

# REHABILITATION DES BATIMENTS

## F et H STENDHAL



### UNIVERSITE GRENOBLE ALPES

*Maitre d'Ouvrage*

DGD PAT- Direction de la programmation  
Et des projets immobiliers CS40700  
38058 GRENOBLE Cédex 9

### CHABAL ARCHITECTES

*Architectes*

8 Rue Charles Testoud  
38000 GRENOBLE  
Tél : 04 76 47 00 76  
[Chabal-architectes@chabal.fr](mailto:Chabal-architectes@chabal.fr)

### CET

*BET Fluides*

47 Chemin de la Taillat  
38240 MEYLAN  
Tél. : 04.76.90.62.18  
[contacts@be-cet.fr](mailto:contacts@be-cet.fr)

### PE2C

*BET Economiste*

76 Rue d'Italie Les Abrets  
38490 LES ABRETS-EN-DAUPHINE  
Tél. : 04 76 37 48 86  
[Pe2c@wanadoo.fr](mailto:Pe2c@wanadoo.fr)

### SORAETEC

*BET Structure*

Le Rayon Vert – 2 rue de la Viscose  
38130 ECHIROLLES  
Tél : 04 76 49 09 17

### C.C.T.P

*(Cahier des Clauses Techniques Particulières)*

**LOT : CHAUFFAGE - VENTILATION - SANITAIRE**

REDACTEUR : Rémy GAUDE  
VERSION DOCUMENT : FEVRIER 2026

INDICE	MODIFICATION	DATE
0	Edition Originale	08/08/2025
A	Mise à jour suivant remarques MOA	02/10/2025
B	Mise à jour suivant remarques MOA	31/10/2025
C	Mise à jour suivant remarques MOA et RICT	12/12/2025
D	Mise à jour télécommande horaire volets roulants	05/02/2026

## SOMMAIRE

<b>I.</b>	<b>GENERALITES.....</b>	<b>4</b>
I. 1.	OBJET DU PRESENT DOCUMENT .....	4
I. 2.	PRINCIPES GENERAUX DES INSTALLATIONS ET ETENDUE DES TRAVAUX .....	4
I. 3.	MISSION DE LA MAITRISE D'ŒUVRE ET DE L'ENTREPRISE .....	4
I. 4.	CONTROLE TECHNIQUE .....	4
I. 5.	COORDINATION SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE .....	4
I. 6.	COORDINATION DES SYSTEMES DE SECURITE INCENDIE.....	4
I. 7.	ORDONNANCEMENT, PILOTAGE ET COORDINATION .....	4
I. 8.	NORMES ET REGLEMENTS .....	5
I. 9.	PRESTATIONS D'ETUDES COMPLEMENTAIRES A CHARGE DU PRESENT LOT .....	5
I. 10.	ETANCHEITE A L'AIR .....	5
I. 11.	LISTE D'ECHANTILLON/CHOIX DES MATERIELS .....	6
I. 12.	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE EN PREPARATION ET EN COURS DE CHANTIER.....	7
I. 13.	VERIFICATION – ATTESTATION DE CONFORMITE .....	8
I. 14.	COORDINATION AVEC LES AUTRES ENTREPRISES.....	8
I. 15.	CONTROLE ET RECEPTION DES TRAVAUX .....	8
I. 16.	PIECES A REMETTRE EN COURS DE TRAVAUX.....	9
I. 17.	PIECES A REMETTRE EN FIN DE TRAVAUX.....	9
I. 18.	GARANTIES CONTRACTUELLES.....	10
I. 19.	FORMATION ET ASSISTANCE COMMISSIONNEMENT/HYPERVISION.....	10
I. 20.	BASE DE CALCULS.....	10
<b>II.</b>	<b>EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE .....</b>	<b>15</b>
II. 1.	CIRCULATEURS CIRCUITS SECONDAIRES.....	15
II. 2.	DEPOSE RADIATEURS ET DES ALIMENTATIONS TERMINALES APPARENTES.....	16
II. 3.	REMPLACEMENT RADIATEURS - ADAPTATIONS DISTRIBUTION TERMINALE .....	16
<b>III.</b>	<b>EQUIPEMENTS DE RAFFRAICHISSEMENT.....</b>	<b>19</b>
<b>IV.</b>	<b>EQUIPEMENT DE VENTILATION DOUBLE FLUX.....</b>	<b>21</b>
IV. 1.	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR.....	21
IV. 2.	DISTRIBUTION AERAUQUE .....	23
IV. 3.	TERMINAUX AERAUQUES.....	27
<b>V.</b>	<b>EQUIPEMENTS DE VMC SANITAIRE .....</b>	<b>29</b>
<b>VI.</b>	<b>ELECTRICITE – REGULATION – GTC .....</b>	<b>31</b>
VI. 1.	ELECTRICITE.....	31
VI. 2.	REGULATION – GTC.....	31
<b>VII.</b>	<b>EQUIPEMENTS DE PLOMBERIE-SANITAIRE .....</b>	<b>39</b>
VII. 1.	CONTEXTE .....	39
VII. 2.	DEPOSE – RACCORDEMENTS SUR EXISTANT .....	39
VII. 3.	PRODUCTION ECS.....	40
VII. 4.	APPAREILLAGES SANITAIRES .....	41
<b>VIII.</b>	<b>TRAVAUX ANNEXES : CHEMINEMENTS TECHNIQUES DANS ZONES NON RENOVEES.....</b>	<b>46</b>
<b>IX.</b>	<b>PSE 1 - PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES : BRASSEURS D'AIR.....</b>	<b>47</b>

## **I. GENERALITES**

### **I. 1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT**

L'opération se situe sur la Commune de Gières dans le Département de l'ISERE (38) et consiste en la réhabilitation des bâtiments F et H de l'université Stendhal, géré par l'Université Grenoble Alpes sur le Campus universitaire.

