



CCTP Lot 12 – Chauffage – Ventilation - Climatisation

PARGADE
ARCHITECTES



US
&CO
Économistes



Construction d'un bâtiment à usage de laboratoires et des bureaux sur le site de l'ANSES à Lyon

DCE

N°

PROJET	PHASE	DISCIPLINE	EMETTEUR	TYPE	NUMERO	IND	DATE	ECHELLE
ANS	DCE	CVC	WSP	CCTP	012	-	10/2021	-

012

SOMMAIRE

1 - Prescriptions générales	8
1.1 Présentation du projet	8
1.2 Document du projet	8
1.3 Connaissance des lieux	8
1.4 Garantie	9
1.5 Obligation de l'entrepreneur	9
1.6 Préstation des entreprises	12
1.7 Conditions d'exécution des travaux	13
1.8 Conformité des installations	13
1.9 Limites de prestations	13
1.10 Liaisons et coordination avec les autres corps d'état	18
1.11 Pièces à fournir par l'entrepreneur	18
1.12 Modification en cours de travaux	19
1.13 Réception des ouvrages	19
1.14 Nettoyage	20
1.15 Fournitures et matériaux	20
1.16 Présentation du matériel	21
1.17 Respect des normes, DTU et avis technique	21
1.18 Hygiene et securite du travail	21
1.19 Protection des personnes et des ouvrages	22
1.20 Précautions contre le bruit	22
1.21 Essais et vérifications	22
1.22 Contrôle de fin de chantier	23
1.23 Présentation des offres	23
1.24 Etanchéité a l'air	23
1.25 Frais d'Etudes	25
1.26 Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E)	26
1.27 Closes environnementales	27
1.27.1 Documents à transmettre par l'entreprise à la MOE Environnementale	27
1.27.2 Exigence ventilation	27
1.27.3 Exigence chauffage-climatisation	28

1.27.4	Perméabilité à l'air et Contrôle des systèmes de ventilation et Etanchéité à l'air des réseaux 30	
1.27.5	Comptages énergétiques	34
1.27.6	Stockage des matériaux	34
1.27.7	Procédures à la livraison	35
2 -	Données de base	38
2.1	Bases de calculs	38
2.1.1	Approvisionnement énergétique	38
2.1.2	Conditions climatiques	38
2.1.3	Etude thermique	38
2.2	Chauffage – ventilation	38
2.2.1	Débits de ventilation	38
2.2.2	Calcul des sections de gaines	39
2.2.3	Calcul émetteur de chaleur	39
2.3	Besoins de chaud et froid	39
2.3.1	Besoins de chaud	39
2.3.2	Besoins de froid	40
2.4	Nature des matériaux et matériels	40
2.4.1	Matériel pour le chauffage et la climatisation	41
2.4.2	Matériel pour la ventilation	43
3 -	Description des travaux commun laboratoire et bureaux	46
3.1	Production de chaleur : sous-station eau chaude	46
3.1.1	Généralités	46
3.1.2	Réseau primaire	46
3.1.3	Alimentation en eau, expansion et désembouage	47
3.1.4	Départ Eau chaude CTA	48
3.1.5	Départ Eau chaude Panneaux rayonnants	48
3.1.6	Départ Eau chaude UTT et Batteries terminales	49
3.1.7	Ventilation haute et basse	49
3.1.8	Accessoires / robinetteries	49
3.1.9	Electricité	50
3.2	Production de froid : sous-station eau glacée	51
3.2.1	Généralités	52

3.2.2	Réseau primaire	52
3.2.3	Alimentation en eau, expansion et désembouage	52
3.2.4	Départ Eau glacée CTA	53
3.2.5	Départ Eau glacée UTT	54
3.2.6	Départ Eau glacée Panneaux rayonnants	54
3.2.7	Ventilation haute et basse	55
3.2.8	Accessoires / robinetteries	55
3.2.9	Electricité	55
3.3	Distribution hydraulique	55
3.3.1	Généralités	55
3.3.2	Calorifuge	56
3.3.3	Réseaux CTA	57
3.3.4	Réseaux UTT et batteries terminales	57
3.3.5	Réseaux Panneaux rayonnants réversibles	57
3.3.6	Essais et mise en service	57
3.4	Distribution aéraulique	57
3.4.1	Caractéristiques générales	58
3.4.2	Cheminement	58
3.4.3	Calorifuge	59
3.4.4	Etanchéité à l'air des réseaux	59
3.4.5	Trappes de visite	59
3.4.6	Clapets coupe-feu	59
3.5	Traitement climatique des locaux électriques	60
3.5.1	Généralité	60
3.5.2	Traitement des locaux CFA	60
3.5.3	Traitement des locaux CFO	61
3.6	Traitement de locaux divers	61
3.7	Traitement du local azote	61
3.8	Ventilation et Désenfumage parking	62
3.9	Armoires électriques	62
3.10	Régulation	64
3.10.1	Généralité	64
3.10.2	Composition des installations à réaliser	65

3.10.3	Descriptifs et installations des équipements	66
3.10.4	Descriptifs des produits	66
3.10.5	Régulateur CVC	66
3.10.6	Connectivité et topologies réseau du régulateur CVC	67
3.10.7	Communication spécifique	67
3.10.8	Caractéristiques techniques du régulateur	68
3.10.9	Protocole BACNET et communication Bluetooth	69
3.10.10	Installation et mise en service	69
3.10.11	Contrôleurs primaires	69
3.10.12	Les réseaux	69
3.10.13	Les protocoles	70
3.10.14	Schéma fonctionnel du réseau	70
3.10.15	Contrôle des bureaux et laboratoires	71
3.10.16	Production et distribution du froid	72
3.10.17	Système de renouvellement d'air des bureaux et circulations	73
3.10.18	Production et distribution de chaleur	73
3.10.19	Capteurs	73
3.10.20	Comptage	74
4 -	Traitement climatique de la zone bureaux et logistique	75
4.1	Généralités	75
4.2	Centrale de traitement d'air	75
4.3	Terminaux	76
4.3.1	Traitement d'ambiance par plafonds rayonnants réversibles	76
4.3.2	Traitement d'ambiance par Ventilo-convecteurs gainables et cassettes	77
4.3.3	Rideaux d'air chaud	79
4.3.4	Diffuseurs aérauliques	79
4.3.5	Brasseurs d'air	83
4.4	Principe de régulation et registres	84
5 -	Traitement climatique de la zone laboratoire	86
5.1	Généralités	86
5.2	Traitement de la zone : PFEA – Animalerie	86
5.2.1	Généralité	86
5.2.2	Centrale de traitement d'air-CTA 4	86

5.2.3	Traitement terminal	88
5.3	Traitement de la zone : Laboratoire L3	88
5.3.1	Généralité	88
5.3.2	Centrale de traitement d'air- CTA 5 bis	89
5.3.3	Traitement terminal	91
5.4	Traitement de la zone : Autres Laboratoires	91
5.4.1	Généralité	91
5.4.2	Centrale de traitement d'air	91
5.4.3	Traitement terminal	93
5.5	Terminaux	94
5.5.1	Ventilo-convecteurs gainables et cassettes plafonnières	94
5.5.2	Batteries terminales eau chaude	95
5.5.3	Diffuseurs aérauliques	96
5.5.4	Registres et accessoires de gaines	98
5.6	Principe de régulation de débit	103
5.6.1	Locaux à extraction spécifique	103
5.6.2	Locaux à différentiel de pression	103
5.7	Extracteurs spécifiques	104
5.7.1	Précision sur les PSM avec rejet	104
5.7.2	Principe de fonctionnement	104
5.7.3	Extracteurs	105
5.7.4	Gaine d'extraction	106
5.7.5	Registre	106
5.7.6	Caisson filtre à charbons actifs	107
5.7.7	Qualification	107
5.7.8	Alarme	107
5.8	Conduit de fumées et extracteurs Labo 01-LCB-18	107
6 -	Chambres froides	108
6.1	Généralités	108
6.2	Chambres froides négatives	109
6.3	Chambres froides positives	111
7 -	Chambres climatiques	112
8 -	Annexes	117

8.1	Tableau des débits pièces à pièces	117
8.2	Liste des points GTC	118

1 - PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 PRESENTATION DU PROJET

Le présent document a pour but de décrire les prestations nécessaires au chauffage, à la ventilation et au rafraîchissement dans le cadre de la Construction d'un bâtiment à usage de laboratoires et des bureaux sur le site de l'ANSES à Lyon.

Les limites de travaux, objets du présent marché, correspondent aux délimitations définies sur les documents fournis par le maître d'œuvre et aux indications des différents CCTP.

Tous les locaux devront être livrés au maître d'ouvrage en complet état d'achèvement et de fonctionnement.

1.2 DOCUMENT DU PROJET

- 1 Dossier de consultation entreprises : Lot 12 CVC comprenant :
 - Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) ;
 - DPGF (fournis afin de faciliter le chiffrage des entreprises, mais n'ayant pas de valeur contractuelle).
- Plans techniques ;
- Plans et schémas architectes y compris façades, coupes, masse, etc. ;
- Tous les documents administratifs (CCAP, RC, PGC, etc.) ;
- Toutes les pièces écrites établies par l'économiste ;
- Le dossier de réglementation thermique.

Toutes demandes de compléments d'informations, détails de calculs et toutes précisions concernant le présent dossier doivent être formulées auprès du maître d'ouvrage.

1.3 CONNAISSANCE DES LIEUX

Le titulaire du présent lot doit avoir pris connaissance du site et notamment des éventuelles difficultés d'approvisionnement, de stationnement des engins de chantier, d'itinéraire obligatoire à emprunter en fonction de la charge ou du gabarit du véhicule et d'accès au chantier.

Ainsi, l'entreprise ne pourra prétendre à aucune indemnité liée à un surcoût engendré par une ou plusieurs situations citées précédemment ou similaires.

L'entrepreneur devra :

- Se conformer, sans réserve, aux directives du maître d'œuvre en ce qui concerne les parcours à suivre pour l'entrée et la sortie de ses ouvriers et de ses matériaux, ainsi que leur stockage ;
- Assurer la protection des occupants et des tiers contre toute chute de matériaux, par toutes dispositions et moyens appropriés, conformément à la législation en vigueur.

1.4 **GARANTIE**

Elle est totale, pièces et main d'œuvre suivant la durée indiquée dans les pièces administratives, avec un minimum d'un an, à partir de la date de réception, au titre de la Garantie de Parfait Achèvement (GPA).

Pendant la période de garantie, le maître d'ouvrage se réserve le droit d'effectuer les réparations temporaires nécessaires pour maintenir l'équipement en état de marche, sans pour autant que la garantie de l'entrepreneur soit annulée.

Les périodes de garantie prévues par le Code Civil ont pour point de départ le jour de la réception et durent :

- 10 ans pour les dommages :
 - Qui portent atteinte à la solidité des ouvrages ;
 - Qui affectent l'un de ses éléments constitutifs ou l'un de ses éléments d'équipement et rendent l'ouvrage impropre à sa destination ;
 - Qui affectent la solidité des éléments d'équipement d'un bâtiment lorsque ces éléments font indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos et de couvert.
- 2 ans au moins au titre de la garantie de bon fonctionnement dont sont relevables les entrepreneurs et qui porte sur :
 - Les éléments d'équipements du bâtiment autres que ceux qui font indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos et de couvert.

1.5 **OBLIGATION DE L'ENTREPRENEUR**

PRISE DE CONNAISSANCE DU PROJET

L'entrepreneur doit prendre connaissance des documents mis à sa disposition et éventuellement présenter toutes observations ou suggestions qui lui sembleraient utiles ou nécessaires avant le début des travaux.

L'entrepreneur est réputé avoir, préalablement à son étude de prix :

- Pris pleine connaissance du plan de masse et de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux ainsi que des sites, des lieux et des terrains d'implantation des

ouvrages et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux ;

- Apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités ;
- Pris une parfaite connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à l'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communications et de transports, stockage des matériaux, ressources en main d'œuvre, énergie électrique, eau, installation de chantier, éloignement des décharges publiques). L'entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre ensuite à des suppléments de prix, ou à des prolongations de délais.

AVANT TOUTE EXECUTION

Avant le commencement des travaux, l'entreprise remettra en un exemplaire, à l'approbation du maître d'œuvre, les documents suivants, dans un délai précisé au planning d'exécution :

- Le schéma de principe général ;
- Les notes de calcul détaillées ;
- Les plans de cheminement des réseaux ;
- Les plans de réservations et de percements ;
- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments (C.S.T.B., etc.) ;
- Les plannings d'études, de commandes et d'approvisionnements.

Ces plans devront être communiqués en temps utile par l'entrepreneur au maître d'œuvre et recevoir pour les parties le concernant l'accord de ce dernier, faute de quoi, l'entrepreneur s'exposerait à ses frais à refaire sur un autre parcours désigné par le maître d'œuvre une partie de ses installations. Il prendrait de ce fait à sa charge, tous percements, saignés, tranchées, raccords de toute nature, et d'une manière générale, tous travaux entraînés par des modifications. En aucune façon, il ne pourrait être fait appel à un supplément, si par suite d'impossibilité de passage, il fallait emprunter un parcours différent de celui initialement prévu.

AVANT RECEPTION DES TRAVAUX

A la fin des travaux, l'entrepreneur devra remettre les DOE en deux exemplaires, plus une version numérique, les plans précis de la distribution, ainsi que les caractéristiques techniques du matériel employé et la nomenclature des matériels installés avec indication de la provenance.

QUALITE DES MATERIAUX

Les spécifications décrites au sein du présent CCTP permettent aux concurrents de situer le niveau de la qualité des matériels à employer. Les appareils et matériaux devront être neufs, de la meilleure qualité (solidité, durée, isolement, bon fonctionnement) répondant exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Le matériel devra être conforme aux dernières normes et prescriptions du DTU.

PRESTATIONS GENERALES DUES PAR L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable qui devra être l'unique interlocuteur face au maître d'œuvre. Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, et ceci pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux. Cette personne sera présente à tous les rendez-vous de chantier.

Pendant toute la durée des interventions de l'entreprise, celle-ci sera représentée sur le lieu des travaux par un chef de chantier.

RENSEIGNEMENTS ET DOCUMENTS A FOURNIR A LA REMISE DES OFFRES

L'entrepreneur, lors de sa soumission, aura étudié de façon approfondie le dossier de consultation et donnera un prix forfaitaire pour l'ensemble des travaux à réaliser. Ainsi, une omission sur un dessin ou dans le devis descriptif ne saurait le soustraire à exécuter les ouvrages tels qu'ils sont soit dessinés, soit écrits. Il lui appartiendra de signaler en temps utile, en tout cas avant exécution, les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'il aurait pu relever dans les documents fournis et de demander les éclaircissements nécessaires. Les plans techniques et le CCTP se complètent mutuellement. L'entreprise doit donc toutes prestations figurant sur les plans qui ne seraient pas explicitement demandées dans le CCTP et réciproquement, ainsi que toutes celles nécessaires au fonctionnement normal des installations. En conséquence, le soumissionnaire ne pourra se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les pièces du marché pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des installations en ordre de marche ou pour prétendre ultérieurement à des suppléments au montant de sa soumission.

PLANS ET PLANNING

L'installateur devra se conformer strictement au planning d'exécution qui lui sera fourni ou établi avec le maître d'œuvre et/ou l'OPC, et indiquer toutes les contraintes imposées aux différents corps d'état pour le bon fonctionnement des installations du présent lot, dès l'ouverture du chantier.

Il soumettra à l'accord du maître d'œuvre, en 1 exemplaire, tous les plans qui seront nécessaires et notamment :

- Les plans intéressant le gros œuvre (emplacement et caractéristiques dimensionnelles des appareils, percements et réservations, etc.) dès que la demande lui en sera faite et, dans tous les cas, dans les 15 jours de la signature du marché ;
- Les dispositions particulières concernant le passage du matériel pendant le chantier ;
- Un planning exact des besoins à l'égard des autres corps d'état, de manière à ne pas retarder le planning d'ensemble.

1.6 PRESTATION DES ENTREPRISES

En s'engageant l'entreprise assure avoir pris connaissances des différents travaux qui lui incombent. Elle s'engage également à travailler en étroite collaboration avec les autres entreprises des différents lots.

L'entreprise se doit d'examiner l'ensemble des documents, plans et pièces écrites et de vérifier leur exactitude.

Les prestations comprennent l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation des ouvrages, conformément aux plans et devis fournis.

Le titulaire du présent lot devra :

- Vérifier soigneusement les côtes et s'assurer de leur concordance dans les différents plans ;
- Prévoir l'ensemble des dépenses de fournitures et main d'œuvre nécessaire à la réalisation et la terminaison complète des travaux ;
- Fournir les plans d'exécutions avant tout commencement des travaux.

Les entreprises auront également à leur charge les frais de manutention du matériel, l'enlèvement des déchets, la mise à la décharge et la protection de leurs appareils contre la salissure et autre choc.

Les entreprises auront à prévoir l'ensemble des dépenses de fournitures et main d'œuvre nécessaires à la réalisation et la terminaison complète des travaux et à l'équilibrage des installations.

La protection de leurs appareils contre les salissures et les chocs légers est également à prévoir.

Il appartiendra à l'installateur d'effectuer les demandes d'attestation de conformité aux règles de sécurité sur imprimé CONSUEL.

Les spécifications bien que détaillant le projet ne conservent qu'un caractère indicatif et nullement limitatif.

AVANT LE DEBUT DU CHANTIER

La fourniture des plans d'installations en fonction des options ou variantes adoptées et des contraintes du marché et leur contrôle par le bureau de contrôle. La présentation au maître d'ouvrage des échantillons de matériels prévus afin que celui-ci ait donné son agrément bien avant les délais de leur installation.

Avoir repéré l'origine de l'installation.

PENDANT LE CHANTIER

L'entreprise est tenue de vérifier par des essais fractionnés, la bonne mise en œuvre et le bon fonctionnement des installations, notamment :

- Le contrôle de l'appareillage (implantation suivant plans, côtes à respecter, fonctionnement) ;
- La protection des appareils jusqu'à la réception ;
- La mise à jour immédiate des plans d'exécution en cas de modification ;
- Assister aux rendez-vous de chantier ou y envoyer un représentant qualifié.

EN FIN DE CHANTIER

L'entrepreneur doit procéder à tous les essais, réglages, contrôles techniques, conformément aux prescriptions des normes et D.T.U. en vigueur.

1.7 CONDITIONS D'EXECUTION DES TRAVAUX

Avant de commencer une tâche, l'entrepreneur devra s'assurer sur place, de la possibilité de suivre les côtes et indications des plans. En cas de doute, il devra prévenir le maître d'œuvre. De même, si un travail est le complément d'un travail fait par un autre corps d'état et que cet ouvrage n'est pas conforme aux positions prévues, il devra également en aviser le MOA faute de quoi, dans les deux cas, il restera responsable des erreurs commises dans l'ouvrage exécuté et de leurs conséquences.

L'entrepreneur s'engage à mettre à la disposition du chantier la main d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

Aucune créance de livraison des fournisseurs ne pourra être invoquée pour excuser un quelconque retard sur les dates d'exécution prescrites.

La mise en œuvre devra être faite avec le plus grand soin, tant pour assurer une réalisation correcte de l'installation, que pour éviter toute détérioration aux ouvrages réalisés par les autres corps d'état. Il appartient à l'entreprise d'attirer en temps utile l'attention du maître d'œuvre sur les répercussions possibles de certains travaux sur la marche générale du chantier et de signaler, le cas échéant, les modifications qu'elle souhaiterait apporter aux dispositions des autres corps d'état.

1.8 CONFORMITE DES INSTALLATIONS

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur est soumis à une obligation de résultat, c'est à dire qu'il devra livrer au maître d'ouvrage l'ensemble des installations en complet et parfait état de fonctionnement, et répondant à toutes les réglementations qu'il leur est applicable, ainsi qu'aux prescriptions et instructions des distributeurs.

L'entrepreneur réalisera tous les essais et vérifications de mises en service, et il aura à exécuter toutes les reprises, modifications ou adjonctions qui s'avèreraient nécessaires, à ses frais, pour rendre les installations absolument conformes.

1.9 LIMITES DE PRESTATIONS

D'une manière générale, le titulaire du présent lot doit la fourniture et la pose des éléments décrits ci-dessus, y compris tout accessoire de pose, de tous les appareils fournis et posés dans le cadre du présent lot. Y compris toutes les sujétions.

Il est précisé que l'énumération des prestations n'est pas limitative et que l'entrepreneur du présent lot prévoira à sa charge tout travail nécessaire à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages décrits ci-après.

LOT 01 / GROS-OEUVRE - INSTALLATION

Compris au lot CVC :

- Demande en temps utile des trémies et réservations dans les murs et les planchers ;
- Frais de réalisation des réservations données hors délais ;
- Rebouchage et calfeutrement ;
- Fourniture anti-vibratiles pour socles ;
- Rebouchage des trémies des gaines verticales ;
- Fourniture des éléments d'incorporations (fourreaux, tiges de scellement, etc.) ;
- Mise en œuvre de fourreaux en traversées de parois et de planchers ;
- Carottage nécessaire au passage des réseaux en gaine technique ;
- Indication des surcharges à prendre en compte ;
- Reconstitution du degré coupe-feu lors de traversée de parois ou planchers ;
- Le préchauffage des dalles avant pose du revêtement collé ;
- La première mise en température ;
- Essais d'étanchéité et vérifications ;
- Equilibrage des différents circuits.
- Fourniture des surfaces utiles de amenées d'air neuf et rejet de désenfumage
- Fourniture des surfaces utiles de VB et VH des sous-stations

A charge du lot Gros-Œuvre :

- Réserve pour pose des grilles de ventilation pour l'aération du local sous-station ;
- Le percement et la réservation des alimentations générales des réseaux dans le bâtiment ;
- Installation de chantier et branchement de chantier ;
- Les réservations demandées par les corps d'état des lots techniques ;
- Coordination des travaux extérieurs avec les lots techniques ;
- La réalisation des trémies et réservations demandées dans les murs et planchers ;
- Réservations dans les ouvrages béton ;
- La réalisation des percements supérieurs à 150x150 mm ou diamètre 160mm dans les murs et planchers existants.
- Tous socles maçonnés pour la pose de matériels ;
- Tous travaux de maçonneries et terrassement ;
- Gains maçonnées ;
- Les regards ;
- Reprise d'étanchéité des sorties en toiture ;
- Socle béton ;
- Réserve pour la ventilation naturelle basse et haute des ascenseurs et des escaliers ;

- Joints de dilatation éventuels

LOT 02 / ETANCHEITE

A charge du lot étanchéité :

Fourniture et pose des crosses pour passage des réseaux CVC au travers des dalles étanchées. Le traitement des abergements de ventilation

LOT 03 / FACADES

A charge du lot Façades :

- Finition à réaliser autour des grilles de ventilation et d'aération en façade.

LOT 04 / MENUISERIES EXTERIEURES

A charge du lot Menuiseries extérieures :

- Pose des entrées d'air.
- Pose des contacts de position suivant indication du lot CVC
- Réservation et pose des contacts de position CVC

LOT 05 / SERRURERIE

Compris au lot CVC :

- Fourniture des grilles d'amené d'air et de rejet des CTA en local technique R+3 et R+5
- Fourniture des surfaces de grille des amenées d'air neuf et rejet de désenfumage
- Fourniture des surfaces de grilles de VB et VH des sous-stations

A charge du lot Serrurerie :

- Pose des grilles d'amené d'air et de rejet des CTA en local technique R+3 et R+5
- Pose des grilles des amenées d'air neuf et rejet de désenfumage
- Pose des grilles de VB et VH des sous-stations

LOT 06 / CLOISONS ET DOUBLAGE

Compris au lot CVC :

- Réalisation des percements, découpes, rebouchage ou mise en place de collerettes de finition ;
- Rejointoiement et rebouchage des saignées, percements, dans les cloisons et matériaux de même nature ;
- Fourniture et pose des trappes de visite sur les gaines ;
- Peinture antirouille des parties métalliques ;
- Toutes les signalétiques aux teintes conventionnelles sur l'appareillage et les réseaux ;
- Caisson coupe-feu type PROMAT / LOCAL SERVEUR 1 et 2 au R+3 = 35m²

A charge du lot Cloisons et doublage :

- L'habillage des gaines techniques, y compris habillages CF 1h ;
- La découpe des plaques de faux-plafonds et des ossatures suivants les besoins ;
- Trappes d'accès à chaque niveau dans les gaines techniques pour maintenance sur les différents équipements ;
- Réalisation de soffites, caissons et plinthes de dissimulation des réseaux ;
- Gaine technique de degré coupe-feu 1h.

LOT 07 / CLOISONS MODULAIRES DE LABORATOIRES

- Sans objet

LOT 08 / MENUISERIES INTERIEURES - MOBILIER

A charge du lot Menuiseries intérieures – Mobilier :

- Détalonnages des portes.

LOT 09 / FAUX-PLAFONDS

A charge du lot Faux-plafond :

- La découpe des plaques de faux-plafonds et des ossatures suivants les besoins ;
- Trappes d'accès à chaque niveau dans les gaines techniques pour maintenance sur les différents équipements ;
- Fourniture et pose grilles de ventilation en faux plafonds pour ventilation des plénum (présence de fluides spéciaux)

LOT 10 / PEINTURE

- Sans objet

LOT 11 / REVETEMENTS DE SOL

- Sans objet

LOT 12 / CVC

- Sans objet

LOT 13 / PLOMBERIE SANITAIRE – FLUIDES SPECIAUX

Compris au lot CVC :

- Fourniture et pose des réseaux de condensats jusqu'au attentes EU
- Raccordement des réseaux Eau froide adoucies pour le remplissage des installations depuis attentes laissées par le lot PLB en sous-stations EC et EG.

A charge du lot Plomberie sanitaire / Fluides spéciaux :

- Raccordement des condensats sur les attentes EU

LOT 14 / ELECTRICITE COURANTS FORTS – COURANTS FAIBLES

Compris au lot CVC :

- Toutes les liaisons de commande ;
- Liaisons et raccordement électriques pour asservissement ;
- Mise à dispositions des alarmes des installations CVC ;
- Interrupteur de proximité au niveau de chaque CTA ;
- Fourniture et pose de l'armoire électrique en sous-station chaud ;
- Fourniture et pose de l'armoire électrique en sous-station froid ;
- Fourniture et pose de l'armoire électrique CTA LT R+3 - 01 ;
- Fourniture et pose de l'armoire électrique CTA LT R+3 - 02 ;
- Fourniture et pose de l'armoire électrique CTA LT R+5 - 01 ;
- Fourniture et pose de l'armoire électrique CTA LT R+5 - 02 ;

A charge du lot CFO/CFa :

- Arrêt d'urgence des installations ;
- La vérification de la compatibilité des cheminements avec plans et croquis de synthèse éventuels ;
- La vérification des besoins électriques et interfaces de raccordements ;
- Liaisons équipotentielles des canalisations d'eau, huisseries métalliques, etc. ;
- La réalisation des liaisons équipotentielles générales ;
- Les alimentations en attentes depuis le TGBT ainsi que les protections ;
- Les alimentations en attentes pour tous les systèmes de régulations ;
- La mise à la terre des équipements techniques ;
- Amenée de courant près de chaque armoire électrique ;
- Report des alarmes depuis les armoires générales ;
- Attente de courant près de chaque régulation ;
- Attente de courant près des différents équipements ;
- Mise à la terre des masses métalliques ;
- Alimentation des armoires électriques du lot CVC ;

LOT 15 / EQUIPEMENT DE LABORATOIRE

Compris au lot CVC :

- Raccordement de l'extraction spécifique aux équipements de laboratoires avec rejet (sorbonnes, armoires chimiques, bras articulés, PSM avec rejets, évier ventilés)

A charge du lot Equipement de laboratoire :

- Fourniture et pose des sorbonnes, armoires chimiques, bras articulés, PSM avec rejets, éviers ventilés

LOT 16 / APPAREILS ELEVATEURS

A charge du lot :

- Ensemble des équipements nécessaires à la ventilation des ascenseurs y compris réseaux.

LOT 17 - VRD et 18 - AMENAGEMENT PAYSAGES

Sans objet.

NOTA : *Cette liste n'est ni exhaustive ni limitative.*

1.10 **LIAISONS ET COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT**

L'installateur du présent lot sera tenu de fournir à la date prévue sur le planning, tous les plans d'atelier de chantier, renseignements et précisions concernant les dispositions ayant une incidence sur les autres corps d'état.

En cas d'erreur, de retard de transmission des documents ou d'omission, l'installateur du présent lot aura à supporter toutes les conséquences qui en découleront, tant sur ses propres travaux que sur ceux des autres corps d'état.

Il sera demandé à l'installateur du présent lot de vérifier la conformité des ouvrages ou installations des autres corps d'état au fur et à mesure de leur exécution, ceci pour tout ce qui peut avoir une incidence sur ses propres installations, de façon à permettre, dans le cadre du planning, les corrections éventuelles qui seraient nécessaires.

L'entrepreneur du présent lot doit intervenir sur le chantier en liaison avec les entrepreneurs des autres corps d'état intéressés pour effectuer ses travaux sans porter atteinte au programme d'avancement de l'ensemble des travaux.

Il doit en particulier s'entendre avec les entrepreneurs responsables des percements, des poses des menuiseries, des cloisons et plâtrerie pour les impératifs d'encastrement de ses conduits ou la mise en place de ses appareillages.

Les entrepreneurs des différents lots devront se coordonner entre eux pour le passage de tous les équipements, ceci en respectant la réglementation en vigueur.

1.11 **PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR**

L'entrepreneur devra fournir l'ensemble des pièces demandées dans le cadre du présent lot.

L'entrepreneur aura à sa charge dans tous les cas, les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier, ainsi que les plans de réservations et également :

- Les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier devront faire apparaître tous les détails et points particuliers de l'exécution que le technicien jugera utile à la bonne marche du chantier ;
- Les plans de détails qu'il aura établis et qui pourront présenter un intérêt pour l'exploitation et l'entretien ;
- Les schémas généraux de principe et d'exécution ;
- Les notices et schémas constructeurs concernant l'appareillage ;
- Les synoptiques de l'installation ;

- Les notes de calcul et carnet de câbles ;
- La nomenclature complète du matériel sous forme de fiches avec les certificats réglementaires ;
- Pour chaque système : les consignes de marche, réglage et arrêt, la liste et le mode opératoire (avec fréquence) des opérations de maintenance préventive, les modes opératoires de réparation pour les pannes courantes sur gros matériel ;
- Les plans de réservation seront à établir par le présent lot, et à mettre au point ensuite en accord avec l'entrepreneur du lot maçonnerie et d'autres lots concernés, le cas échéant.

1.12 MODIFICATION EN COURS DE TRAVAUX

L'entreprise aura à sa charge et sous sa responsabilité toutes les modifications apportées au projet initial, survenues en cours de chantier à la demande du maître d'ouvrage et/ou du maître d'œuvre.

Toutes modifications réglementaires, survenues en cours de réalisation des travaux, devront être signalées par l'entreprise titulaire du présent lot, qui présentera le devis des travaux correspondant pour accord au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre. La procédure se fera par le biais de fiches modificatives portant les incidences financières et éventuellement calendaires signées par MOE et MOA + OS notifié par la MOE.

1.13 RECEPTION DES OUVRAGES

Tous les réseaux de tuyauteries terminés seront soigneusement soufflés à l'air comprimé, éprouvés, rincés, remplis avec l'eau définitive, calorifugés et équilibrés.

L'ensemble des filtres hydrauliques et aérauliques de l'opération auront été changés avant la livraison des ouvrages.

Toutes les machines tournantes auront été essayées et seront en permanence en état de fonctionnement, toutes leurs sécurités ayant été essayées et reconnues opérationnelles.

Les parties "notice de fonctionnement et de conduite" et "notice d'entretien" du dossier de l'installation auront été approuvées et remises à l'exploitant.

