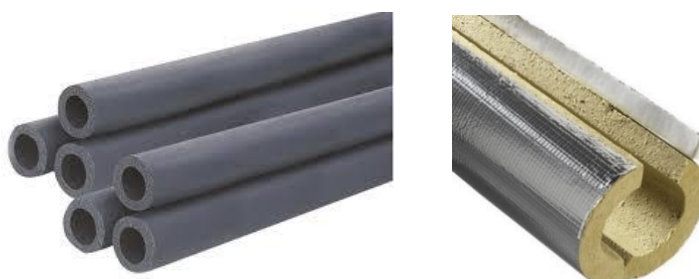
➤ Vidanges et purges

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.



7.1.6 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	/	/
> DN50	Coquille laine de roche	Parvabright	Coquille laine de roche	Parvabright	/	/

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	26	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.

7.1.7 REGULATION

Les sondes de température de la panoplie seront remplacées par du matériel de marque SIEMENS ou équivalent.



Le programme de l'automate de marque SIEMENS type PXC50 présent dans l'armoire de la chaufferie sera mis en jour en conséquence, y compris l'imagerie de l'écran tactile.

NOTAS :

- ***Voir extrait schéma armoire électrique en annexe.***
- ***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.***

7.1.8 ELECTRICITE

La nouvelle pompe sera alimentée depuis l'attente électrique existante.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements et accessoires nécessaires au fonctionnement du nouveau circuit secondaire d'eau chaude, et à leur remontée sur l'automate de la CTA.

7.2 EAU GLACEE

7.2.1 GENERALITES

Zone	Emetteur/Consommateur	Puissance	DN
Salle blanche RdC bâtiment F	Batterie froide CTA	55 kW	65
	Ventiloconvecteurs (x4)	16 kW	40
Salle blanche R+1 bâtiment G3	Batterie froide CTA	81 kW	65
	Aérothermes (x4)	24 kW	50
Total maximal		176 kW	100

7.2.2 ORIGINE

L'eau glacée sera reprise sur le réseau principal en DN200, cheminant en façade du bâtiment C.

Photos à venir

7.2.3 RACCORDEMENT SUR RESEAU PRINCIPAL

L'antenne eau glacée alimentant le bâtiment G2, cheminant en extérieur en DN100, sera déposée et remplacée par un réseau en DN125, permettant ainsi de couvrir les besoins en eau glacée :

- De la CTA du bâtiment G2
- Des 3 aérothermes du bâtiment G2
- De la CTA salle blanche RdC bâtiment F
- Des 4 ventiloconvecteurs de la salle blanche RdC bâtiment F
- De la CTA salle blanche R+1 bâtiment G3
- Des 4 aérothermes de la salle blanche R+1 bâtiment G3

Extrait de plan à venir

Photos à venir

NOTAS :

- ***Le portique existant et servant de support des liaisons hydrauliques entre le bâtiment C et le bâtiment F sera renforcé par le lot Charpente métallique pour permettre la reprise de charge supplémentaire.***
- ***Une coupure totale des installations de production et distribution d'eau glacée sera nécessaire pour permettre l'augmentation des diamètres des piquages.***
- ***Une interruption de la distribution d'eau glacée du bâtiment G2 sera nécessaire le temps de la mise en œuvre du nouveau réseau d'eau glacée.***

7.2.4 ADAPTATION PRISE D'AIR NEUF CTA G2

Pour permettre le passage de la nouvelle antenne de réseau d'eau glacée, destinées à alimenter les systèmes de salle blanche RdC bâtiment F et de la salle blanche R+1 G3, la prise d'air neuf de la CTA G2 sera modifiée, permettant également de régler le problème d'entrée d'eau de pluie via le conduit vertical.

Le plénum de raccordement, la gaine circulaire verticale et les supports en façade seront déposés et évacués. Les points de fixation en façade seront rebouchés.

Le nouveau réseau aéraulique sera réalisé en conduits rectangulaires, y compris tous les accessoires de raccordement.

La prise d'air se fera par l'intermédiaire d'un sifflet grillagé rectangulaire, dimensionné à une vitesse de 2 m/s, et placé suffisamment haut pour ne pas aspirer d'impuretés présentes au sol.



La gaine reposera sur des supports en « H » de marque BIG FOOT ou équivalent.



Photo à venir

7.2.5 RESEAUX ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Les réseaux d'eau glacée, seront réalisés en tube acier noir ou tube inox, 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 raccordements terminaux des batteries seront réalisés dans le même matériaux que les réseaux principaux. Les raccordements terminaux des émetteurs (ventiloconvecteurs, aérothermes) 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.

7.2.6 EQUIPEMENTS, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

➤ Vanne de régulation combinée

La puissance, et donc le débit du réseau d'eau glacée du nouveau réseau (alimentant G3, G2 et la salle blanche RdC F) seront maîtrisés par l'intermédiaire d'une vanne de régulation combinée de marque SIEMENS type EVF ou équivalent, assurant les fonctions de :

- Régulation de débit
- Equilibrage indépendamment de la pression différentielle
- Comptage d'énergie.



De façon uniforme avec le reste des installations, cette vanne permettra de limiter le débit maximal de ce réseau, mais aussi de l'adapter en fonction du delta T.

➤ 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.



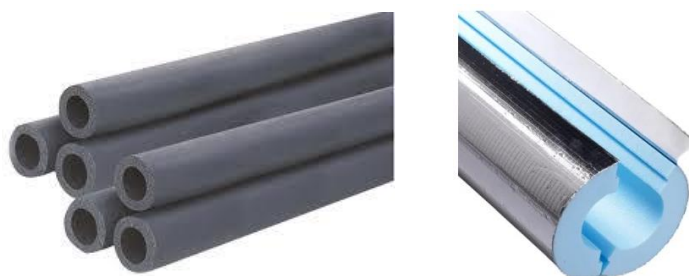
➤ Vidanges et purges

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.



7.2.7 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	26	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.

7.2.8 REGULATION

La vanne de régulation combinée remontera sur l'automate de la CTA Salle blanche RdC bâtiment F.

L'entreprise prévoira toutes les prestations de programmation, intégration, imagerie et ingénierie nécessaire au parfait fonctionnement de l'automate et des systèmes qui y sont connectés, et leur pilotage depuis l'écran tactile.

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.***

7.2.9 ELECTRICITE

Le cordon chauffant sera alimenté depuis l'attente électrique alimentant le cordon existant.

La vanne de régulation combinée sera alimentée depuis l'armoire électrique de la CTA Salle blanche RdC bâtiment F.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements et accessoires nécessaires au fonctionnement de la régulation de débit d'eau glacée, et à sa remontée sur l'automate de la CTA.