Le présent descriptif définit les prestations et les clauses techniques particulières que devront respecter les entreprises intéressées pour l'exécution des installations du lot « CHAUFFAGE – VENTILATION - SANITAIRE ».

### **I. 2. PRINCIPES GENERAUX DES INSTALLATIONS ET ETENDUE DES TRAVAUX**

- Mise en place d'une ventilation double flux (4 installations distinctes) tout air neuf avec récupérateur de calories sur air extrait
- Batteries électriques de préchauffage
- Modulation des débits pour certaines salles intermittentes
- Mise en place d'une VMC simple flux pour les sanitaires bâtiment F
- Mise en place d'une GTC pour équipements de ventilation
- Dépose et remplacement des corps de chauffe, compris distribution terminale
- Calorifuge des réseaux chauffage en gaine et plafond
- Remplacement pompe en sous-station
- Rénovation des sanitaires R+2 et R+3 bâtiment F
- PSE 1 : Installation de brasseurs d'air dans bureaux et salles de classe et toute autre salle à forte occupation

### **I. 3. MISSION DE LA MAITRISE D'ŒUVRE ET DE L'ENTREPRISE**

Les missions de la Maîtrise d'œuvre et de l'entreprise sont définies dans le CCAP travaux, elles découlent de la loi 85-704 du 12 Juillet 1985 et du décret n°93-1268 du 29 Novembre 1993.

L'entreprise est tenue de connaître ces documents pour évaluer la liste des prestations et documents à fournir dans le cadre du présent appel d'offres.

### **I. 4. CONTROLE TECHNIQUE**

Le présent projet est soumis à un contrôleur technique dont la mission est définie dans le CCAP. Les entreprises devront respecter toutes les directives et réaliser tout document nécessaire à la bonne réalisation de la mission dudit contrôleur technique.

### **I. 5. COORDINATION SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE**

Le présent projet est soumis à un coordonnateur SPS dont la mission est définie dans le CCAP. Les entreprises devront respecter toutes les directives et réaliser tout document nécessaire à la bonne réalisation de la mission dudit coordonnateur.

### **I. 6. COORDINATION DES SYSTEMES DE SECURITE INCENDIE**

Le présent projet est soumis à un coordinateur SSI dont la mission est définie dans le CCAP. Les entreprises devront respecter toutes les directives et réaliser tout document nécessaire à la bonne réalisation de la mission dudit coordinateur.

### **I. 7. ORDONNANCEMENT, PILOTAGE ET COORDINATION**

Le présent projet est soumis à un coordinateur OPC dont la mission est définie dans le CCAP. Les entreprises devront respecter toutes les directives et réaliser tout document nécessaire à la bonne réalisation de la mission dudit coordinateur.

## **I. 8. NORMES ET REGLEMENTS**

Sauf indications contraires formelles stipulées dans le présent document, l'ensemble des installations devra être réalisé en conformité avec :

- Les lois, règlements nationaux et départementaux, règles d'hygiène et de Sécurité, DTU, normes, prescriptions du CSTB, prescriptions de l'inspection du travail, etc. en vigueur à la date de passation du marché
- Les règles de l'art

**NOTA :** Tous les règlements ne sont pas nommés dans le présent cahier des charges, étant considérés parfaitement connus des soumissionnaires qui s'engagent à les appliquer en tout point et à livrer des installations conformes ; toute imprécision du présent CCTP à ce sujet ne pourra être allégué par l'entrepreneur pour se dérober à ses obligations contractuelles. D'autre part, l'entreprise aura l'obligation de signaler en temps utile par écrit au Maître d'Ouvrage toute modification de normes et règlements ayant une influence technique et financière sur le projet en cours de réalisation.

## **I. 9. PRESTATIONS D'ETUDES COMPLEMENTAIRES A CHARGE DU PRESENT LOT**

### **I. 9. 1. Carottage, percements et rebouchages**

#### **\* Dans Gros Œuvre**

L'entrepreneur du présent lot doit tous les percements en dalle et voile béton nécessaires pour le passage de ses réseaux jusqu'au diam. 50 (y compris liaisons bus et électriques).

Tous les percements nécessaires au passage des réseaux de ventilation au-delà du diam. 100, (diam. 125 et plus) seront à la charge du lot GO suivant indications précises du présent lot via :

- Plans de réservation cotés
- Repérage au sol sur chantier

Le rebouchage sera en tout état de cause toujours à la charge du présent lot.