Les réserves seront de deux sortes :

- Réserves statiques concernant les systèmes ou matériels sur lesquels des remarques auront été formulées au sujet de leur conformité aux documents contractuels et aux règles de l'art ;
- Réserves dynamiques soit par défauts de fonctionnement qui auront été constatés au cours des essais, soit à l'obtention des divers paramètres précisés dans les bases de calcul.

Aussitôt après la réception avec réserves, commencera une période de fonctionnement normal.

Pendant cette période, l'entreprise titulaire aura à sa charge les prestations suivantes :

- Mise en marche et arrêt des matériels depuis chaque armoire de commande ;
- Réalisation de tous les contrôles, mise au point et vérifications (s'il y a asservissement ou fonctionnement liés) des matériels des postes concernés (Chauffage, Climatisation, Ventilation, Production d'eau chaude sanitaire, Electricité) ;
- Entretien courant de tous les matériels prévus à ce lot, comme :
 - Le graissage ;
 - Le petit nettoyage ;
 - Le remplacement des filtres et appoint d'eau, etc.

1.14 NETTOYAGE

L'entrepreneur doit laisser le chantier propre pendant toute la durée d'exécution des travaux. Il doit alors assurer le nettoyage des locaux dans lesquels il travaille ainsi que dans les différents accès qu'il utilise pour la réalisation des travaux.

1.15 FOURNITURES ET MATERIAUX

Les divers fournitures et matériaux préconisés dans les travaux du présent lot devront répondre aux conditions et prescriptions suivantes.

CONFORMITE AUX NORMES NF

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures faisant l'objet de normes NF, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que ceux répondant à ces normes, le respect de ces normes étant visualisé par un logo tel que NF-USE, NF.

Dans le cas où la norme NF n'existerait pas pour ce matériel, l'entrepreneur devra présenter un certificat de conformité aux normes émanant d'un organisme agréé.

PRODUIT AYANT FAIT L'OBJET D'UNE CERTIFICATION

Pour ces fournitures, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires de cette certification, selon le guide des produits certifiés pour le bâtiment, dernière édition parue.

MATERIELS, COMPOSANT OU PROCEDES NOUVEAUX

Pour toutes les familles de produits sous "Avis technique", il ne pourra être mis en œuvre que des produits titulaires de cette "Avis technique".

Les matériels et produits devront être adaptés aux milieux dans lesquels ils devront fonctionner.

Ces matériels et produits sont définis par les indices de protection décrit sur le guide NF C15-103, sous forme de code "IPxx" pour la poussière et l'eau, puis "IKxx" pour les chocs.

L'entrepreneur devra toujours s'assurer que les matériels et les produits qu'il propose ainsi que ceux proposés par le présent document, répondent bien au code voulu en fonction du milieu dans lequel ils seront installés.

1.16 PRESENTATION DU MATERIEL

Après signature du marché, le titulaire du présent lot, devra présenter au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre, un échantillonnage des principaux matériels proposés. Il ne débutera ses travaux conditionnés par le choix de marques et types de matériels, qu'après accord du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre sur ses propositions.

1.17 RESPECT DES NORMES, DTU ET AVIS TECHNIQUE

Les fournitures et travaux seront conformes aux différents DTU (Documents Technique Unifié), normes et autres avis techniques et règles de l'art du corps d'états concernés.

Dans le cas où aucune norme n'existe, l'entreprise devra présenter au maître d'ouvrage le matériel qui lui semble le plus approprié.

Les principaux Documents Techniques Unifiés (DTU) applicables sont :

- DTU 65.9 : Installation de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiments ;
- DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments ;
- DTU 65.11: Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment ;
- DTU 65.20 : Isolation des circuits, appareils et accessoires ;
- DTU 68.2 : Exécution des installations de ventilation mécanique ;
- DTU 68.1 : Installation de ventilation mécanique contrôlée ;
- DTU 24.1 : Travaux de fumisterie - Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils.

1.18 HYGIENE ET SECURITE DU TRAVAIL

L'entrepreneur devra prendre connaissance du Plan Général en matière de Sécurité au dossier d'appel d'offres.

Il inclura dans son offre de prix les éventuelles incidences financières découlant du respect des consignes en matière de sécurité et de protection de la santé, telles que définies dans la loi citée ci-dessus.

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres (un mois avant la date de cet appel d'offres), il appartiendrait à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le maître d'œuvre par écrit, éventuellement avec accusé de réception, (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant également les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le maître d'œuvre soumettra la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle, au maître d'ouvrage, qui prendront la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

Conformément au décret 94-1159 du 26/12/94 modifié, un coordonnateur de sécurité et de protection de la santé interviendra sur le chantier.

Par ailleurs, un collège interentreprises de sécurité et des conditions de travail sera constitué 21 jours avant le début des travaux.

Les interventions confiées au coordonnateur sont celles définies à la section 3 du décret 94-1159.

Le coordonnateur aura l'accès permanent au chantier. Il interviendra directement auprès des entreprises.

Dans le cadre de sa mission et en cas d'urgence, il a autorité pour faire cesser immédiatement toute activité sur le chantier.

1.19 PROTECTION DES PERSONNES ET DES OUVRAGES

Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur du présent lot devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer la protection des personnes et des ouvrages existants. Cela passe par la mise en place de signalisation et autres barrières de protections.

1.20 PRECAUTIONS CONTRE LE BRUIT

L'entrepreneur devra prendre toutes précautions en vue d'éviter la production et la propagation des bruits provoqués par le fonctionnement des divers appareils de son installation.

Il devra en conséquence s'attacher à n'installer que des appareils aussi silencieux que possible et à les monter en les isolant du gros œuvre au moyen de dispositifs spéciaux.

Il fera son affaire de tous supports, de tous revêtements, de toutes manchettes souples et raccords anti-vibratiles qui seraient nécessaires.

L'ensemble de ces dispositifs devra permettre d'obtenir une installation silencieuse ne pouvant gêner en rien les occupants, même ceux immédiatement voisins des locaux où fonctionnent les appareils montés par l'entrepreneur.

Les bouches d'extraction mises en œuvre devront bénéficier de la marque NF.

1.21 ESSAIS ET VERIFICATIONS

Quinze jours avant les opérations de réception, les essais et vérifications de fonctionnement des installations, ainsi que les procès-verbaux s'y rapportant, seront réalisés par l'entreprise adjudicataire, conformément aux documents COPREC 1 & 2, publiés dans le supplément spécial 82.51bis du Moniteur des Travaux Publics et du Bâtiment, du 17 décembre 1982.

Les essais et vérifications, dans le cadre de la sécurité des personnes, seront effectués en collaboration avec le bureau de contrôle.

Tous les essais et mesures prévus par la réglementation, les documents contractuels et les présentes spécifications seront exécutés à la charge et sur l'initiative de l'entrepreneur, avec fiches de résultats.

Avant réception de l'installation, celui-ci devra adresser les résultats, certificats et procès-verbaux ou rapports écrits au maître d'œuvre et bureau d'études. La réception des travaux ne pourra être requise par l'entreprise qu'après approbation des résultats.

Tous les résultats seront consignés sur des fiches qui seront placées dans les DOE.

Dans le cas de non-conformité, les frais de nouvelles vérifications, ainsi que les frais de mise en conformité, seront à la charge de l'entreprise adjudicataire.

1.22 **CONTROLE DE FIN DE CHANTIER**

Une inspection de fin de travaux sera réalisée en fin de chantier par le maître d'œuvre.

Les travaux devront être complètement achevés et les différentes installations en état de fonctionnement. Si des réserves sont établies par le maître d'œuvre sur des installations ou équipements, ces derniers devront être remplacés ou modifiés dans les meilleurs délais.

Le maître d'œuvre effectuera une nouvelle inspection afin de lever les réserves.

1.23 **PRESENTATION DES OFFRES**

Les propositions doivent obligatoirement être présentées comme demandé au sein du règlement de consultation.

Une Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF) doit être remis par le soumissionnaire.

Les prix fournis s'entendent toutes dépenses incluses et en particulier :

- La main d'œuvre ;
- Le transport, le déchargement des matériels ;
- Les études, essais, contrôle et mise en service ;
- Les assurances ;
- Les frais éventuels de stockage et de gardiennage ;
- Le nettoyage et l'enlèvement des débris qui lui sont propre ;
- Le bénéfice ;
- Les taxes.

1.24 **ETANCHEITE A L'AIR**

L'étanchéité à l'air du projet devra respecter les niveaux suivants :

- Bureaux et sanitaires : $1 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$ sous 4 Pa (Q4) ;

TRAVERSEE D'ETANCHEITE

L'entreprise s'engage à assurer la continuité de l'enveloppe étanche (plan d'étanchéité à l'air) sur la totalité de l'enveloppe. Tout percement de l'enveloppe devra donc s'accompagner d'un calfeutrement.

Les trémies seront rebouchées à chaque niveau par un matériau de même performance acoustique que le plancher par le lot gros-œuvre.

L'entreprise pourra se reporter aux carnets du CETE sur la gestion de l'étanchéité à l'air pour établir l'ensemble des détails d'exécutions du projet.

Carnets de détail téléchargeables sur le site RT Batiment.fr à l'adresse suivante :

<http://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/etancheite-a-lair/information-et-documents-ressources.html>

Rapport du programme PACTE consultable à cette adresse :

<http://www.programmepacte.fr/points-de-divergence-entre-les-carnets-minifil-et-les-regles-de-lart-synthese-de-letude-rapport>

Les traversées des murs béton seront calfeutrées à l'aide de béton, de mortier de ciment ou de mortier hybride à base de résine.

Les utilisations de mousses PU et de joints silicones sont proscrites pour traiter l'étanchéité à l'air de l'enveloppe. Ces mousses n'ont pas de propriétés collantes ni l'élasticité nécessaire pour garantir l'étanchéité à l'air sur les calfeutrements.

CAS PARTICULIER DES PASSAGES DE CABLES DANS LES FOURREAUX

Pour tous les fourreaux traversant le plan d'étanchéité à l'air et débouchant dans l'enveloppe thermique, le vide entre le câble et le fourreau devra être calfeutré à l'aide d'un bouchon étanche obturateur.

CAS PARTICULIER DES GAINES TECHNIQUES

L'étanchéité à l'air sera assurée en parties basse et haute de l'ensemble des gaines techniques cheminant dans le volume chauffé.

En outre l'étanchéité à l'air sera assurée au niveau de chaque plancher intermédiaire : une épaisseur de béton de 6 cm minimum sera coulée lors du rebouchage et les gaines chemisées par un résilient sur l'épaisseur de la traversée.

Etudes d'exécution

L'exécution des travaux est subordonnée à l'accord sur les plans, les schémas concernés par les Maîtres d'œuvre, d'Ouvrage et le représentant du Bureau de Contrôle.

1.25 FRAIS D'ETUDES

Tous les frais qu'entraîne cette dernière prestation ainsi que ceux inhérents à la coordination d'étude et de chantier, incombent à l'entreprise du présent corps d'état.

Elles s'appliquent à l'entreprise titulaire du marché qui a obligation de les faire respecter par ses fournisseurs. Le non-respect des spécifications techniques sur des matériels, même provenant de fabrications sous-traitées, pourra faire l'objet d'un refus.

1.26 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (D.O.E)

A la réception des travaux prononcée avec le maître d'ouvrage, le titulaire du présent lot devra la remise de ses dossiers des ouvrages exécutés.

Après validation, ces derniers seront réalisés en 2 exemplaires sur papier relié (fournis en classeur avec répertoire). Une version informatique des D.O.E sur CD ou clé USB est également à fournir.

Le Dossier des Ouvrages Exécutés sera composé, à minima, des éléments suivants :

- Un jeu de plans avec les implantations des équipements "tel qu'exécuté" ainsi que les canalisations ;
- Les plans et schémas "tel qu'exécuté" ;
- Attestation de nettoyage des équipements pour la livraison au maître d'ouvrage (mise en œuvre de filtres neufs sur CTA, etc.) ;
- Les documents TQC permettant d'établir les DIUO (Documents d'Intervention Ulérieure sur les Ouvrages) :
 - Synoptique de distribution générale TQC ;
 - Schémas par armoire TQC s'il y en a ;
 - Schémas TQC des installations ;
 - Schémas TQC de principe hydraulique et de ventilation ;
 - Analyse fonctionnelle de la régulation avec les paramètres de réglage ;
 - La nomenclature du matériel par zone et quantitatif ;
 - Document Consuel (si armoire électrique) ;
 - Attestation de formation ;
 - Mise à jour du dossier de réglementation thermique.
- Les procès-verbaux des matériels mis en œuvre (PV de mise en service des installations, PV des matériels et matériaux utilisés (classement au feu, etc.), etc.) ;
- Les certificats de conformité aux normes (fournis par les constructeurs) ;
- Les notices techniques de l'ensemble des appareils et matériels établis par les constructeurs ;
- Les notices de fonctionnement et d'entretien de tous les équipements ;
- Les fiches d'essais et d'autocontrôles.

Si dans un délai maximum d'un mois, à compter de la réception des travaux, l'entreprise n'a pas fait parvenir les DOE, ils seront effectués par une autre entreprise aux frais de la présente entreprise.

1.27 CLOSES ENVIRONNEMENTALES

Le projet de construction du nouveau bâtiment de laboratoires sur l'emprise actuelle de l'ANSES à Lyon Gerland s'inscrit dans une démarche de développement durable et ainsi dans une volonté permanente de respect de l'environnement, du site et de ses occupants.

L'équipe de conception a pris en compte les exigences environnementales du maître d'ouvrage, qui devront être appliquées et mises en œuvre avec soin lors de la réalisation, pour une parfaite adéquation du projet avec les objectifs environnementaux, et un fonctionnement optimal du bâtiment.

1.27.1 Documents à transmettre par l'entreprise à la MOE Environnementale

- Livrets maintenance/entretien des systèmes ventilation destinés aux futurs utilisateurs
- Certificat de nettoyage des gaines aérauliques
- Rapport d'autocontrôle de l'installation
- Fiches produits des CTA avec bilan de puissance et rendement des ventilateurs
- Fiches techniques des réseaux aérauliques (classe de perméabilité à l'air...)
- Mesure de l'étanchéité à l'air des réseaux aéraulique. Un test devra être planifié
- Mesure des vitesses d'air. Un test devra être planifié
- Durées de vie prévisionnelles des équipements (et date de remplacement prévisionnelle)
- D'une manière générale, préciser : performances, niveaux acoustiques, dimensions, type de fluide, puissance en kW, durée de vie, fréquence et durée des opérations annuelles de maintenance.
- Note de dimensionnement des émetteurs de chaleur et des déperditions pièce par pièce
- Fiche produit pompe de circulation (mode de vitesses)
- Fiche technique de la régulation thermique

1.27.2 Exigence ventilation

- **Puissance de chaque ventilateur $SFP_v \leq 0,35 \text{ W/m}^3/\text{h}$**
- **Efficacité échangeur 70% certifiée Eurovent pour les CTA autres que laboratoires pour lesquelles une efficacité supérieure à 60% est demandée**
- **Isolation des gaines hors volume chauffé à $R_i > 1,4$**
- Le système de récupération doit pouvoir être by-passé.
- En double flux, un filtre de classe ePM1 > 50 % selon la norme ISO 16890-1 minimum est installé. L'installation est équipée d'un détecteur d'encrassement (sonore ou visuel).
- Des filtres efficaces doivent être mis en œuvre afin d'assurer la qualité de l'air amené par conduits dans les espaces. La norme NF EN 16798-3 émet les recommandations suivantes :

Outdoor air quality				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4
ODA 1	M5+F7	F7	F7	F7
ODA 2	F7 + F7	M5 + F7	F7	F7
ODA 3	F7 + F9	F7 + F7	M6 + F7	F7

- ODA1 : zones rurales / ODA2 : petites villes / ODA3 : centres villes pollués
- Filtre EUROVENT 4/11 (classification d'efficacité énergétique des filtres à air)
- La conception technique et architecturale doit permettre une intervention sécurisée et facilitée pour les opérations de maintenance et d'entretien
- Toutes les interventions d'entretien et de maintenance y compris le remplacement des équipements doit pouvoir se faire sans dégradation majeure et structurelle du bâti afin de permettre une réduction des délais d'intervention et les coûts associés
- Les interventions réalisées ne doivent pas interrompre l'activité normale des occupants du bâtiment
- Les terminaux, les organes de réglage et de vidange doivent être facilement accessibles
- Les interventions sur les terminaux ainsi que sur les organes de réglage et de vidange doivent pouvoir se faire sans gêne majeure pour les occupants
- Programmation :
 - Fonctionnement de la ventilation entre 7h et 19h
 - Relance de la ventilation 1h après la relance du chauffage

1.27.3 Exigence chauffage-climatisation

- Eviter les produits en PVC. Rechercher les alternatives (cuivre, PEHD, PER, fonte...). A défaut, avoir recours au PVC recyclé et à des produits sans Cadmium et sans Plomb
- L'assemblage des produits à base de PVC-C devra être réalisé avec des polymères de soudure ou 'colles' exempts de méthyle -cétones (risque de formation de chloroforme en contact avec du chlore)
- Eviter les mousses alvéolaires et préférer les caoutchoucs synthétiques. A défaut, les isolants en mousse alvéolaire devront être à ODP nul (sans effet sur la couche d'ozone soit sans CFC, HFC ni HCFC).
- Un dispositif de détection d'anomalies de fonctionnement est mis en place afin de limiter les surconsommations et les surcoûts d'entretien et de maintenance. La génération d'une alarme en cas de détection d'un pic de surconsommation ou d'un écart à une température de consigne permet d'accélérer l'intervention sur le réseau.
- La conception technique et architecturale doit permettre une intervention sécurisée et facilitée pour les opérations de maintenance et d'entretien
- Toutes les interventions d'entretien et de maintenance y compris le remplacement des équipements doit pouvoir se faire sans dégradation majeure et structurelle du bâti afin de permettre une réduction des délais d'intervention et les coûts associés
- Les interventions réalisées ne doivent pas interrompre l'activité normale des occupants du bâtiment
- Les terminaux, les organes de réglage et de vidange doivent être facilement accessibles
- Les interventions sur les terminaux ainsi que sur les organes de réglage et de vidange doivent pouvoir se faire sans gêne majeure pour les occupants
- Production de froid
 - Les fluides frigorigènes sont de type fluide à ODP nul. A défaut, le dispositif doit comporter une installation de vidange et de remplacement du fluide à ODP non nul par un fluide à ODP nul.

- Interdiction de fluide frigorigène de PRG (=GWP) > 150 (réglementation depuis 1^{er} janvier 2020 : interdiction > 2500 puis PRG > 150 à partir du 1^{er} Janvier 2022)
- Pompes et circulateurs
 - Circulateurs externes à rotor noyé et les circulateurs à rotor noyé intégrés, pompes à rotor noyé (circulateurs) : selon la directive ErP, la classe énergétique de l'ensemble des pompes est définie par l'indice IEE (Indice d'Efficacité Energétique) qui doit être inférieur à 0,23, en conformité avec les exigences au 1^{er} janvier 2020.
 - Moteurs électriques (pompes et ventilateurs) : selon la directive ErP, la classe énergétique des moteurs électriques est noté IE en remplacement des catégories EFF. La classe minimum à préconiser est la classe IE2 si le moteur est équipé d'un variateur de vitesse, IE3 dans les autres cas (directive ErP au 1^{er} janvier 2017).
- Robinetterie : préciser que tous les organes de régulation, de réglage et d'équilibrage des réseaux hydrauliques fonctionnant en débit variable sont adaptés et spécifiques à ce type de fonctionnement.
- Mise en place de brasseurs d'air dans les locaux à forte densité d'occupation ou d'apport solaire, avec une préconisation pour :
 - Repas-détente RdC
 - Réunion RdC
 - Bureau 3p File B TML07 R+1
 - Bureau 3p File F TML12 R+1
 - Convivialité R+1
 - Réunion R+1
 - Bureau 1p file B15 TTA10 R+3
 - Bureau 1p File F TML38 R+3
 - Bureau 3p File B TTA02 R+3
 - Bureaux 2p File F TTA13 14 R+3
 - Convivialité R+3
 - Bureaux File F R+4
 - Convivialité R+4
 - Bureau File F test EPI 11 R+5
 - Bureaux File B 2 R+5
 - Bureaux File F R+5
 - Convivialité 1 R+5
 - Convivialité 2 R+5
- Programmation :
 - Fonctionnement des panneaux rayonnants (et cassettes pour la zone logistique) de 6h à 19h avec réduit 20°/16°C en hiver et 26°C/30°C en été avec la possibilité de faire varier cette température de ± 2°C.

- Relance de la ventilation 1h après la relance du chauffage

1.27.4 Perméabilité à l'air et Contrôle des systèmes de ventilation et Etanchéité à l'air des réseaux

Afin de garantir une ventilation efficace du bâtiment et de favoriser une bonne qualité de l'air, il sera à réaliser

- Un contrôle des systèmes de ventilation conformément au processus de contrôle des systèmes de ventilation des bâtiments demandant le label Effinergie+ disponible sur le site internet www.effinergie.org.
- Une mesure de la perméabilité à l'air des réseaux aérauliques à réception, conformément :
 - A la norme NF EN 12237 relative à l'étanchéité à l'air des conduits circulaires en tôle
 - A la norme NF EN 1507 relative à l'étanchéité à l'air des conduits rectangulaires en tôle
 - A la norme NF EN 13403 relative à l'étanchéité à l'air des conduits en panneaux isolants
 - A la norme NF EN 12599 relative aux méthodes d'essai pour la vérification de l'aptitude à l'emploi des systèmes installés
 - Au fascicule FD 51 767 traitant de la mesure de l'étanchéité des réseaux aérauliques à la réception du chantier
 - Au processus de contrôle des systèmes de ventilation des bâtiments demandant le label Effinergie+ disponible sur le site internet www.effinergie.org.

Le procès-verbal de la mesure doit valider que les réseaux aérauliques ont une étanchéité minimale de classe B.

Afin d'atteindre au minimum la classe B comme niveau de performance de perméabilité à l'air des réseaux aérauliques, il est nécessaire d'assurer une parfaite étanchéité des réseaux, ainsi qu'une bonne tenue mécanique du réseau.

Le titulaire du présent lot a une part de responsabilité dans l'atteinte des objectifs de perméabilité à l'air. Les risques d'infiltration d'air sont notamment :

- Au raccordement entre les conduits et les bouches de ventilation
- A la traversée du plancher et des parois
- Au raccordement du ventilateur
- Aux extrémités hautes et basses des conduits
- Au niveau des trappes de visite

Raccordements au niveau des bouches :

- Soigner particulièrement l'étanchéité au niveau du raccordement des bouches. Cette liaison est une source récurrente de fuite tant au niveau du conduit que du bâti.

Deux cas se présentent :

- Raccordement des bouches dans le conduit :
 - Utilisation de joints
- Raccordement des bouches dans la cloison :
 - Utilisation de manchettes à joints munies de fixation par un mastic avec avis technique de type VARIO DS de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

Composition :

- Bouche de ventilation
- Manchette à joints

Localisation :

- Liaison bouche de ventilation sur raccord étage

Raccordements entre conduits

- Préférer des jonctions (tés, collecteurs d'étages, etc.) étanches préfabriquées en usine.
- L'utilisation de « piquages express » est déconseillée.
- Soigner les liaisons entre conduits. L'installation d'accessoires à joints est recommandée. Ces produits avec joints intégrés permettent d'obtenir une excellente étanchéité des conduits entre eux, et de diminuer le temps d'installation et les risques de coupures. A défaut, l'étanchéité entre conduits sera assurée par une pose soignée de mastic et/ou de bandes adhésives appropriées.
- Soigner les liaisons entre conduits verticaux et horizontaux. Préférer des conduits de liaison rigides ou à défaut semi-rigides entre les colonnes verticales et les bouches.
- Compléter avec soin par du scotch jouant également un rôle d'étanchéité en cas de défaut du mastic (attention ce type de scotch est différent du scotch alu classiquement utilisé sur les conduits aérauliques).



Figure 1 : Raccordement correct du réseau



Figure 2 : Raccordement non correct du réseau

Traversée de plancher :

- Surveiller les traversées de plancher. Le joint de traversée de dalle permet à la fois de réaliser l'étanchéité à l'air entre étage (et à l'eau en terrasse) et de limiter le bruit généré et transmis.

La traversée de plancher d'un réseau aéraulique nécessite la mise en place sur la totalité du conduit circulaire d'un joint de traversée de dalle (résilient) dépassant légèrement de part et d'autre de la dalle ou du mur traversé.

Ce résilient à une épaisseur comprise entre 2 mm et 3 mm au minimum. Ce joint à base de caoutchouc naturel, de classe M0, permet de désolidariser la dalle du conduit et ainsi éviter tout problème sur le réseau lors des phases de dilatation du béton.

Après mise en place d'un coffrage de rebouchage, la réservation est ensuite rebouchée sur toute l'épaisseur.

Composition :

- Mortier
- Béton
- Et ajout de bande d'étanchéité à l'air spécifique de type Flex Wrap, avec ajout de primer d'accroche si nécessaire

Localisation :

- Liaison colonne montante/piquage/conduit

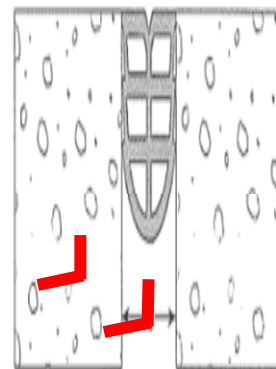
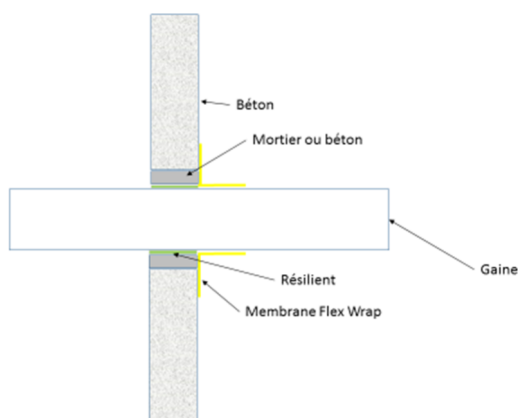


Figure 3 : Traitement d'une réservation

Stabilité du réseau :

- Assurer la tenue mécanique du réseau. Les conduits sont assemblés entre eux de préférence avec rivets et à défaut par vis auto-foreuses. En tout cas, les vis auto-foreuses ne devront pas être placées à moins de 1 m des bouches et trappes de visite afin de limiter les risques de blessures lors des opérations de maintenance. Les conduits sont fixés à la structure en respectant les règles suivantes : Des supports insonorisés seront placés tous les 2 mètres environ en terrasse ;

Au raccordement du ventilateur :

- Surveiller l'étanchéité des manchettes souples de raccordement entre le ventilateur et le réseau horizontal. Le ventilateur doit être fixé sur un socle anti-vibratile.

Extrémité des conduits :

- Surveiller l'étanchéité en tête de colonne. Prévoir un dispositif assurant à la fois la visite du réseau et son insonorisation.
- Surveiller l'étanchéité en pied de colonne. Prévoir un tapon de ramonage amovible et accessible par une trappe de visite (500x500 mm au minimum)
- Permettre le ramonage du réseau horizontal en incorporant tous les 10 m de section droite et à chaque changement de direction une trappe de visite.

Trappes de visite

- Utiliser une trappe de visite adaptée au diamètre du conduit.
- Réaliser un trou conforme au masque de la trappe.

Transport et stockage des conduits

- Eviter les déformations des conduits qui aggravent les risques de fuite.
- Protéger les conduits des déformations et des salissures sur le chantier (l'utilisation de conduits bouchonnés est conseillée).

Gaine technique fluide

La traversée des gaines techniques fluides (à travers les planchers, façades, etc.) sera traitée. L'entreprise doit assurer l'étanchéité de la liaison entre l'élément traversant et le cloisonnement de la gaine technique : celles-ci feront l'objet d'un rebouchage soigné.

Mise en œuvre de joint mastic acrylique extrudé sur fond de joint avec avis technique, de type VARIO DS de marque ISOVER ou techniquement équivalent, en périphérie de l'élément traversant horizontalement, à savoir entre la réservation traversante et la canalisation mais également entre la plaque de plâtre et la canalisation.

Incorporation des éléments traversant dans un fourreau. La périphérie doit être enveloppée dans un feutre bitumineux ou un joint en mousse résiliente.

Enfin, les réservations seront rebouchées à l'aide de béton ou de mortier ciment.

Composition :

- Joint mastic acrylique extrudé sur fond de joint
- Béton ou mortier ciment
- Feutre bitumineux ou joint mousse résilient ou injection de mousse PU

Localisation :

- Au droit des réservations et/ou incorporation des réseaux
- Au droit des percements de l'encloisonnement de la gaine technique.

1.27.5 Comptages énergétiques

Des compteurs d'énergie sont installés et respectent la RT2012.

Tous les compteurs sont à impulsion et sont raccordables à une GTB.

A minima, les postes suivants font l'objet d'un comptage énergétique :

- Chauffage
- ECS
- Humidification
- Refroidissement
- Ventilateur (principaux)
- Pompes
- Eclairage
- Ascenseur
- Prise de courant
- Energie renouvelable
- Automatismes
- Autres postes significatifs (équipements de cuisine, laboratoire, ascenseurs ...)

Pour maîtriser la demande en énergie par zone fonctionnelle (Laboratoire / tertiaire), des compteurs énergie seront installés en sortie de trémie sur chaque réseau hydraulique (UTT et Panneaux rayonnants).

Quant aux réseaux EC/EG - CTA, un compteur énergie sera installé sur chaque antenne alimentant les batteries des CTA.

1.27.6 Stockage des matériaux

Les réseaux de ventilation devront être stockés à l'abri des intempéries et de la poussière.

Les extrémités devront également être encapuchonnées pendant le chantier pour éviter la mise en œuvre d'un réseau de ventilation déjà encrassé par des poussières et des micro-organismes.

Tous les matériaux absorbants doivent être protégés (isolant, textiles, cloisonnement...) de l'eau et de la poussière.



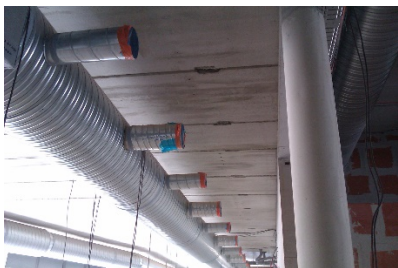
Exemple de stockage de conduits à éviter (exemple français à gauche) et à privilégier (exemple finlandais à droite. Source : Cetiat

1.27.7 Procédures à la livraison

Les actions à mettre en place avant l'occupation du bâtiment sont les suivantes :



Bouchonnage et protection contre l'empoussièrement des gaines pendant le stockage sur le chantier



Bouchage des gaines de ventilation durant le chantier de l'ESID de Toulon (P01831)



Bouchage des gaines de ventilation durant le chantier de l'ESID de Toulon (P01831)

	<p>Nettoyer toutes les zones intérieures avant la mise en marche de la ventilation</p> <p>Mettre en marche la ventilation mécanique à haut débit avant l'installation des occupants et procéder au changement des filtres encrassés avant l'emménagement des occupants</p>
	<p>Nettoyage des réseaux avant mise en service</p>
	<p>Mesure des débits en sortie de CTA, et pour chaque bouche à réception + au niveau de la CTA et comparaison entre ce qui était prévu et le débit réel.</p>
	<p>Test d'étanchéité à l'air du réseau aéraulique</p>

2 - DONNEES DE BASE

2.1 BASES DE CALCULS

2.1.1 Approvisionnement énergétique

Le bâtiment a pour source d'énergie :

- L'électricité ;
- Un réseau de chaleur urbain ;
- Un réseau d'eau glacée urbain.

2.1.2 Conditions climatiques

Le projet est situé à LYON, en région Auvergne-Rhône-Alpes.