7.3 RECUPERATION

7.3.1 GENERALITES

Emetteur/Consommateur	Puissance	DN
Batterie récupération	23 kW	32

7.3.2 RESEAUX ET ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Le réseau de récupération sera réalisé en tube acier noir ou tube inox, 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 raccordements terminaux (batteries) seront réalisés dans le même matériaux que les réseaux principaux. L'utilisation de PER avec ou sans barrière anti-oxygène, multicouche ou flexibles inox 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.

7.3.3 EQUIPEMENTS, ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

➤ Circulateur double

Circulateur double à débit variable et haut rendement, de marque GRUNDFOS type MAGNA 3 ou équivalent, assurant également la fonction d'indicateur d'énergie.



➤ Vanne d'équilibrage

La vanne d'équilibrage, placée sur le retour sera de marque IMI TA type STAD ou équivalent, et permettra une mesure de débit et de pression.



➤ **Manchons anti vibratiles**

Les manchons anti vibratiles, placés au refoulement de la pompe, seront de marque ALFALFEX 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



➤ **Module de remplissage**

Le remplissage se fera au moyen d'un module de marque REM ou équivalent, composé d'un pot d'injection, d'un compteur d'appoint, d'un disconnecteur, de vannes d'isolement, et d'un robinet d'arrosage avec clapet HA.



➤ **Filtre à tamis**

Le filtre à tamis inox sera de marque SFERACO ou équivalent, équipé d'un robinet de rinçage.



➤ **Vase 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.



➤ **Thermomètres**

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



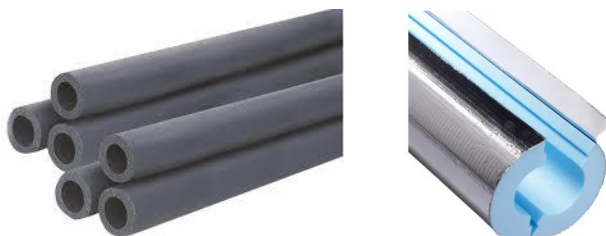
➤ **Vidanges et purges**

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.



7.3.4 CALORIFUGE



Le calorifuge mis en œuvre sur les réseaux de récupération 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	Tôle isoxale
> DN50	Coquille styro	Parvabright	Coquille styro	Parvabright	Coquille styro	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 U _t (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte U _t (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	26	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).



7.3.5 REGULATION

La pompe du circuit régulation sera pilotée par l'automate de la CTA, en fonction des températures d'air extrait, d'air neuf, et de la consigne calculée de soufflage.

Les sondes de température seront de marque SIEMENS ou équivalent.



L'entreprise prévoira toutes les prestations de programmation, intégration, imagerie et ingénierie nécessaire au parfait fonctionnement du circuit de récupération, et de son pilotage depuis l'écran tactile.

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.***

7.3.6 ELECTRICITE

La pompe du circuit de récupération sera alimentée depuis l'armoire CTA.

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

7.4 SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F

7.4.1 GENERALITES

En complément de l'air soufflé par la CTA, les apports internes seront combattus par des ventiloconvecteurs alimentés en eau glacée.

7.4.2 VENTILOCONVECTEURS

Les ventiloconvecteurs seront de type gainable, de marque PANASONIC (ex SYSTEMAIR) type P-FD ou équivalent.



❖ Caractéristiques techniques

- Carrosserie en tôle d'acier électrozingué avec revêtement en poudre Epoxy cuite au four offrant une protection efficace et une finition soignée.
- Châssis en acier galvanisé, isolation en mousse de polyéthylène à cellules fermées.
- Bac de récupération des condensats en tôle galvanisée peinte avec isolation extérieure en mousse de polyéthylène à cellules fermées.
- Batterie d'échange constituée de tubes en cuivre et ailettes en aluminium, à 2 rangs ou 3 rangs. Chaque circuit est alimenté par un collecteur avec bouchon de vidange et purgeur.
- Groupe moto-ventilateur dont le ventilateur est constitué de turbine(s) de type centrifuge(s) à action et à double ouïe d'aspiration équilibré dynamiquement et spécialement conçue(s) pour un débit d'air optimum et un faible niveau sonore.
- Moteur EC à haut rendement et basse consommation avec entrée 0 – 10 V.
- Filtre avec armature métallique Média lavable et régénérable (classe M1), efficacité : G2- G3.
- Coupure de proximité montée d'usine.

❖ Présélection

Marque	Type	Taille	Quantité	Puissance froide unitaire [kW]
PANASONIC	F-FD	40	4	4 kW
TOTAL				16 kW

❖ Mise en œuvre et supports

Les gainables seront suspendus par tige filetées dans le doigt gris.

NOTA :

- *Les supports seront mis en œuvre avant les travaux de préparation de support et de peinture du plancher haut RdC.*

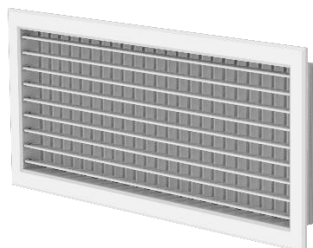
❖ **Plénum de raccordement**

Au soufflage, chaque gainable sera équipé d'un plénum réalisé sur mesure, en tôle acier galvanisé au profil aéronautique, revêtu d'un calorifuge extérieur de type mousse élastomère.

❖ **Terminaux**

Grille de soufflage – montage sur paroi salle blanche

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



Reprise

Reprise en vrac.

7.4.3 PANOPLIES HYDRAULIQUES

Chaque panoplie de ventiloconvecteur sera composée de vannes d'isolement et d'une vanne 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 précédemment.

7.4.4 CONDENSATS

Il sera mis en place un réseau de condensats gravitaire, réalisé en tubes PVC évacuation NF Me. Le réseau cheminera en aérien dans le doigt gris, puis en faux plancher, pour venir se raccorder sur l'attente EU existante dans l'emprise de la salle blanche.

L'utilisation de pompe de relevage est proscrite.

Un siphon de parcours sera placé avant la descente vers le faux plancher et le raccordement sur le réseau EU.

7.4.5 REGULATION

Chaque ventiloconvecteur sera équipé d'un régulateur communicant de marque SIEMENS type DRA ou équivalent, associé à une sonde de température murale de marque SIEMENS ou équivalent.



La vitesse de ventilation et la température de soufflage varieront en fonction de la valeur transmise par la sonde d'ambiance.

Aucune commande d'ambiance n'est prévue. Le pilotage se fera exclusivement depuis la supervision.

L'entreprise prévoira toutes les prestations de programmation, intégration, imagerie et ingénierie nécessaire au parfait fonctionnement des ventiloconvecteurs, et leur pilotage depuis l'écran tactile.

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.***

7.4.6 ELECTRICITE

Chaque ventiloconvecteur sera alimenté depuis une attente électrique laissée à proximité par le lot CFO CFA.

Le lot CVC aura à sa charge toutes les liaisons filaires, accessoires et raccordements nécessaires au fonctionnement des ventiloconvecteurs, et de leur remontée sur l'automate de la CTA.