#### **\* Dans Sous Œuvre**

L'entrepreneur du présent lot doit tous les travaux annexes de percements, saignées, découpes de faux plafonds, rebouchage des réservations avec des matériaux de même nature que les parois, raccords, reprises diverses. Il sera responsable des désordres qui apparaîtraient dans les cloisons au droit des scellements et tranchées, tels que fissures, taches de rouille, etc.

### **I. 9. 2. Plans de fabrication**

Plans à réaliser en accord avec la technique de construction retenue et les modifications apportées au projet. Ces plans devront être cotés.

## **I. 10. ETANCHEITE A L'AIR**

Les réseaux mis en œuvre par le présent lot nécessitent de traverser des gaines techniques, des dalles...

Ces traversées génèrent des risques d'infiltration d'air si elles ne sont pas étanchées correctement.

Afin de limiter au maximum les infiltrations d'air, le présent lot réalisera les travaux d'étanchéité suivants :

#### ***Pénétration des réseaux en gaines techniques :***

Mise en œuvre en traversée de cloison d'un joint résilient en périphérie du conduit, mise en œuvre d'un fond de joint de diamètre adapté et colmatage de la traversée par joint acrylique extrudé.

**Traversée de dalles :**

Mise en œuvre en traversée de cloison d'un joint résilient en périphérie du réseaux et rebouchage de la réservation ou du percement par mortier.

**Sorties de toitures :**

Les réseaux traverseront le fourreau scellé en dalle. Entre le fourreau et le tube VMC, le présent lot prévoit la mise en œuvre d'un joint acrylique extrudé avec mise en place préalable d'un fond de joint de diamètre adapté.

**Traversées de membrane d'étanchéité des liaisons électriques et BUS :**

Le présent lot devra notamment disposer des manchettes d'étanchéité à chaque traversée de membrane d'étanchéité et utiliser des bandes adhésives spéciales étanchéité aux raccords de ses équipements sur l'ouvrage.

Les accessoires d'étanchéité seront impérativement choisis dans la gamme du même fabricant afin d'assurer une parfaite homogénéité de produits.

Les traversées électriques de la membrane d'étanchéité se feront de la façon suivante :

- Rebouchage des réservations et des percements des parois bétons au moyen de plâtre ou au mortier de ciment pour les locaux humide (mousse polyuréthane, laine minérale ou équivalent sont proscrits)
- Présence d'un seul fourreau ou câble par traversée
- Traversée de la membrane par un fourreau via un passe-câble étanche spécifique, le fourreau dépassant de 1 à 2cm côté extérieur de la paroi
- Obturation du fourreau par manchon thermo rétractable avec compression autour du câble sortant du fourreau ou par bouchon sur fourreau adapté
- Mise en place de fils à proscrire : l'utilisation de câbles est obligatoire afin de garantir l'étanchéité au droit des manchons
- Mise en place de boîtes d'encastrement étanche à l'air

Des tests d'étanchéité à l'air seront réalisés en cours de chantier afin de valider les mises en œuvre. Suite à ces tests et aux recherches de fuites réalisées par l'entreprise organisant le test, les reprises nécessaires devront être réalisées par les entreprises concernées par les désordres. Lors des tests en pré-réception, le niveau **Q4PaSurf  $\leq 0,8 \text{ m3/h.m}^2$**  devra être validé. Le présent lot devra veiller à respecter toutes les dispositions de mise en œuvre afin d'assurer une étanchéité à l'air parfaite de l'ouvrage et d'anticiper les désordres.

## **I. 11. LISTE D'ECHANTILLON/CHOIX DES MATERIELS**

Les matériels proposés dans le projet ont servi de base aux prédimensionnements des réseaux, locaux techniques et aux objectifs à atteindre.

Toute liberté est donnée aux soumissionnaires pour proposer d'autres produits pour autant qu'ils soient :

- Techniquement équivalent (rendement, consommation, niveau acoustique, durée de vie, encombrement minimal)
- Esthétiquement équivalent (matériels terminaux notamment)
- Estampillé NF ou équivalent (dans le cas contraire, une procédure "ATEX" "AVIS FEU" de chantier sera demandée à l'entrepreneur afin de faire agréer son matériel. Les frais correspondants seront endossés intégralement par l'entrepreneur du présent lot (plan de montage, notes techniques, reprises éventuelles de plans TCE, etc.)
- Les appareillages devront faire l'objet d'un marquage CE

Dans tous les cas, les soumissionnaires joindront, à la remise de leur offre, le mémoire technique demandé dans le cadre de l'appel d'offres.

## **I. 12. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE EN PREPARATION ET EN COURS DE CHANTIER**

### **I. 12. 1. Installation de chantier**

L'entreprise du présent lot doit les installations de chantier qui la concerne et ce en conformité avec les documents du coordonnateur SPS.

### **I. 12. 2. Fourniture des échantillons**

L'entrepreneur doit fournir au Maître d'Œuvre, pour accord, tous les échantillons qui lui sont demandés afin de vérifier qu'ils correspondent aux documents du marché. Cette démarche doit être faite lors de la phase « préparation de chantier ». La fourniture de ces échantillons ainsi que les frais engendrés sont à la charge de l'entrepreneur.