Les caractéristiques du projet sont les suivantes :

- Station météo : La station météo prise en compte pour l'étude est celle LYON (69). La zone climatique du projet est la zone H1c ;
- Conditions climatiques extérieures :

Hiver : -12°C/90% Hr

Été : 31°C/35% Hr : Zone de Bureaux soumise à la RT2012

Été : 40°C/30% Hr : Zone de Laboratoire

- Conditions climatiques intérieures des Bureaux :

La température de consigne de chauffage sera fixée à 20°C dans les locaux chauffés du bâtiment, 19°C dans les circulations. La température de consigne de climatisation sera fixée à 26°C.

2.1.3 Etude thermique

Le projet est soumis à la réglementation thermique RT2012. L'entreprise doit la mise à jour du calcul RT 2012 en phase EXE et les calculs thermiques.

2.2 CHAUFFAGE – VENTILATION

2.2.1 Débits de ventilation

Les débits d'air neuf en fonction du type de pièce devront être respectés conformément au code du travail et au Règlement Sanitaire Départemental (RSD) du Rhône.

Les débits pris en compte pour le projet sont les suivants :

- 25 m³/h/pers pour les bureaux ;
- 30 m³/h/pers pour les salles de réunion.

2.2.2 Calcul des sections de gaines

En règle générale, les sections des conduits aérauliques sont déterminées en fonction du DTU 68.3.

Débit (m ³ /h)	Vitesse maximale m/s
300	3
550	3.5
800	4
1.500	4.5
2.000	5
4.000	5.5
6.000	6
12.000	6.5
18.000	7
25.000	7.5

Pour les réseaux connectés aux terminaux, une vitesse d'air maximale 3 m/s sera considérée.

- Pertes de charges

Pour le réseau le plus défavorisé, les pertes de charges linéiques dans chaque tronçon du circuit sont inférieures 0.07 Pa/m quelles que soient leurs formes.

- Méthode de calcul

Les calculs de pertes de charge sont faits d'après les indications de la publication « pertes de charges aérauliques » du COSTIC.

2.2.3 Calcul émetteur de chaleur

Une surpuissance sera prise en compte, à savoir :

- 20 % de surpuissance pour les corps de chauffe ;
- 20 % pour les collecteurs principaux.

2.3 BESOINS DE CHAUD ET FROID

2.3.1 Besoins de chaud

Les besoins de chaud calculés sont répartis sur les 3 circuits suivants avec et sans surpuissance :

	Base	+20%
UTT et batteries terminales	100 kW	132 kW
Panneaux rayonnants	76 kW	91 kW
CTA	420 kW	504 kW
TOTAL	606 kW	727 kW

2.3.2 Besoins de froid

Les besoins de froid calculés sont répartis sur les 3 circuits suivants avec et sans surpuissance :

	Base	+20%
UTT et batteries terminales	204 kW	245 kW
Panneaux rayonnants	111 kW	133 kW
CTA	275 kW	330 kW
TOTAL	589 kW	707 kW

NOTA :

La puissance installée des panneaux rayonnants est d'environ 80 kW pour un besoin non majoré de 110kW.

Pour combler ce manque de puissance, la température de soufflage de la CTA1 qui traite les bureaux a été abaissée à 16°C. Ainsi, la puissance froide apportée par air soufflé est d'environ 42 kW ce qui donne un total de 122 kW.

Il est également prévu l'ajout de brasseurs d'air dans les locaux les plus défavorables à forte densité, permettant de baisser sensiblement la température ressentie d'environ 2°C.

La localisation des brasseurs est précisée au paragraphe 4.3.4.

2.4 NATURE DES MATERIAUX ET MATERIELS

Les matériels et matériaux employés seront toujours conformes aux normes françaises homologuées pour l'utilisation considérée.

L'entrepreneur est tenu de produire sur demande du maître d'œuvre tous justificatifs de provenance de ses matériaux.

Les matériels et matériaux seront toujours mis en œuvre suivant les règles de l'art. Ceux faisant l'objet de spécifications particulières de la part des fabricants devront être mis en œuvre suivant ces dites spécifications.

Dans le cas de matériels, de matériaux nouveaux ou procédés de construction non traditionnels, l'entrepreneur devra :

- Fournir la preuve que le matériel, le matériau ou procédé a fait l'objet d'un avis technique favorable du C.S.T.B. ;
- Prévoir dans l'exécution les mêmes dispositions que celles qui ont fait l'objet de l'avis technique, ou tenir compte des observations, réserves auxquelles peuvent être subordonnées des réalisations autorisées par la décision d'agrément ;
- Une autorisation devra être demandée au maître d'œuvre avec un dossier technique justificatif.

2.4.1 Matériel pour le chauffage et la climatisation

a. Tuyauterie

Les tubes à utiliser pour les installations de distribution du chauffage et de froid seront les suivants :

■ Tube acier noir

- Tube acier noir, tarif I suivant Normes NFA 49.145 ou tarif III suivant norme NFA 49.115 jusqu'au diamètre 50/60 pour des températures inférieures à 110°C et des pressions de service inférieures à 16 bars pour les tubes filetés et 25 bars pour les tubes à souder en bout ;
- Tube acier noir, tarif X suivant norme NFA 49.112 sans soudure pour les diamètres supérieurs à 50/60, température inférieure à 200°C et pression inférieure à 36 bars.

■ Tube cuivre

- Tube cuivre écrouis avec raccords filetés suivant Normes NFA 51.120 et NFA 68.201 pour la distribution dans le bâtiment. Les tubes sont généralement écrouis. Les tubes recuits pourront être placés pour les passages sous dallage ; ils seront munis de fourreaux en matière plastique annelée.
- Les tubes employés seront conformes à la norme A.53.100 et porteurs de la marque de référence NF1 51.120. Ils seront, jusqu'au diamètre 52 mm obligatoirement du type anticorrosion.
- Les tubes cuivre seront assemblés par raccords à braser ou façonnages brases (l'emploi de soudure à l'étain est interdit). Pose des canalisations sur colliers en acier cadmié à deux vis et rosace plate ou conique, avec interposition d'une bague caoutchouc entre tuyau et collier.

b. Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, ou en caoutchouc ou en tube acier, de dimensions appropriées.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Le jeu nécessaire entre manchon et canalisation sera obturé de façon durable d'un matériau souple avec fixation par mastic incombustible.

Ce bourrage devra également empêcher la transmission du son. Ils seront arasés au nu fini du revêtement pour les murs et plafonds et à 3 cm du nu fini au-dessus des planchers.

c. Robinetteries et vannes

Chaque circuit appareil ou colonne, devra pouvoir être rempli, isolé et vidangé séparément et sera équipé de vannes de remplissage et d'isolement, de robinets de vidange, de bouteilles et robinets de purge facilement accessibles depuis les parties communes.

Les vannes devront, dans la mesure du possible, être montées dans les locaux techniques à hauteur d'homme, ou les couloirs accessibles. La sélection des vannes et de la robinetterie sera effectuée dans le but de réduire au minimum les pertes de charge dues à celle-ci.

Le PN des vannes et robinetteries devra être choisi pour résister à 1,5 fois la pression de service. Si les vannes sont à tiges montantes, il sera veillé à leur implantation afin que les tiges n'entravent pas la circulation. Les robinets de vidange seront à boisseau sphérique et avec bouchon et chaînette. Ils seront en laiton matricé, prévus pour supporter la pression d'épreuve de l'installation.

Afin de garantir les performances thermiques de l'installation, les modules hydrauliques et la production devront être équipés d'organes de réglage et de contrôle. Le matériel devra détenir le marquage CE et bénéficier d'une garantie de 5 ans.

Chaque robinet sera repéré avec une plaque portant un numéro qui sera rappelé sur tous les plans et schémas, l'indication de la position normale d'utilisation, "fermée" ou "ouverte", ainsi que la valeur du réglage et le débit.

d. Peinture des canalisations

Les canalisations de chauffage dans les faux plafonds sont de type acier noir avec peinture antirouille deux couches de couleur distincte ou en tube acier serti.

e. Calorifuge des canalisations

Le calorifuge à utiliser devra être incombustible, imputrescible, non déformable par la pose d'échelles, non détériorable dans le temps ou par la chaleur des fluides et l'humidité, de classe M1 ou M0 suivant la classification du bâtiment.

L'installateur du calorifuge devra tous les travaux d'isolation thermique des circuits de tuyauteries sur toute leur longueur ainsi que tous les appareils et accessoires les accompagnants.

Le calorifuge préconisé sera de classe 3 en volume chauffé et de classe 4 hors volume chauffé.

Ces travaux d'isolation devront être réalisés en conformité avec le D.T.U NF 45.2 P1-1 de Mai 2006 qui concerne les travaux d'isolation thermique des circuits appareils et accessoires de -80°C à + 650°C.

De plus ils devront être conformes à la réglementation thermique en vigueur au moment de la mise en œuvre (Actuellement RT2012).

L'épaisseur de l'isolant ne devra pas être inférieure aux prescriptions minimums.

Ces calculs à titre d'exemples, sont basés sur le lambda certifié par F.I.W du K- Flex EC ou ECC et il appartient à chaque entreprise de définir avec son fournisseur les épaisseurs à utiliser pour un autre matériau en fonction de son lambda et de ses autres caractéristiques et après approbation.

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

Les travaux de calorifuge seront effectués après essais d'étanchéité de l'installation, brossage et peinture antirouille des surfaces isolées (deux couches).

f. Mise à la terre et équipotentialité

L'ossature et les portes des armoires métalliques seront mises à la terre.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre en un point et à chaque rupture mécanique.

Toutes les conduites (eau, chauffage, vidange, et toutes les masses métalliques des appareils) seront reliées à la terre.

NOTA : L'entreprise réalisera l'équipotentialité de toutes les conduites métalliques à partir de tiges filetées soudées sur la tuyauterie, avec du câble de terre souple, équipé à ses extrémités, de cosses serties ou avec de la tresse souple de section 6 mm² minimums ou égale à la section d'alimentation du local technique.

2.4.2 Matériel pour la ventilation

a. Gains de ventilation

Construction

Les gains à utiliser pour les installations du réseau de ventilation seront des gains en acier galvanisé par immersion dans du zinc fondu conformément à la norme NF P50.401.

Elles devront être parfaitement lisses et étanches à l'intérieur et être raidies suffisamment pour éviter toute vibration ou flottement.

Les changements de sections se feront sous un angle égal ou inférieur à 15°, dans le cas contraire ils seront munis d'aubes directrices.

Les raidisseurs par pointes de diamant sont prohibés pour les gaines dont la dimension de l'un des côtés est supérieure à 1,50 m, dans ce cas le raidissage sera obtenu par cornière ou U en tôle soudée.

Gaines souples

Les gaines souples ne seront autorisées que pour le raccordement des appareils terminaux à partir d'un collecteur général (boîtes, diffuseurs plafonniers ou linéaires, etc.).

De ce fait, leur longueur sera limitée à 1 m environ.

Elles seront constituées d'un matériau incombustible M0 résistant aux variations importantes de la température et à l'humidité. Elles pourront être isophoniques.

Leur rayon de cintrage ne devra jamais être supérieur à 2 diamètres et chaque extrémité devra être fixée par des colliers.

b. Mode de fabrication et assemblage

Pour le cas le nécessitant, on pourra utiliser des gaines métalliques avec protection coupe-feu rapportée.

L'entreprise devra, comme dans le cas précédent, fournir pour approbation par le bureau de contrôle, le procès-verbal d'essai du CSTB ou du CTICM pour la protection proposée (produits et modalités de mise en œuvre) et pour le cas d'application concerné.

c. Support de gaines

Les supports seront prévus au maximum à 2,50 m d'intervalle et seront disposés de façon à permettre le calorifuge individuel des gaines qui le nécessite.

Les gaines circulaires seront supportées par des colliers en fer plat peints de 30 x 2 mm. Ces derniers comporteront une partie démontable.

En ce qui concerne les gaines verticales, les supports seront toujours fixés au niveau des planchers et seront exécutés en cornières en acier galvanisé ou en acier noir peint de 30 x 30 x 3 pour des gaines inférieures à 800 mm et de 60 x 60 x 3 au-delà. Les gaines seront fixées sur leurs supports par ceinturage.

Les suspensions par chaîne sont interdites.

Les supports des conduits d'air coupe-feu doivent avoir la même qualité de résistance au feu que le conduit qu'ils supportent.

d. Fourreaux

Les gaines seront désolidarisées des murs, cloisons et planchers par interposition d'un matériau résilient. Ces prestations seront dues par le titulaire du présent lot.

e. Calorifuge des gaines

- Pour les réseaux cheminant en volume chauffé, aucun calorifuge n'est à prévoir sur la reprise.
- Toute gaine de ventilation (hors rejet) cheminant en locaux non chauffés devra être calorifugée avec un matelas de 50 mm d'épaisseur de laine minérale ou **Ri > 1,4**, finition Kraft aluminium, classé M0.

Dans un souci d'efficacité énergétique, de précision de température de soufflage et pour pallier au risque de condensation sur les gaines de soufflage en été, les réseaux seront calorifugés dans leur intégralité.

f. Clapets coupe-feu

Chaque clapet coupe-feu devra avoir le PV du DAS conformément à la norme NFS 61.937.

Des clapets coupe-feu facilement accessibles à réarmement manuel seront placés à chaque traversée d'une paroi coupe-feu (planchers, gaines, cloisons, murs) et seront de degré coupe-feu identique à celui de la paroi traversée suivant la réglementation et notice de sécurité en vigueur. Chaque clapet sera équipé d'un fusible 70°C.

Des trappes d'accès seront prévues si nécessaires pour le réarmement manuel et seront à la charge du lot menuiseries intérieures.

3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX COMMUN LABORATOIRE ET BUREAUX

3.1 PRODUCTION DE CHALEUR : SOUS-STATION EAU CHAUDE

La production calorifique du bâtiment est assurée depuis le réseau de chauffage urbain. Une sous-station est dédiée au niveau sous-sol directement accessible depuis l'extérieur, avec mise en place de 2 échangeurs de chaleur, afin de dissocier le réseau primaire du réseau secondaire.

Ces échangeurs sont à la charge du concessionnaire ainsi que la régulation sur le retour primaire.

La puissance est estimée à 727 kW y compris surpuissance de 20%.

Le régime de température du circuit secondaire sera de 80°/60°C.

Le présent lot se raccordera sur les sorties des échangeurs avec mise en place de vannes d'isolement.

Depuis la production décrite ci-avant, il est prévu la mise en place de plusieurs départs fonctionnant sur des régimes de températures distincts et adaptés à la nature des terminaux desservis.

3.1.1 Généralités

Les 3 réseaux de départs sous-station seront réalisés en montage bitube. Chaque circuit sera équipé de vannes d'arrêt sur l'aller, d'un robinet de vidange et d'un organe d'équilibrage sur le retour. Les pompes seront du type à débit variable « jumelé » mural ou sur socles selon le modèle des circulateurs.

Chaque réseau à température variable sera régulé en fonction des conditions extérieures et ralenti de nuit pour les circuits intermittents. On s'attachera à piloter la température de départ des réseaux de chauffage, afin qu'elle soit la plus faible possible en fonction des températures extérieures. La programmation du chauffage de chaque ensemble est adaptée en fonction de l'occupation des locaux et de leur destination.

3.1.2 Réseau primaire

Le réseau primaire sera constitué des éléments suivants :

- Tube en acier noir DN100 et vannes papillons depuis échangeur concessionnaire ;
- Collecteurs départ et retour en tube acier noir DN250 y compris support, vidange, prévu pour recevoir les différents départs ;
- Thermomètres doigt de gant ;
- Clapets anti-retours ;
- Sondes de température ;
- Soupapes de sécurité ;
- Bouteille de purge ;

- Vannes d'isolement papillon ¼ tour.

La totalité du réseau et des équipements en sous-station seront isolés par des coquilles isolantes en laine de verre revêtu de tôle Isoxale, d'épaisseur minimale 6/10 mm. Le calorifuge pourra être de type U TECH PIPE SECTION MT 4.0 de marque ISOVER ou équivalent avec un $\lambda = 0.043 \text{ W/m.K}$ pour une eau à 100°C.

Le calorifuge devra respecter la classe 4 dans les locaux non chauffés. Voici les épaisseurs à respecter suivant le diamètre de la canalisation :

- Classe 4 – Diamètre 40 à 100 – Epaisseur 40 mm ;
- Classe 4 – Diamètre 125 à 200 – Epaisseur 50 mm.

3.1.3 Alimentation en eau, expansion et désembouage

A partir de l'alimentation eau froide amenée en sous-station par le lot plomberie sanitaire, les éléments à installer sont les suivants :

- Filtre avec robinet de rinçage ;
- Robinets à boisseau sphérique ;
- Disconnecteur ;
- Vase d'expansion fermé 800L (volume à confirmer en phase EXE) ;
- Pot d'injection ;
- Filtre magnétique.

Le filtre magnétique sera monté en dérivation sur le circuit retour. Il comportera un clarificateur à poche de finesse de filtration 50 μm et un capteur magnétique pour fixer les oxydes de fer. Il sera de type filtre désemboueur avec circulateur type SOLUTECH Groupe clarificateur GTC de marque BWT ou techniquement équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Filtre à poche avec barreau magnétique ;
- Finesse de filtration : 50 μm ;
- Corps en acier, raccordement fileté DN50 ;
- Pression maximum : 10 bars ;
- Pompe de circulation ;
- Ensemble de tuyauteries + vannes pour une installation prête à être raccordée.

Des accessoires sont à prévoir sur le réseau :

- Robinets à boisseau sphérique ;
- Manomètres ;
- Dispositif manque d'eau avec report d'alarme ;
- Thermomètres doigt de gant.

Le raccordement du remplissage se fera après le collecteur retour chauffage.

3.1.4 Départ Eau chaude CTA

Le réseau à température constante sera composé :

- D'un circulateur double à variation de vitesse de caractéristiques suivantes :
 - Débit = 22 m³/h ;
 - Régime d'eau 80°C/60°C ;
 - Indice d'efficacité énergétique des moteurs = IE4 ;
 - Efficacité et indice de performance énergétique EEI <0.2 ;
 - Rendement hydraulique MEI >0.7 ;
 - Réglage de la hauteur manométrique ;
 - Corps du circulateur en acier inoxydable ;
 - Roue en matériaux composite ;
 - Affichage LED de la consommation électrique ;
 - Moteur à aimant permanent ;
 - 2 Vannes d'isolement ;
 - Filtre en amont de la pompe ;
- De thermomètres doigt de gant ;
- De clapet anti-retour ;
- De vannes d'isolement ¼ papillon ;
- D'un compteur calorifique ;
- D'une vanne d'équilibrage 4 fonction.

Le circulateur pourra être de type MAGNA 3 double de GRUNDFOS ou équivalent.

3.1.5 Départ Eau chaude Panneaux rayonnants

- D'un circulateur double à variation de vitesse de caractéristiques suivantes :
 - Débit = 8 m³/h ;
 - Régime d'eau 45°C/35°C ;
 - Indice d'efficacité énergétique des moteurs = IE4 ;
 - Efficacité et indice de performance énergétique EEI <0.2 ;
 - Rendement hydraulique MEI >0.7 ;
 - Réglage de la hauteur manométrique ;
 - Corps du circulateur en acier inoxydable ;
 - Roue en matériaux composite ;
 - Affichage LED de la consommation électrique ;
 - Moteur à aimant permanent ;
 - 2 Vannes d'isolement ;
 - Filtre en amont de la pompe ;
- D'une vanne motorisée 3 voies ;
- De sondes / thermomètres doigt de gant ;
- De clapet anti-retour ;

- De régulateurs liaisonnables ;
- De vannes d'isolement ¼ papillon ;
- D'une vanne d'équilibrage 4 fonctions sur le retour ;
- D'un compteur calorifique.

Le circulateur pourra être de type MAGNA 3 double de GRUNDFOS ou équivalent.

3.1.6 Départ Eau chaude UTT et Batteries terminales

- D'un circulateur double à variation de vitesse de caractéristiques suivantes :
 - Débit = 5.6 m³/h ;
 - Régime d'eau 60°C/40°C ;
 - Indice d'efficacité énergétique des moteurs = IE4 ;
 - Efficacité et indice de performance énergétique EEI <0.2 ;
 - Rendement hydraulique MEI >0.7 ;
 - Réglage de la hauteur manométrique ;
 - Corps du circulateur en acier inoxydable ;
 - Roue en matériaux composite ;
 - Affichage LED de la consommation électrique ;
 - Moteur à aimant permanent ;
 - 2 Vannes d'isolement ;
 - Filtre en amont de la pompe ;
- D'une vanne motorisée 3 voies ;
- De sondes / thermomètres doigt de gant ;
- De clapet anti-retour ;
- De régulateurs liaisonnables ;
- De vannes d'isolement ¼ papillon ;
- D'une vanne d'équilibrage 4 fonctions sur le retour ;
- D'un compteur calorifique.

Le circulateur pourra être de type MAGNA double de GRUNDFOS ou équivalent.

3.1.7 Ventilation haute et basse

La ventilation du local sera naturelle via VH et VB, par grille en façade hors lot (dim : 200x100mm).

3.1.8 Accessoires / robinetteries

Les réseaux en sous-station comprendront les accessoires suivants :

- Manomètres ;
- Thermomètres ;
- Sondes de température avec doigt de gants.

Les points hauts des réseaux de distribution seront équipés d'ensembles de purges d'air automatiques et manuelles, les points bas comporteront des robinets de vidange à boisseau

(laiton matricé, clé de manœuvre à carré). Des vannes d'arrêt seront installées pour pouvoir couper chaque réseau.

La H.M.E. de chaque pompe sera calculée par l'entreprise suivant les réseaux réalisés sur le chantier.

3.1.9 Electricité

L'ensemble des prestations électriques en sous station est à la charge du présent lot et comprend :

- L'armoire électrique nécessaire à l'alimentation des équipements qui sont installés dans ce local. Le lot électricité amènera une attente TRI 400 V + N + T sur coffret de coupure extérieure ;
- Les raccordements électriques (pompes, régulation...) ;
- La mise à la terre des installations.

Détail de l'armoire électrique :

Fourniture et pose dans la sous-station d'une armoire électrique (IP 55) de caractéristiques suivantes :

- Portes pleines avec poignée ;
- Alimentation électrique des vannes, circulateurs, brûleurs, chaudières et auxiliaires ;
- Signalisations des états de fonctionnement par voyants lumineux ;

L'armoire comportera :

En Façade

- Les commandes marche/défaut de tous les équipements ;
- Les voyants à Led marche/défaut associées ;
- Un bouton à 3 positions "signalisation/arrêt/test lampes" ;
- Un arrêt d'urgence ;
- Un organe coupure de l'armoire ;
- Le voyant "présence tension" ;
- Les voyants signalant les défauts généraux ;
- Une commande à clé "automatique/manuel" autorisant le fonctionnement en manuel des installations, par dérogation à la régulation numérique ;
- Un bouton de réarmement des installations.

A l'intérieur

Deux circuits seront prévus :

- Un circuit puissance ;
- Un circuit commande/signalisation.

Le circuit de puissance sera constitué :

- D'un sectionneur général ou d'un disjoncteur, avec différentiel, si nécessaire ;
- D'un disjoncteur magnétothermique par appareil ;
- D'un contacteur de puissance par appareil ;
- Des borniers spécifiques.

Le circuit de commande/signalisation comportera :

- Une protection générale par disjoncteur ;
- Un transformateur 220 V/24 V.

Les équipements en façade de l'armoire seront repérés par des étiquettes gravées, fixées par des vis. Les traversées de parois de l'armoire seront dotées de presse-étoupes métalliques. Les borniers seront situés en partie basse de l'armoire et seront accessibles.

L'ensemble des défauts des équipements de sous-station sera regroupé en un seul défaut pour que l'alarme technique au lot électricité puisse récupérer un seul défaut. Il sera prévu un compteur d'énergie type DIRIS ou équivalent.

Tous les appareils, non visibles de l'armoire électrique qui les commande, seront munis d'interrupteurs de proximité. Sur les borniers de terre, on ne pourra mettre qu'un fil par borne.

Les câbles employés seront du type U 1000 R2V pour les câbles de puissance. Les câbles seront fixés sur des colliers ou par des tubes IRO pour les cheminements de 3 câbles ou moins, par des chemins de câbles pour les autres cas.

Le démarrage des moteurs de puissance supérieure à 6 kVA sera impérativement réalisé en étoile-triangle ou avec démarreurs progressifs.

Une réserve de place de l'ordre de 20 % sera laissée dans toute l'armoire.

Le raccordement électrique de l'armoire se fera par le présent lot sur l'attente laissée par l'électricien.

L'armoire électrique sera de marque LEGRAND ou techniquement équivalent

Toutes les chaînes de sécurité seront réalisées au titre du présent lot.

3.2 PRODUCTION DE FROID : SOUS-STATION EAU GLACEE

La production frigorifique du bâtiment est assurée depuis le réseau d'eau glacée urbain. Une sous-station dédiée est localisée au sous-sol, directement accessible depuis l'extérieur, avec mise en place de 2 échangeurs, afin de dissocier le réseau primaire du réseau secondaire.

Ces échangeurs sont à la charge du concessionnaire ainsi que la régulation sur le retour primaire.

La puissance est estimée à 707 kW y compris surpuissance de 20%.

Le régime de température du circuit secondaire est de 7/12 °C.

Le présent lot se raccordera sur les sorties des échangeurs avec mise en place de vannes d'isolement.

3.2.1 Généralités

Les 3 réseaux de départs sous-station seront réalisés en montage bitube. Chaque circuit sera équipé de vannes d'arrêt sur l'aller, d'un robinet de vidange et d'un organe d'équilibrage sur le retour. Les pompes seront du type à débit variable « jumelé » mural ou sur socles selon le modèle des circulateurs.

Chaque réseau sera à température constante. La programmation de la climatisation de chaque ensemble est adaptée en fonction de l'occupation des locaux et de leur destination.

3.2.2 Réseau primaire

Le réseau primaire sera constitué des éléments suivants :

- Tube en acier noir DN200 et vannes papillons depuis échangeur concessionnaire ;
- Collecteurs départ et retour en tube acier noir DN400 y compris support, vidange, prévu pour recevoir les différents départs ;
- Thermomètres doigt de gant ;
- Clapets anti-retours ;
- Sondes de température ;
- Soupapes de sécurité ;
- Bouteille de purge ;
- Vannes d'isolement papillon ¼ tour.

La totalité du réseau et des équipements en sous-station sera isolé par des coquilles isolantes en laine de verre revêtu de tôle Isoxale, d'épaisseur minimale 6/10 mm. Le calorifuge pourra être de type U TECH PIPE SECTION MT 4.0 de marque ISOVER ou équivalent avec un $\lambda = 0.043 \text{ W/m.K}$ pour une eau à 100°C.

Le calorifuge devra respecter la classe 4 dans les locaux non chauffés. Voici les épaisseurs à respecter suivant le diamètre de la canalisation :

- Classe 4 – Diamètre 40 à 100 – Epaisseur 40 mm ;
- Classe 4 – Diamètre 125 à 400 – Epaisseur 50 mm.

3.2.3 Alimentation en eau, expansion et désembouage

A partir de l'alimentation eau froide amenée en sous-station par le lot plomberie sanitaire, les éléments à installer sont les suivants :

- Filtre avec robinet de rinçage ;
- Robinets à boisseau sphérique ;
- Disconnecteur ;
- Vase d'expansion fermé ;
- Pot d'injection ;

- Filtre magnétique ;

Le filtre magnétique sera monté en dérivation sur le circuit retour. Il comportera un clarificateur à poche de finesse de filtration 50 µm et un capteur magnétique pour fixer les oxydes de fer. Il sera de type filtre désemboueur avec circulateur type SOLUTECH Groupe clarificateur GTC de marque BWT ou techniquement équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Filtre à poche avec barreau magnétique ;
- Finesse de filtration : 50 µm ;
- Corps en acier, raccordement fileté DN80 ;
- Pression maximum : 10 bars ;
- Pompe de circulation ;
- Ensemble de tuyauteries + vannes pour une installation prête à être raccordée.

Des accessoires sont à prévoir sur le réseau :

- Robinets à boisseau sphérique ;
- Manomètres ;
- Dispositif manque d'eau avec report d'alarme ;
- Thermomètres doigt de gant.

Le raccordement du remplissage se fera après le collecteur retour eau glacée.

3.2.4 Départ Eau glacée CTA

Le réseau à température constante sera composé :

- D'un circulateur double à variation de vitesse de caractéristiques suivantes :
 - Débit = 57 m³/h ;
 - Régime d'eau 7°C/12°C ;
 - Indice d'efficacité énergétique des moteurs = IE4 ;
 - Efficacité et indice de performance énergétique EEI <0.2 ;
 - Rendement hydraulique MEI >0.7 ;
 - Réglage de la hauteur manométrique ;
 - Corps du circulateur en acier inoxydable ;
 - Roue en matériaux composite ;
 - Affichage LED de la consommation électrique ;
 - Moteur à aimant permanent ;
 - 2 Vannes d'isolement ;
 - Filtre en amont de la pompe ;
- De thermomètres doigt de gant ;
- De clapet anti-retour ;
- De vannes d'isolement ¼ papillon ;
- D'un compteur calorifique ;

- D'une vanne d'équilibrage 4 fonction.

Le circulateur pourra être de type MAGNA double de GRUNDFOS ou équivalent.

3.2.5 Départ Eau glacée UTT

- D'un circulateur double à variation de vitesse de caractéristiques suivantes :
 - Débit = 42.3 m³/h ;
 - Régime d'eau 7°C/12°C ;
 - Indice d'efficacité énergétique des moteurs = IE4 ;
 - Efficacité et indice de performance énergétique EEI <0.2 ;
 - Rendement hydraulique MEI >0.7 ;
 - Réglage de la hauteur manométrique ;
 - Corps du circulateur en acier inoxydable ;
 - Roue en matériaux composite ;
 - Affichage LED de la consommation électrique ;
 - Moteur à aimant permanent ;
 - 2 Vannes d'isolement ;
 - Filtre en amont de la pompe ;
- De sondes / thermomètres doigt de gant ;
- De clapet anti-retour ;
- De régulateurs liaisonnables ;
- De vannes d'isolement ¼ papillon ;
- D'une vanne d'équilibrage 4 fonctions sur le retour ;
- D'un compteur calorifique.

Le circulateur pourra être de type MAGNA double de GRUNDFOS ou équivalent

3.2.6 Départ Eau glacée Panneaux rayonnants

- D'un circulateur double à variation de vitesse de caractéristiques suivantes :
 - Débit = 38 m³/h ;
 - Régime d'eau 15°C/18°C ;
 - Indice d'efficacité énergétique des moteurs = IE4 ;
 - Efficacité et indice de performance énergétique EEI <0.2 ;
 - Rendement hydraulique MEI >0.7 ;
 - Réglage de la hauteur manométrique ;
 - Corps du circulateur en acier inoxydable ;
 - Roue en matériaux composite ;
 - Affichage LED de la consommation électrique ;
 - Moteur à aimant permanent ;
 - 2 Vannes d'isolement ;
 - Filtre en amont de la pompe ;

- D'une vanne motorisée 3 voies ;
- De sondes / thermomètres doigt de gant ;
- De clapet anti-retour ;
- De régulateurs liaisonnables ;
- De vannes d'isolement ¼ papillon ;
- D'une vanne d'équilibrage 4 fonctions sur le retour ;
- D'un compteur calorifique.

Le circulateur pourra être de type MAGNA double de GRUNDFOS ou équivalent

3.2.7 Ventilation haute et basse

La ventilation du local sera naturelle via VH et VB, par grille en façade hors lot (dim : 200x100mm).

3.2.8 Accessoires / robinetteries

Les réseaux en sous-station comprendront les accessoires suivants :

- Manomètres ;
- Thermomètres ;
- Sondes de température avec doigt de gants.

Les points hauts des réseaux de distribution seront équipés d'ensembles de purges d'air automatiques et manuelles, les points bas comporteront des robinets de vidange à boisseau (laiton matricé, clé de manœuvre à carré). Des vannes d'arrêt seront installées pour pouvoir couper chaque réseau.