7.5 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3

7.5.1 GENERALITES

En complément de l'air soufflé par la CTA, les apports internes seront combattus par des aérothermes alimentés en eau glacée.

7.5.2 AEROTHERMES

Les aérothermes seront de marque CIAT type HELIOTHERME ou équivalent.



❖ Caractéristiques techniques

- Groupe moto-ventilateur équipé d'un moteur à haut rendement HEE (moteur à commutation électronique : Moteur EC), piloté en 0-10V.
- Carrosserie en acier galvanisé prélaqué RAL 7035 (gris clair).
- Bac de récupération des condensats intégré avec conception antibactérienne (fond en pointe de diamant) et raccord nautique (diamètre 1 1/4).
- Pavillon d'aspiration optimisé améliorant les performances aérauliques et le niveau de confort acoustique.
- Diffuseur double déflexion, volet aluminium JET+ profil aile d'avion type NACA0012, chaque volet est orientable indépendamment.
- Batterie d'échange 3 rangs, tube cuivre Ø 9,52 mm, ailette gaufrée en aluminium épaisseur 10/100 mm, pas d'ailette 2,1 mm.
- Coupure de proximité montée d'usine.

❖ Présélection

Marque	Type	Taille	Quantité	Puissance froide unitaire [kW]
CIAT	HELIOTHERME HEE	4400	4	6 kW
TOTAL				24 kW

❖ Mise en œuvre et supports

Les aérothermes seront accrochés aux poteaux de charpente métallique, au moyen des kits de fixation fabricant.

7.5.3 PANOPLIES HYDRAULIQUES

Chaque panoplie d'aérotherme sera composée de vannes d'isolement et d'une vanne 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 précédemment.

7.5.4 CONDENSATS

Il sera mis en place un réseau de condensats gravitaire en plénum technique, réalisé en tubes PVC évacuation NF Me, et venant se raccorder sur une attente en sol au niveau du RdC du bâtiment G3.

L'utilisation de pompe de relevage est proscrite.

Un siphon de parcours sera placé avant la descente vers le R+1 et le RdC, et le raccordement sur le réseau EU.

7.5.5 REGULATION

Chaque aérotherme sera équipé d'un régulateur communicant de marque SIEMENS type DRA ou équivalent, associé à une sonde de température murale de marque SIEMENS ou équivalent.



La vitesse de ventilation et la température de soufflage varieront en fonction de la valeur transmise par la sonde d'ambiance.

Aucune commande d'ambiance n'est prévue. Le pilotage se fera exclusivement depuis la supervision.

L'entreprise prévoira toutes les prestations de programmation, intégration, imagerie et ingénierie nécessaire au parfait fonctionnement des ventiloconvecteurs, et leur pilotage depuis l'écran tactile.

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.***

7.5.6 ELECTRICITE

Chaque aérotherme sera alimenté depuis une attente électrique laissée à proximité par le lot CFO CFA.

Le lot CVC aura à sa charge toutes les liaisons filaires, accessoires et raccordements nécessaires au fonctionnement des aérothermes, et de leur remontée sur l'automate de la CTA.

8. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE PLOMBERIE ET FLUIDES SPECIAUX

Toutes les valeurs indiquées dans les parties suivantes sont données à titre indicatif.

L'entreprise titulaire du présent lot se doit d'établir ses propres documents d'études (bilan thermique, notes de calculs etc...) et de les faire valider par le maitre d'œuvre et le bureau de contrôle.

8.1 EAU FROIDE

8.1.1 ALIMENTATION PRINCIPALE BATIMENTS F / G1 / G2

Dans le cadre du projet, le réseau extérieur alimentant en eau froide les bâtiments F, G1 et G2, doit être dévoté. Cette modification de tracé sera réalisée par le lot VRD.

En coordination avec le lot VRD, le lot CVC aura à sa charge la déconnexion du réseau existant débouchant au RdC du bâtiment F, et la connexion du nouveau réseau d'alimentation (PE bande bleue diamètre 150). L'entreprise prévoira également, après la remise en eau, le nettoyage des filtres sur les panoplies principales.

Extrait de plan à venir

Photo à venir

8.1.2 ALIMENTATIONS DIVERSES

8.1.2.1 GENERALITES

Zone	Localisation	Emetteur/Consommateur	Débit maxi
Bâtiment F	Zone technique RdC	Circuit eau adoucie (humidificateurs des 2 CTA)	80 l/h
		Point de puisage maintenance	12 l/min
	Façade	Point de puisage extérieur	12 l/min
Bâtiment G3	Zone technique RdC	Point de puisage maintenance	12 l/min
	Local compresseurs	Point de puisage maintenance	12 l/min

8.1.2.2 ORIGINE

Le nouveau alimentant les différents points d'utilisation d'eau froide créés dans le cadre du projet, trouvera son origine sur in piquage existant au RdC du bâtiment F, à proximité de la chaufferie et de la future CTA salle blanche RdC bâtiment F.

Extrait de plan à venir

Photos à venir

8.1.2.3 RESEAUX ET ACCESSOIRES DE DISTRIBUTION

Le réseau d'eau froide et le réseau d'eau adoucie seront réalisés en tube cuivre, PVC pression ou multicouche assemblage par sertissage.

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.

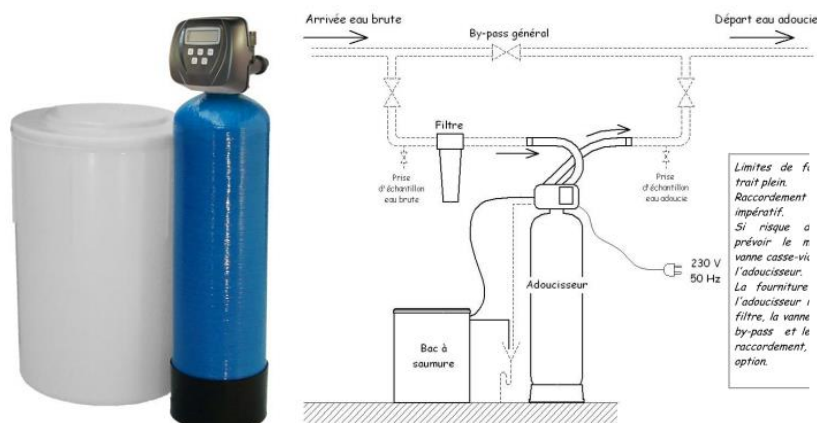
En tête de réseau, il sera mis en place un disconnecteur EA.

En amont de chaque humidificateur il sera mis en place une vanne d'isolement ¼ de tour.