Le maître d'ouvrage ainsi que le maître d'Œuvre peuvent refuser tout matériel commandé tant que l'acceptation des échantillons n'a pas été prononcée.

### **I. 12. 3. Démarches administratives**

L'entrepreneur effectuera les démarches administratives nécessaires pour obtenir l'agrément et les attestations de conformité de toutes ses installations en temps utile, afin de ne pas retarder la réception des travaux fixée dans le planning (y compris pour les installations provisoires et de chantier).

### **I. 12. 4. Fourniture des matériaux à incorporer dans les ouvrages**

Font partie du présent lot toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent descriptif et qui sont destinées à être incorporées aux ouvrages, ainsi que la mise en place de tous les appareils, canalisations, accessoires nécessaires à leur alimentation à leur montage et à leur fonctionnement dans les conditions fixées par les pièces constituant le dossier.

Le mode de fixation devra être adapté aux supports et aux systèmes constructifs définis au DCE. Les supportages devront être en matériaux adaptés aux conditions ambiantes des locaux concernés.

Les dispositifs de montage et d'assemblage utiliseront les pièces standardisées et préfabriquées du marché (sauf cas particuliers vus avec le BET).

L'entrepreneur devra soigner particulièrement l'isolation phonique des installations, pour cela les appareils choisis posséderont une plage de fonctionnement très silencieuse. Ils seront désolidarisés du bâtiment. Tout pont phonique dû à l'installation sera particulièrement traité (pièges à sons, plots insonorisés ...) en conformité avec la réglementation acoustique et l'éventuel cahier des charges acoustiques du marché.

### **I. 12. 5. Matériel de chantier**

L'entrepreneur du présent lot doit prévoir tous les frais d'installation, location, fonctionnement, entretien, montage et démontage du matériel de manutention, de levage et d'échafaudage nécessaire à la mise en œuvre des ouvrages dont il a la charge et cela jusqu'à la fin de son intervention sur le chantier (y compris toute prestation de sécurisation de son intervention). Suivant les cas, ses interventions ne pourront être effectuées sans l'accord du coordonnateur SPS.

### **I. 12. 6. Protection des ouvrages et nettoyage**

Le matériel, en particulier le matériel fragile, devra être protégé jusqu'à la réception des travaux contre les intempéries et les inconvénients de chantier par tout moyen au choix de l'entrepreneur : emballage, polystyrène, ruban adhésif, cartonnages, etc.

Dans le cas d'intervention à proximité d'ouvrages exécutés par d'autres corps d'état, l'entreprise aura les mêmes obligations de protection, lesquelles devront être validées par le corps d'état concerné.

L'entrepreneur devra le nettoyage quotidien et l'évacuation à la décharge de ses déchets et gravas sauf stipulation contraire du CCAP, ainsi que la dépose et la repose de certains appareillages nécessaires à la réalisation des travaux de finition.

#### **I. 12. 7. Repérages des réseaux et des appareillages**

##### **a) Réseaux**

Le mode de repérage sera harmonisé entre tous les réseaux techniques (plomberie - sanitaire - chauffage - ventilation - électricité - courants faibles) en utilisant les logos aux couleurs conventionnelles.

##### **b) Appareillages**

Tous les appareillages inscrits dans l'installation devront être identifiés par une étiquette plastifiée et fixée par vis ou collée (selon le type de support).

#### **I. 12. 8. Gestion et aléas de chantier**

L'entrepreneur devra gérer et prendre en compte tous les aléas de chantier conformément au CCAP. Chaque modification entraînera l'établissement d'une fiche travaux modificatifs.

#### **I. 12. 9. Autocontrôle en cours de chantier**

Avant réception et en cours de chantier, il sera procédé par l'entrepreneur aux essais et mesures nécessaires au bon fonctionnement de son installation et au respect des prescriptions du présent CCTP.

L'entrepreneur devra établir un procès-verbal des résultats ci avant sous forme d'un compte-rendu avec attestations d'essai de fonctionnement.

Ce procès-verbal sera remis au Maître d'œuvre le jour de la demande de réception des travaux.

Pour les installations de ventilation, le présent lot réalise un autocontrôle des installations avec :

- mesures de dépression en amont des MR sur les antennes les plus éloignées ou ayant les pertes de charge les plus importantes dans le but d'ajuster la pression de chaque CTA et limiter les consommations électriques
- mesures des débits de soufflage/extraction pour chacune des bouches (après réglage de la pression sur CTA)
- actions correctives si nécessaire
- fourniture du tableau de mesures à annexer aux DOE.

#### **I. 13. VERIFICATION – ATTESTATION DE CONFORMITE**

L'entrepreneur devra faire toutes les démarches nécessaires et cela dans le respect du planning général des travaux pour obtenir les attestations de conformité de ses installations. Tous les frais éventuels seront intégrés dans son offre.

Toutes ces attestations de conformité seront à fournir lors de la demande de réception des travaux.