La H.M.E. de chaque pompe sera calculée par l'entreprise suivant les réseaux réalisés sur le chantier.

3.2.9 Electricité

L'ensemble des prestations électriques en sous station est à la charge du présent lot et comprend :

- L'armoire électrique nécessaire à l'alimentation des équipements qui sont installés dans ce local. Le lot électricité amènera une attente TRI 400 V + N + T sur coffret de coupure extérieure ;
- Les raccordements électriques (pompes, régulation...) ;
- La mise à la terre des installations.

Pour les détails de l'armoire, se référer à la sous-station Eau chaude.

3.3 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

3.3.1 Généralités

Les réseaux de distribution seront réalisés en montage bitube. Chaque circuit sera équipé de vannes d'arrêt, de robinets de vidange, d'organe d'équilibrage sur l'ensemble des réseaux.

Les points hauts des réseaux de distribution seront équipés d'ensembles de purges d'air automatiques et manuelles, les points bas comporteront des robinets de vidange. Des vannes d'arrêt seront installées à chaque piquage pour couper chaque tronçon.

Les puissances des réseaux incorporent une surpuissance de 20 %. Tous les accessoires et la robinetterie seront calorifugés par une coque isolante.

L'ensemble des réseaux est réalisé en tube acier noir (tarif 1 et 10) recouvert de deux couches de peinture antirouille ou tube acier à sertir.

L'ensemble du circuit est calorifugé sur tout son parcours. Les différents composants du réseau tels que vannes, pompes, ... sont également calorifugés par des boîtes isolantes démontables, de finition soignée. Toutes les vannes sont équipées de rehausse pour permettre leur manœuvre après pose du calorifuge.

L'équilibrage des réseaux est réalisé à l'aide de vannes d'équilibrage disposées judicieusement (antennes principales, pieds de colonnes, groupes de locaux selon nécessité etc.). Elles seront équipées de rehausse.

3.3.2 Calorifuge

La mise en œuvre de l'isolation ne devra être effectuée qu'après :

- Épreuve hydraulique satisfaisante des réseaux ;
- Séchage des revêtements anti-corrosion ;
- Le calorifuge, son adhésif, les revêtements et le pare-vapeur sont classés résistant au feu et doivent remplir les conditions suivantes :
 - Classification A1 coquille nue ou A2 s1 d0 coquille revêtu aluminium pur armé d'une grille de verre selon les normes Européennes en vigueur, EN 13403.

Le calorifuge à utiliser devra être incombustible, imputrescible, non détériorable dans le temps ou par la chaleur des fluides et d'humidité.

Les tuyauteries seront calorifugées sur tout leur parcours. Les vannes, la robinetterie en général ainsi que les brides seront calorifugées. L'isolation hors du local sous-station sera de type ARMAFLEX XG de marque ARMACELL ou équivalent. L'isolation dans le local sous-station pourra être de type U TECH PIPE SECTION MT 4.0 de marque ISOVER ou équivalent.

La classe d'isolation à respecter est détaillée ci-dessous.

Classe 3 : volume chauffé

Ep 20mm pour le DN15 à DN32
Ep 30 mm pour le DN40 à DN65
Ep 40mm si $\varnothing > \text{DN65}$

Classe 4 : volume non chauffé

Ep 20mm pour le DN15 à DN25

Ep 30 mm pour le DN32 et DN40
Ep 40 mm pour le DN40
Ep 50mm si $\varnothing > \text{DN40}$

Le calorifuge aura les caractéristiques suivantes :

- Température de service maximale : +110 °C ;
- Température de service minimale : -50 °C ;
- Conductivité thermique : $\leq 0,035 \text{ W/(m.K)}$;
- Resistance diffusion vapeur d'eau : $\mu \geq 10\,000$.

Les tuyauteries seront repérées par bandes de couleur et etiquettes.

3.3.3 Réseaux CTA

Les réseaux d'eau chaude et d'eau glacée proviendront des sous-station niveau S-1, circuleront en apparent dans le parking puis en gaine technique jusqu'aux locaux techniques CTA R+3 et R+5.

Chaque CTA sera équipée de compteur énergie sur le retour EG et EC

3.3.4 Réseaux UTT et batteries terminales

Les réseaux d'eau chaude et d'eau glacée proviendront des sous-station niveau S-1, circuleront en apparent dans le parking puis en gaine technique jusqu'aux étages. La distribution se fera dans les faux-plafond des niveau RDC / R+1 et R+2. Des compteurs Energies seront installés en sortie de trémie sur le retour EG et EC

3.3.5 Réseaux Panneaux rayonnants réversibles

Les réseaux d'eau chaude et d'eau glacée proviendront des sous-station niveau S-1, circuleront en apparent dans le parking puis en gaine technique jusqu'aux étages. La distribution se fera dans les faux-plafond des niveau RDC / R+1 et R+3/ R+4 et R+5. Des compteurs Energies seront installés en sortie de trémie sur le retour EG et EC

3.3.6 Essais et mise en service

Le titulaire du présent lot devra assurer l'ensemble des essais garantissant le bon fonctionnement des installations.

3.4 DISTRIBUTION AERAIQUE

Le descriptif des centrales de traitement d'air (CTA) sera détaillé dans la partie 4 du présent document.

3.4.1 Caractéristiques générales

Les gaines de ventilations seront réalisées en tôle d'acier galvanisée conformément à la norme NF P50.401 et NFA 46.302 -36.023 - 36.220 - 46.321, épaisseur suivant diamètre ou plus grande dimension y compris les accessoires (Tés, coudes, réduction, etc.).

Les gaines comporteront :

- Les supports nécessaires (colliers, fers, tiges filetées, cornières) ;
- Toutes sujétions de dévoiement, de passages sous poutres, de caissons de raccordement ;
- Les fourreaux en acier avec interposition de laine minérale pour désolidarisation des murs, cloisons et planchers ;
- Les équipements nécessaires à la régulation des débits ;
- Les trappes de visite ;
- Les manchettes souples.

Conformément aux plans et ce dans un souci d'encombrement, les gaines seront circulaires, oblongs ou rectangulaires (cf. plan de ventilation).

3.4.2 Cheminement

Soufflage / Reprise

Depuis les centrales situées dans les locaux techniques CTA au R+3 et R+5 les réseaux de soufflage et de reprise chemineront en gaine technique puis en faux-plafond.

Les collecteurs seront de forme rectangulaire sur leur grande majorité, les antennes terminales pourront être circulaire une fois sortie des circulations pour des raisons de synthèse technique entre les différents lots.

Lorsqu'une CTA traite plusieurs étages (ex : CTA1 pour les bureaux), un équilibrage des débits sera fait via des registres d'équilibrage manuel positionnés en sortie de trémie.

Air neuf

La prise d'air neuf se fera en façade via des grilles grille par-insecte positionné sur plénum derrière les bardages. Des plénums d'air neuf commun sont privilégiés et positionnés sur des façades opposées aux plénums de rejets, sinon à 8 m de distance.

Certains plénums pourront traverser les locaux serveur du R+3 sous condition d'être encoffré coupe-feu 1H, à la charge du présent lot.

Rejet

Le rejet d'air se fera en façade via des grilles grille par-insecte positionné sur plénum derrière les bardages. Des plénums communs sont privilégiés.

3.4.3 Calorifuge

- Pour les réseaux cheminant en volume chauffé, aucun calorifuge n'est à prévoir sur la reprise.
- Toute gaine de ventilation (hors rejet) cheminant en locaux non chauffés devra être calorifugée avec un matelas de 50 mm d'épaisseur de laine minérale ou $R_i > 1,4$, finition Kraft aluminium, classé M0.

Dans un souci d'efficacité énergétique, de précision de température de soufflage et pour pallier au risque de condensation sur les gaines de soufflage en été, les réseaux seront calorifugés dans leur intégralité.

3.4.4 Etanchéité à l'air des réseaux

L'entreprise devra porter une attention toute particulière à l'étanchéité des réseaux.

La classe d'étanchéité des réseaux est de classe B.

Elle devra l'ensemble des éléments nécessaires.

3.4.5 Trappes de visite

Conformément à la norme NF EN 12097, des trappes de visites sont à prévoir afin d'assurer la maintenance sur les différents conduits de ventilation.

Ces trappes doivent être placées :

- Au moins tous les 7,50 m ;
- Après chaque changement de direction du flux d'air de plus de 45° ;
- Après chaque changement du diamètre du conduit dans le réseau de gaines ;
- Avant et après chaque accessoires (clapets, filtres, ventilateurs de gaines, conduits, etc.).

L'étanchéité des trappes devra être particulièrement soignée pour ne pas nuire à l'étanchéité des conduits.

Le titulaire du présent lot devra prévoir l'emplacement et la pose des différentes trappes de visite.

Les trappes de visites seront de type VISIT'AIR de marque FRANCE AIR ou équivalent.

3.4.6 Clapets coupe-feu

Les clapets coupe-feu devront restituer le degré coupe-feu de la paroi conformément aux prescriptions du bureau de contrôle.

Ils pourront être de type ISONE+ FdP rectangulaire à faible perte de charge de marque ALDES ou équivalent.

Un clapet coupe-feu est à prévoir au niveau des passages suivants :

- En traversée de dalle basse du local technique CTA R+3. Le réarmement des CCF se fera depuis le local technique ;
- En sortie de local technique pour les CTA du R+5 ;
- En sortie de gaine technique ;
- En traversé de parois de locaux à risque.

La fourniture et la pose des clapets coupe-feu est à la charge du présent lot.

3.5 TRAITEMENT CLIMATIQUE DES LOCAUX ELECTRICITES

3.5.1 Généralité

La climatisation par détente direct sera faite selon le principe décrit ci-dessous.

Les unités intérieures sont de type cassettes murales PKA Mitsubishi ou équivalent.

Les unités extérieures seront de type PUHZ Mitsubishi ou équivalent, placées en toiture terrasse du R+3 et du R+6. Elles seront alimentées électriquement depuis l'armoire électrique du LT CTA au R+5.

Les liaisons frigorifiques se feront dans les faux plafonds et en gaine technique jusqu'en toiture.

3.5.2 Traitement des locaux CFA

Les locaux électriques suivants sont ventilés depuis les CTA Double flux avec soufflage et extraction et rafraîchis pas la mise en place d'unité à détente direct.

ETAGE	LOCAL	Numéro local	Apport
R+0	LTS N°0.1 - VDI	00_TEC_06	4 KW
R+1	LTS N°1.1 - VDI	01_TEC_01	4 KW
R+2	LTS N°2.1 - VDI	02_TEC_01	4 KW
R+3	LTS N°3.1 - VDI	03_TEC_05	4 KW
R+4	LTS N°4.1 - VDI	04_TEC_01	4 KW
R+5	LTS N°5.1 - VDI	05_TEC_02	4 KW

ETAGE	LOCAL	Numéro local	Apport
RDC	LT Serveurs SSI	00_TEC_07	4 KW
R+3	LT Serveurs n°1	03_TEC_02	8 KW
R+3	LT Serveurs n°2	03_TEC_03	8 KW

La climatisation des locaux serveur sera redondante, et chaque appareil sera dimensionné à 100 %.

3.5.3 Traitement des locaux CFO

Les locaux technique CFO situés au RDC (00_TEC_01 / 02 / 03 / 04) comporteront une ventilation indépendante avec extraction mécanique et amenée d'air par grille en façade permettant de maintenir une température inférieure à 40 °C.

L'extracteur pourra être de type Easyvec compact micro-watt 1000 marque Aldes ou équivalent. Il sera positionné sur chaise métallique en apparent.

Le titulaire du présent lot devra prévoir l'ensemble des équipements nécessaire afin d'éviter la propagation de vibrations et de bruits à l'intérieur des locaux et ce conformément à la nouvelle réglementation acoustique (NRA). Un piège à sons est à prévoir à l'aspiration et au rejet.

ETAGE	LOCAL	Numéro local	Apports
R+0	LT GE	00_TEC_01	5 KW
R+0	LT HT	00_TEC_02	10 KW
R+0	TGBT	00_TEC_03	5 KW
R+0	Local onduleur batteries	00_TEC_04	5 KW

La climatisation du local onduleur batteries sera redondante, et chaque appareil sera dimensionné à 100 %.

3.6 TRAITEMENT DE LOCAUX DIVERS

Les locaux suivants sont ventilés depuis les CTA double flux et rafraîchis pas la mise en place d'unité à détente direct ou de cassette.

RDC	LT LCB	00_TEC_05	4 KW	Détente directe
R+2	Local enceinte	02_URA_10	4 KW	Cassette

NOTA : Le système de climatisation du local URA 10 vient en secours de la cassette plafonnrière à eau glacée alimentée par le réseau UTT.

3.7 TRAITEMENT DU LOCAL AZOTE

Ce local situé au RdC sera ventilé en simple flux avec les éléments suivants :

- Une amenée d'air en façade ;
- Un extracteur dédié installé dans le local avec rejet en façade - débit de base 5 vol/h ;
- Sur détection d'anoxie, à charge du présent hors lot, la ventilation passe en grande vitesse (10 vol/h) avec alarme visuelle située au-dessus de la porte coté circulation (flash).

L'extracteur pourra être de type Easyvec compact micro-watt 300 marque Aldes ou équivalent.

3.8 VENTILATION ET DESENFUMAGE PARKING



Le parking sera désenfumé avec des extracteurs et des amenées d'air naturelles. La position des extractions et des amenées d'air permettra d'obtenir un balayage efficace.

Le désenfumage s'effectuera par compartiment et assurera un débit d'extraction minimum correspondant à 900 mètres cubes par heure, par véhicule.

Il sera mis en place 2 extracteurs hélicoïdes posé au sol de type Helione D1000 marque Aldes ou équivalent. Ils seront gainés via des manchettes et une aube directrice jusqu'à la gaine verticale CF2H attenante (hors lot) afin de limiter les pertes de charges et les fuites.

L'extraction des fumées sera assurée par une porte grillagée donnant sur les locaux des extracteurs. Ils seront classés 400°C/2H. Ces extracteurs seront à 2 vitesses. Afin de limiter les niveaux sonores vis-à-vis du voisinage, il sera mis en place si nécessaire des pièges à sons.

Le fonctionnement des extracteurs en confort sera le suivant :

- En base, ils seront en petite vitesse afin d'évacuer le produit de combustion de voitures ;
- Sur détection de monoxyde de carbone (CO) et N02, les ventilateurs passeront en grande vitesse.
- En fonctionnement désenfumage, depuis une commande pompier à charge du présent lot à l'entrée du parking, mise en route des extractions en grande vitesse. Cette commande sera clairement identifiée.

Les amenées d'air seront assurées naturellement par des grilles de ventilation basse donnant directement sur l'extérieur, via un système de « cour anglaise ». Ces grilles concourant à la ventilation « confort » du bâtiment, elles ne seront pas obturées par volet.

Les commandes de désenfumage du parking seront manuelles et ne seront pas asservies au SSI du bâtiment.

Le présent lot aura à sa charge l'installation d'une détection de monoxyde de carbone et N02. Cet équipement sera doté de contacts indépendants permettant l'asservissement de la ventilation avec report sur la GTB et reprises des alarmes.

Le dimensionnement est le suivant :

- 2 extracteurs de 33 750 m³/h unitaire (GV) (75 places x 900 m³/h) ;
- Amenée d'air neuf : 6,75 dm² (75 places x 9 dm²).

3.9 ARMOIRES ELECTRIQUES

Les armoires électriques suivantes sont à la charge du titulaire :

- 1 x en local technique CTA- R+3 : 03_TEC_01 : Pour 3 x CTA ;
- 1 x en local technique CTA - R+3 : 03_TEC_04 : Pour 5 x CTA ;
- 1 x en local techniques CTA - R+5 : 05_TEC_01 : Pour 1 x CTA ;
- 1 x en local techniques CTA - R+5 : 05_TEC_03 : Pour 1 x CTA ;
- 1 x en Sous-station chauffage : S1_TEC_01 ;
- 1 x en Sous-station eau glacée : S1_TEC_04.

Ci-dessous un récapitulatif des caractéristiques à respecter.

Construction

L'armoire électrique est constituée par des panneaux soudés, en tôle d'acier, et recouverts intérieurement et extérieurement de peinture laquée cuite au four. Le type de l'enveloppe et son degré de protection minimum est IP 357. Les portes permettent la visite de tous les organes placés à l'intérieur. Elles sont munies de joints et d'une serrure de sûreté. Leur hauteur maximale est inférieure à 2 mètres. Elles ne doivent jamais être collées au mur : un espacement minimal de 2 cm doit être laissé entre le mur et l'armoire.

Organisation

L'armoire reçoit tous les appareils de protection, de commande, de surveillance, ainsi que tout le matériel de régulation et d'asservissement, fixés sur des châssis amovibles. Elles doivent comporter un espace vide de 20%.

Le câblage intérieur est exécuté en câble SV ou DV. Toutes les connexions sont réalisées à l'aide de cosses serties. Toutes les sorties de bornes sont repérées et leur numérotage correspond à celui du plan détaillé de filerie. La distance au sol des borniers n'est jamais inférieure à 30 cm.

Sur chaque phase de chaque alimentation particulière ou générale, il est prévu des boucles largement dimensionnées pour permettre les mesures par pinces ampèremétriques et des prises femelles pour mesure de cos PHI.

Sur la façade de l'armoire, sont prévus les différents organes de commande des moteurs ou équipements thermiques et des voyants de signalisation et d'alarme (voyants marche-arrêt et défaut normalisés). Leur repérage est fait à l'aide d'étiquettes gravées.

L'ensemble des fonctions correspondant à un moteur ou appareil est clairement séparé des équipements voisins.

L'entreprise fournit obligatoirement le schéma de câblage intérieur et un plan montrant la façade de l'armoire, à faire approuver par le maître d'œuvre avant tout commencement d'exécution en atelier.

L'armoire en façade sera équipée d'un voyant "armoire sous tension" et possédera un arrêt d'urgence conforme à la réglementation relative à la protection des travailleurs.

Câbles et mode de pose

Les câbles de liaison entre les armoires d'une part, et les divers moteurs et appareils d'autre part, sont exécutés en câbles étanches multiconducteurs répondant aux risques encourus par les locaux traversés et comprenant les conducteurs actifs et le conducteur "terre" pour les sections égales ou inférieures à 35 mm², le conducteur de terre pouvant être amené séparément pour les sections supérieures.

Au départ du tableau et dans les parcours comprenant plusieurs câbles, ils sont posés dans les chemins de câbles raccordés au réseau terre et installés à une hauteur minimale de 2,5 m au-dessus du sol. Chaque câble, à ses extrémités et en parcours, est repéré par plaque indicatrice de la destination (matière plastique ou métallique).

Une fois sortis du chemin de câbles, les câbles sont posés sur colliers deux pièces (ATLAS) ; distance minimale entre deux colliers : 30 cm. Les câbles non armés sont posés dans leur parcours "exposé" sous tube fixé par collier "façon métro". Le raccordement d'appareils ou de moteurs est réalisé sous gaine métallique souple raccordée au tube. La pénétration dans les boîtes de raccordement et dans l'armoire est faite par presse-étoupe.

3.10 REGULATION

Le présent sous-chapitre a pour objet de présenter et de décrire l'ensemble des installations à réaliser concernant la régulation du lot CVC.

Nota : *Le lot CVC devra la fourniture et la mise à disposition des borniers GTC dans les différentes armoires du lot CVC.*

3.10.1 Généralité

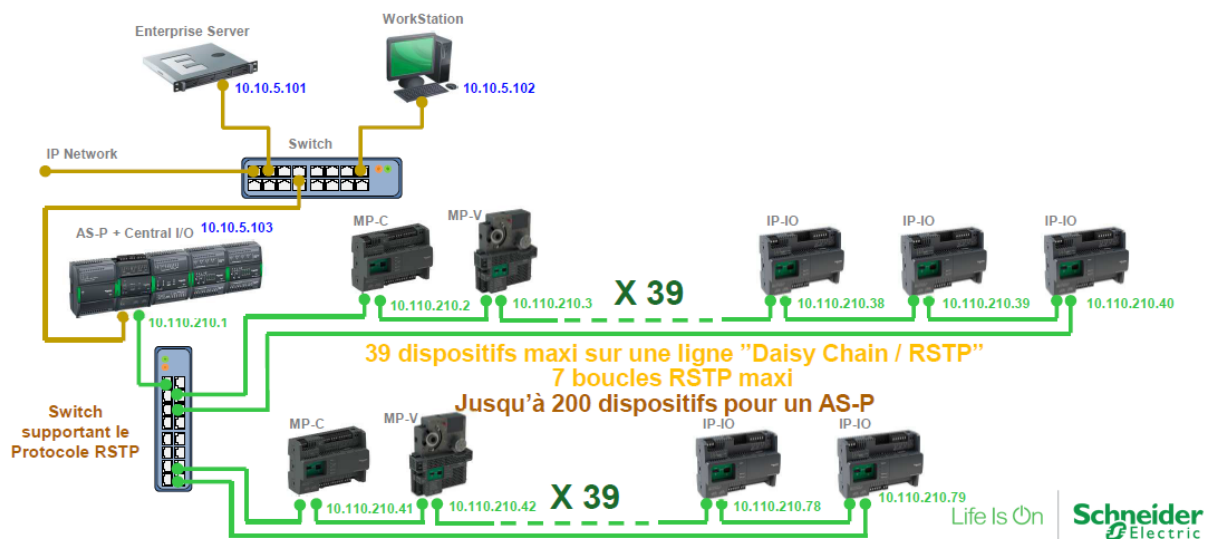
La prestation de la régulation pourra être équipée par des équipements Schneider ou équivalent.

La solution Ecostruxure Building Operation (EBO) s'identifie avec des produits connectés par usage (CVC, éclairage, stores), avec une gestion de contrôle et de supervision ainsi que des applications et des services.

Seront donc fournis et posés :

- Des régulateurs et automates permettant la régulation locale des systèmes que ce soient les terminaux (émetteurs CVC) ou la gestion d'autres équipements.
 - Le nombre et le type de régulateurs et d'automates sera fonction du nombre de locaux techniques ou armoires et du nombre de points ainsi que du type de contrôle à réaliser ;
 - Il sera prévu en base pour la gestion des bureaux, un régulateur programmable multiboucles RP-C référence SXWRCF16A10002 de marque Schneider Electric qui assurera la gestion des trame (cloisonnement) et le confort des utilisateurs associés à des modules de gestion de store/BSO ainsi que la gestion de l'espace par l'utilisateur.

- Un automate serveur par zone de type AS-P fédèrera les régulateurs des bureaux et autres contrôleurs à travers le bâtiment ;
- Les régulateurs et contrôleurs seront IP BACNET ;
- La topologie privilégiée sera Daisy Chain Anneau RSTP assurera un niveau de sécurité en cas de rupture de bus, avec une limite de 39 régulateurs RP-C ou autres contrôleurs MP-C, et modules IP-IO par boucle ;
- Les boucles Daisy Chain RSTP seront distribuées (dans la limite de 7 maximum) sur un switch manageable situé dans le coffret GTB de zone.



- de gestion locale, régulateurs et automates disposeront au moins d'un programme horaire par défaut pour chaque équipement ;
- Le système proposé devra avoir une intelligence répartie et décentralisée afin d'offrir un fonctionnement de haute sécurité.
- Il devra être possible pour chaque régulateur et automate de communiquer avec un ou plusieurs autres, au travers d'un bus IP général.

3.10.2 Composition des installations à réaliser

Les installations comprennent les fournitures et poses suivantes :

- Des régulateurs CVC pour la gestion des terminaux ;
- Des automates numériques et communiquant pour la gestion des équipements primaire ;
- Des concentrateurs d'étage avec le raccordement électrique et bus de terrain entre tous les régulateurs RP-C référence SXWRCF16A10002, programmation et paramétrage ;
- Toutes les liaisons et tous les réseaux de communication entre les régulateurs, automates de régulation, automates de gestion et de centralisation ;
- Tous les capteurs, actionneurs nécessaires au fonctionnement des appareils terminaux, équipements centralisés, sous-ensemble et ensemble fonctionnels ;
- Toutes les câbleries de liaisons entre l'ensemble des équipements, appareils, matériel, composants mis en œuvre par le présent lot.

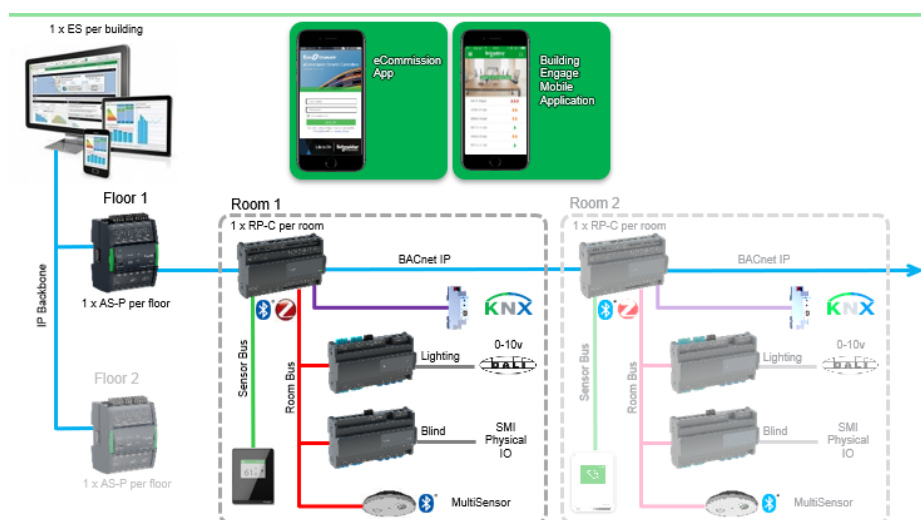
3.10.3 Descriptifs et installations des équipements

La prestation comprendra principalement :

- La mise en place des régulateurs IP Bacnet SXWRCF16A10002 de marque Schneider pour la gestion globale du bureau en intégrant les différents modules de stores et en les associant pour la réalisation de scénarios ;
- La mise en place d'un réseau de communication dédié Ethernet TCP/IP ;
- Les essais et la mise en service.

3.10.4 Descriptifs des produits

La régulation terminale sera assurée par des régulateurs RP-C de type SXWRCF16A10002 de marque Schneider Electric pour le contrôle de la CVC. Les modules pour la gestion d'espace seront connectés au régulateur CVC. Les régulateurs CVC seront connectés sur un automate type AS-P de marque Schneider Electric pour le contrôle complet de l'installation.



Le régulateur de zone type RP-C pourra gérer plusieurs trames. Le nombre de trames gérées dépendra des boucles CVC. La solution proposée devra gérer 2 boucles de régulation avec possibilité de détection de présence pour l'asservissement aux unités terminales CVC.

3.10.5 Régulateur CVC

Le régulateur de terrain RP-C devra être IP et entièrement programmable, adapté à tout un éventail d'applications de CVC pour la gestion d'une pièce.

Ils seront prévus au nombre de 1 toutes les 2 pièces dans la zone bureau et 1 par pièce dans la zone Laboratoire.

Le régulateur de zone devra pouvoir fonctionner de manière autonome et à travers une solution BMS type Ecostruxure Building Operation (EBO).

Le régulateur devra être doté d'une communication sans fil native tel que le Bluetooth permettant aux applications intégrateurs, exploitants et utilisateur de se connecter directement au régulateur.

Il devra également pouvoir gérer une communication Wireless de type Zigbee pour associer des modules sans fil.

Le régulateur CVC sera équipé d'entrées et de sorties universelles permettant de commander les différents organes de régulation du terminal.

Le régulateur sera certifié valide aux applications Eu.BAC, attestation de conformité du régulateur terminale aux spécifications des normes européennes.

3.10.6 Connectivite et topologies réseau du régulateur CVC

Les régulateurs de zone type RP-C-16A-F-230V seront basés sur des protocoles ouverts simplifiant l'interopérabilité, la configuration IP et la gestion des périphériques :

- Adressage IP ;
- Communication BACnet/IP ;
- DHCP pour la configuration facile des réseaux.

Les régulateurs IP seront dotés d'un double ports Ethernet, permettant les topologies de réseau flexibles :

- En étoile ;
- En série ;
- De type Anneau RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol).

Pour la continuité de service il sera privilégié pour le projet de l'ANSES une topologie de type Anneau RSTP.

Ils devront pouvoir gérer les tendances, les calendriers et les alarmes au niveau local. On définit par utilisation locale, lorsque le régulateur est hors ligne ou utilisé dans des applications autonomes.

Le régulateur devra posséder une alimentation de secours de la mémoire (sans batterie) ainsi qu'une horloge en temps réel pour empêcher la perte de données, tout en permettant une récupération rapide et transparente après une perte d'alimentation.

Un logiciel de supervision de type EBO devra permettre une mise à jour de plusieurs régulateurs de façon simultanée tout en limitant au maximum les temps d'arrêt.

3.10.7 Communication spécifique

Le régulateur de zone devra pouvoir accepter sur un bus de communication spécifique en RJ45 des sondes d'ambiance. Ce bus devra fournir à la fois l'alimentation et la communication pour un minimum de trois sondes connectées en série et ce, via des câbles standard de catégorie 5 (ou supérieure).

Le régulateur devra pouvoir connecter sur un bus dédié en daisy chain les différents modules de stores/BSO.

3.10.8 Caractéristiques techniques du régulateur

Chaque régulateur terminal RP-C Bacnet/IP disposera de plusieurs dispositifs de connexion.

Deux ports RJ45 Ethernet 10/100 Mbits (connexion par câble de catégorie 5 ou 6).

Deux ports RJ45 permettant :

- Un port pour la connexion jusqu'à 4 sondes d'ambiance spécifique SmartX (selon le modèle) connectées en daisy chain sur le régulateur. Elles devront permettre le contrôle précis des paramètres de confort ;
- Un port RJ45 pour la connexion des modules éclairage, stores/BSO, multicateurs CLMF et Insight Sensor. Ce port devra accepter jusqu'à 6 modules maximum, (soit 2 modules Dali maximum, et 2 multicateurs maximum pour la gestion de 2 trames).

Ports USB :

- 1 port USB 2.0 Dispositif (mini-B) ;
- 1 port USB 2.0 Hôte (type A), 5 Vc.c., 2,5 W.

Les régulateurs CVC devront impérativement être alimentés en 230 VAC et ce quel que soit le type de moteur qui lui sera raccordé (thermique 24VAC, 3 points 24VAC, ou 0-10V).

Lorsque des moteurs 24VAC seront utilisés, le régulateur devra être en mesure de fournir l'alimentation de ces moteurs de façon à éviter l'utilisation d'un transformateur extérieur mais aussi d'une protection supplémentaire.

Ces régulateurs seront dotés jusqu'à 8 entrées/sorties universelles et configurables par logiciel. Elles permettront indifféremment l'acquisition de signaux 0-10VDC, résistifs avec l'utilisation de thermistances 1,8K Ω ou 10 K Ω . Ils devront également permettre l'acquisition de données numériques de type contact sec, ou de données de comptage impulsionnel.

Les signaux de sortie de ces régulateurs devront permettre la commande des actionneurs de types

0-10VDC, PWM (type vannes thermiques), 3 points ou numériques (on/off). Si nécessaire, une sortie de puissance pourra piloter une batterie électrique directement, sans relayage, et ce jusque 2KW sous 240V. Ces sorties pourront être configurées par logiciel.

Le régulateur terminal RP-C Bacnet/IP devra, au minimum, être basé sur les technologies CPU les plus récentes :

- Fréquence : 500 MHz ;
- Type : ARM Cortex-A7 double cœur ;
- SRAM interne : 6 Mo ;
- Mémoire flash NOR : 32 Mo ;
- Sauvegarde mémoire : 128 ko, FRAM, non volatile.

3.10.9 Protocole BACNET et communication Bluetooth

- Le régulateur devra être listé BTL en tant que régulateur BTL B-AAC (BACnet Advanced Application Controller) ;
- Conformité Bluetooth® 5.0 Low Energy 2,402 à 2,480 GHz.