8.1.2.4 ADOUCISSEUR

En tête du réseau d'eau adoucie alimentant les deux humidificateurs vapeur, il sera mis en place un adoucisseur permettant d'obtenir une eau adoucie à un TH de 8°f, de marque AQUADYLLE type MB-CL25CI-XX N ou équivalent, aux caractéristiques suivantes :

- Attestation de Conformité Sanitaire (ACS)
- Bouteille de résine fibre de verre, 100% anti-corrosion
- Résine échangeuse d'ions à haut rendement : Agrémentation consommation humaine par le Ministère de la Santé
- Vanne de régulation 6 cycles - norme CE
- Réglage de la dureté résiduelle proportionnel au débit d'eau consommé intégré sur le corps de la vanne.
- Flotteur double sécurité de saumuration.
- Vidange 12/19 armée, colliers de serrage.



8.1.2.5 ROBINETS DE PUISAGE

Les robinets de puisages intérieurs seront de marque GRK type boisseau sphérique ¼ de tour, DN15.



Le robinet de puisage extérieur sera de marque ANQUIER type boisseau sphérique ¼ de tour antigel.



8.2 GAZ

Dans le cadre du projet, le réseau extérieur alimentant en gaz la chaufferie des bâtiments F, G1 et G2, doit être dévoté. Cette modification de tracé sera réalisée par le lot VRD.

En coordination avec le lot VRD, le lot CVC aura à sa charge la déconnexion du réseau existant débouchant en pied de façade du bâtiment F, à proximité de la porte de la chaufferie, et la connexion du nouveau réseau d'alimentation (PE bande jaune diamètre 110). L'entreprise prévoira également, après la remise en pression du réseau, le nettoyage des filtres sur les panoplies principales d'alimentation des chaudières.

Extrait de plan à venir

Photo à venir

8.3 EAU DE REFROIDISSEMENT

8.3.1 SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F

8.3.1.1 GENERALITES

Zone	Localisation	Consommateur	Débit	DN
Bâtiment F	Salle blanche	S-3700	100 l/h	15
	Salle blanche	S-4800	100 l/h	15
	Salle blanche	HELIOS	100 l/h	15
	Salle blanche	VERIOS	400 l/h	20
	Salle blanche	EBPG 5200	5 000 l/h	50
	Zone NIL	NIL	400 l/h	20
TOTAL			6100 l/h	50

8.3.1.2 ORIGINE

L'eau de refroidissement sera reprise sur la boucle principale, au niveau du collecteur principal situé à proximité de la future salle blanche au RdC du bâtiment F.

Photo à venir

Extrait de plan à venir

Photo à venir

8.3.1.3 RESEAUX ET ACCESSOIRES DE DISTRIBUTION

Le réseau d'eau de refroidissement sera réalisé, comme les réseaux existants, en tubes PVC pression, et cheminera en aérien en zone technique et dans le doigt gris, puis dans le faux plancher.

Aucun tube ne passera au-dessus d'une machine process.

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.

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.

Chaque machine process sera alimentée par une antenne dédiée, dont la panoplie sera installée à hauteur d'homme dans le doigt gris, et comportera :

- des vannes d'isolement (aller/retour)
- un régulateur de pression
- un débitmètre
- des thermomètres (aller/retour)

Photo à venir

Sur l'aller de chaque panoplie, il sera mis en place une vanne de dosage en PVC pression, de marque STUBBE type C200P ou équivalent.



Sur le retour de chaque panoplie, il sera mis en place une vanne ¼ de tour en PVC pression, de marque STUBBE type C200 ou équivalent.



Les réducteurs de pression, réglables, seront de marque WATTS ou équivalent.



Les débitmètres en PVC pression seront de marque STUBBE type DFM ou équivalent.



Les thermomètres seront à cadran 0/120°C, de marque DISTRILABO ou équivalent, diamètre 63.



8.3.2 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3

La salle blanche étant livrée vide, sans équipements process, aucun réseau d'eau de refroidissement ne sera mis en œuvre dans le cadre des travaux.

8.3.3 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT F

Les réseaux d'alimentation d'eau de refroidissement des équipements de laboratoires déplacés du R+1 bâtiment F au RdC bâtiment F, seront neutralisés. Les vannes d'isolement seront fermées, et les extrémités de réseaux seront bouchonnées.

Liste des équipements concernés :

- S-3700 (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- S-4800 (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- AFM ICON (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- HELIOS (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- VERIOS (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- NIL (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)

8.4 EAU DI

8.4.1 SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F

8.4.1.1 GENERALITES

Localisation	Consommateur	Débit	DN
Zone NIL	Sorbonne	3 l/min	10

8.4.1.2 ORIGINE

L'eau DI sera reprise au niveau de la boucle cheminant au R+1, à proximité de la futur sorbonne zone NIL.

Photo à venir

La traversée de plancher sera possible par l'intermédiaire de percements existants liés à d'anciens réseaux déposés dans le cadre des travaux.

Photo à venir

8.4.1.3 RESEAUX ET ACCESSOIRES DE DISTRIBUTION

La nouvelle antenne de réseau à créer pour alimenter la sorbonne NIL au RdC du bâtiment F sera réalisée en tube PVDF, avec une légère pente jusqu'à la sorbonne. Aucun tube ne passera au-dessus d'une machine process.



A chaque extrémité du réseau, il sera mis en place une vanne ¼ de tour en PVDF.



Le nouveau réseau sera supporté de façon uniforme avec les réseaux existants, par colliers plastique à attache rapide.



8.4.2 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3

La salle blanche étant livrée vide, sans équipements process, aucun réseau DI ne sera mis en œuvre dans le cadre des travaux.

8.4.3 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT F

Les réseaux d'alimentation d'eau DI des équipements de laboratoires déplacés du R+1 bâtiment F au RdC bâtiment F, seront neutralisés. Les vannes d'isolement seront fermées, et les extrémités de réseaux seront bouchonnées.

Liste des équipements concernés :

- NIL (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)

8.5 EAUX USEES LABORATOIRE

8.5.1 SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F

L'évacuation de la sorbonne sera réalisée 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.



Cette évacuation sera raccordée sur l'attente en sol existante à proximité, en cheminant via le faux plancher.

❖ Cas particulier

Au niveau de la jonction des dalles précontraintes en plancher haut RdC, l'entreprise mettra en place des « gouttières » réalisées sur mesure en PEHD (chaudronnerie plastique), avec une légère pente débouchant sur un point d'exhaure.

Chaque évacuation de gouttière sera renvoyée vers le réseau EU laboratoire le plus proche, au moyen de tubes PEHD de marque GEBERIT, tel que décrit précédemment.

Aucun tube ne passera au-dessus d'une machine process.

8.5.2 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3

La salle blanche étant livrée vide, sans équipements process, aucun réseau EU laboratoires ne sera mis en œuvre dans le cadre des travaux.

8.5.3 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT F

Les réseaux d'évacuation des équipements de laboratoires déplacés du R+1 bâtiment F au RdC bâtiment F, seront neutralisés. Les vannes d'isolement seront fermées, et les extrémités de réseaux seront bouchonnées.

Liste des équipements concernés :

- NIL (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)

8.6 AIR COMPRIME

8.6.1 PRODUCTION ACTUELLE

La production actuelle est assurée par deux compresseurs installés dans un local dédié.