#### **I. 14. COORDINATION AVEC LES AUTRES ENTREPRISES**

L'entrepreneur du présent lot doit examiner les plans établis par tous les corps d'état dès leur production, et s'entendre avec les entrepreneurs des autres lots, notamment pour ce qui est de l'interférence des ouvrages exécutés par ses soins avec les ouvrages exécutés par les autres entreprises. En particulier, il devra prendre connaissance du système constructif retenu et faire part de ses éventuelles remarques. Il participera aux réunions de synthèse afin de régler les interfaces avant exécution et adapter ses plans de montage en conséquence.

#### **I. 15. CONTROLE ET RECEPTION DES TRAVAUX**

Toutes les prestations et tous les documents à fournir sont ceux décrits au CCAG.



## **I. 16. PIÈCES À REMETTRE EN COURS DE TRAVAUX**

Les documents suivants feront partie du DOE mais seront à fournir à l'avancement du chantier.

Chauffage/ ECS :

- Fiche d'autocontrôle installation de chauffage
- Rapport d'épreuve d'étanchéité des réseaux hydrauliques
- Rapport de réglage des circulateurs
- Rapport d'équilibrage des réseaux de chauffage
- Fiche AQC Attest Fctment Réseaux Hydrauliques
- Fiche AQC Attest Fctment Radiateur à eau chaude
- Fiche AQC Attest Fctment Prod et distrib ECS

Ventilation-Traitement d'air :

- Fiche d'autocontrôle installation de ventilation
- Rapport d'épreuve d'étanchéité des réseaux aérauliques
- Rapport de mise en service et de réglage des CTA
- Rapport d'équilibrage des réseaux aérauliques
- Rapport de mesure des débits aux bouches de ventilation
- Fiche AQC Attest Fctment VMC DF
- Fiche AQC Attest Fctment Réseaux Aérauliques

GTC :

- Analyse fonctionnelle
- Liste de points
- Rapport de mise en service de points (claquage)

## **I. 17. PIÈCES À REMETTRE EN FIN DE TRAVAUX**

Suivant CCAG et les précisions du CCAP, et dans un délai maximal d'un mois après réception, l'entreprise aura obligation de fournir tous les documents nécessaires à la constitution des DOE et DIUO.

Liste des livrables :

- Plans conformes à l'EXE
- Ensemble des fiches et notices techniques des équipements installés
- Ensemble des notices d'entretien des équipements installés et leur gamme de maintenance
- Schémas hydrauliques et aérauliques légendés avec valeurs de réglages (débit, HMT, pression, valeurs réglées des organes de réglage et d'équilibrage...)
- Schémas électriques des armoires
- Ensemble des fiches d'autocontrôle
- Ensemble des rapports de mise en service et de réglage des équipements
- Rapports d'équilibrage des réseaux hydrauliques et aérauliques
- Rapports d'épreuve d'étanchéité des réseaux hydrauliques et aérauliques
- Rapports de mesure de débit et dépression aux bouches de ventilation
- Fiches AQC attestation de fonctionnement
- Fiche de calcul acoustique liée à un équipement CVC (calcul de piège à son, choix de diffuseur...)
- Analyse Fonctionnelle définitive avec détail de l'ensemble des paramètres rentrés (consignes, programmes horaires...)
- Rapport de mise en service de points GTC (claquage de points)
- Plan d'adressage @Mac, IP et DOI
- Fichiers EDE
- Table d'échange (BACNET, MODBUS)
- Programme source des automates incluant les codes administrateurs
- Liste des équipements supprimés/déposés et liste des équipements rajoutés

## **I. 18. GARANTIES CONTRACTUELLES**

Suivant CCAG.

## **I. 19. FORMATION ET ASSISTANCE COMMISSIONNEMENT/HYPERVISION**

La formation du personnel exploitant sera assurée sur le site, de 2 x ½ journées, après la mise en service.

Elles pourront être réparties ou regroupées en fonction des impératifs des Maîtres d'ouvrage sans incidences financières.

La formation sera dispensée par le titulaire du présent lot qui sollicitera si nécessaire et à ses frais les fabricants de certains équipements s'il n'est pas en mesure d'en assurer totalement le contenu.

La formation comprendra à minima :

- Une visite du bâtiment avec description des systèmes et des équipements
- Dans chacun des locaux techniques CVC, la prise en main des installations avec explication du fonctionnement des équipements et systèmes (marche/arrêt, paramétrages, réglages, basculement de modes de fonctionnement, commandes manuelles - automatiques...) et des opérations de maintenance préventive nécessaires
- Pour la régulation/GTC, une présentation des vues, menus, fonctionnalités, modes de paramétrage, accès aux défauts, aux historiques... sur les IHM installées en local.

La formation s'appuiera obligatoirement sur des supports fournis par l'entreprise du lot concerné : analyse fonctionnelle, schémas hydrauliques ou aérauliques des installations, documentation technique fabricant...

Une fiche de présence signée par chaque personne formée devra être établie.

En complément à ces formations, le présent lot devra prévoir dans le cadre du commissionnement, une assistance à la Maitrise d'Ouvrage et à la Maitrise d'œuvre sur les installations qu'il a réalisées, comprenant au minimum 5 x ½ journées. Cette assistance viendra en complément des interventions qui pourraient être réalisées dans le cadre de la GPA.