3.10.10 Installation et mise en service

Les régulateurs pourront être installés sur rail DIN à proximité ou à distance de l'appareil piloté.

Ils offriront une protection mécanique minimum IP20. Ils devront pouvoir être équipés de cache-borniers.

Les borniers hauts et bas des régulateurs seront numérotés et cette numérotation sera reprise sur le capot de protection de l'appareil pour fournir le détail du câblage.

Les modules de stores sont dotés pour leurs alimentations et les entrées et sorties de borniers rapides type Wieland.

Les périphériques (boîtiers d'ambiances, multi-capteurs, modules d'extension) seront connectés à travers une connectique RJ45. Ceci ayant pour effet de réduire les temps de mise en œuvre tout en sécurisant le câblage, réduisant de fait le temps consacré au test des points. Enfin, cela permettra également de libérer des entrées physiques sur le contrôleur pour des utilisations autres (acquisitions d'informations).

Les régulateurs seront livrés avec une identification sous forme de QR Code, pour lecture par un système de lecteur optique. Cette étiquette le repérage des appareils sur plan du bâtiment.

3.10.11 Contrôleurs primaires

Les centrales de traitement d'air, les groupes froids et tous les systèmes primaires d'une installation devront pouvoir être pilotés par des automates serveurs dit Unités Locales Intelligentes de type AS-P, AS-B.

Les automates devront également pouvoir fédérer les régulateurs de zone par étages sur un réseau BacNet IP.

Les contrôleurs devront au minima posséder les fonctions suivantes :

- Interface WorkStation / WebStation ;
- Prise en charge native de protocoles ouverts – BACnet, LonWorks et Modbus ;
- Prise en charge des Web Services standard ;
- Prise en charge des EcoStruxure™ Web Services (Web Services Schneider Electric) ;
- Configuration évolutive.

3.10.12 Les réseaux

Pour faciliter les déploiements sur les réseaux informatiques, l'Unité locale Intelligente aura les fonctions réseaux suivantes.

- Adressage automatique DHCP ;
- Mise à l'heure sur serveur de temps NTP ;
- Mise à jour par le réseau ;
- Serveur web, HTTP/HTTPS (Avec certificat de sécurité définissable) ;
- Client SMTP pour l'envoi d'email. Mode authentification SSL/TLS supporte ;
- Gestion utilisateur globale avec la notion de domaine ;
- Intégration sur un domaine Windows avec comptes utilisateurs Windows ;
- Pare-feu intégré ;
- Politique de mot de passe endurcie ;
- Liste des documents hébergeables définissable.

3.10.13 Les protocoles

L'Unité Locale Intelligente supportera de manière native et simultanée les protocoles ci-dessous.

BACnet :

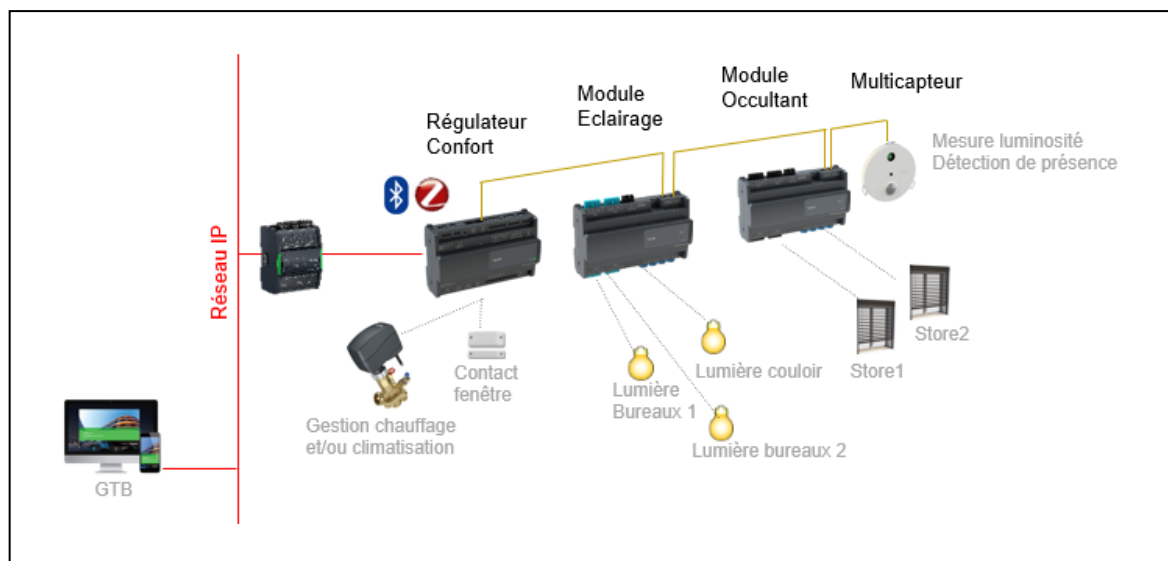
- BACnet IP ;
- BACnet MS/TP ;
- L'Unité Locale Intelligente aura le profile BACnet Building Controller (B-BC) ;
- L'Unité locale Intelligente aura le profile BACnet Operator Workstation (B-OWS) ;
- L'Unité Locale Intelligente supportera la fonction BBMD ;
- L'Unité Locale Intelligente supportera entre autres les objets Analog Output, Analog ;
- Input, Binary Output, Binary Input, Scheduler, Calendar, Trend Log, Alarm, Event ;
- Les dispositifs intègres en BACnet MS/TP seront systématiquement exposés en BACnet IP ;
- Certification BTL.

Modbus :

- ModBus TCP/IP Serveur ;
- ModBus TCP/IP Client ;
- Modbus RTU Maître sur un port RS-485 ;
- ModBus RTU Esclave sur un port RS-485 ;

3.10.14 Schéma fonctionnel du réseau

Des unités locales intelligentes de type AS-P de marque Schneider devront permettre non seulement l'acquisition de données, mais également l'interfaçage des régulateurs de zone RP-C-16A-F 230V et autres systèmes sur le réseau prioritaire ou réseaux adjacents.



3.10.15 Contrôle des bureaux et laboratoires

Les bureaux et laboratoires seront équipés d'un régulateur CVC permettant la régulation des batteries terminales, ventilo-convecteurs, et plafonds rayonnants.

La régulation sera assurée par des régulateurs numériques de type RP-C et des terminaux de commande locaux physiques tels qu'une sonde d'ambiance tactile, une télécommande ou une application mobile.

La gestion des ventilo-convecteurs sera pilotée individuellement par local selon les éléments suivants :

- Un régulateur numérique communicant sous BACNET IP, autonome, même lors d'une rupture de communication avec la GTB.

Un contrôle régulation comprenant :

- Une sonde d'ambiance ;
- Une sortie vers la vanne 2, commandes 24V PWM ou 0-10Volts de la batterie froide ;
- Une sortie vers la vanne 2 voies de la batterie chaude ;
- Variation et gestion de la vitesse de ventilation ;
- Un boîtier de commande avec écran tactile avec sélecteur de vitesse, modification de la consigne externe (+/- X °C), dérogation du programme horaire (relance nocturne, par exemple). Plusieurs boîtiers d'ambiance selon la cartographie des lieux pourront être connectés en daisy chain directement sur le régulateur via une connexion type RJ45 ;
- Une application mobile simple et conviviale permettra de modifier les valeurs usuelles simplement en Bluetooth à travers le régulateur.

La gestion des plafonds rayonnants sera assurée selon les modalités suivantes :

- Un régulateur numérique communicant programmable sous BACNET IP permettant le contrôle au minimum de 2 boucles ;

- Une régulation de vannes 6 voies ;
- La gestion des phénomènes de condensation par seuil de température et d'hygrométrie en ambiance ou par sonde de condensation en applique ;
- La gestion de l'ouverture des fenêtres ;
- Un boîtier de commande sans dérogation.

Le régulateur CVC assurera :

- La régulation PI simple ou doubles boucles ;
- La gestion de la zone neutre (réglable) ;
- La gestion de la commande des vitesses du ventilateur, en fonction des charges ;
- La gestion des pré et post-ventilation des batteries ;
- La gestion de l'anti court-cycle de changement des vitesses de ventilation ;
- Le respect de la programmation horaire avec 3 seuils de température (GTB) ;
- La gestion des ouvertures des ouvrants ;
- La gestion du maître/esclave.

Le régulateur devra basculer automatiquement du mode refroidissement au mode chauffage en fonction de la température ambiante.

Lors de l'ouverture des fenêtres, le régulateur devra automatiquement arrêter la régulation. Des contacts de feuillure seront connectés aux régulateurs de zone soit physiquement (détecteur filaire) soit en sans-fil (détecteur Zigbee) selon la situation.

Le régulateur devra pouvoir gérer la température mais aussi l'hygrométrie et la gestion de CO2 selon la demande.

Un capteur de présence avec une action automatique sur la commande en fonctions des programmes et paramètres réalisés.

3.10.16 Production et distribution du froid

Un automate serveur de type AS-P/AS-B de marque Schneider Electric permettra la surveillance des températures primaires, mais aussi le contrôle des réseaux d'eaux glacée définis ci-dessous.

A partir de la sous station froide, un ensemble de réseau de distribution d'eau glacée permettra l'alimentation des équipements de climatisation :

- 1 réseau d'eau glacée dédié aux équipements terminaux panneaux rayonnant ;
- 1 réseau d'eau glacée dédié aux équipements UTT et batteries terminales ;
- 1 réseau d'eau glacée dédié au réseau CTA.

La distribution de froid sur les équipements de climatisation du bâtiment sera assurée par les réseaux distincts raccordés sur les collecteurs aller/retour.

Chaque réseau sera équipé d'un comptage énergétique avec intégrateur et écran de visualisation et report de l'ensemble des informations sur le système de GTB.

Chaque réseau fonctionnera à débit variable permettant d'adapter la fourniture d'énergie aux besoins réels des équipements desservis. Un variateur de fréquence ATV212 de marque Schneider Electric ou équivalent par réseau permettra de moduler la vitesse de rotation des pompes en fonction de sonde de pression différentielle positionnée à 2/3 de la distance totale des réseaux. Le fonctionnement des pompes s'effectuera en cascade automatique avec basculement automatique en fonction des temps de fonctionnement.

3.10.17 Système de renouvellement d'air des bureaux et circulations

Les CTA seront pilotées par un contrôleur BacNet IP de type AS-P/AS-B de marque Schneider Electric qui permettra une gestion complète des organes de régulation.

3.10.18 Production et distribution de chaleur

Le contrôle régulation sera assuré par un automate serveur de type AS-P de marque Schneider Electric. L'automate permettra la surveillance des températures primaires et les réseaux secondaires avec la gestion de chaque boucle de régulation avec une action sur les vannes de régulation en fonction de la température départ et la température extérieure.

3.10.19 Capteurs

Les capteurs de température ambiante SmartX de marque Schneider Electric seront composés d'une embase et un choix de couvercles différents blanc ou noir et avec écran tactile ou sans. L'élément sensible sera de type NTC 10K ou 5,8K.

Les capteurs de moyenne seront à capillaire à élément de détection. Dans ce dernier cas, le capillaire sera déployé sur une section droite de la gaine, de façon à ne pas être influencé par un seul point, surtout lors de la stratification d'air. Les capteurs sont insensibles aux vibrations normales rencontrées dans les installations courantes de conditionnement d'air.

Les capteurs immergés seront placés dans des doigts de gant en acier inoxydable ou en laiton, et devront avoir un temps de réponse le plus court possible.

Les capteurs de température équipant les ventilo-convecteurs seront placés en ambiance, ils posséderont un dispositif de dérogations (décalage du point de consigne, relance et modification des vitesses de ventilation). Ils devront pouvoir intégrer la température, l'hygrométrie, le CO2 selon le choix du client et des exigences de l'installation.

Pour les locaux dont l'aménagement n'est pas défini à la livraison du bâtiment il peut être privilégié des sondes sans fil discrète via communication Zigbee et sur batteries. La batterie offrira une durée de vie de 8 ans à minima.

Pour les locaux dont l'aménagement est déjà défini à la livraison et qui resteront fixe il sera prévu les éléments ci-dessous.

En base pour les bureaux

Sonde d'ambiance filaire (RJ45 sur bus SmartX) avec capteur de température et sans dérogation pour l'utilisateur.

- SXWSBTXXXSXX : Sonde d'ambiance SmartX embases Température ;
- SXWSCBXSELXX : Couvercle standard (sans écran).

En base pour les laboratoires

Sonde d'ambiance filaire (RJ45 sur bus SmartX) pour la mesure avec écran tactile pour les dérogations :

- Décalage de consigne en température, vitesse de ventilation ;
 - ON/OFF éclairage et gradation éclairage ;
 - Montée/descente stores, orientation des lames via des groupes de commandes (jusqu'à 12 groupes).
- SXWSBTXXXSXX : Sonde d'ambiance SmartX embases Température
 - SXWSCDXSELXX : Couvercle avec écran couleur + dérogation + consigne

3.10.20 Comptage

Les compteurs de marque Schneider Electric seront de type communicant Modbus. Ils seront connectés aux modules d'entrées/sorties ou aux automates de type AS/ASP mis en place dans les armoires du lot courant fort. Le câblage entre les modules et les compteurs sera à la charge du lot GTB (à l'exception des câblages des compteurs électriques implantés dans les tableaux divisionnaires qui sera à la charge du lot électricité).

Les centrales de mesure seront communicantes sur bus RS485 par un protocole normalisé

Modbus ou communicantes en BacNet IP.

Les compteurs d'énergies thermiques et volumétriques seront de type communicant Modbus ou M-bus.

4 - TRAITEMENT CLIMATIQUE DE LA ZONE BUREAUX ET LOGISTIQUE

4.1 GENERALITES

Les bureaux sont situés au R+1 zone Sud et aux étages R+3/R+4/R+5. Ils sont traités par la CTA 1 située au R+5.

La zone logistique se trouve au RDC. Elle est traitée par la CTA 2 située au R+3 et se décompose en 2 catégories de locaux :

- Les bureaux : traités thermiquement comme une zone de bureaux ;
- Les locaux divers : traités thermiquement différemment (détaillés par la suite).

4.2 CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

Les centrales de traitement d'air n° 1 et 2 seront composées de :

- Un registre air neuf (antigel) ;
- Une filtration efficacité G4 ;
- Une filtration efficacité ISO ePM1 65% (anciennement F7) ;
- Une récupération à plaques, efficacité 70% minimum ;
- Une batterie chaude ;
- Une batterie froide ;
- Un ventilateur de soufflage à entraînement direct à débit variable par variateur de fréquence.

Le caisson d'extraction est équipé :

- Une filtration efficacité ISO ePM10 50% (anciennement M5) ;
- Une récupération d'énergie à plaques ;
- Un ventilateur à entraînement direct à débit variable par variateur de fréquence.

La CTA 1 sera de type Gold F RX taille 035 marque Swegon ou équivalent.

- Débit de soufflage : 10 470 m³/h ;
- Débit de reprise : 10 470 m³/h ;
- Puissance batterie chaude : 35 kW – DN32 ;
- Puissance batterie froide : 54 kW – DN65 - (T° soufflage = 16 °C en été).

La CTA 2 sera de type Gold F RX taille 020 marque Swegon ou équivalent.

- Débit de soufflage : 6 060 m³/h ;
- Débit de reprise : 5 290 m³/h ;
- Puissance batterie chaude : 17.2 kW – DN25 ;
- Puissance batterie froide : 3.2kW – DN20 - (T° soufflage = 16 °C en été).

Acoustique et vibration

Le titulaire du présent lot devra ainsi prévoir l'ensemble des équipements nécessaire afin d'éviter la propagation de vibrations et de bruits à l'intérieur des locaux et ce conformément à la nouvelle réglementation acoustique (NRA). La centrale devra être installée sur des plots anti-vibratiles.

Un piège à sons est à prévoir sur chaque départ de CTA.

Electricité

Les caissons seront raccordés électriquement depuis les armoires électriques des locaux techniques. Le titulaire du présent lot devra prévoir un interrupteur de proximité au niveau de la CTA.

4.3 TERMINAUX

4.3.1 Traitement d'ambiance par plafonds rayonnants réversibles

Le traitement thermique des bureaux du RDC/R+3/R+4/R+5 se fera par des panneaux rayonnants métalliques réversibles. Ils seront de type Zehnder Alumine avec option acoustique ou équivalent et bénéficieront d'un avis technique du CSTB.

Les panneaux rayonnants seront alimentés par les réseaux « Panneaux rayonnants » en eau chaude (45/35°C) et en eau glacée (15/18°C) en acier noir jusqu'aux vannes 6 voies et en flexibles tressés inox depuis les nourrices jusqu'aux panneaux.

Les vannes 6 voies de régulation seront placées en circulations et permettront une régulation par série de panneaux actifs. La vanne sera pilotée par un thermostat installé dans la salle. Dans le cas de local de grande taille, il sera prévu plusieurs vannes 6 voies, toutes asservies au même thermostat d'ambiance.

La variation temporelle des organes de régulation devra être justifiée inférieure ou égale 0.3°C.

Les panneaux Zehnder sont constitués de bacs métalliques actifs en acier galvanisé d'épaisseur 0,7 mm et de finition en poudre EPOXY blanc mat similaire RAL9016, RAL9010 ou autre couleur au choix.

Les bacs sont perforés en \varnothing 1,5 mm et avec une surface libre de 22 %.

Ossature

L'ossature porteuse des dalles y compris les suspentes et raccords seront à charge du présent lot.

Elle sera de type Hook-on porteur Z à crochet sans ressort.

Absorption acoustique

Les valeurs d'absorption acoustique des plafonds Zehnder ont été mesurées au laboratoire ITA de Wiesbaden (Allemagne) selon la norme EN ISO 354.

$\alpha_w = 0,70$ pour les panneaux actifs perforé avec voile noir + isolant ensaché .

Raccordements hydrauliques

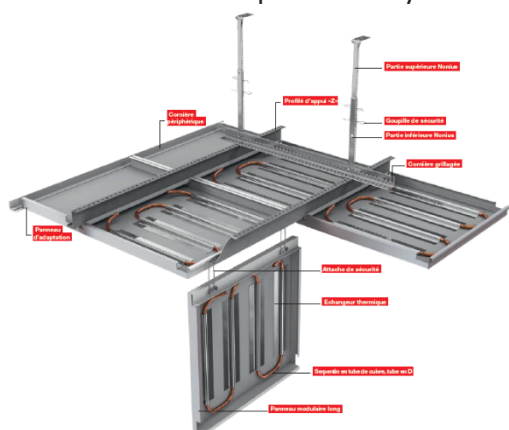
Tous les raccordements hydrauliques sont prévus sur le dessus du panneau par flexibles à raccords rapides (système « push-fitting ») sous Avis Technique du CSTB.

Sécurité

Les locaux équipés de panneaux rayonnants seront équipés de contacts de feuillure sur les fenêtres. L'arrivée d'eau glacée sera coupée en cas d'ouverture des fenêtres. Le présent lot aura à sa charge le raccordement sur les contacts des menuiseries y compris fourreaux dans les parois.

De plus, un détecteur de condensats sera prévu sur le premier bac de chaque local. A son déclenchement l'ordre fourni par contact sec permettra au régulateur d'ambiance de commander la fermeture de la vanne de régulation.

L'ensemble des plafonds rayonnants sera repris sur la GTC (voir liste des points GTC en annexe).



Puissance surfacique en mode chaud : 162 W/m²

Puissance surfacique en mode froid : 109 W/m²

(Légèrement variable selon taille du bac)

4.3.2 Traitement d'ambiance par Ventilo-convecteurs gainables et cassettes

Ils seront alimentés en 4 tubes sur les réseaux « UTT et batteries terminales », équipées de moteur moteurs brushless à commutation électronique et de turbines optimisées (type HEE).

Les cassettes seront de type CIAT - COADIS LINE ou équivalent.

Les ventilo-convecteurs seront de type CIAT - CONFORT LINE ou équivalent.

La sélection des tailles des unités terminales se fera pour un régime d'eau moyenne température EC : 60°C/40°C et EG : 7/12°C.

Le présent lot devra la fourniture et la pose de l'ensemble des équipements nécessaires à la fixation et au raccordement. Des pompes de relevage pour les condensats sont à prévoir pour la totalité des équipements.

Une redondance de climatisation sur le local unique de Stock froid (00_ECH_01) est à prévoir. Les 2 cassettes chargées du traitement thermique de la zone seront doublées en secours afin de combattre en toute circonstance les apports internes importants de ce local équipé de congélateurs -80°C.

Chaque cassette sera composée des éléments ci-dessous.

- D'un caisson insonorisé ;
- D'une batterie froide avec bac de récupération des condensats et vannes 2 voies ;
- D'une batterie chaude et vanne 2 voies ;
- D'un moto-ventilateur centrifuge à 3 vitesses pouvant être réajustées sur site.

Les batteries seront équipées des organes suivants.

- Deux vannes d'isolement ;
- Une vanne 2 voies combinée de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression
- La variation temporelle des organes de régulation devra être justifiée inférieure ou égale 0.3°C ;
- Une purge manuelle ;
- Un robinet de vidange.

Le raccordement terminal des batteries sera réalisé avec des tubes souples tressés inox, calorifugés par manchon de mousse non fendu, épaisseur 19 mm pour eau chaude et 32 mm pour eau froide.

Les cassettes seront régulées en fonction de la température ambiante. Le système agira sur les vannes 2 voies des batteries à eau glacée et à eau chaude, et assure la modulation des 3 vitesses de ventilation.

Ces terminaux seront raccordés électriquement depuis l'arrivée en 230 V - 1 phase - 50 Hz de l'électricien (1 seule attente par local).

Chaque local sera équipé de son propre boîtier d'ambiance (boîtier de commande).

Chaque boîtier d'ambiance comportera :

- Un potentiomètre de correction de la consigne de température (+ ou -3°C) ;
- Une touche de commande : régime auto, petite vitesse, moyenne vitesse, grande vitesse, marche, arrêt ;
- Un bouton poussoir de relance ;
- Une sonde d'ambiance.

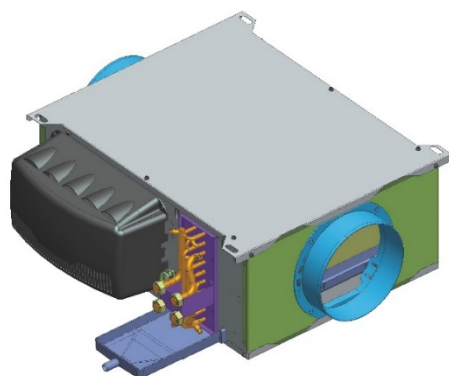
L'ensemble des cassettes et VCV seront repris sur la GTC (voir liste des points GTC en annexe).

Cassettes CIAT – COADIS LINE



Localisation : locaux sans faux-plafond de la zone logistique du RDC.

Ventilo-convecteurs CIAT - Comfort Line



Les ventilo-convecteurs seront gainés jusqu'aux diffuseurs en faux plafond. Ils seront contrôlés en esclave par l'un d'eux désigné comme maître lorsque les locaux comportent plusieurs appareils terminaux.

Localisation : Faux-plafond du Hall d'entrée.

4.3.3 Rideaux d'air chaud

Un rideau d'air chaud sera installé dans le faux plafond du Hall d'entrée afin de traiter la porte d'entrée du SAS. Il sera de type à encastrer dans le plénum (BA13). Une trappe de visite laqué blanc est à prévoir. L'alimentation se fera depuis les réseaux UTT et régulé par une V2V auto-équilibrante. Il devra être de forme compacte pour tenir dans le faux plafond de 37 cm.

4.3.4 Diffuseurs aérauliques

Une attention particulière sera portée sur la vitesse d'air résiduelle (soufflage) entre 1 m et 2 m du sol. **Elle ne devra pas dépasser 0.25 m/s en hiver.**

Bureaux du RDC et R+3 à R+5

Les bureaux à panneaux rayonnants seront équipés de petits terminaux de ventilation métalliques, fixes.



Bouches de soufflage bureaux en gaine de type BIM 320 Aldes ou équivalent.

Elles seront placées en bout de gaine au-dessus des panneaux rayonnants. Pour le soufflage de l'air depuis un positionnement en plafond, ces terminaux devront être munis d'ailettes fixes espacées de 16 à 19 mm (selon les diamètres) et inclinées à 43° permettant un soufflage en une direction avec effet Coanda.

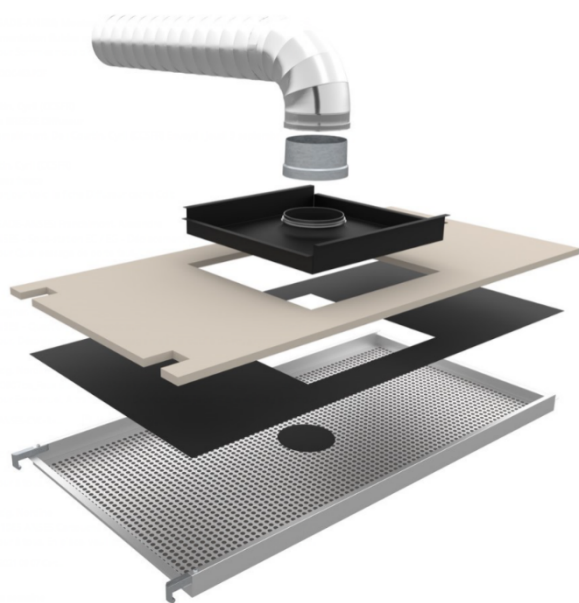


Bouches de reprise bureaux en cloison de type SC 101 Aldes ou équivalent.

Elles seront placées en apparent, en bout de gaine sur cloisons. La reprise d'air se fera grâce à une grille murale simple déflexion avec des ailettes mobiles, réglables individuellement, espacées de 20 mm. Les ailettes seront horizontales (SC 101).

Elle sera en acier peint en époxy, teinte blanc RAL9010 mat 30% ou tout autre RAL au choix de l'architecte. Le produit sera muni d'un système de fixation par vis apparentes dans l'encadrement ou non apparent par clips à friction (F3) ou par fermoirs (F5).

Le réglage du débit à la grille se fera via un registre SGS en acier galvanisé à mouvement contrarotatif ou un registre AGB en aluminium brut avec vis de réglage incluse à mouvement contrarotatif. Le raccordement au réseau circulaire se fera grâce au plénum en MT (avec piquage à l'arrière).



Diffuseurs de soufflage et reprise en panneaux de type Zehnder Breeze ou équivalent. Dans certains cas, il est préférable de ventiler au travers des panneaux (salles de réunions, salle repas). Les diffuseurs seront donc placés dans les panneaux rayonnants désactivés via une découpe adaptée (sauf cas particulier décrits ci-après). Le diffuseur plafonnier sera caché et invisible en sous-face. La diffusion de l'air se fera via les micro-perforation.

Modèle soufflage avec déflecteurs orientables. (LINED S) / Modèle reprise avec déflecteurs fixes. (LINED E).

Le corps sera en aluminium anodisé avec une teinte naturelle ou une peinture époxy RAL9010 mat 30 %, RAL9003 mat 30%, RAL 9016 mat 30% ou tout autre RAL au choix de l'architecte.

Le diffuseur est compatible avec l'offre AldesArchitect® qui propose des finitions spécifiques pour une meilleure adaptation esthétique aux différents projets.

Le diffuseur sera équipé d'un plenum de raccordement en tôle d'acier galvanisé avec piquage sur le côté (possibilité de choisir le diamètre et le nombre de piquages y compris piquage air neuf).

Le réglage du débit au diffuseur se fera via un registre circulaire (en option) réglable depuis la face avant du diffuseur et positionné directement dans le piquage.

En cas de montage dans un plafond types staff ou BA13, le produit sera muni d'un système de fixation au plénum non apparente par clips, accessible par le dessous du diffuseur (type S3).

En cas de montage dans un plafond suspendu, il sera fixé directement par vis auto-foreuses sur les côtés du plénum (type S2).

Diffuseurs de soufflage et reprise en faux plafond du Hall d'entrée. Le diffuseur sera de type LINED SLIM S, E ou EO, marque ALDES ou équivalent. Pour des longueurs supérieures à 2m, il sera possible de réaliser des bandeaux linéaires esthétiques (hors versions ouvrantes) ou des arrangements continus avec pièces d'angle esthétiques (non diffusantes). Chaque pièce s'emboîtera sans outil y compris les pièces d'extrémité.



Le diffuseur est compatible avec l'offre AldesArchitect® qui propose des finitions spécifiques pour une meilleure adaptation esthétique aux différents projets.

Le diffuseur sera équipé d'un plenum de raccordement en tôle d'acier galvanisé avec piquage sur le côté (possibilité de choisir le diamètre et le nombre de piquages y compris piquage air neuf).

Le réglage du débit au diffuseur se fera via un registre circulaire (en option) réglable depuis la face avant du diffuseur et positionné directement dans le piquage.

Sanitaires/ douches



Bouches de reprise autoréglable de type Bap'SI Twin marque ou équivalent. Elles seront placées en faux-plafond des douches et sanitaires. Le raccordement se fera directement en conduit circulaire de diamètre standard via une manchette dédiée à l'aide de clips assurant une tenue parfaite du terminal dans la manchette. Cette manchette métallique sera munie de pattes assurant un montage simple et rapide ¼ de tour en plafonds démontables et indémontables (type staff ou BA13).

Divers locaux RDC



Les autres locaux de la zone logistique avec faux plafond seront équipés de diffuseurs de type SC 831 Aldes ou équivalent.

Le diffuseur plafonnier sera composé de cônes circulaires concentriques en acier embouti.

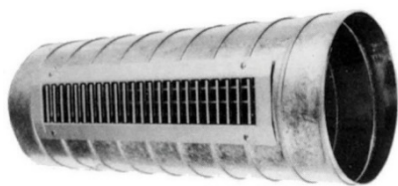
Il diffusera avec un effet Coanda (ou effet de plafond).

Il aura une peinture epoxy blanc RAL9010 mat 30%.

Le produit sera positionné via un système de fixation apparent dans le plafond par vis au niveau du cône extérieur ou directement sur un conduit circulaire via l'anneau de montage FR en acier ou le registre BY en acier. Le débit d'air pourra se régler grâce à ce registre BY via une clé de réglage spécifique (fournie) et ce à travers le centre du diffuseur.

Pour les débits supérieurs à 300 m³/h on ajoutera un plenum de raccordement en acier galvanisé avec piquage latéral, afin d'augmenter le confort de diffusion d'air. Il sera de type LRE Aldes ou équivalent.

Les autres locaux de la zone logistique sans faux-plafond seront équipés de grilles en gaine de type GD 102 Aldes ou équivalent.



La reprise d'air se fera par une grille simple déflexion sur conduit avec des ailettes verticales espacées de 20 mm.

Le soufflage d'air se fera par une grille double déflexion sur conduit avec des ailettes mobiles ailettes horizontales à l'arrière et verticales à l'avant verticales espacées de 20 mm.

Le produit sera fixé sur le conduit par vis dans l'encadrement.

Le débit pourra être réglé grâce à un registre H (reprise) ou N (soufflage) en tôle d'acier galvanisé teinte naturelle qui sera monté par clips sur la grille.

4.3.5 Brasseurs d'air

Les brasseurs d'air permettent d'assurer le confort d'été sans rafraîchissement actif ou de compléter le système de rafraîchissement en diminuant la température ressentie.

Les brasseurs seront de type MALLORCA ou MINI MALLORCA de marque FARO ou techniquement équivalent, avec moteur en acier et pales blanches en plywood. 3 vitesses réglables.

Une commande unique pilotera les brasseurs d'une même salle. Le présent lot aura à sa charge :

- La fourniture et pose des brasseurs ;
- La commande centrale à raccorder sur l'attente du lot électrique ;
- La filerie entre la commande et les brasseurs.

La commande locale permettra de choisir la vitesse de fonctionnement du (ou des) brasseur(s).



Localisation : Salle de réunions, Salle de repas, espaces convivialités, espace détente.