Extrait de plan à venir

Photos à venir

8.6.2 ALIMENTATION PROVISOIRE

Le local abritant les compresseurs existants se trouvant dans l'emprise de l'extension G3, il sera démoli, et un nouveau local compresseurs se crée au RdC de l'extension G3.

Durant les travaux, la Maitrise d'Ouvrage aura recours à un skid compresseur de location, installé entre le bâtiment G2 et le bâtiment C.

Le réseau principal d'air comprimé chemine sous dallage entre le local compresseurs existant et le bâtiment G2. A proximité de la CTA G2, installée en zone technique au RdC, le réseau sort du dallage par l'intermédiaire d'un regard, et chemine ensuite en aérien dans le bâtiment.

Le réseau sous dallage sera déconnecté et abandonné. Une antenne provisoire sera tirée entre ce regard et le skid compresseur de location, avec vanne d'isolement à chaque extrémité.

Extrait de plan à venir

Photo à venir

8.6.3 DEPLACEMENT DE LA PRODUCTION

Après constat du bon fonctionnement et de l'état des équipements, en présence d'un représentant de la Maitrise d'Ouvrage, l'entreprise procédera à la dépose soignée de l'ensemble des compresseurs, cuve tampon, panoplies, qui seront stockés au RdC du bâtiment G2.

En fin de travaux, la production existante récupérée sera mise en place dans le nouveau local compresseurs.

8.6.4 RESEAU PRINCIPAL

Le nouveau réseau principal d'air comprimé sera réalisé en tube inox à sertir conformément à l'existant, et cheminera en aérien entre le nouveau local compresseurs et la sortie du regard au RdC G2.

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.

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.

A chaque extrémité, l'entreprise prévoira la mise en place de vannes ¼ de tour inox de marque SENGHA ou équivalent.



8.6.5 SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F

8.6.5.1 GENERALITES

Localisation	Consommateur	Débit	DN
Salle blanche	S-3700	50 l/min à 7 bars	10
Salle blanche	S-4800	50 l/min à 7 bars	10
Salle blanche	HELIOS	50 l/min à 7 bars	10
Salle blanche	VERIOS	50 l/min à 5.5 bars	10
Salle blanche	EBPG 5200	100 l/min à 7 bars	15
Salle blanche	E-beam prépa	50 l/min à 7 bars	10
Salle blanche	AFM ICON	50 l/min à 7 bars	10
Salle blanche	Table commune microscope	50 l/min à 7 bars	10
Zone NIL	Sorbonne	50 l/min à 7 bars	10
Zone NIL	Microscope	50 l/min à 7 bars	10
TOTAL			20

8.6.5.2 ORIGINE

L'air comprimé sera repris au niveau de la zone technique du RdC du bâtiment F, à proximité du local électrique, sur l'antenne alimentant l'ancien local présent dans l'emprise de la salle blanche du RdC bâtiment F (tube inox à sertir DN20).

Extrait de plan à venir

Photo à venir

8.6.5.3 RESEAUX ET ACCESSOIRES DE DISTRIBUTION

Le réseau d'air comprimé sera réalisé en tube inox à sertir conformément à l'existant, et cheminera en aérien en zone technique, puis dans le faux plancher dans l'emprise de la salle blanche.

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.

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.

Chaque machine process sera alimentée par une antenne dédiée, dont la panoplie sera installée à hauteur d'homme dans le doigt gris, et comportera :

- une vanne d'isolement
- un filtre régulateur de pression avec manomètre

Photo à venir

Les vannes seront de marque SMC type VHS ou équivalent.



Les ensembles filtre régulateur seront de marque SMC type AW ou équivalent.



8.6.6 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3

La salle blanche étant livrée vide, sans équipements process, aucun réseau d'air comprimé ne sera mis en œuvre dans le cadre des travaux.

8.6.7 SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT F

Les réseaux d'air comprimé des équipements de laboratoires déplacés du R+1 bâtiment F au RdC bâtiment F, seront neutralisés. Les vannes d'isolement seront fermées, et les extrémités de réseaux seront bouchonnées.

Liste des équipements concernés :

- S-3700 (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- S-4800 (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- AFM ICON (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- HELIOS (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- VERIOS (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)
- NIL (existant, déplacé depuis la salle blanche existante R+1)

8.7 AZOTE

Hors lot. Travaux réalisés par le prestataire du Maître d'ouvrage.

9. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE SUPERVISION

Toutes les valeurs indiquées dans les parties suivantes sont données à titre indicatif.

L'entreprise titulaire du présent lot se doit d'établir ses propres documents d'études (bilan thermique, notes de calculs etc...) et de les faire valider par le maitre d'œuvre et le bureau de contrôle.

9.1 GENERALITES

La supervision PCVue existante sera mise à niveau pour intégrer les nouvelles imageries et fonctionnalités liées à la création des deux zones de salle blanche.

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.*

9.2 PERIMETRE

Les installations suivantes seront intégrées à la supervision PCVue existante :

- Salle blanche RdC
 - CTA
 - Registres motorisés intelligents
 - FFU
 - Ventiloconvecteurs
 - Comptages d'énergie thermique
 - Comptages d'énergie électrique
 - Défauts électriques
- Salle blanche R+1
 - CTA
 - Extracteur spécifique
 - Récupération d'énergie
 - Registres motorisés intelligents
 - FFU
 - Aérothermes
 - Comptages d'énergie thermique
 - Comptages d'énergie électrique
 - Défauts électriques



NOTA :

- *Les différents points du lots électricité seront mis à disposition sur les borniers des différentes armoires.*

9.3 MATERIEL

Les automates communicants décrits dans les chapitres précédents, installés dans les armoires électriques des deux nouvelles CTA, serviront de « centralisateur » de chaque nouvelle zone de salle blanche créée.

2 protocoles de communication seront présents sur les nouvelles installations :

- BACNET IP
- Modbus RS485

L'entreprise prévoira tous les accessoires nécessaires au déploiement de la régulation et de la supervision (switch manageable, passerelles de communication, modules additifs...etc).

9.4 LIAISONS FILAIRES

Le réseau informatique dédié à la supervision sera étendu pour permettre la collecte des deux nouveaux automates « centralisateurs ».

Les différentes liaisons filaires mises en œuvre respecteront les préconisations ci-dessous :

Réseau	Type de câble	Longueur maximale
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 m
Liaison RS485	<ul style="list-style-type: none">• Belden ou équivalent	1 200 m

9.5 LICENCE PCVUE

La licence PCVue actuellement en place dispose de suffisamment de points disponibles.

9.6 INGENIERIE ET IMAGERIE

Le développement de la supervision se fera dans le prolongement de l'intégration des différents automates et régulateurs déployés.

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.

Les programmes seront élaborés en cohérence avec l'analyse fonctionnelle complète des systèmes, et seront chargés dans les différents automates.