Dans le cadre de cette assistance, l'entreprise pourra être sollicitée pour réaliser certaines actions correctives.

En tout état de cause, une réunion commissionnement sera réalisée en début de préparation de chantier entre MOE, présent lot et son intégrateur ainsi que le chargé de commissionnement UGA.

Dans le cadre du déploiement de l'hypervision sur site, le présent lot prévoit l'accompagnement nécessaire pour satisfaire toutes les remontées d'information et d'écriture depuis sa GTC locale (voir chapitre GTC).

## **I. 20. BASE DE CALCULS**

### **I. 20. 1. Calculs thermiques**

Les conditions extérieures de base pour les calculs de déperditions/apports ainsi que pour la sélection des matériels... seront :

- Zone climatique hiver = H1c
- Hiver : température : -11°C – Hygrométrie Relative (HR) = 90 %

Conditions intérieures à respecter :

- Locaux à température contrôlée : 19°C  
Salle de cours, salle informatique, réunion, bureaux, salle coworking, convivialité, bibliothèque, reprographie
- Archives et locaux stockage : 16°C

## I. 20. 2. Acoustique

Une attention particulière sera apportée pour prévenir tout risque de nuisance sonore à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment. Pour le bruit des équipements techniques (groupe froid, CTA, VMC ...), la réglementation impose des niveaux de pression acoustique normalisés maximums par type de local (voir le tableau suivant) :

Local	Niveau à ne pas dépasser si l'équipement fonctionne de manière continue (dB(A))	Niveau à ne pas dépasser si l'équipement fonctionne de manière intermittente (dB(A))	Courbes de niveaux sonores NR (Noise Rating) correspondent à un degré de confort acoustique standard, précisé pour chaque bande d'octave.
Bibliothèque, CDI, local médical, salle de repos	33	38	NR28
Autres locaux (bureaux, salle enseignement)	38	43	NR33

De plus., les valeurs limites de l'émergence acoustique sont fixées à :

- 5 décibels pondérés A en période diurne (de 7 heures à 22 heures)
- 3 décibels pondérés A en période nocturne (de 22 heures à 7 heures)

L'émergence globale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit des équipements, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels.

## I. 20. 3. Renouvellement d'air

Les débits des locaux de travail respecteront le programme :

- Locaux d'enseignement, bureaux : 25 m<sup>3</sup>/h/occupant
- Salles de réunion, salle convivialité : 30 m<sup>3</sup>/h/occupant

Pour les locaux à pollution spécifiques les débits respecteront le RSDT :

- WC isolée : 45 m<sup>3</sup>/h/appareillage
- WC groupés : 30 m<sup>3</sup>/h/occ. + 15 m<sup>3</sup>/équipement

Tableau bilan aéraulique

Niveau	Position/JD	N°local	Nom Local	Surface (m²)	Effectif	débit	Débit	Commentaires
						unitaire	souffl/extract.	
						m3/h/p	m3/h	
0	central	F 001	Salle de cours informatique	81	55	25	1375	DF permanent sur prog horaire
		F 002	Salle de cours CUEF	68	45	25	1125	DF permanent sur prog horaire
		F 003	Salle de cours CUEF	68	45	25	1125	DF permanent sur prog horaire
	droite	F 004	Salle de cours CUEF	67	45	25	1125	DF permanent sur prog horaire
		F 005	Salle de cours CUEF	78	55	25	1375	DF permanent sur prog horaire
1	gauche	F 106	Salle de cours banalisée	65	44	25	1100	DF permanent sur prog horaire
	central	F 107	Salle de cours banalisée	83	53	25	1325	DF permanent sur prog horaire
		F 108	Salle de cours banalisée	69	44	25	1100	DF permanent sur prog horaire
		F 109	Salle de cours banalisée	69	44	25	1100	DF permanent sur prog horaire
	droite	F 110	Salle de cours banalisée	79	53	25	1325	DF permanent sur prog horaire
2	gauche	F 202bis	BIB	199	35	25	875	DF permanent sur prog horaire
			Bulle	9	2	25	50	
			Espace sieste	12	2	25	50	DF permanent sur prog horaire
		F 201A	Salle de travail	15	8	25	200	DF permanent sur prog horaire
	central	F 202	BIB + accueil	207	55	25	1375	DF permanent sur prog horaire
		F 203	Bureau BIB	19	2	25	50	DF permanent sur prog horaire
			Salle séminaire formation	44	15	25	375	Variation de débit suivant sonde C02
			Local ménage	7			60	extraction seule
		F 202A	Salle de traitement documentaire	14	2	25	50	DF permanent sur prog horaire
	droite	F 204	Pôle transverse	15	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 205	Archives/inscription	16			30	DF permanent sur prog horaire
		F 206	Pôle transverse	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 207	Formation continue	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 208	Respons. scolarité	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 209	Resp. pôle transverse	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 210	Respons. Licences	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 211	Master LEA	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 212	Licence LEA	23	4	25	100	DF permanent sur prog horaire
		F 213	Licence LLCER	14	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 215	Salle de convivialité	28	12	30	360	Variation de débit suivant sonde C02
3	gauche	F 300	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	15	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 302	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 303	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 304	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 305	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 306	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 307	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 308	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	15	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 309	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 310	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	17	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		central	F 310	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	15	3	25	75
	F 312		Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
			Salle de réunion	32	18	30	540	Variation de débit suivant sonde C02
	F 314		Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	F 315		Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	F 316		Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	F 317		Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	F 318		Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	F 319		Ens. Chercheur émérites Labo ILCEA 4	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	F 320		Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	F 322		Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	F 323		ATER Chercheur Labo ILCEA 4	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	droite	F 324	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	15	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 321	Ens. Chercheur Labo ILCEA 4	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
		F 325	Salle de coworking Labo ILCEA 4	46	24	25	600	Variation de débit suivant sonde C02
		F 326	Salle des stagiaires	15	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
F 328		Resp. Admin. Labo ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire	
		Salle de convivialité laboratoire ILCEA 4	32	12	30	360	Variation de débit suivant sonde C02	
F 330		Gestion admin et financière LABO ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire	
F 332		Gestion admin et financière LABO ILCEA 4	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire	
F 334	Direction/Dir. Ad. LABO ILCEA 4	15	3	25	75	DF permanent sur prog horaire		