4.4 PRINCIPE DE REGULATION ET REGISTRES

Bureaux tous étages

Pour les bureaux et les circulations, avant chaque bouche de soufflage ou de reprise un MR Mono de marque ALDES ou équivalent est à prévoir.

Sanitaires

Aucun module de régulation supplémentaire n'est à prévoir pour la ventilation des sanitaires, les bouches d'extraction sont munies d'un module de régulation intégré.

Salles de réunion

Le débit sera proportionnel au taux de CO₂ mesuré dans le local.
Un système VMT Mod de marque ALDES ou équivalent sera installé.

Il comprendra les éléments suivants :

- Capteur CO₂ ;
- Module principal de centralisation ;
- Registre ;
- Module de régulation.

L'ensemble de ces équipements est à prévoir de manière indépendante pour chaque salle.

La plage de pression de fonctionnement est comprise entre 80 et 250 Pa.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge l'ensemble des équipements nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.

Capteur CO₂

Le capteur CO₂ sera de type CO₂ Mod ALDES ou équivalent.

Il permet de mesurer la concentration de CO₂ dans le local.

- Plage de mesure : 0 à 2 000 ppm ;
- Temps de réponse : < 7 min ;
- Consommation : 500 mA ;
- Mode : Proportionnel ;
- Installation : Murale ou plafond.

Il ne devra pas être placé à proximité de la porte d'accès au local.

Le fonctionnement du capteur sera en mode proportionnel.

Ainsi, le débit de ventilation évoluera en fonction du taux de CO₂ mesuré.

Pour rester conforme à l'avis technique n°14.5/16-2185_V1, le seuil devra être réglé par défaut à 1 100 ppm.

Module principal de centralisation

Le module principal sera de type Pilot Mod de marque ALDES ou équivalent.

Le module devra être configuré en mode proportionnel pour fonctionner avec le capteur.

- Mode de détection : CO₂ ;
- Mode : Proportionnel ;
- Alimentation : 12 V ;
- Câblage : Section 1.5 ou 2.5 mm².

Un module principal est à prévoir par capteur CO₂.

Registre motorisé

Les registres seront de type MDA Mod de marque ALDES ou équivalent.

Le MDA Mod est un registre avec un moteur intégré. Il fonctionne en tout ou rien. Il module le débit avec la durée d'ouverture du clapet sur une période de 10 min.

En fonction d'une information du module principal Pilot Mod, chaque MDA Mod module le débit dans sa branche de réseau pour adapter le renouvellement d'air aux besoins.

En fonctionnement proportionnel, le MDA est ouvert pendant 10% du temps lorsque le taux de CO₂ est inférieur à 700 ppm.

Le module principal détermine le taux de CO₂ en fonction du capteur de la mesure de CO₂.

Le temps d'ouverture dépend directement du taux de CO₂.

A partir de 700 ppm, le module principal analyse les détections pendant 10 minutes et il en déduit le taux de CO₂ et le temps d'ouverture (x min par tranche de 10 min).

Le MDA est ouvert à 100% si le taux de CO₂ est supérieur à 1100 ppm.

Le MDA se ferme, le cycle de décroissance commence 10 min après la dernière détection.

Après la dernière détection, le temps d'ouverture des MDA va décroître jusqu'à 10% par palier de 10% et par tranche de 10 min.

Chaque MDA Mod est accompagné d'un registre autoréglable permettant de réguler le débit.

Pour les diamètres de réseau inférieur à Ø315 mm, les modules de régulation seront de type MR Modulo de marque ALDES ou équivalent.

5 - TRAITEMENT CLIMATIQUE DE LA ZONE LABORATOIRE

5.1 GENERALITES

Les laboratoires se situent aux niveaux R+1 et R+2. Ils se décomposent en plusieurs services, traités par des CTA distinctes.

- PFEA (Animalerie) ;
- Laboratoire L3 ;
- Bio moléculaire ;
- MND ;
- AVB ;
- RPP + MND + UMR ;
- ANSM.

5.2 TRAITEMENT DE LA ZONE : PFEA – ANIMALERIE

5.2.1 Généralité

L'animalerie est classée en catégorie A2.

Ces salles **ne sont pas classées** selon la norme NF EN ISO 14644 relative aux salles propres et aux environnements maîtrisés.

Les locaux sont traités par une centrale de traitement d'air dédiée uniquement à la zone animalerie.

Cette centrale est de type tout air neuf et assure l'amenée d'air neuf hygiénique, le chauffage, le refroidissement, ainsi que la filtration de l'ambiance souhaitée.

Le taux de renouvellement d'air dans les locaux élevage, expérimentation, euthanasie et chirurgie est de 15 vol/h minimum.

5.2.2 Centrale de traitement d'air-CTA 4

La CTA sera de type X-cube 3020 marque TROX ou équivalent.

Elle se situera dans le local CTA "03_TEC_01 " au R+3 et respectera les critères suivants :

- Registre ;
- Prise de pression sur filtre + manomètre à aiguille, montés d'usine ;
- Batteries de récupération d'énergie par boucle à eau glycolée ;
- Moto ventilateur EC IE4, pilotage 0-10V. En standard aussi communicant en ModBus compris ;
- Commutateur de proximité monté et câblé d'usine ;
- Accès aux ventilateurs et aux filtres par porte sur charnière avec hublot & éclairage ;

- Bac à condensats multi pente inox 304L, isolé - conforme VDI3803-1 (temps d'évacuation des condensats 2x fois plus rapide que la norme) ;
- Intérieur lisse sans aspérité, ni vis dans la veine d'air ;
- Intérieur et extérieur peint par peinture cuite au four, classe de corrosion C4.

Dimensions

- Longueur : 5275 mm ;
- Largeur : 1930 mm ;
- Hauteur : 2856 mm ;
- Chassis : 110 mm ;
- Chassis intermediaire pour centrales superposées :110 mm ;
- Poids : 3550 kg ;
- Débit volumique Soufflage : 15975 m³/h ;
- Débit volumique Air repris : 16910 m³/h ;
- Batterie chaude : 59.3kW – DN40 ;
- Batterie froide : 108.5kW – DN80.

La centrale de traitement d'air comprendra :

- Un registre air neuf (antigel) ;
- Une filtration efficacité G4 ;
- Une filtration efficacité F7 ;
- Une batterie chaude électrique de secours (sécurité) ;
- Un ventilateur de soufflage à entrainement direct à débit variable par variateur de fréquence ;
- Une batterie de récupération d'énergie à eau, efficacité 60 % minimum ;
- Une batterie eau chaude ;
- Une batterie froide eau glacée ;
- Une filtration efficacité F9 ;
- Une filtration efficacité H19 ;
- Un humidificateur vapeur ou à ultrasons, si nécessaire.

Le caisson d'extraction comprend :

- Un caisson filtre sécuritif H14(bag in/bag out) de type KSFS marque TROX ou équivalent ;
- Une filtration à charbon actif ;
- Une récupération d'énergie à eau ;
- Un ventilateur à entrainement direct à débit variable par variateur de fréquence.



Un transfert d'énergie entre l'air extrait et l'air soufflé est réalisé par batteries à eau glycolée.

La CTA assure le prétraitement de l'air à une température de soufflage déterminée en fonction des besoins correspondants au local le plus défavorisé thermiquement (T° soufflage = 16 °C en été).

Filtres

Efficacité des filtres ePM1 : 96,9%

Efficacité des filtres ePM2.5 : 97,9%

Efficacité des filtres ePM10 99,4%

Acoustique et vibration

Le titulaire du présent lot devra ainsi prévoir l'ensemble des équipements nécessaire afin d'éviter la propagation de vibrations et de bruits à l'intérieur des locaux et ce conformément à la nouvelle réglementation acoustique (NRA). La centrale devra être installée sur des plots anti-vibratiles.

Un piège à sons est à prévoir sur chaque départ.

Electricité

Les caissons seront raccordés électriquement depuis les armoires électriques des locaux techniques. Le titulaire du présent lot devra prévoir un interrupteur de proximité au niveau de la CTA.

5.2.3 Traitement terminal

Des batteries hydrauliques en gaines complèteront les CTA selon les besoins spécifiques des différents locaux. Elles seront alimentées par les réseaux « UTT et batteries terminales ». Elles sont détaillées dans le paragraphe 5.5 *Terminaux Laboratoires*.

Certains locaux sont soumis à des différentiels de pressions qui sont détaillés dans le carnet de schéma joint au dossier.

Le process de maintien de pression et de régulation de débit est détaillé dans le paragraphe 5.6 *Principes de régulation et registres*.

Les diffuseurs de soufflage et de reprise sont décrits dans le paragraphe 5.5 *Terminaux Laboratoires*.

5.3 TRAITEMENT DE LA ZONE : LABORATOIRE L3

5.3.1 Généralité

Le laboratoire L3 et ses sas sont traités par une centrale de traitement d'air dédiée uniquement à ce laboratoire.

Cette centrale est de type tout air neuf et assure l'amenée d'air neuf, le chauffage, le refroidissement et la classe d'empoussièrement souhaité.

Le taux de brassage des salles sera de 25 v/h mini pour assurer l'ISO 7.

5.3.2 Centrale de traitement d'air- CTA 5 bis

La CTA sera de type X-cube 2510/2515 marque TROX ou équivalent.

Elle se situera dans le local CTA 03_TEC_01 au R+3 et respectera les critères suivants :

- Registre ;
- Prise de pression sur filtre + manomètre à aiguille, montés d'usine ;
- Batteries de récupération d'énergie par boucle à eau glycolée ;
- Moto ventilateur EC IE4, pilotage 0-10V. En standard aussi communicant en ModBus compris ;
- Commutateur de proximité monté et câblé d'usine ;
- Accès aux ventilateurs et aux filtres par porte sur charnière avec hublot & éclairage ;
- Bac à condensats multi pente inox 304L, isolé - conforme VDI3803-1 (temps d'évacuation des condensats 2x fois plus rapide que la norme) ;
- Intérieur lisse sans aspérité, ni vis dans la veine d'air ;
- Intérieur et extérieur peint par peinture cuite au four, classe de corrosion C4.

Dimensions

- Longueur : 4118 mm ;
- Largeur : 1624 mm ;
- Hauteur : 1938 mm ;
- Châssis : 110 mm ;
- Châssis intermédiaire pour centrales superposées : 110 mm ;
- Poids : 2020 kg ;
- Débit volumique Soufflage : 6410 m³/h ;
- Débit volumique Air repris : 8575 m³/h ;
- Batterie chaude : 22.0kW – DN25 ;
- Batterie froide : 44.5kW – DN65.

La centrale de traitement d'air est composée de :

- Un registre air neuf (antigel) ;
- Une filtration efficacité G4 ;
- Une filtration efficacité F7 ;
- Une récupération d'énergie à eau, efficacité 60 % minimum ;
- Une batterie chaude ;
- Une batterie froide ;
- Un ventilateur de soufflage à entraînement direct à débit variable par variateur de fréquence ;
- Une filtration efficacité F9 ;
- Une filtration efficacité H10.

Cette CTA est associée à un caisson d'extraction avec batterie de récupération à eau.

Le caisson est équipé de :

- Une récupération d'énergie à eau ;
- Un ventilateur à entraînement direct à débit variable par variateur de fréquence.

Le réseau de reprise est équipé d'un caisson filtre de sécurité H14 placé dans le local technique, de type bag in / bag out de type KSFS de marque TROX ou équivalent.

Afin de garantir le confinement (dépression) en cas de défaut majeur sur la CTA, il est prévu un extracteur spécifique réaccordé derrière le caisson sécurité. Une alarme visuelle (flash clignotant) et sonore sera reportée dans la zone d'accès au laboratoire lors du passage due sur l'extracteur de secours.

Un transfert d'énergie entre l'air extrait et l'air soufflé est réalisé par batteries à eau glycolée.

La CTA assure le prétraitement de l'air à une température de soufflage déterminée en fonction des besoins correspondants au local le plus défavorisé thermiquement (T° soufflage = 16 °C en été).

La CTA 5 bis est complétée par un extracteur de secours de type EASY VEC 10 000 marque Aldes ou équivalent.

La gaine de reprise principale arrivant en local technique se divisera en deux collecteurs équipés de registre motorisé à contact sec. Celui côté extracteur principal sera "normalement ouvert" (NO), celui côté extracteur de secours sera "normalement fermé" (NF). En cas de report de défaut de l'extracteur principal, le registre motorisé NO se fermera et celui NF s'ouvrira.

Filtres

Efficacité des filtres ePM1 : 96,9%

Efficacité des filtres ePM2.5 : 97,9%

Efficacité des filtres ePM10 99,4%

Acoustique et vibration

Le titulaire du présent lot devra ainsi prévoir l'ensemble des équipements nécessaire afin d'éviter la propagation de vibrations et de bruits à l'intérieur des locaux et ce conformément à la nouvelle réglementation acoustique (NRA). La centrale devra être installée sur des plots anti-vibratiles.

Un piège à sons est à prévoir sur chaque départ.

Electricité

Les caissons seront raccordés électriquement depuis les armoires électriques des locaux techniques. Le titulaire du présent lot devra prévoir un interrupteur de proximité au niveau de la CTA.

5.3.3 Traitement terminal

Des batteries hydrauliques en gaines complèteront les CTA chaque local selon leurs besoins spécifiques. Elles seront alimentées par les réseaux « UTT et batteries terminales ». Elles sont détaillées dans le paragraphe 5.5 *Terminaux Laboratoires*.

Certains locaux sont soumis à des différentiels de pressions qui sont détaillés dans le carnet de schéma joint au dossier. Le process de maintien de pression et de régulation de débit est détaillé dans le paragraphe 5.6 Principes de régulation et registres.

Les bouches de soufflage sont équipées de filtres terminaux de type H14.

Les diffuseurs de soufflage et de reprise sont décrits dans le paragraphe 5.5 *Terminaux Laboratoires*.

Les locaux sont équipés d'un afficheur de la température et de la pression de chaque local.

Le local SAS décontamination 02-MND-20 comprend à l'extérieur une commande des registres étanches avec voyant d'état pour la DSAV.

5.4 TRAITEMENT DE LA ZONE : AUTRES LABORATOIRES

5.4.1 Généralité

Les autres laboratoires sont traités par des CTA doubles flux tout air neuf, à température neutre.

Ces salles **ne sont pas classées** selon la norme NF EN ISO 14644 relative aux salles propres et aux environnements maîtrisés.

5.4.2 Centrale de traitement d'air

Les centrales de traitement d'air sont installées par entité selon le tableau suivant, de modèle X-CUBE TROX ou techniquement équivalent.

Ci-dessous le tableau récapitulatif des CTA :

Entité	N° CTA	Débit de soufflage (m3/h)	Débit de reprise (m3/h)	Modèle	Dimensions (LgxlaxHt) Poids	Puissance batterie chaude DN racc	Puissance batterie froide DN racc
Bio moléculaire	CTA 3	2 610	1 910	X-CUBE 1010 TROX	4031x717x1874 725 kg	13,4 kW DN20	2,5 kW DN20
MND	CTA 5	7 565	3 540	X-CUBE 2015 TROX	4268x1329x2180 1299 kg	47,9 kW DN32	10,7 kW DN32
RPP, MND, UMR	CTA 6	11 470	4 110	X-CUBE 2020 TROX	4449x1329x2486 1474 kg	76,8 kW DN40	16,3 kW DN40
AVB	CTA 7	3 600	2 230	X-CUBE 2015 TROX	4268x1329x2180 1299 kg	17,4 kW DN25	5,6 kW DN25
ANSM	CTA 8	7 870	2 300	X-CUBE 2020 TROX	4449x1329x2486 1474 kg	59,1 kW DN40	12,0 kW DN32
ANSM	CTA 8 bis	15 070	8 750	X-CUBE 3020 TROX	4363x1941x2486 2101 kg	71,8 kW DN40	16,9 kW DN40

Elles se situeront dans les locaux techniques au R+3 sauf la CTA 6 (située au R+5).

Les CTA respecteront les critères suivants :

- Registre ;
- Prise de pression sur filtre + manomètre à aiguille, montés d'usine ;
- Batteries de récupération d'énergie par boucle à eau glycolée ;
- Moto ventilateur EC IE4, pilotage 0-10V. En standard aussi communicant en ModBus compris ;
- Commutateur de proximité monté et câblé d'usine ;
- Accès aux ventilateurs et aux filtres par porte sur charnière avec hublot & éclairage ;
- Bac à condensats multi pente inox 304L, isolé - conforme VDI3803-1 (temps d'évacuation des condensats 2x fois plus rapide que la norme) ;
- Intérieur lisse sans aspérité, ni vis dans la veine d'air ;
- Intérieur et extérieur peint par peinture cuite au four, classe de corrosion C4.

Filtres :

Efficacité des filtres ePM1 : 96,9%

Efficacité des filtres ePM2.5 : 97,9%

Efficacité des filtres ePM10 99,4%

Acoustique et vibration

Le titulaire du présent lot devra ainsi prévoir l'ensemble des équipements nécessaire afin d'éviter la propagation de vibrations et de bruits à l'intérieur des locaux et ce conformément à la nouvelle réglementation acoustique (NRA). La centrale devra être installée sur des plots anti-vibratiles.

Un piège à sons est à prévoir sur chaque départ.

Electricité

Les caissons seront raccordés électriquement depuis les armoires électriques des locaux techniques. Le titulaire du présent lot devra prévoir un interrupteur de proximité au niveau de la CTA.

Les centrales de traitement d'air sont composées de :

- Un registre air neuf (antigel) ;
- Une filtration efficacité G4 ;
- Une filtration efficacité F7 ;
- Une récupération d'énergie à eau, efficacité 60 % minimum ;
- Une batterie chaude ;
- Une batterie froide ;
- Un ventilateur de soufflage à entraînement direct à débit variable par variateur de fréquence ;
- Une filtration efficacité F9.

Ces CTA sont associées à un caisson d'extraction avec batterie de récupération à eau.

Chaque caisson est composé :

- Une filtration efficacité M5 ;
- Une filtration efficacité F9 ;
- Une récupération d'énergie à eau ;
- Un ventilateur à entraînement direct à débit variable par variateur de fréquence.

Dans les salles où un contrôle de pression serait nécessaire, un affichage à tube incliné sera mis en place à l'entrée de la salle.

5.4.3 Traitement terminal

Des ventilo-convecteurs gainables et cassettes plafonniers assureront le traitement thermique de chaque local selon leurs besoins spécifiques. Ils seront alimentés en EC et EG par les réseaux « UTT et batteries terminales ». Ils sont détaillés dans le paragraphe 5.5 *Terminaux Laboratoires*.

Certains locaux sont soumis à des différentiels de pressions qui sont détaillés dans le carnet de schéma joint au dossier. Le process de maintien de pression et de régulation de débit est détaillé dans le paragraphe 5.6 *Principes de régulation et registres*.

Les diffuseurs de soufflage et de reprise sont décrits dans le paragraphe 5.5 *Terminaux Laboratoires*.

Le laboratoire potentiomètre et teneur en eau (01-LCB-15) ayant besoin d'un contrôle d'humidité à 50 %. Ce local sera équipé d'une armoire de climatisation en remplacement de cassette.

5.5 TERMINAUX

5.5.1 Ventilo-convecteurs gainables et cassettes plafonnères

Ils seront alimentés en 4 tubes sur les réseaux « UTT et batteries terminales », équipées de moteur moteurs brushless à commutation électronique et de turbines optimisées (type HEE).

- ✓ Les cassettes seront de type CIAT - COADIS LINE ou équivalent ;
- ✓ Les ventilo-convecteurs seront de type CIAT - CONFORT LINE ou équivalent.

La sélection des tailles des unités terminales se fera pour un régime d'eau moyenne température EC : 60°C/40°C et EG : 7/12°C.

Le présent lot devra la fourniture et la pose de l'ensemble des équipements nécessaires à la fixation et au raccordement. Des pompes de relevage pour les condensats sont à prévoir pour la totalité des équipements.

Chaque cassette sera composée :

- D'un caisson insonorisé ;
- D'une batterie froide avec bac de récupération des condensats et vannes 2 voies ;
- D'une batterie chaude et vanne 2 voies ;
- D'un moto-ventilateur centrifuge à 3 vitesses pouvant être réajustées sur site.

Les batteries seront équipées des organes suivants :

- Deux vannes d'isolement ;
- Une vanne 2 voies combinée de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression ;
- La variation temporelle des organes de régulation devra être justifiée inférieure ou égale 0.3°C ;
- Une purge manuelle ;
- Un robinet de vidange.

Le raccordement terminal des batteries sera réalisé avec des tubes souples tressés inox, calorifugés par manchon de mousse non fendu, épaisseur 19 mm pour eau chaude et 32 mm pour eau froide

Les cassettes seront régulées en fonction de la température ambiante. Le système agira sur les vannes 2 voies des batteries à eau glacée et à eau chaude, et assure la modulation des 3 vitesses de ventilation.

Ces terminaux seront raccordés électriquement depuis l'arrivée en 230 V - 1 phase - 50 Hz de l'électricien (1 seule attente par local).

Chaque local sera équipé de son propre boîtier d'ambiance (boîtier de commande).

Chaque boîtier d'ambiance comportera :

- Un potentiomètre de correction de la consigne de température (+ ou -3°C) ;
- Une touche de commande : régime auto, petite vitesse, moyenne vitesse, grande vitesse, marche, arrêt ;
- Un bouton poussoir de relance ;
- Une sonde d'ambiance.

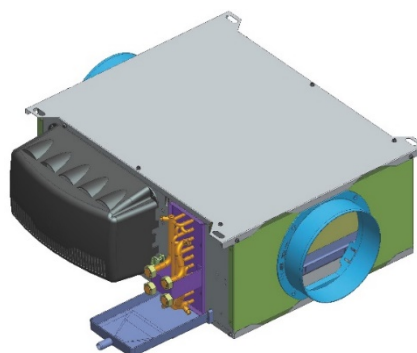
L'ensemble des cassettes sera repris sur la GTC (voir liste des points GTC en annexe).

L'arrêt des terminaux sera asservi à l'ouverture des fenêtres : contact de feillure dont les câbles seront laissés en attente par le lot menuiserie.

Cassettes CIAT – COADIS LINE



Ventilo-convecteurs CIAT - Comfort Line



Les ventilo-convecteurs seront gainés jusqu'aux diffuseurs en faux plafond. Ils seront contrôlés en esclave par l'un d'eux désigné comme maître lorsque les locaux comportent plusieurs appareils terminaux.

NOTA : Les locaux 02_URA_24/25/26 auront une régulation de la température de consigne différente. La température pourra être réglable de 15°C à 30°C avec un delta maximal de 1°C .

5.5.2 Batteries terminales eau chaude

Les batteries terminales à eau chaude seront de type en caisson et seront constituées de tubes de cuivre avec des ailettes en aluminium. Elles comporteront de 1 à 3 rangs en fonction de la puissance demandée.

Elles seront de type Systair EC de marque France Air ou équivalent. Les diamètres iront du $\varnothing 125$ au $\varnothing 400$.

Les batteries disposeront des équipements suivants :

- Vanne d'isolement ;
- Vanne de réglage à mesureur de débit ;
- Vanne 2 voies de régulation motorisée, piloté par sonde d'ambiance ;
- Raccordement par brides ou raccords unions.

Le collecteur des évacuations des condensats DN 40 cheminera en parallèle au réseau d'eau glacée et se rejettera dans les attentes siphonnées du lot Plomberie dans les sanitaires ou dans les locaux techniques. L'ensemble du réseau sera réalisé en PVC et le raccordement de chaque appareil sera siphonné

Les terminaux seront réglés en fonction de la température ambiante agissant sur les vannes 2 voies.

5.5.3 Diffuseurs aérauliques

Une attention particulière sera portée sur la vitesse d'air résiduelle (soufflage) entre 1m et 2m du sol : Elle ne devra pas dépasser 0.25m/s en hiver.

Diffuseurs de soufflage

Ils seront à jet hélicoïdal de type VDW ou Airnamic de marque Trox ou équivalent.



Les diffuseurs à jet hélicoïdal de type **AIRNAMIC** seront utilisés pour les plus grand débits ($Q > 800 \text{ m}^3/\text{h}$). Ils assurent un très haut niveau de confort et répondent à des exigences très pointues en matière de design et d'architecture. Les excellentes propriétés aérauliques et acoustiques sont dues aux profilés des ailettes de déflexion, au caisson de raccordement qui aide à équilibrer le débit et au système de répartition du flux d'air (soufflage d'air). Sortie horizontale de l'air avec forte induction.

Caractéristiques spéciales :

- Nouveau système de répartition du flux d'air qui garantit un débit de soufflage uniforme dans le diffuseur
- Accepte très bien la variation de débit
- Clapet à atténuation acoustique optimale pour l'équilibrage du débit
- Virole de raccordement à joint double lèvre



Les diffuseurs à jet hélicoïdal type **VDW** seront utilisés pour tous les débits inférieurs à $800 \text{ m}^3/\text{h}$. Ils sont faits pour de la diffusion hélicoïdale horizontale, à forte induction pour taux de brassage de 30 par heure environ.

Il se compose d'une partie frontale emboutie avec ailettes de déflexion réglables individuellement et d'un plenum de raccordement avec des éléments spéciaux de répartition d'air orientés vers l'intérieur.

La façade est démontable et est fixée au plenum par l'intermédiaire une vis centrale sur la traverse du plenum.

Façade et caisson de raccordement en tôle d'acier galvanisé. Partie frontale prétraitée et peinte époxy blanc RAL 9010

Diffuseurs du laboratoires L3 : caissons portes filtres + Filtre H14

Ils seront à caissons portes filtres de type TFC + Filtre H14 de type MFP de marque Trox ou équivalent.



Diffuseur plafonnier porte filtre avec fixation centrale pour un serrage homogène et pour un démontage aisé lors du nettoyage ou du traitement de décontamination.

Caisson parfaitement étanche en acier galvanisé soudé continu avec dispositif d'essai d'étanchéité et prises de mesure de pression différentielle.

Raccordement au choix :

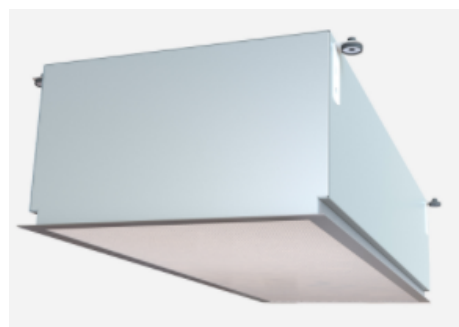
- Circulaire sur le dessus (TC) ;
- Circulaire sur le côté (SC) ;
- Rectangulaire sur le côté (SR).

Plusieurs façades de diffusion au choix :

- Façade à jet hélicoïdal type VDW, FD, TDF ou AIRNAMIC.

Les panneaux filtre absolus MFP sont certifiés EUROVENT et sont utilisés pour la séparation des particules de poussière en suspension et fines telles que les aérosols, les poussières toxiques, les virus et les bactéries de l'air extrait dans les systèmes de ventilation.

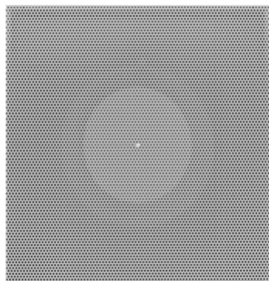
La construction compacte est adaptée aux systèmes avec des taux de brassage élevés. De plus, ils ont une longue durée de vie. Pour les classes H13 et H14, un test est effectué en usine avec certificat.



NOTA : Le local MND_13 nécessitant des précautions particulières de faible vitesse d'air, des terminaux à flux laminaires seront installés sur le soufflage de l'air neuf et du ventilo-convecteur.

Les diffuseurs seront de type Halton – FLU – 600x600 ou équivalent.

Diffuseurs de reprise



Ils seront de type DLQL de marque Trox ou équivalent.

Diffuseur de reprise en tôle perforée spécial faux plafond 600x600 comportant un plenum extra plat raccordement sur le dessus

Débit max 1500 m³/h pour LwA 35 dBA

Façade en tôle galvanisée peint époxy blanc (RAL 9010).

5.5.4 Registres et accessoires de gaines

Registres régulateurs à débits variable

Ils seront de type TVR-Easy (circulaire) et TVT-Easy (rectangulaire) de marque Trox ou techniquement équivalent.

1- Régulateur VAV circulaire :



Régulateurs VAV circulaires pour systèmes à débit variable pour soufflage ou reprise d'air, disponibles en 7 grandeurs. Ils comportent une virole, un capteur de pression différentielle à valeur moyenne, un clapet de réglage à fermeture étanche, ainsi que les composants de régulation montés en usine et pré câblés.

Caractéristiques

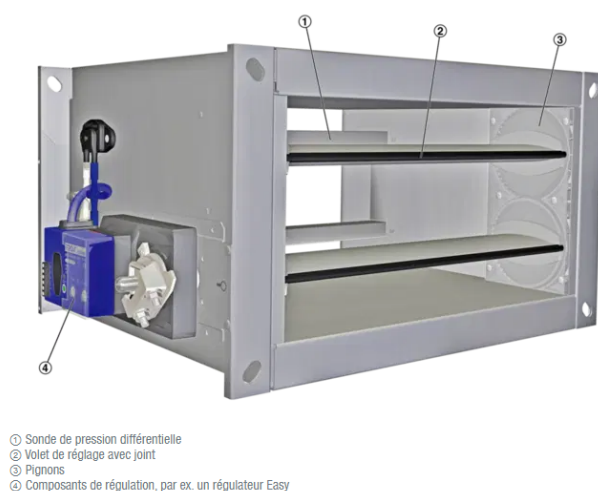
- Fermeture étanche par le clapet selon DIN EN 1751, classe 4 (gr. 100 & 125, classe 3) ;
 - Plage de débit d'air env. 10 à 100% du débit d'air nominal ;
 - Débit de fuite de la virole selon DIN EN 1751, classe C ;
 - Plage de pression différentielle de 20 à 1000 Pa ;
 - Précision de fonctionnement < à 5% (membrane de pression différentielle intégrée au servomoteur).
- **Localisation :** gaine soufflage ou reprise (cf paragraphe 5.6 : Principe de régulation de débit)

2- Régulateur VAV rectangulaire :

Les composants de régulation (options associées) comprennent une sonde de pression différentielle qui transforme la pression différentielle (pression effective) en un signal électrique, un régulateur et un servomoteur ; les fonctions de régulation peuvent être assurées par un régulateur Easy, un régulateur Compact ou par des composants individuels (Universel ou LABCONTROL).

Le régulateur compare la valeur mesurée avec la valeur de consigne et ajuste le signal de régulation du servomoteur en cas de différence entre les deux valeurs.

Illustration schématique du TVT



Caractéristiques spéciales

- Sonde de pression différentielle intégrée avec orifices de mesure de 3 mm (insensibles à la poussière et à la pollution)
- Configuration ou programmation et fonction de tests aérodynamique en usine
- Le débit peut être mesuré et ajusté par la suite sur site ; un appareil de réglage complémentaire peut s'avérer nécessaire

Matériaux et finitions : Exécution en tôle d'acier galvanisé

- Caisson en tôle d'acier galvanisé
- Axe et tringlerie en acier galvanisé
- Volets de réglage et sonde de pression différentielle en aluminium
- Jeu d'engrenages en plastique antistatique (ABS), résistant à la chaleur jusqu'à 50 °C
- Paliers en plastique

Variante avec capotage acoustique (D)

- Capotage acoustique en tôle d'acier galvanisé
- Profil en caoutchouc pour l'isolation des bruits du corps
- Matériau absorbant en laine minérale

Laine minérale

- Conforme EN 13501, classe A1 de réaction au feu, non-inflammable
 - Label de qualité RAL-GZ 388
 - Biodégradable et donc hygiéniquement sûr, conformément à la réglementation technique allemande relative aux matières dangereuses TRGS 905 et à la directive EU 97/69/CE
- **Localisation** : gaine soufflage ou reprise (cf paragraphe 5.6 : Principe de régulation de débit)



3- Moto-contrôleur Easy

- Gestion VAV d'un débit, indépendamment de la pression différentielle, à partir de 20 Pa.
- Réglage des débits d'air réalisé directement sur site par l'installateur à l'aide des 2 potentiomètres Vmin et Vmax (pas besoin de pocket de réglage).
- Réglage possible sans tension.
- Produit entièrement fini (servomoteur et sonde de pression raccordés)
- Gestion d'un débit en 0...10V ou 2 Débits.
- Fonction fermeture étanche par shunt (consigne débit non prise en considération).
- Fonction free-cooling par shunt (forçage ouverture maximale du TVR, consigne débit non prise en considération).
- LED qui clignote lorsque le régulateur cherche son débit (très utile lors de la mise en service).
- LED fixe quand le régulateur a trouvé son débit.
- Pilotage d'un régulateur TVR Easy Esclave (CO2, sonde de présence).
- Remontée du débit lu en 0...10V
- Double bornier pour alimentation d'un capteur pour garantir l'équipotentialité pour une régulation précise.