Le paramétrage de la supervision permettra l'acquisition et l'exploitation des nouveaux points collectés sur les nouvelles installations.

Sans que cette liste soit exhaustive, l'entreprise prévoira à minima la création des pages écran suivantes :

- Vue en plan RdC
- Vue en plan R+1
- Vue en plan comble technique
- Vue en plan toiture
- Comptage énergie électrique
- Comptage énergie thermique
- 1 vue schématique par CTA
- 1 vue schématique par extracteur spécifique
- 1 vue schématique par ventiloconvecteur
- 1 vue schématique par aérotherme
- 1 vue schématique par FFU
- 1 vue schématique sous forme de synoptique par salle blanche

10. ESSAIS ET MISE EN SERVICE

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.

L'entreprise prévoira de réaliser tous les essais COPREC, AQC, et essais partiels en cours de chantier qui seront jugés nécessaires.

Une version vierge du rapport de mise en service sera présentée à la Maitrise d'œuvre pour validation, ce qui permettra de fixer la liste et teneur des essais à mener.

Les opérations de mise en service porteront sur les points suivants (liste non exhaustive) :

- Etiquetage de l'ensemble des réseaux et des principaux équipements
- Tests d'étanchéité des réseaux aérauliques
- Mise en service des CTA
- Mise en service du nouvel extracteur spécifique
- Réglage de l'extracteur spécifique du bâtiment F
- Mise en service des différents registres motorisés « intelligents »
- Mise en service des FFU
- Equilibrage et contrôle des débits aérauliques
- Réglage et contrôle des températures et HR
- Réglage et contrôle des taux de brassage et taux de renouvellement d'air
- Test d'intégrité des différents filtres absolus
- Mise en service des ventiloconvecteurs
- Mise en service des aérothermes
- Réglage et contrôle des températures
- Mise en service circulateur et V3V eau chaude
- Mise en service « energy valve » eau glacée
- Equilibrage et contrôle des débits d'eau chaude
- Equilibrage et contrôle des débits d'eau glacée
- Contrôle de l'écoulement des condensats
- Appoint traitement de l'eau des circuits fermés
- Analyses d'eau avant/après traitement des circuits fermés
- Mise en service du nouvel adoucisseur
- Vérification de la pression de distribution et du bon écoulement de l'eau froide et eau froide adoucie
- Equilibrage et contrôle des débits de refroidissement
- Appoint traitement de l'eau des circuits fermés
- Analyses d'eau avant/après traitement des circuits fermés
- Vérification du débit et de la pression d'alimentation en eau DI
- Vérification du bon écoulement des eaux usées laboratoires
- Mise en service des compresseurs existants récupérés
- Vérification des pressions et débits d'air comprimé aux nouveaux points d'utilisation
- Mise en service des différents régulateurs et automates
- Mise en service de l'extension supervision

- Mesures acoustiques
- Rapports écrits et documentés
- Qualification des salles blanches

Tous les instruments de mesure utilisés seront obligatoirement porteurs d'un certificat d'étalonnage en cours de validité.

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.

L'entreprise, à l'issue de ses essais et de leur validation, procédera à la maintenance complète des installations. 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.

Le titulaire du lot remettra dans son DOE un rapport de mise en service complet et détaillé, ainsi qu'une attestation de formation des utilisateurs et du personnel d'exploitation, et tous les certificats d'étalonnages des instruments de mesure.

Nettoyage et mise à blanc

Entre la fin des autocontrôles et le début des opérations de mise en service, un nettoyage des salles blanches est prévu au compte prorata.

A l'issue des opérations de mise en service, la Maitrise d'Ouvrage fera réaliser la mise à blanc des locaux.

Tests d'étanchéité des réseaux aérauliques

Les tests d'étanchéité des réseaux aérauliques sont à la charge de l'entreprise.

Les tests intermédiaires doivent être réalisés et concluants avant la fermeture des plafonds et cloisons. Le test final doit être réalisé et concluant avant le démarrage des opérations de mise en service.

Les différents tests seront réalisés par un prestataire spécialisé et habilité.

Qualification des salles blanches

La qualification des deux salles blanches est à la charge de l'entreprise.

Les essais réalisés, et le rapport de mise en service qui sera dressé, reprendront les préconisations de l'ASPEC.

Le comptage particulaire, attestant la classe de propreté de chaque zone, est à la charge de l'entreprise.

11. 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
FT01_CTA
FT02_Extracteur spécifique
FT03_Batterie de récupération
FT04_Supports CTA et extracteur
FT05_Etanchéité et trappes de visite réseaux aérauliques
FT06_Pièges à sons
FT07_Réseaux aérauliques extraction spécifique
FT08_Calorifuge réseaux aérauliques
FT09_Clapets coupe-feu
FT10_Manchons coupe-feu réseaux extraction spécifique
FT11_Régulation de débit aéraulique
FT12_Terminaux aérauliques
FT13_FFU
FT14_Réseaux eau chaude, eau glacée, récupération
FT15_Calorifuge réseaux eau chaude, eau glacée, récupération
FT16_Pompes
FT17_Robinetteries et accessoires eau chaude, eau glacée, récupération
FT18_Vannes de régulation
FT19_Vase d'expansion
FT20_Ventiloconvecteurs
FT21_Aérothermes
FT22_Réseaux eau de refroidissement
FT23_Robinetteries et accessoires eau de refroidissement
FT24_Réseaux eau DI
FT25_Robinetteries et accessoires eau DI
FT26_Réseaux eaux usées laboratoires
FT27_Réseaux air comprimé
FT28_Robinetteries et accessoires air comprimé
FT22_Régulation (automates, régulateurs, capteurs, actionneurs, accessoires...etc)
FT23_Armoires électriques
NOTES DE CALCULS
NdC01_Bilan thermique
NdC02_Pertes de charges aérauliques
NdC03_Pertes de charges hydrauliques
NdC04_Acoustique

NdC05_Débits aérauliques
NdC06_Débits hydrauliques
NdC07_Electricité
NdC08_Analyse fonctionnelle
NdC09_Liste de points
SCHÉMAS & SYNOPTIQUES
SYN01_CTA Salle blanche RdC bâtiment F
SYN02_CTA Salle blanche R+1 bâtiment G3
SCH01_Schémas armoires électriques
PLANS
PL01_Plan CVC RdC
PL02_Plan CVC R+1
PL03_Plan CVC Plénum technique
PL04_Plan CVC Toiture
PL05_Plan Fluides spéciaux RdC
PL06_Plan Réservations RdC
PL07_Plan Réservations R+1
PL08_Plan Réservations Toiture

En fin de chantier, et avant réception, l'entreprise fournira pour approbation son DOE, 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 (format AUTOCAD et/ou REVIT)
- 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 2 exemplaires 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***

12. TRANCHES OPTIONNELLES

12.1 TO3 - TRANCHE OPTIONNELLE N°03 : CREATION ZONE NIL SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F

12.1.1 GENERALITES

En tranche optionnelle, l'entreprise prévoira la mise en place d'un FFU supplémentaire dans la zone NIL.