Niveau	N°local	Nom Local	Surface (m <sup>2</sup> )	Effectif	Débit unitaire	Débit souffl/extra	Commentaires
					m <sup>3</sup> /h/p	m <sup>3</sup> /h	
0	H 004	LOCAL CTA	21				DF permanent sur prog horaire
	H 006	Gestion scolarité responsable	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	H 008	Gestion scolarité	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	H 010	Pôle partenaire CUEF	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	H 014	Resp. régie CUEF	15	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	H 012	Accueil inscription régie	16	4	25	100	DF permanent sur prog horaire
1	H 101	Salle de cours CUEF	42	28	25	700	DF permanent sur prog horaire
	H 102	Salle de cours CUEF	61	38	25	950	DF permanent sur prog horaire
	H 103	Salle de cours CUEF	39	22	25	550	DF permanent sur prog horaire
	H 104	Salle de cours CUEF	43	34	25	850	DF permanent sur prog horaire
	H 108	Salle de de réunion	20	12	25	300	Variation de débit suivant sonde C02
	H 105	Bureau direction admin	16	3	25	75	DF permanent sur prog horaire
	H 106	Direction CUEF	13	2	25	50	DF permanent sur prog horaire
	H 107	Assistante Direction CUEF	18	3	25	75	DF permanent sur prog horaire

#### I. 20. 4. Dimensionnement des équipements techniques

Pertes de charge des réseaux de distribution en partie terminale (collecteurs conservés).

##### a) Distribution hydraulique des réseaux de chauffage

L'eau véhiculée dans les réseaux de chauffage/rafraîchissement sera limitée en vitesse afin de ne pas générer une perte de charge supérieure à 15 mmCE/ml de tuyauterie en parcours droit.

Pour une température d'eau moyenne à 50°C, une perte de charge de 15 mm CE/ml et une vitesse maximale de 1,5m/s, les débits hydrauliques maxi à respecter sont les suivantes :

Tube acier :

15/21	20/27	26/34	33/42	40/49	50/60	82/89	107/114	125/133
0.28 m <sup>3</sup> /h	0.60 m <sup>3</sup> /h	1.1 m <sup>3</sup> /h	2.3 m <sup>3</sup> /h	3.5 m <sup>3</sup> /h	6.5 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h	40 m <sup>3</sup> /h	70 m <sup>3</sup> /h

##### b) Dimensionnement des émetteurs

Suivant calculs thermiques (déperditions statiques et dynamiques pour -11°C extérieur) et régime de température suivant :

- 60°C/45°C

##### c) Distribution aéraulique

L'air véhiculé dans des conduits aérauliques en acier galvanisé sera limité en vitesse afin de ne pas générer une perte de charge supérieure à 1 Pa/ml et une vitesse supérieur à 5m/s, les débits maxi autorisés sont les suivants :

\* Conduit circulaire acier galva spiralé intérieurs verticaux et horizontaux

DIAM.	125	160	200	250	315	400	500	630
DEBIT MAX	100 m <sup>3</sup> /h	190 m <sup>3</sup> /h	350 m <sup>3</sup> /h	630 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	2200 m <sup>3</sup> /h	3500 m <sup>3</sup> /h	5500 m <sup>3</sup> /h
VITESSE MAX	2.3 m/s	2.6 m/s	3.1 m/s	3.6 m/s	4.3 m/s	4.9 m/s	4.9 m/s	4.9 m/s

NOTA : la vitesse maxi autorisée pour les raccordements aux terminaux sera de 3m/s.