Fonctionnement

Le régulateur VAV régule le débit une boucle de régulation fermée, par exemple, mesure - comparaison - régulation. Le débit est déterminé en mesurant la pression différentielle (pression effective). À cet effet, l'unité terminale VAV est équipée d'une sonde de pression différentielle.

La sonde de pression différentielle intégrée transforme la pression effective en un signal de tension. Par conséquent, la valeur réelle de débit est disponible en tant que signal de tension.

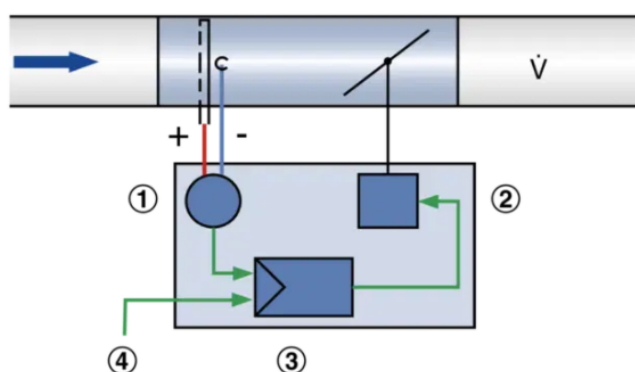
Le réglage usine est tel que 10 V DC correspond toujours au débit nominal (V_{nom}). La valeur de consigne de débit provient d'un régulateur de niveau supérieur (par ex. régulateur de température ambiante, régulateur de la qualité d'air, système centralisé de gestion du bâtiment (GTB-GTC) ou de contacts de commutation). La régulation à débit variable donne une valeur comprise entre V_{min} et V_{max} .

Il est possible d'outrepasser la régulation de température ambiante, par ex. en fermant entièrement la gaine. Le régulateur compare la valeur de consigne de débit à la valeur réelle et pilote le servomoteur intégré en conséquence. Les paramètres de débit V_{min} et V_{max} peuvent être réglés sur des potentiomètres.

Régulation de débit

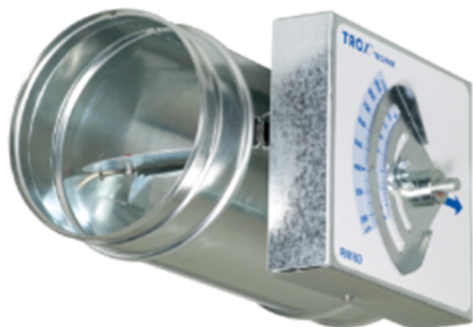
- Le régulateur de débit fonctionne indépendamment de la pression en gaine.
- Les fluctuations de pression différentielle n'entraînent pas de changements permanents de débit
- Pour empêcher la régulation de devenir instable, une zone morte est autorisée à l'intérieur de laquelle le clapet ne bouge pas.
- Les paramètres de débit réglés en usine peuvent être modifiés

Principe de fonctionnement – Régulateurs Easy et Compact



- ① Differential pressure transducer
- ② Actuator
- ③ Volume flow controller
- ④ Setpoint value signal

Régulateur à débit constant



Régulateur de débit constant circulaire de type RN TROX ou équivalent, pour systèmes à débit constant, à action mécanique sans énergie externe.

Plage de pression différentielle 50 à 1000 Pa, adapté à des gaines DIN.

Clapet de réglage articulé librement, soufflet agissant en même temps comme silencieux

Haute précision du débit avec échelle extérieure pour le réglage et la modification de la valeur théorique du débit, sans maintenance et indépendamment de la position.

Caisson en tôle d'acier galvanisée, palier en plastique. Soufflet de réglage en polyuréthane.

En option :

- Exécution double peau (pour atténuer le bruit rayonné)
 - Revêtement époxy
 - Exécution inox
 - Brides et contre brides
 - Joint à lèvres
 - Servomoteur
- **Localisation** : gaine soufflage ou reprise (cf paragraphe suivant : Principe de régulation de débit)

Pièges à son : Des pièges à sons seront placés en gaine, après les registres à débit variable.



Ils seront de type circulaire ou rectangulaire et auront une longueur minimale de 1m.

5.6 PRINCIPE DE REGULATION DE DEBIT

5.6.1 Locaux à extraction spécifique

Les compensations de ces extractions seront réalisées par les centrales doubles flux assurant la ventilation des laboratoires.

Les débits d'extraction spécifique des locaux sont très variables au cours du temps, ce qui induit une compensation de soufflage réactive et précise. Le soufflage de compensation de chaque laboratoire sera assuré par des registres régulateurs à débits variables capotés, circulaires ou rectangulaires de type TVR et TVT marque TROX ou équivalent auxquels viendront s'ajouter des pièges à son afin de traiter le bruit véhiculé dans la veine d'air. Il est possible d'utiliser des registres dont le piège à son est intégré du type TZ-silenzio ou équivalent.

Les registres fonctionneront indépendamment de la pression amont.

La partie régulation pourra être de type EasyLab marque Trox ou équivalent. Ils seront constitués de sonde de pression différentielle qui transforme la pression différentielle (pression effective) en un signal électrique, un régulateur et un servomoteur. Les débits mini et maxi seront étalonnés en usine.

En fonction de l'ouverture des sorbonnes et du fonctionnement des capteurs, le système, par l'intermédiaire du boîtier de commande, délivrera un signal de commande au sommateur du registre pour qu'il puisse assurer la compensation en air du local.

Le contrôle des ventilateurs de soufflage à débit variable se fera par l'intermédiaire d'une sonde de pression qui maintiendra un niveau de pression statique constant dans la gaine par action sur le variateur de fréquence du moteur de la CTA.

Nota : Des locaux nécessitent plusieurs arrivées d'air de compensation. De ce fait il sera mis en place plusieurs régulateurs VAV. Ceux-ci seront pilotés soit en maître/esclave soit par un nombre d'équipement d'extraction correspondant au débit soufflé sur l'antenne.

Le débit de reprise traité par la CTA sera quant à lui à constant. Il sera géré via des registres à débit constant à action mécanique de type RN marque TROX ou équivalent.

5.6.2 Locaux à différentiel de pression

Le fait qu'il n'y ait pas d'extraction spécifique induit une plus grande stabilité des débits, mais n'exclut pas une fluctuation de pression dû aux locaux adjacents et à l'utilisation des laboratoires.

La fluctuation du débit sera assurée par les mêmes registres régulateurs qu'au paragraphe précédent. A savoir : de type TVR et TVT avec boîtier de régulation EasyLab marque Trox ou équivalent.

Précision sur les locaux en dépression

Lorsque les locaux sont mis en dépression, le soufflage sera à débit variable et la reprise à débit constant. Ainsi en cas de panne du registre motorisé, la dépression sera maintenue par le registre à action mécanique situé sur la reprise.

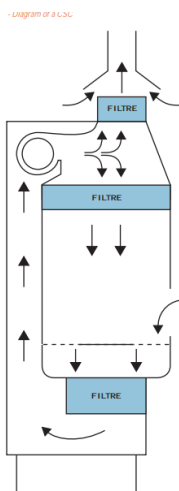
Précision sur les locaux en surpression

Lorsque les locaux sont mis en surpression, le principe s'inverse : Le soufflage sera à débit constant et la reprise à débit variable. Ainsi en cas de panne du registre motorisé, la surpression sera maintenue par le registre à action mécanique situé sur le soufflage.

5.7 EXTRACTEURS SPECIFIQUES

5.7.1 Précision sur les PSM avec rejet

Les PSM ne comportent pas de rejet extérieur mais des filtres qui permettent un recyclage dans la pièce. Seules quelques PSM sont demandées avec des rejets extérieurs (CF fiche locaux et équipements) sont prises en compte ci-dessous. Pour celle-ci, l'extraction sera réalisée par une captation au droit du rejet de la PSM par raccordement indirect



Source INRS : ND 2201-193-03

5.7.2 Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement est le suivant :

- Les sorbonnes comporteront une extraction indépendante
- Les bras aspirants, PSM avec rejet, évier avec dossier aspirant et armoires ventilées pourront être raccordés à un extracteur commun. Plusieurs extracteurs seront prévus en terrasse. Le regroupement sera réalisé de telle sorte que le débit permanent (armoire ventilée et PSM) permettra d'assurer le débit de minimum des extracteurs soit 25 % environ.

Les armoires ventilées, l'extraction sur évier avec dossier aspirant et PSM seront équipées d'un registre à débit constant et seront à extraction permanente participant à la ventilation des locaux.

Les bras articulés seront équipés d'un registre O/F à disposition de l'utilisateur et d'un régulateur à débit constant TOR à action rapide.

Chaque sorbonne sera équipée d'un système de régulation autonome à la charge du présent lot qui comprendra :

- Un capteur de hauteur de guillotine ;
- Une sonde de vitesse frontale installée sur le côté ou sur le dessus de la sorbonne, pour information, type BE-SEG-02 Marque TROX ;
- Un moniteur de façade avec affichage numérique de la vitesse, type BE-SEG-02 Marque TROX ;
- Des alarmes visuelles et sonores ;
- Un bouton de marche/arrêt du luminaire de la sorbonne ;
- Une sonde de pression différentielle montée dans une section de mesure ;
- Un boîtier de commande CPU qui délivrera un signal au régulateur de débit ;
- Un régulateur à débit d'air variable en PPs.

Le système maintiendra une vitesse frontale constante au passage de la vitre de la sorbonne, en fonction de la hauteur de la vitre à partir d'un contact délivré par la position de la face avant relevable de la sorbonne (micro-switch) avec potentiomètre proportionnel au déplacement de la face avant.

En cas de sur ou de sous vitesse une alarme visuelle et sonore se déclenchera.

Le présent lot aura à sa charge le raccordement des équipements de laboratoire sans la fourniture des sorbonnes, bras de captation, armoire ventilée, PSM.

NOTA : Une extraction spécifique est à prévoir sur les poubelles de certains locaux. Elles seront raccordées sur les réseaux d'extractions des sorbonnes attenantes.

Locaux concernés : 02_MND_14/15/16

5.7.3 Extracteurs

Les extracteurs sont situés en toiture terrasses au R+3 et R+6.
Ils seront de type IBIZA marque France air ou équivalent.



Le groupe moto-ventilateur aura un ventilateur en polypropylène simple ouïe à action et un moteur ECM à pattes fixé sur une chaise et monté en bout d'arbre (entraînement direct). Ils seront équipés de coupure de proximité

Les ventilateurs Ibiza standard seront disponibles en version sur chaise (intérieure ou extérieure) et en version toiture, le boîtier potentiomètre IP 65 est livré câblé au moteur. Les rejets seront impérativement canalisés à plus de 8 mètres des prises d'air neuf avec un sens de flux étudié pour ne pas se rapprocher des prises d'air neuf.

Raccordement électrique : ils seront alimentés électriquement depuis les armoires électriques des LT CTA R+3 et R+5.

5.7.4 Gaine d'extraction

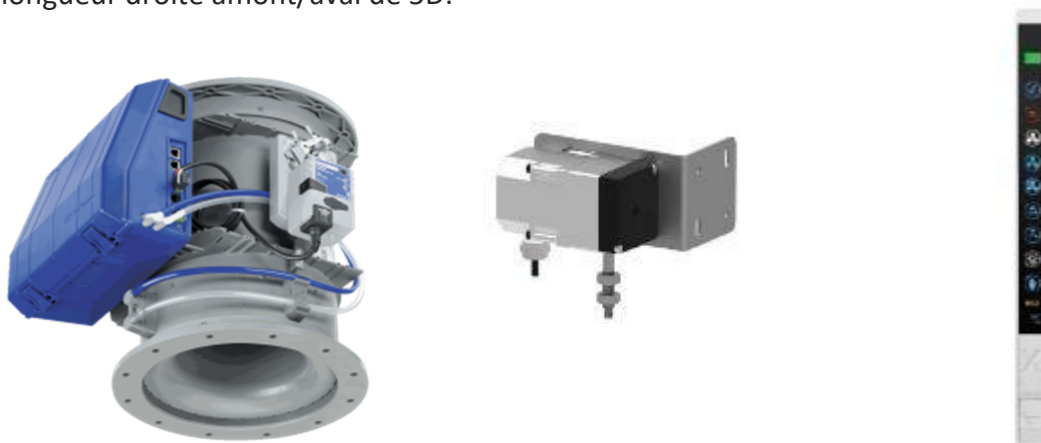
L'ensemble des réseaux d'extraction spécifiques (armoire, sorbonne, etc...) sera réalisé en tube PVC ou PP non calorifugé. Les réseaux extérieurs seront résistants aux UV. Elles circuleront en faux-plafond puis dans des gaines techniques dédiées jusqu'en toiture.

Le présent aura à sa charge les tests d'étanchéité des réseaux d'extractions spécifiques.

5.7.5 Registre

Des régulateurs de sorbonne seront installés sur les conduits PVC au-dessus des sorbonnes.

Ils seront de type TVLK marque TROX ou équivalent et seront placés de manière à avoir une longueur droite amont/aval de 5D.



TVLK / 250-100 / ELAB / FH-VS ou FH-DS / V_{min} - V_{max}

TVLK : régulateur en polypropylène de diamètre 250 mm pour extraction de sorbonne de laboratoire en réseau commun, avec canne de mesure de pression différentielle extractible, déflecteur et servomoteur rapide (3s / 90°). Etanchéité à l'air selon DIN EN 1751, classe 4. Débit de fuite de la virole selon DIN EN 1751, classe C.

250-100 : plage de débit V_{min} : 198 m³/h V_{nom} : 1296 m³/h

ELAB : Régulateur LABCONTROL TCU3 en application laboratoire selon la norme EN 14175.

FH-VS : Consigne du débit à réguler calculée via la mesure de la vitesse d'air frontale par la sonde de vitesse VS-TRD. Prise en compte des charges thermiques. Membrane de mesure de débit statique.

Sonde de vitesse VS-TRD : plage de mesure 0-1 m/s, longueur du câble : 3 m (réservation à prévoir sur le toit de la sorbonne : 21-22 mm). Doit être à la pression du local.

FH-DS : Consigne du débit à réguler calculée via la hauteur d'ouverture de la guillotine par le capteur de position DS-TRD : plage de mesure 0-1750 mm ou 350-2100 mm, longueur du câble : 3 m.

Si montage TVLK horizontal : platine de régulation TCU3 à monter sur le côté : ne doit se trouver ni au-dessus ou ni en dessous de la gaine.

Si montage TVLK vertical : indifférent

Tension d'alimentation 24 VAC/DC

Module d'extension :

EM-AUTOZERO : électrovanne d'étalonnage cyclique de la membrane de débit statique

Les autres équipements étant à débits constants, ils seront équipés de régulateur à débit constant de type RN marque Trox ou équivalent.

5.7.6 Caisson filtre à charbons actifs

Dans le local tour POTTER (2-URA-07), l'extraction d'une sorbonne sera équipée d'un caisson filtre à charbons actifs afin de capter les insecticides. Ce caisson pourra être installer au plafond du local.

5.7.7 Qualification

Le présent lot devra la qualification des équipements d'extraction de type sorbonne. Celle-ci sera réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF EN 14175 de février 205 et NF X 15-206 de septembre 2010.

5.7.8 Alarme

Concernant les extractions permanentes (armoires ventilées) en complément de l'alarme sur la GTC informant la maintenance, il sera mis en place à destination des utilisateurs une alarme sonore et visuelle dans les circulations lorsqu'il y aura un arrêt des extractions. 1 alarme par extracteur par zone et par étage disposant d'armoires ventilées.

5.8 CONDUIT DE FUMÉES ET EXTRACTEURS LABO 01-LCB-18

Le présent lot aura à sa charge d'une extraction de fumée pour le spectromètre d'absorption atomique flamme avec :

- La mise en place d'un conduit de fumée inox double peau diam 125 ;
- Une hotte de captage en inox dimension 30 x 30 cm réglable en hauteur (jusqu' à 70 cm de la paillasse] ;
- Un extracteur en toiture de type ProtecteONE R 1V – Aldes ou équivalent.

Nota : le conduit de fumée circulera en GT verticale CF hors lot.

6 - CHAMBRES FROIDES

6.1 GENERALITES

L'installation frigorifique devra obligatoirement être conforme aux objectifs de la réglementation F---GAZ définis à l'échéance 2030.

Toutes les dispositions seront prises au niveau de la sélection du matériel pour assurer le plus grand confort des utilisateurs notamment dans le choix du ou des évaporateurs. La température pourra être réglable. Les évaporateurs seront calculés afin d'obtenir une vitesse d'air la plus faible possible et équipés de déflecteurs permettant d'orienter l'air, de telle sorte qu'aucun endroit spécifique de la zone de travail se trouve dans une circulation d'air importante.

Les compresseurs seront extérieurs situés à proximité en terrasse. Les liaisons entre les groupes et les évaporateurs se feront par cheminement en faux plafond, puis gaine technique, chaque compresseur sera carrossé, le présent lot devra la mise en place d'un support de pose. Le choix des équipements proposés devra être fait dans des modèles dont le niveau acoustique ne dépasse pas 45 DB à 6 mètres. Le choix des équipements proposés sera sélectionné à partir de matériel de faible niveau acoustique type Quietis ou Silensys ou techniquement équivalent. Les liaisons seront assurées par chemin de câble et sous goulotte blanche dans les endroits apparents.

Les groupes seront de type hermétique à condenseur d'air et équipés de sécurité HP BP. Ils seront de type THUM140 G0212 RVC / THUM145 G0212 RVC de marque TECUMSEH ou équivalent. Résistance de carter, condenseur avec ventilateur hélicoïde basse vitesses 750 tr / mn. Moto ventilateur monobloc avec protection thermique interne au bobinage. Variateur de vitesse électronique. Réservoir et voyant de liquide, vanne avec prise de pression, soupape de sécurité et filtre déshydrateur. Carrosserie en tôle galvanisée peinte en blanc (ral 7035) au four. Panneaux de compartiment amovibles pour accès au groupe. Isolation phonique du compartiment compresseur. Indice de protection IP 45 des éléments sous tension. Les évaporateurs seront définis et dimensionnés en fonction de chaque utilisation des chambres froides (4 groupes au total : fruits et légumes, BOF/VVC, froid négatif, local déchets).

Les évaporateurs seront sélectionnés à partir d'une gamme de matériel dont les caractéristiques dimensionnelles permettent de laisser une hauteur libre sous l'évaporateur de 2 mètres minimum, de marque TECUMSEH ou équivalent L'hygrométrie, les vitesses de ventilation et les surfaces des évaporateurs seront adaptées à chaque utilisation. La détente se fera par détendeur. Le raccordement des eaux de condensats sera en PVC blanc. Les compresseurs seront prévus pour travailler dans une ambiance de 43° (groupes tropicalisés). Le temps de fonctionnement du compresseur sera de 18 heures pour 24 heures. Les cycles de dégivrage seront assurés par une pendule et réglés en fonction de l'utilisation de l'établissement. Une signalisation lumineuse indiquera le dégivrage.



Chaque chambre froide sera équipée d'un coffret de régulation comprenant :

- Thermomètre a affichage
- Thermostat de régulation
- Alarme température sonore et visuelle
- Interrupteur marche/arrêt

Le lot électricité laissera en attente une arrivée électrique à proximité de chaque évaporateur, chaque groupe froid et une pour l'éclairage de la chambre froide.

L'entreprise aura à sa charge :

- L'armoire électrique comportant toutes les protections spécifiques au matériel installé.
- Tous dispositifs de support (chaises, compresseurs).
- Tous dispositifs de protection contre les nuisances et les risques d'accès aux organes en mouvement
- (Capotages, etc...).
- Tous les percements nécessaires aux liaisons.
- Tous dispositifs assurant le respect de la réglementation sur les niveaux de bruits (isolation écran acoustique, etc...).
- Tous dispositifs permettant d'assurer une bonne aération des compresseurs (arrivée d'air, extraction, etc...).
- Les liaisons électriques entre les groupes et les évaporateurs.

6.2 CHAMBRES FROIDES NEGATIVES

Le présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de deux chambres froides négatives comprenant les parois, le rayonnage et les équipements de froid.

Cloisons

Réalisation des cloisons, sols et plafonds en panneaux isothermes d'épaisseur 100 mm de marque Synergies ou équivalent Un décaissé de sol sera prévu pour les chambres froide. (Pas de marche)

Toutes les vis et tous les boulons seront totalement inoxydables et ne seront pas apparents.

L'entreprise devra intervenir pour le tracé des panneaux en assistance des différents lots concernés.

Les jonctions des parois verticales et des parois du plafond seront aménagées en congés d'angles avec découpe de raccordement. Toutes les finitions extérieures sont à la charge du présent lot (raccordement avec les murs, le plafond, les sols, retombées et liaisons sur les circulations).

Assemblage avec le sol avec une plinthe à gorge PVC qui assurera la jonction avec le sol à l'intérieur des chambres froides. La fixation sur les panneaux ne sera pas apparente.

La chambre froide sera équipée :

- D'un éclairage intérieur avec inter à voyant lumineux ;
- Un système de dé condamnation intérieur des portes ;
- Un système commandant, par bouton poussoir, un dispositif sonore placé à l'extérieur de la chambre et permettant de prévenir en cas de personne enfermée ;
- Un contact en attente pour le report d'alarme.

Il sera prévu en plus :

Un rideau à lanières souple, une soupape de décompression et un cordon chauffant autour de la porte, une évacuation des condensats avec cordon chauffant et tube cuivre à raccordement démontable, une pendule de dégivrage avec retard ventilateur, un évaporateur comportant une résistance électrique de dégivrage et un thermostat de sécurité de dégivrage, une alarme sonore et lumineuse avec contact de report. La sonde du thermostat d'alarme sera installée dans un doigt en inox rempli d'huile incongelable.

Le sol de la chambre froide devra pouvoir supporter une charge dynamique de 500 Kilos répartis sur 4 roues.

Porte isotherme négative :

- Porte pivotante isotherme négative à charnière hélicoïde passage libre selon plan ;
- Isolation en polyuréthane injecté épaisseur 130 mm (conforme réglementation CFC) ;
- Classement au feu M 1 coefficient de conductivité thermique : $0.0237 \text{ W/Mm}^\circ \text{K}$;
- Les joints d'étanchéité comprennent un bourrelet périphérique bi tube vissé et un double balai racleur fixé sous le vantail ;
- Réchauffage des joints assuré par une résistance chauffante posée à l'intérieur d'un boîtier aluminium encastré dans l'hublot ;
- Hublot monobloc réalisée par profil acier 15/10., Classement au feu M 1 ;
- Contre hublot réalisée par profil acier 15/10 avec isolation coté intérieur ;
- Le ferrage avec charnière typé hélicoïde avec axe inox fermeture à 2 points de serrage équipée d'un barillet européen ;
- Dé condamnation intérieure par coup de poing agréé.

Les gonds des portes des chambres froides seront de forme hélicoïdale permettant que celles-ci se soulèvent légèrement lors de l'ouverture empêchant le frottement du joint souple en partie basse (occurrence de traces noirâtres quasi indélébiles).



Chambre froide sur mesure

Installation frigorifique

Température cible réglée à -20°C minimum.

Les Groupes froids à détente directe seront de type THUM- RVC de marque TECUMSEH ou équivalent.

- Tableau de commande et de protection, avec horloge de dégivrage, régulation électronique de la température, à affichage digital,
- Ensemble compresseur condenseur, exécution extérieure
- Evaporateur plafonnier ventilé avec résistance électrique de dégivrage, électrovanne de décompression, Evacuation condenseur PVC blanc avec siphon à raccorder sur attente,
- Dispositif de mise hors gel du sol,
- Liaisons électriques en aval du tableau de commande et de protection.
- Compris retombées sur circulations et liaisons faux plafond.

Rayonnages chambre

Rayonnages longerons DURALINOX anodisé et clayettes amovibles polyéthylène NF hygiène alimentaire, pieds réglables par vérins, profondeur 490, 4 niveaux 7,1 ML.

➤ **Localisation : RDC (LOG_02) et R+1 (LCB_34)**

6.3 CHAMBRES FROIDES POSITIVES

Le présent lot aura à sa charge l'équipement de froid des 5 chambres froides positives ($+4^{\circ}\text{C}$).

Ils seront de type THUM- RVC de marque TECUMSEH ou équivalent.

Nota : les cloisons sont hors lot.

Groupe froid à détente directe comprenant :

- Tableau de commande et de protection, régulation électronique de la température, à affichage digital, interrupteur d'éclairage avec voyant,
- Ensemble compresseur condenseur, exécution extérieure
- Evaporateur plafonnier ventilé,
- Evacuation condenseur PVC blanc avec siphon à raccorder sur attente,
- Liaison frigorifique isolée thermiquement, entre compresseur condenseur et évaporateur, Liaisons électriques en aval du tableau de commande et de protection,
- Liaison électrique entre compresseur extérieur et tableau de commande.

➤ **Localisation :** RDC/ R+1/ R+2 : LOG_03 / LCB_33 / URA_19 / MND_12 / URA_38

7 - CHAMBRES CLIMATIQUES

Le présent lot aura à sa charge la mise en place de 3 chambres climatiques situées au RdC, de marque Froid et mesures ou equivalent

NOTA :

- Les prestations décrites ci-dessous (cloison, électricité, traitement d'air, traitement d'eau, etc..) pour les chambres climatiques seront obligatoirement réalisées par le même prestataire.
- Les besoins en froid seront obligatoirement produits par des groupes d'eau glacée glycolée (détente directe proscrit)

Performances exigées

- Température
 - Réglable de +4°C à +30 °C (précision de 0.5°C)
 - Uniformité de 1°C garantie pour reproductions des manipulations
 - Variation dans le temps sans oscillations
- Hygrométrie : Humidité relative réglable de 60% à 95% +/-5% (gestion à la hausse et à la baisse)
- Eclairage :
 - Eclairage type lumière blanche la plus proche du spectre de la lumière du soleil
 - 300 µmoles de photons/m2s en moyenne à 0.40 m sous les sources
 - 6500 K (IRC >90, tubes fluo type 965
- Vitesse d'air : Vitesse variable ajustable entre 0.1 et 0.2 m/s

DESCRIPTION TECHNIQUE

Cellules coque : Constituée d'une caisse isolante avec plafond et parois verticales isothermes en panneaux sandwich galvanisés, laqués blancs lavables, garantissant l'absence totale de condensation à l'intérieur comme à l'extérieur ainsi qu'au sol

Dimensions chambres : en tenant compte de l'épaisseur des panneaux isothermes et des parois soufflantes

- Chambre 1 (LOG 15) : 9.8 m2 - intérieures utiles : L 350 ? x l 280 ? x H 200 cm
- Chambre 2 (LOG 16) : 6.9 m2 – intérieures utiles : L 246 ? x l 280 ? x H 200 cm
- Chambre 3 (LOG 17) : 6.9 m2 – intérieures utiles : L 246 ? x l 280 ? x H 200 cm

Porte

- Porte pivotante avec les mêmes caractéristiques d'isolation que la coque, avec joints d'étanchéité périphériques et munie d'un oculus double vitrage incassable (largeur « clair » : environ 200 mm, hauteur : environ 300 mm), avec rupture de pont thermique.
- Fermeture à clé avec système de décondamnation intérieure automatique.
- Passage libre 90 x 190 cm minimum, ouverture à 180°

Sol

- Résine non phyto-toxique hors lot
- Siphon de sol a charge du lot

Equipement interne :

- Rayonnage chambre 1 (LOG 15) sur 3 niveaux
 - 350 x 70 cm
 - 210 x 70 cm
 - 180 x 70 cm
- Rayonnage chambre 2 (LOG 16) sur 3 niveaux
 - 246 x 60 cm
 - 210 x 70 cm
 - 210 x 70 cm
- Rayonnage chambre 3 (LOG 17) sur 3 niveaux (hauteur disponible ?)
 - 246 x 70 cm
 - 210 x 70 cm
 - 210 x 70 cm

Rayonnage constitué de bacs en acier inoxydables étanches, facilement déposables.

Bacs inférieurs mobiles sur roulettes

Bacs supérieurs situés à 1.3 m au-dessus du sol

Supports de bac en acier inoxydable et/ou en aluminium anodisé, nivelables facilement, facilement déposables (sans outils) et décontaminables

Tablettes à plusieurs niveaux, chacune alimentée en lumière, + évacuation de l'eau des tablettes à prévoir

Aménagement intérieur

Arrivée d'eau dans chacune des 3 chambres avec robinet et tuyau d'arrosage souple sur enrouleur et pomme à gâchette

Passe câble étanche de 45mm

Eclairage

- Eclairage photopériodique avec à chaque niveau de bacs, une série de luminaires fluorescents (avec possibilité d'évolution vers des luminaires LED sans tout refaire)
- Tubes fluorescents avec à ballasts électroniques HF, Douilles étanche, avec dimmage pour moduler le niveau d'éclairement, étanches adaptés à l'humidité ambiante
- Niveau d'éclairement (cf performances exigée)
- Distance d'éclairement : 0.45m au minimum et facilement modulable
- Spectre d'éclairement : voir performances exigée
- A chaque niveau d'éclairement : possibilité de réduction du nombre de tubes allumés
- Un des niveaux recevra un éclairage renforcé de 50 %
- Eclairage d'ambiance

Equipelement frigorifique, thermique et humidificateur

- 1 Groupe production Eau glacée par chambre : localisation en extérieur à compresseur hermétique et ventilateur variable
- Niveau acoustique ≤ 55 dB (A) à 1 m en champ libre
- Puissance garantie pour répondre aux exigences de l'enceinte et suffisante pour permettre des changements de consignes rapides (par exemple, une descente de température de +26°C à + 16°C en 30 minutes), puissance garantie afin que 2 groupes puissent alimenter les 3 enceintes si un groupe tombe en panne
- Echangeur de refroidissement plafonnier sur toute la longueur de l'enceinte avec débit d'air homogène et continu, ventilateur à vitesse variable pour réglage de la vitesse d'air dans le volume de l'enceinte (pour l'homogénéité de l'air en température et humidité)
- Humidificateur à ultra-sons, distribution uniforme, pas d'humidificateur à vapeur (car c'est une source de chaleur), accessibilité totale et facile de l'ensemble pour décontamination
- Elément de chauffage électrique si nécessaire

Régulation

- Par automate régulateur, réglage température et hygrométrie pour le jour et la nuit, avec variation progressive
- Horloge interne pour photopériode, thermopériode et hygropériode
- Affichage température et hygrométrie à l'extérieur (valeurs de consigne et valeurs réelles)
- Alarmes
- Sondes (température et hygrométrie relative) ajustables en fonction de l'éclairage
- Ecran tactile, lien avec système de supervision, remontée des alarmes et des défauts, enregistrements des paramètres climatiques des chambres

Coffret électrique :

- Coffret en acier posé conformément aux prescriptions des compagnies d'assurance, respect de la règle APSAD 14 A (distance entre parties électriques et panneaux isothermes)
- Circuit de commande avec protections électriques du personnel et du matériel, et respectant toutes les normes existantes
- Voyant de marche et de défaut
- Coupure générale en façade
- Deux prises de courant type 16A accessible par chambre
- Etiquetage gravé et collé

Raccordements :

- Alimentation électrique laissée existant à proximité de chaque chambre climatique
- Eau irrigation laissée existant à proximité de chaque chambre climatique

Sécurités protections :

Les sécurités devront être conçues et réalisées pour protéger les équipements, l'environnement et le personnel contre tout défaut de fonctionnement, toute utilisation erronée et contre leurs propres éventuelles défaillances.