12.1.2 FFU

Le FFU sera de marque CAMFIL type CamFFU HP-EC ou équivalent.



❖ Caractéristiques techniques

- Caisson en aluminium
- Moto-ventilateur centrifuge EC hautes performances, à entraînement direct, rotor à pales inversées
- Pilotage ModBUS RTU
- Filtre Megalam H14

Modèle	Dimensions LxHxP (mm)	Débit/dP nominal (m³/h/Pa)	Niveau de bruit (dBa)	Consommation électrique (W)	Masse unitaire (kg)	Vitesse (m/s)
CamFFU HP-ECMO-12P6	1132x532x440	770/80	41	46	25	0.3
CamFFU HP-ECMO-12P6	1132x532x440	1160/120	47	89	25	0.5
CamFFU HP-ECMO-12P9	1132x832x440	1150/80	42	68	39	0.3
CamFFU HP-ECMO-12P9	1132x832x440	1730/120	49	142	39	0.5
CamFFU HP-ECMO-12P12	1132x1132x440	1500/80	44	83	45	0.3
CamFFU HP-ECMO-12P12	1132x1132x440	2330/120	52	195	45	0.5

❖ Présélection

Local	Marque	Type	Taille	Débit unitaire [m³/h]	Quantité
Zone NIL	CAMFIL	CamFFU HP-EC	12P12	2 000	1

❖ Mise en œuvre et supports

Le FFU sera installé en ambiance, suspendu à la dalle haute par 4 tiges filetées.

NOTA :

- ***Les supports du FFU seront mis en œuvre avant les travaux de préparation de support et de peinture du plancher haut RdC.***

12.1.3 REGULATION

Le FFU, communiquant en Modbus, remontera comme les autres FFU sur l'automate de la CTA.

12.1.4 ELECTRICITE

Le FFU sera raccordé depuis l'attente laissée à proximité par le lot CFO CFA.

L'entreprise aura à sa charge toutes les liaisons filaires, équipements et accessoires nécessaires au fonctionnement à la remontée du FFU sur l'automate de la CTA.

12.2 TO9 - TRANCHE OPTIONNELLE N°09 : MISE EN PLACE FFU SALLE BLANCHE R+1 EXTENSION G3

12.2.1 GENERALITES

En tranche optionnelle, l'entreprise prévoira la mise en place de FFU en plafond de la salle blanche du R+1.

12.2.2 FFU

Les FFU seront de marque CAMFIL type CamFFU HP-EC ou équivalent.



❖ Caractéristiques techniques

- Caisson en aluminium
- Moto-ventilateur centrifuge EC hautes performances, à entraînement direct, rotor à pales inversées
- Pilotage ModBUS RTU
- Filtre Megalam H14

Modèle	Dimensions LxHxP (mm)	Débit/dP nominal (m³/h/Pa)	Niveau de bruit (dBa)	Consommation électrique (W)	Masse unitaire (kg)	Vitesse (m/s)
CamFFU HP-ECMO-12P6	1132x532x440	770/80	41	46	25	0.3
CamFFU HP-ECMO-12P6	1132x532x440	1160/120	47	89	25	0.5
CamFFU HP-ECMO-12P9	1132x832x440	1150/80	42	68	39	0.3
CamFFU HP-ECMO-12P9	1132x832x440	1730/120	49	142	39	0.5
CamFFU HP-ECMO-12P12	1132x1132x440	1500/80	44	83	45	0.3
CamFFU HP-ECMO-12P12	1132x1132x440	2330/120	52	195	45	0.5

❖ Présélection

Local	Marque	Type	Taille	Débit unitaire [m³/h]	Quantité
Salle blanche	CAMFIL	CamFFU HP-EC	12P6	1 000	12
Sas doigt gris	CAMFIL	CamFFU HP-EC	12P6	1 000	2

❖ Mise en œuvre et supports

Chaque FFU, équipé de son cadre type CAMGRID, sera encastré en plafond de la salle blanche, et suspendus par tiges filetées avec reprise sur les éléments de structure les plus proche.

Photo à venir

NOTAS :

- *Un FFU sera posé en saillie dans l'emprise du futur SAS. Il sera suspendu par des tiges filetées, accrochées au plafond en panneaux salle blanche au moyen d'inserts.*
- *Des emplacements de « réserve » seront prévus afin de faciliter le déplacement ultérieur de FFU. Ces réservations seront rebouchées par la mise en place de panneaux de salle blanche facilement démontable, sans découpe du plafond, et aux dimensions exactes des FFU, permettant une évolutivité des installations sans travaux lourds et salissants.*

12.2.3 REGULATION

Les FFU remonteront sur l'automate de la CTA. Toutes les prestations d'intégration sont prévues en base.

12.2.4 ELECTRICITE

Les FFU seront raccordés depuis les attentes laissées à proximité par le lot CFO CFA.

Toutes les liaisons filaires nécessaires à la remontée des FFU sur l'automate de la CTA sont prévues en base.

13. ANNEXES

13.1 ANNEXE N°1 : ATTENTES ELECTRIQUES

Niveau	Localisation	Désignation	Quantité	Tension [V]	Intensite [A]	Puissance [kW]	TOTAL [kW]
RDC EXISTANT BATIMENT F							
RdC	Zone technique	Armoire CTA	1	400V	3Ph + N + T	13,5	13,5
		Régulation	1	230V	Ph + N + T	1	
		Moteur CTA	1	400V	3Ph + T	4	
		Humidificateur vapeur	1	400V	3Ph + T	8	
		Adoucisseur	1	230V	Ph + N + T	0,5	
RdC	Zone technique	Registres motorisés	5	230V	Ph + N + T	0,2	1
RdC	Zone technique	Extracteur local élec	1	230V	Ph + N + T	0,5	0,5
RdC	Salle blanche	FFU	6	230V	Ph + N + T	0,5	3
RdC	Zone NIL	FFU	3	230V	Ph + N + T	0,5	1,5
RdC	Zone NIL	FFU (TO3)	1	230V	Ph + N + T	0,5	0,5
RdC	Doigt gris	Ventiloconvecteurs	4	230V	Ph + N + T	0,2	0,8
RdC	Doigt gris	Registres motorisés	2	230V	Ph + N + T	0,2	0,4
							20,8
EXTENSION BATIMENT G3							
RdC	Zone technique	Armoire CTA	1	400V	3Ph + N + T	29,5	29,5
		Régulation	1	230V	Ph + N + T	1	
		Moteur CTA	1	400V	3Ph + T	5	
		Humidificateur vapeur	1	400V	3Ph + T	23	
		Adoucisseur	1	230V	Ph + N + T	0,5	
COMBLES	Combles	Registres motorisés	5	230V	Ph + N + T	0,2	1
COMBLES	Combles	FFU (TO9)	14	230V	Ph + N + T	0,5	7
COMBLES	Combles	Aérothermes	4	230V	Ph + N + T	0,2	0,8
TOITURE	Toiture	Extracteur spécifique	1	400V	3Ph + T	2	2
							40,3