Elles devront concerner au minimum les températures haute et basse, ainsi que les effluents.

La transmission d'alarme sera sécurisée comme une alarme effraction (sans panne possible).

Elle sera accompagnée de signaux sonore et visuel.

Compte tenu de l'humidité, seuls les raccordements électriques nécessaires seront installés dans l'enceinte, idem pour les cartes électroniques.

Mise en service :

- Vérification des performances de climat et des sécurités
- Formation du personnel utilisateur

Osmoseur / déminéralisateur

Equipement d'un dispositif osmoseur-déminéralisateur à résines avec contrôle de la qualité de l'eau, pour alimentation des 3 chambres climatiques pour alimentation de 3 humidificateurs ultrasoniques adiabatiques (1 pour chaque chambre).

A l'arrivée aux chambres climatiques, débit de 1 litre/minute d'eau avec conductivité < 3 μScm

- Caractéristique osmoseur :
 - Filtre anti-sédiment
 - Filtre pour élimination du chlore
 - Réservoir minimum de 20 litres
- Caractéristique déminéralisateur :
 - 2 bouteilles de résine indépendantes de 20 litres chacune
 - Conductivité en sortie <3 μScm
 - Raccords rapides
- Caractéristiques générales de l'appareil :
 - Présence d'une vanne en entrée et sortie d'eau ainsi qu'une vanne au niveau du réservoir
 - Présence d'une vanne de purge
 - Présence d'une vanne de prélèvement
 - Canalisation pouvant supporter la pression
- Caractéristiques conductivimètre :
 - Sonde de mesure amovible
 - Présence d'une alarme à 2 seuils avec signalisation lumineuse et 2 contacts secs distincts (libres de potentiel) : 1 seuil à 5 μScm (passage sur la deuxième bouteille) et 1 seuil à 20 μScm (électrovanne d'interdiction d'utilisation, protégée électriquement)

8 - ANNEXES

8.1 TABLEAU DES DEBITS PIECES A PIECES

7.1	TABLEAU DES DEBITS PIECES A PIECES
-----	------------------------------------

pôle	numéro unique	espace	Qté	Temp hiver	Temp été	hygrometrie	classe ISO	ventilation par app	ventilation hygénique/ pers	RVT d'air	nbre d'appareils sanitaires	pression / depression	E022 sorbonne	E064 sorbonne	E070 sorbonne double	E071 Sorbonne	E078 sorbonne	E091 sorbonne	Bras articulé P&M avec rejet extérieur	E095 armoire chimique	E039 autoclave	E037 armoire chimique	E050 armoire chimique	E077 armoire chimique	valer PVC à l'air PVC doisnet	poubelle ventilée	CTA	Soufflage DF (m3/h)	Extraction DF (m3/h)	EXT SPE M/A (m3/h)	EXT SPE permanent (m3/h)
------	---------------	--------	-----	------------	----------	-------------	------------	---------------------	--------------------------------	-----------	-----------------------------------	--------------------------	---------------	---------------	-------------------------	---------------	---------------	---------------	--	--------------------------	----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	----------------------	-----	------------------------	-------------------------	-----------------------	--------------------------------

RDC

ACCUEIL / POSTE DE SECURITE

ACCUEIL / POSTE DE SECURITE	

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

TRAITEMENT DU SALE						
LAI02		00 LAI-02	Zone machine de lavage	4	30	

[illegible][illegible][illegible]

FONCTIONS A PREVOIR EN PLATEFORME LOGISTIQUE / ACTIVITES LABORATOIRE RPP

[illegible][illegible][illegible][illegible]

MAGASINS GENERAUX

[illegible][illegible][illegible][illegible]

BUREAUX SERVICES TECHNIQUES LOGISTIQUES									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

[illegible]

7.1 TABLEAU DES DEBITS PIECES A PIECES

pôle	numéro unique	espace	Qté	Temp hiver	Temp été	hygrometrie	classe ISO	ventilation par app	ventilation hygiénique/ pers	RVT d'air	nbre d'appareils sanitaires	pression / depression	E022 sorbonne	E064 sorbonne	E079 sorbonne double	E073 Sorbonne	E075 sorbonne	E091 sorbonne	Bras articulé	PSM avec rejet extérieur	E008 armoire chimique	E139 autoclave chimique	E007 armoire chimique	E077 armoire chimique	E006 autoclave	réfroidissement	puissance	ventile	CTA	Soufflage DF (m3/h)	Extraction DF (m3/h)	EXT SPE M/A (m3/h)	EXT SPE permanent (m3/h)	
LOCAUX RATTACHES A LA FONCTION MENAGE CENTRAL																																		
COM15	00_LOG_09	Vestiaires H/F	1	19					30	3																			CTA 2	100	100			
COM15	00_LOG_13	Vestiaires H/F	1	19					30	3																			CTA 2	100	100			
LOG19	00_LOG_08	Stockage autoflaveuses	1	19						2																			CTA 2		90			
LOG20	00_LOG_07	Stockage chariots ménage	1	19						2																			CTA 2		20			

[illegible]

ZONE CONDITIONNEMENT SUR PLATEFORME LOGISTIQUE																							
PFEAD1	00_PFE_01	Zone de conditionnement des échantillons	1	19	26															CTA 2	350	350	
	00_CIR_02/03/04/05/06	Circulation	1	19																CTA 2	210		

TERTIAIRE CPBIO CBIOMI TECHNIQUE

[illegible]

ZONES TECHNIQUES COMMUNS

SAS ACCES DU PERSONNEL

[illegible]

ZONE TECHNIQUE CBIOMI ET CPBIO

STOCKAGE SECONDAIRE ET ZONE COMMUNE DE DESSERTE

[illegible]

LABORATOIRES PREPARATIONS PHYSICOCHIMIE

CPCB20		01_LCB_13	Préparations échantillons		1	20	25									3		2					1				1				CTA Bbis	1990	370	1550	70
CPCB22		01_LCB_12	Laboratoire HPLC		1	20	25									3							5							CTA A	1040	290	750		
CPCB22		01_LCB_08	Laboratoire HPLC		1	20	25									3							4							CTA A	890	290	600		
CPCB22		01_LCB_07	Laboratoire HPLC		1	20	25									3							2							CTA A	590	290	300		
CPCB23		01_LCB_11	Laboratoire HPLC Prévenir		1	20	25									3		2					3							CTA A	2140	290	1850		
		01_LCB_10	Centrifugeuse		1	20	25									3														CTA A	140	140			
LAB01		01_MET_01	Laboratoire métrologie		1	20	25									3														CTA A	210	210			
CPCB20		01_LCB_09	Préparations échantillons		1	20	25									3		2									1			CTA A	1840	370	1400	70	
CPCB26		01_LCB_14	Laboratoire Electrophorèse capillaire et spectromètre de masse		1	20	25									3							1							CTA Bbis	440	290	150		
CPCB28		01_LCB_15	Laboratoire Potentiométrie et teneur en eau		1	20	25	50								3		1												CTA Bbis	990	290	700		
CPCB25		01_LCB_16	Laboratoire CCM		1	20	25									3		1												CTA Bbis	990	290	700		
CPCB24		01_LCB_17	Laboratoire CPG		1	20	25									3														CTA Bbis	290	290			
CPCB27		01_LCB_18	Laboratoire SAA		1	20	25									3														CTA Bbis	380	380			
CPCB10		01_LCB_36	Salle de cultures cellulaires		1	20	25	70 max								5		-10												CTA Bbis	420	420			
CPCB11		01_LCB_35	Pièce noire		1	20	25									5		-10												CTA Bbis	120	120			
CPCB21		01_LCB_19	Laboratoire Colorimétrie		1	20	25									3		2												CTA Bbis	1680	280	1400		
CPCB16		01_LCB_20	Laboratoire Grippe		1	20	23									3														CTA Bbis	290	290			
CPCB13		01_LCB_21	Laboratoire Endotoxines		1	20	25									3														CTA Bbis	190	190			
CPCB15		01_LCB_22	Laboratoire Néphélométrie		1	20	25									3														CTA Bbis	300	300			

7.1 TABLEAU DES DEBITS PIECES A PIECES

pôle	numéro unique	espace		Qté	Temp hiver	Temp été	hygrometrie	classe ISO	ventilation par app	ventilation hygénique/ pers	RVT d'air	nbre d'appareils sanitaires	pression / depression	I022 sobonne	I064 sobonne	I079 sobonne double	I073 Sobonne	I078 sobonne	I091 sobonne	Bra articulé PSM avec rçpt extérieur	I095 amorce chimique	E139 autoclave	I037 amore chimique	I050 amore chimique	I077 amore chimique	I088 amour externe et dosseret	pousière ventilée	CTA	Soufflage DF (m³/h)	Extraction DF (m³/h)	EXT SPE M/A (m³/h)	EXT SPE permanent (m³/h)	
CPCB17	01_LCB_01	Laboratoire Elisa Vaccins et MDS		1	20	25					3																		CTA 8bis	840	840		
CPCB09	01_LCB_02	Salle de tirage		1	20	25	70 max				3		-10																CTA 8bis	220	220		
CPCB09	01_LCB_23	Salle de tirage		1	20	25	70 max				3		-10																CTA 8bis	240	240		
CPCB18	01_LCB_04	Laboratoire Hémostase		1	20	25					3																		CTA 8bis	890	890		
CPCB04	01_LCB_03	Préparations échantillons		1	20	25					3			1															CTA 8bis	1570	870	700	
CPCB07	01_LCB_24	Salle de fixation		1	20	25	70 max				5		-10																CTA 8bis	1000	300	700	
CPCB29	01_LCB_25	Stockage sale		1	20	22					3			1															CTA 8bis	180	180		
	01_LCB_26	zone congérateurs		1							3																		CTA 8bis	220	220		
CPCB14	01_LCB_05	Salle biologie moléculaire/ zone pré-PCR		1	20	25					3																		CTA 8bis	220	220		
CPCB19	01_LCB_06	Laboratoire Immunohématologie/Electrophorèse		1	20	25					3																		CTA 8bis	900	900		

[illegible]

7.1 TABLEAU DES DEBITS PIECES A PIECES

pôle	numéro unique	espace	Qté	Temp hiver	Temp été	hygrometrie	classe ISO	ventilation par app	ventilation hygiénique/ pers	RVT d'air	nbre d'appareils sanitaires	pression / depression	E02.2 sorbonne	E06.4 sorbonne	E07.0 sorbonne double	E07.1 Sorbonne	E07.8 sorbonne	E09.1 sorbonne	Bras articulé	PSM avec réjet extérieur	E095 armoire chimique	E139 autoclave	E037 armoire chimique	E050 armoire chimique	E077 armoire chimique	evier avec évacuation	bois	bois	bois	bois	CTA	Soufflage DF (m3/h)	Extraction DF (m3/h)	EXT SPE M/A (m3/h)	EXT SPE permanent (m3/h)			
	02_PFE_27	SAS	1	20	25					8		15																			CTA 4	290	260					
	02_PFE_24	Circulation	1	20	25					1																					CTA 4	100	120					
	02_PFE_25	Circulation	1	20	25					1																					CTA 4	80	95					
MND																																						
STOCKAGE SECONDAIRE ET PREPARATION DES MILIEUX																																						
MND01	02_MND_11	Stockage secondaire / déconditionnement	1	20	25					3																					CTA 5	340	340					
MND14	02_MND_10	Pièce stockage chimique + blocs paraffine	1	20	25					3		-10														3						CTA 5	90			210		
MND03	02_MND_16	Préparation des réactifs	1	20	25					3			1												1				1			CTA 5	880	40	700	140		
MND11	02_MND_14	Laboratoire Histologie Découpe et Inclusion	1	20	25					3		-10	1												1							CTA 5	840	70	700	70		
MND12	02_MND_13	Laboratoire Histologie Microtomie	1	18	18					3		-10																				CTA 5	140	140				
MND13	02_MND_15	Laboratoire Histologie et Immunohistologie	1	20	25					3		-10	2																			CTA 5	1690	290	1400			
MND08	02_MND_18	Laboratoire Biochimie Extraction et découpe	1	20	25					3																						CTA 5	210	210				
MND09	02_MND_17	Laboratoire Biochimie avec sorbonne	1	20	25					3					2																	CTA 5	1540	140	1400			
MND10	02_MND_19	Laboratoire Biochimie générale WB/ELISA/test Bioch	1	20	25					3																						CTA 5	330	330				
LABORATOIRES ZONE TECHNIQUE L3 SEC																																						
MND18	02_MND_22	Sas accès commun	1	20	25		7					15																				CTA 5 bis	410	350				
MND19	02_MND_23	Sas accès personnel L3	1	20	25		7					-15																				CTA 5 bis	700	875				
MND20	02_MND_20	Sas accès matériel décontaminable	1	20	25		7					-15																				CTA 5 bis	640	800				
MND21	02_MND_24	Zone commune L3	1	20	25		7					-30																				CTA 5 bis	1975	2900				
MND22	02_MND_21	Laverie	1	20	25		7																									CTA 5 bis	570	570				
MND23	02_MND_25	L3	1	20	25		7					-30																				CTA 5 bis	2115	3080				
MND05	02_MND_02	Sas accès laboratoire cultures cellulaires L2	1	20	25					5		15																					CTA 5	165	140			
MND06	02_MND_01	Laboratoire cultures cellulaires L2	1	20	25					5																							CTA 5	330	330			
MND07	02_MND_03	Laboratoire cultures cellulaires L2	1	20	25		70 max			5		-30																					CTA 5	550	1050			
MND15	02_MND_04	Pièce noire	1	20	25					3																							CTA 5	120	120			
MND04	02_MND_05/06	Sas accès personnel H/F	1	20	25					3																							CTA 5	100	100			
MND04	02_MND_07/08	Sas accès personnel H/F	1	20	25					3																							CTA 5	100	100			
MND24	02_MND_09	Stockage sale	1	20	22					3																							CTA 5	140	140			
LABORATOIRE MUTUALISE																																						
LAB02	02_BIO_03	Sas accès personnel avec changement de tenues	1	20	25					3																						CTA 3	80	80				
LAB03	02_BIO_01	Stockage secondaire de proximité	1	20	25					3																							CTA 3	90	90			
LAB04	02_BIO_010	Circulation	1	20	25					3																												
LAB05	02_BIO_08	Salle PCR	1	20	25					5		-10																					CTA 3	730	730			
LAB06	02_BIO_05	Salle Post PCR BET Agents intercalants	1	20	25					5		-10	1																				CTA 3	940	240	700		
LAB07	02_BIO_06	Salle Post PCR TBE	1	20	25					5		-10																					CTA 3	240	240			
LAB08	02_BIO_07	Salle Post PCR QIAxcel	1	25	20					5		-10																					CTA 3	240	240			
	02_BIO_09	Southern blot	1	25	20					3																							CTA 3	140	140			
	02_BIO_02	Mix ANSM	1	25	20					3		15																					CTA 3	100	100			
LAB09	02_BIO_04	Sortie Sale commune entre les trois zones	1	20	22					3																							CTA 3	50	50			
R+3																																						
TERT02	03_TTA_01	Bureau stagiaires	1	20	26				25																							CTA 1	130	130				
FONCTIONS TERTIAIRES DE LA PFEA																																						
TER04	03_TTA_03	Bureau 1 poste de travail	1	20	26				25																							CTA 1	30	30				
TER06	03_TTA_04	Bureau 2 postes de travail	1	20	26				25																								CTA 1	50	50			
TER07	03_TTA_02	Bureau 3 postes de travail	1	20	26				25																								CTA 1	80	80			
FONCTIONS TERTIAIRES MND																																						
TER04	03_TTA_09	Bureau 1 poste de travail	2	20	26				25																								CTA 1	50	50			
TER04	03_TTA_10	Bureau 1 poste de travail	2	20	26				25																								CTA 1	50	50			
TER06	03_TTA_05	Bureau 2 postes de travail	1	20	26				25																								CTA 1	50	50			
TER06	03_TTA_06	Bureau 2 postes de travail	1	20	26				25																								CTA 1	50	50			
TER06	03_TTA_07	Bureau 2 postes de travail	1	20	26				25																								CTA 1	50	50			
TER06	03_TTA_08	Bureau 2 postes de travail	1	20	26				25																								CTA 1	50	50			
TER06	03_TTA_11	Bureau 2 postes de travail	1	20	26				25																								CTA 1	50	50			
TER06	03_TTA_12	Bureau 2 postes de travail	1	20	26				25																								CTA 1	50	50			
FONCTIONS TERTIAIRES AVB																																						
TER04	03_TTA_17	Bureau 1 poste de travail	1	20	26				25												</																	

7.1	TABLEAU DES DEBITS PIECES A PIECES
-----	------------------------------------

pôle	numéro unique	espace	Qté	Temp hiver	Temp été	hygrometrie	classe ISO	ventilation par app	ventilation hygénique/ pers	RVT d'air	nbre d'appareils sanitaires	pression / depression	E02 2 sorbonne	E06 4 sorbonne	E07 0 sorbonne double	Sorbonne	E07 8 sorbonne	E09 1 sorbonne	Bras articulé	PSM avec rejet extérieur	E095 armoire chimique	E139 autoclave chimique	E037 armoire chimique	E050 armoire chimique	E077 armoire chimique	edger avec dozeret	poubelle ventilée	CTA	Soufflage DF (m3/h)	Extraction DF (m3/h)	EXT SPE M/A (m3/h)	EXT SPE permanent (m3/h)	
LOG20	03_LOG_01	Stockage chariots ménage	1	19						2																			CTA 1		30		
	03_TTA_34/35/36/37	Circulation	1	19																									CTA 1	450			

[illegible][illegible][illegible]

BUREAUX	
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32
33	34
35	36
37	38
39	40
41	42
43	44
45	46
47	48
49	50
51	52
53	54
55	56
57	58
59	60
61	62
63	64
65	66
67	68
69	70
71	72
73	74
75	76
77	78
79	80
81	82
83	84
85	86
87	88
89	90
91	92
93	94
95	96
97	98
99	100

[illegible]

TERTIAIRE CP810 CBIOMI TECHNIQUE

BUREAUX	

[illegible]

R+5

[illegible][illegible]

8.2 LISTE DES POINTS GTC

Liste de points OCTOBRE 2021 ANSES 'OCTOBRE 2021						
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus
Généralités	Sonde de température extérieure Compteur EF			1		1
Production EC	Pressostat manque d'eau Sonde de température départ général Sonde de température retour général	1		1 1		
Réseau EC Panneaux Rayonnants	Sonde de température Départ Sonde de température Retour Pompe double Signal V3V Compteur d'énergie thermique	2	2	1 1	1	1
Réseau EC Batteries terminales et UTT	Sonde de température Départ Sonde de température Retour Pompe double Compteur d'énergie thermique	2	2	1 1		1
Réseau EC CTA	Sonde de température Départ Sonde de température Retour Pompe double Compteur d'énergie thermique	2	2	1 1		1
TOTAL DES POINTS		23	7	6	9	4

Liste de points OCTOBRE 2021 ANSES 'OCTOBRE 2021						
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus
Production EG	Pressostat manque d'eau	1				
	Sonde de température départ général			1		
	Sonde de température retour général			1		
Réseau EG Panneaux Rayonnants				1		
	Sonde de température Départ			1		
	Sonde de température Retour			1		
	Pompe double	2	2			
	Signal V3V				1	
Réseau EG UTT	Compteur d'énergie thermique					1
				1		
	Sonde de température Départ			1		
	Sonde de température Retour			1		
	Pompe double	2	2			
Réseau EG CTA	Compteur d'énergie thermique					1
				1		
	Sonde de température Départ			1		
	Sonde de température Retour			1		
	Pompe double	2	2			
TOTAL DES POINTS						
		22	7	6	8	1
						3

Liste de points CTA-01		ANSES 'OCTOBRE 2021						
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus		
CTA BUREAUX	Commutateur Auto/Manu	1						
	Commande registre Air neuf CTA + Fin de course	1	1					
	Pressostat Filtre M5+F7+G4	3						
	Commande ventilateur/variable soufflage		1		1			
	Retour de marche ventilateur soufflage	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variable soufflage	1						
	Pressostat anti-givre échangeur à plaques	1						
	Commande registre by-pass + position	1			1			
	Pilotage V2V EC				1			
	Pilotage V2V EG				1			
	Thermostat antigel	1						
	Sonde de température soufflage en gaine			1				
	Sonde pression en gaine soufflage			1				
	Pressostat manque d'air soufflage	1						
	Commande ventilateur/variable extraction		1		1			
	Retour de marche ventilateur extraction	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variable extraction	1						
	Sonde de température en gaine reprise			1				
	Pressostat manque d'air extraction	1						
	Détecteur de fumée DAD	1						
	Compteur energie			2		1		
TOTAL DES POINTS		28	15	3	5	1		

Liste de points CTA-02		ANSES OCTOBRE 2021				
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus
CTA 2 RDV	Commutateur Auto/Manu	1				
	Commande registre Air neuf CTA + Fin de course	1	1			
	Pressostat Filtre M5+F7+G4	3				
	Commande ventilateur/variable soufflage		1		1	
	Retour de marche ventilateur soufflage	1				
	Synthèse défaut ventilateur/variable soufflage	1				
	Pressostat anti-givre échangeur à plaques	1				
	Commande registre by-pass + position	1			1	
	Pilotage V2V EC				1	
	Pilotage V2V EG				1	
	Thermostat antigel	1				
	Sonde de température soufflage en gaine			1		
	Sonde pression en gaine soufflage			1		
	Pressostat manque d'air soufflage	1				
	Commande ventilateur/variable extraction		1		1	
	Retour de marche ventilateur extraction	1				
	Synthèse défaut ventilateur/variable extraction	1				
	Sonde de température en gaine reprise			1		
	Pressostat manque d'air extraction	1				
	Compteur energie			2		1
<i>nota. défauts extracteurs sorbonnes repris sur AS-P d'étage</i>						
TOTAL DES POINTS		27	14	3	5	1

Liste de points CTA-03		ANSES OCTOBRE 2021						
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus		
CTA3 R+2	Commutateur Auto/Manu	1						
	Commande registre Air neuf CTA + Fin de course	1	1					
	Pressostat Filtre G4+F7	2						
	Pompe de récupération	1	1					
	Pressostat manque d'eau	1						
	Pilotage V2V EC				1			
	Thermostat antigel	1						
	Pilotage V2V EG				1			
	Commande ventilateur/variateur soufflage		1		1			
	Retour de marche ventilateur soufflage	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variateur soufflage	1						
	Pressostat filtre F9	1						
	Sonde de température soufflage en gaine			1				
	Sonde pression en gaine soufflage			1				
	Pressostat manque d'air soufflage	1						
	Commande ventilateur/variateur extraction		1			1		
	Retour de marche ventilateur extraction	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variateur extraction	1						
	Sonde de température en gaine reprise				1			
	Pressostat filtre F9+M5	2						
	Pressostat manque d'air extraction	1						
	Signal 0-10V régulateurs EasyLab				2			
	Informations régulateur EasyLab							
Compteur energie				2				
nota. défauts extracteurs sorbonnes repris sur AS-P d'étage						2 ens. 1		
TOTAL DES POINTS		31	16	4	7	4		
						1		

Liste de points CTA-05		ANSES OCTOBRE 2021						
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus		
CTA5 R+2	Commutateur Auto/Manu	1						
	Commande registre Air neuf CTA + Fin de course	1	1					
	Pressostat Filtre G4+F7	2						
	Pompe de récupération	1	1					
	Pressostat manque d'eau	1						
	Pilotage V2V EC				1			
	Thermostat antigel	1						
	Pilotage V2V EG				1			
	Commande ventilateur/variateur soufflage		1		1			
	Retour de marche ventilateur soufflage	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variateur soufflage	1						
	Pressostat filtre F9	1						
	Sonde de température soufflage en gaine			1				
	Sonde pression en gaine soufflage			1				
	Pressostat manque d'air soufflage	1						
	Commande ventilateur/variateur extraction		1		1			
	Retour de marche ventilateur extraction	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variateur extraction	1						
	Sonde de température en gaine reprise			1				
	Pressostat filtre F9+M5	2						
Pressostat manque d'air extraction	1							
Signal 0-10V régulateurs EasyLab				6				
Informations régulateur EasyLab					6 ens.			
Compteur energie				2	1			
nota. défauts extracteurs sorbonnes repris sur AS-P d'étage								
TOTAL DES POINTS		35	16	4	11	4	1	

Liste de points CTA-05bis		ANSES OCTOBRE 2021						
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus		
CTA5 bis R+2	Commutateur Auto/Manu	1						
	Commande registre Air neuf CTA + Fin de course	1	1					
	Pressostat Filtre G4+F7	2						
	Pompe de récupération	1	1					
	Pressostat manque d'eau	1						
	Pilotage V2V EC				1			
	Thermostat antigel	1						
	Pilotage V2V EG				1			
	Commande ventilateur/variable soufflage		1		1			
	Retour de marche ventilateur soufflage	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variable soufflage	1						
	Pressostat filtre F9+H10	2						
	Sonde de température soufflage en gaine			1				
	Sonde pression en gaine soufflage			1				
	Pressostat manque d'air soufflage	1						
	Commande ventilateur/variable extraction		1		1			
	Retour de marche ventilateur extraction	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variable extraction	1						
	Sonde de température en gaine reprise			1				
	Pressostat manque d'air extraction	1						
Retour de marche caisson d'extraction secours (non piloté, prévoir asservissement électrique)	1							
Signal 0-10V régulateurs EasyLab			6					
Informations régulateur EasyLab					6 ens.			
Compteur energie			2		1			
nota. défauts extracteurs sorbonnes repris sur AS-P d'étage								
TOTAL DES POINTS		35	16	4	11	4	1	

Liste de points CTA-06		ANSES OCTOBRE 2021						
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus		
CTA6 R+2	Commutateur Auto/Manu	1						
	Commande registre Air neuf CTA + Fin de course	1	1					
	Pressostat Filtre G4+F7	2						
	Pompe de récupération	1	1					
	Pressostat manque d'eau	1						
	Pilotage V2V EC				1			
	Thermostat antigel	1						
	Pilotage V2V EG				1			
	Commande ventilateur/variateur soufflage		1		1			
	Retour de marche ventilateur soufflage	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variateur soufflage	1						
	Pressostat filtre F9	1						
	Sonde de température soufflage en gaine			1				
	Sonde pression en gaine soufflage			1				
	Pressostat manque d'air soufflage	1						
	Commande ventilateur/variateur extraction		1		1			
	Retour de marche ventilateur extraction	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variateur extraction	1						
	Sonde de température en gaine reprise			1				
	Pressostat filtre F9+M5	2						
	Pressostat manque d'air extraction	1						
	Signal 0-10V régulateurs EasyLab				7			
	Informations régulateur EasyLab					7 ens.		
	Détecteur de fumée DAD	1						
	Compteur energie				2	1		
	nota. défauts extracteurs sorbonnes repris sur AS-P d'étage							
TOTAL DES POINTS		37	17	4	12	4	1	

Liste de points CTA-07		ANSES OCTOBRE 2021						
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus		
CTA7 R+2	Commutateur Auto/Manu	1						
	Commande registre Air neuf CTA + Fin de course	1	1					
	Pressostat Filtre G4+F7	2						
	Pompe de récupération	1	1					
	Pressostat manque d'eau	1						
	Pilotage V2V EC				1			
	Thermostat antigel	1						
	Pilotage V2V EG				1			
	Commande ventilateur/variateur soufflage		1		1			
	Retour de marche ventilateur soufflage	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variateur soufflage	1						
	Pressostat filtre F9	1						
	Sonde de température soufflage en gaine			1				
	Sonde pression en gaine soufflage			1				
	Pressostat manque d'air soufflage	1						
	Commande ventilateur/variateur extraction		1		1			
	Retour de marche ventilateur extraction	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variateur extraction	1						
	Sonde de température en gaine reprise			1				
	Pressostat filtre F9+M5	2						
Pressostat manque d'air extraction	1							
Signal 0-10V régulateurs EasyLab				4				
Informations régulateur EasyLab					4 ens.			
Compteur energie				2	1			
nota. défauts extracteurs sorbonnes repris sur AS-P d'étage								
TOTAL DES POINTS		33	16	4	9	4	1	

Liste de points CTA-08		ANSES Octobre 2021						
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus		
CTA8 R+1	Commutateur Auto/Manu	1						
	Commande registre Air neuf CTA + Fin de course	1	1					
	Pressostat Filtre G4+F7	2						
	Pompe de récupération	1	1					
	Pressostat manque d'eau	1						
	Pilotage V2V EC				1			
	Thermostat antigel	1						
	Pilotage V2V EG				1			
	Commande ventilateur/variable soufflage		1		1			
	Retour de marche ventilateur soufflage	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variable soufflage	1						
	Pressostat filtre F9	1						
	Sonde de température soufflage en gaine			1				
	Sonde pression en gaine soufflage			1				
	Pressostat manque d'air soufflage	1						
	Commande ventilateur/variable extraction		1		1			
	Retour de marche ventilateur extraction	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variable extraction	1						
	Sonde de température en gaine reprise			1				
	Pressostat filtre M5	1						
Compteur energie	1		2					
Signal 0-10V régulateurs EasyLab			4					
Informations régulateur EasyLab					4 ens.			
Compteur energie			2		1			
<i>nota. défauts extracteurs sorbonnes repris sur AS-P d'étage</i>								
TOTAL DES POINTS		34	15	4	11	4	1	

Liste de points CTA-08bis		ANSES OCTOBRE 2021						
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus		
CTA8 bis R+1	Commutateur Auto/Manu	1						
	Commande registre Air neuf CTA + Fin de course	1	1					
	Pressostat Filtre G4+F7	2						
	Pompe de récupération	1	1					
	Pressostat manque d'eau	1						
	Pilotage V2V EC				1			
	Thermostat antigel	1						
	Pilotage V2V EG				1			
	Commande ventilateur/variable soufflage		1		1			
	Retour de marche ventilateur soufflage	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variable soufflage	1						
	Pressostat filtre F9	1						
	Sonde de température soufflage en gaine			1				
	Sonde pression en gaine soufflage			1				
	Pressostat manque d'air soufflage	1						
	Commande ventilateur/variable extraction		1		1			
	Retour de marche ventilateur extraction	1						
	Synthèse défaut ventilateur/variable extraction	1						
	Sonde de température en gaine reprise			1				
	Pressostat filtre M5	1						
Pressostat manque d'air extraction	1							
Signal 0-10V régulateurs EasyLab				9				
Informations régulateur EasyLab					9 ens.			
Compteur energie				2	1			
<i>nota. défauts extracteurs sorbonnes repris sur AS-P d'étage</i>								
TOTAL DES POINTS		37	15	4	14	4	1	

Liste de points Terminaux		ANSES OCTOBRE 2021				
EQUIPEMENTS	DESIGNATION DU POINT	DI	DO	UI	AO	Bus
Plafond rayonnants	V6C EC/EG				151	
	Température d'ambiance sans dérogation	151		151		
	Contact fenêtre	151				
	Sonde de condensation					
Ventilo-convercteurs et cassettes	Registre AN 0-10V	8		5		
	Sonde CO2 combiné au thermostat d'ambiance					
	V2V EC				97	
	V2V EG				97	
	Ventilo Convecteur Moteur EC 0-10V				97	
	Température d'ambiance et dérogations	97		97		
	Contact fenêtre					
Rideau AC	V2V EC				1	
Batteries Terminales EC	V2V EC				28	
	Température d'ambiance et dérogation			28		
	Compteurs énergie (X15)			30		15
TOTAL DES POINTS		1189	407	0	311	471
						15