13.2 ANNEXE N°2 : LISTE DE POINTS

DESIGNATION	CAPTEUR / ACTIONNEUR	TA	TS	TM	TC	SA	CPT	COM	Commentaires
SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F									
ARMOIRE CVC									
CTA									1 écran tactile 15 pouces par armoire
									1 automate dédié à la CTA
Température / Hygrométrie air neuf	Sonde température / hygrométrie			2					
Registre air neuf	Servomoteur TOR avec RAZ		1		1				
Température / Hygrométrie air repris	Sonde			2					
Registre air repris	Servomoteur TOR avec RAZ		1		1				
Encrassement filtre F7	Pressostat	1							
Encrassement filtre F9	Pressostat	1							
Vanne 2 voies batterie chaude	Servomoteur 0-10V (inclus vanne)			1		1		1	Modbus RS485
Antigel batterie chaude	Thermostat antigel (inclus CTA)	1							
Vanne 2 voies batterie froide	Servomoteur 0-10V (inclus vanne)			1		1		1	Modbus RS485
Vanne 2 voies batterie chaude posté déshumidification	Servomoteur 0-10V (inclus vanne)			1		1		1	Modbus RS485
Moteur EC ventilateur	Moteur EC (inclus CTA)	1			1	1			
Pression différentielle ventilateur	Sonde de pression différentielle			1					
Humidificateur	Humidificateur	1			1	1			
Registre air soufflé	Servomoteur TOR avec RAZ		1		1				
Pression réseau air soufflé	Sonde			1					
Température / Hygrométrie air soufflé	Sonde			2					
DIVERS CVC									A remonter sur automate CTA
Ventiloconvecteur 2 tubes (Quantité x4)									
Température ambiante				4					
Vanne 2 voies batterie froide	Servomoteur 0-10V (inclus vanne)					4			
Moteur EC ventilateur						4			
Synthèse défaut		4							
Marche/arret					4				
FFU (Quantité x10)									
FFU								10	Modbus RS485
Registre laboratoire (Quantité x6)									
Registre								6	Modbus RS485
Conditions d'ambiance (Quantité x2)									
Température / Hygrométrie / Pression	Capteur combiné			6					
Ventilateur local électrique (Quantité x1)									
Pression retour de marche	Pressostat	1							
DIVERS ELEC									A remonter sur automate CTA
TDSB créé									
Synthèse défaut disjoncteurs		1							
Défaut parafoudre		1						1	
Comptage éclairage	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	
Comptage Prise de courant	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	
Comptage CVC	Compteur communicant (lot CFO CFA)								
TGBT BAT F existant									
Défaut disjoncteur TDSB		1							
Défaut disjoncteur TD CTA1		1							
Comptage TDSB	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	
Comptage TD CTA 1	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	
Comptage TD tank azote	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	
TGBT POSTE CABINE									
Défaut disjoncteur TDG3		1							
Comptage TDG3	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	
TD G2 existant									
Défaut disjoncteur TD CTA2		1							
Défaut disjoncteur extracteur stock chimie		1							
Défaut disjoncteur extracteur stock conso		1							
Comptage TD CTA 2	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	
Comptage extracteur stock chimie	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	
Comptage extracteur stock conso	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	

DESIGNATION	CAPTEUR / ACTIONNEUR	TA	TS	TM	TC	SA	CPT	COM	Commentaires
SALLE BLANCHE RDC BATIMENT F									
SALLE BLANCHE R+1 BATIMENT G3									
ARMOIRE CVC									
									1 écran tactile 15 pouces par armoire
CTA									1 automate dédié à la CTA
Température / Hygrométrie air neuf	Sonde température / hygrométrie			2					
Registre air neuf	Servomoteur TOR avec RAZ		1		1				
Encrassement filtre F7	Pressostat	1							
Encrassement filtre F9	Pressostat	1							
Vanne 2 voies batterie chaude	Servomoteur 0-10V (inclus vanne)			1		1		1	Modbus RS485
Antigel batterie chaude	Thermostat antigel (inclus CTA)	1							
Vanne 2 voies batterie froide	Servomoteur 0-10V (inclus vanne)			1		1		1	Modbus RS485
Vanne 2 voies batterie chaude posté déshumidification	Servomoteur 0-10V (inclus vanne)			1		1		1	Modbus RS485
Moteur EC ventilateur	Moteur EC (inclus CTA)	1			1	1			
Pression différentielle ventilateur	Sonde de pression différentielle			1					
Humidificateur	Humidificateur	1			1	1			
Encrassement filtre E10	Sonde de pression différentielle			1					
Registre air soufflé	Servomoteur TOR avec RAZ		1		1				
Pression réseau air soufflé	Sonde			1					
Température / Hygrométrie air soufflé	Sonde			2					
EXTRACTEUR SPECIFIQUE G3									A remonter sur automate CTA
Moteur extracteur	Variateur	1			1			1	Modbus RS485
Pression réseau d'air extrait	Sonde			1					
RECUPERATION ENERGIE CTA/EXTRACTEUR G3									A remonter sur automate CTA
Température amont batterie récupération air extrait	Sonde température			1					
Température aval batterie récupération air extrait	Sonde température			1					
Température amont batterie récupération air neuf	Sonde température			1					
Température amont batterie récupération air neuf	Sonde température			1					
Circulateur double	Pompe double	2			2	2		2	Modbus RS485
DIVERS CVC									A remonter sur automate CTA
Aérotherme 2 tubes (Quantité x4)									
Température ambiante				4					
Vanne 2 voies batterie froide	Servomoteur 0-10V (inclus vanne)					4			
Moteur EC ventilateur						4			
Synthèse défaut		4							
Marche/arrêt					4				
FFU (Quantité x14)									
FFU								10	Modbus RS485
Registre laboratoire (Quantité x5)									
Registre								5	Modbus RS485
Conditions d'ambiance (Quantité x1)									
Température / Hygrométrie / Pression	Capteur combiné			3					
DIVERS ELEC									A remonter sur automate CTA
TDG3 créé									
Synthèse défaut disjoncteurs		1							
Défaut parafoudre		1							
Comptage éclairage	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	Modbus RS485
Comptage Prise de courant	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	Modbus RS485
Comptage CVC	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	Modbus RS485
TD compresseur									
Défaut disjoncteur TD		1							
Comptage compresseur	Compteur communicant (lot CFO CFA)							1	Modbus RS485

13.3 ANNEXE N°3 : EXTRAIT SCHEMA ARMOIRE ELECTRIQUE CHAUFFERIE

Extraits de plan à venir