\* **Conduit rectangulaire en acier galva**

La vitesse maxi autorisée dans un conduit rectangulaire sera la vitesse maxi autorisée d'un conduit circulaire équivalent (section identique) avec un coefficient de correction

$$V = V_{eq} \times f$$

- V = vitesse conduit rectangulaire
- $V_{eq}$  = vitesse conduit circulation équivalent
- f = facteur de correction

Le calcul du facteur de correction f, pour un conduit de section a x b se calcule comme suit :

- Pour  $a/b = 1 \Rightarrow f = 0.94$
- Pour  $a/b = 2 \Rightarrow f = 0.91$
- Pour  $a/b = 3 \Rightarrow f = 0.87$
- Pour  $a/b = 4 \Rightarrow f = 0.84$

**I. 20. 5. Diffusion aéraulique**

La diffusion d'air dans les locaux devra être réalisée pour respecter les exigences suivantes :

- Vitesse résiduelle inférieure à 0,15 m/s dans la zone d'occupation à une hauteur moyenne de 1,5m.

Les vitesses d'air frontales pour les grilles de prise d'air et de rejet ne doivent pas dépasser 2m/s.

Les vitesses de passage dans les bouches de soufflage et reprise ne doivent pas dépasser 1,5m/s.

**I. 20. 6. Dimensionnement des centrales de traitement d'air**

Vitesse d'air frontal maxi autorisée sur batterie chaude/froide : 2.5 m/s maxi

Perte de charge maxi admissible sur filtre neuf

QUALITE DE FILTRATION	ΔP MAXI AU DEBIT NOMINAL FILTRE NEUF
ISO ePM10 ≥50%	80 Pa
ISO ePM1 ≥50% ISO ePM2,5 ≥65%	125 Pa

Le débit nominal des CTA – obtenu sur la base des règles de calculs définies ci-dessus – devra être obtenu pour un filtre avec un taux maxi d'encrassement.

**I. 20. 7. Plomberie sanitaire**

Les études d'exécutions seront réalisées selon le DTU 60.11.

Une attention particulière sera portée aux exigences suivantes :

- Vitesses maxi dans les canalisations eau froide et eau chaude : 1.5 m/s
- Diamètres minimaux des canalisations : 12mm intérieur

## **II. EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE**

### **II. 1. CIRCULATEURS CIRCUITS SECONDAIRES**

#### **II. 1. 1. Contexte**

Les travaux de chauffage concernent toutes les zones énumérées en chapitre I de la présentation de l'opération.

Néanmoins, le remplacement des radiateurs avec installation de robinets thermostatiques concerne essentiellement les bâtiments F et H, pour qui, la variation de débit est possible.

Les bâtiments F et H sont irrigués en chauffage par le biais de 2 réseaux secondaires :

- Réseau façade SUD FGH
- Réseau façade Nord FGH

Les circulateurs de chacun des réseaux seront donc remplacés par des circulateurs dernière génération, à variation de vitesse et pression constante. Pompe double.

Il sera prévu le raccordement électrique depuis les alimentations existantes.

Travaux d'isolement, de vidange et de remise en eau pour la réalisation des travaux suivants.

#### **II. 1. 2. Description**

Electropompes à débit variable-pression constante, de type à rotor noyé avec un ensemble hydraulique/moteur de forme compact et paliers lubrifiés par le fluide véhiculé.

Elles seront constituées de :

- Corps de la partie hydraulique en fonte avec raccord de type union ou bride selon le cas
- Turbine en matériau de synthèse type polypropylène
- Support de palier et butée en acier inox
- Arbre et palier en céramique

Les circulateurs seront équipés d'un écran digital de dialogue permettant de gérer les différents modes de fonctionnement et de lire des données de type débit / Hmt / puissance élec appelée ...

Les pompes fonctionneront pour des fluides pompés dans une plage de température de 2 à 110°C et présenteront un PN 6 ou 10 selon le type de raccordement. Chaque circulateur sera équipé d'un module de protection thermique par isotherme avec indication d'état : marche / coupure alim/coupure isotherme / rotation inverse.

Le corps de pompe sera équipé d'une coquille isolante en polypropylène ( $\lambda < 0.04 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ ) recouvrant l'ensemble du corps de la pompe.

La pompe hydraulique sera équipée d'un kit mano à pression différentielle constituée de :

- Mano à bain de glycérine classe 1
- Tubulure cuivre coudée
- Jeu de vanne d'isolement

## **II. 2. DEPOSE RADIATEURS ET DES ALIMENTATIONS TERMINALES APPARENTES**

Il sera prévu par le présent lot :

- L'isolement des colonnes chauffage des corps de bâtiment concernés
- La vidange de l'installation
- La dépose et l'évacuation des corps de chauffe et des distributions terminales acier apparentes, compris supports

**NOTA :** Le présent lot prévoira toutes les dispositions nécessaires pour assurer une continuité de service du chauffage des bâtiments irrigués par le même réseau de chaleur (vanne d'isolement ajoutées, vidanges potentielles, arrêt technique par prise en glace...).

Le présent lot prévoir toutes les dispositions nécessaires pour la bonne organisation de cette prestation.

Le présent lot prévoit tous les moyens de manutention et d'évacuation des radiateurs, quel que soit leurs dimensions. Une évacuation par l'extérieur (fenêtre) est envisageable par le biais d'une plate-forme élévatrice. A charge du présent lot tout engin de levage y compris l'alimentation électrique de ces équipements annexes en concertation avec le lot GO.

## **II. 3. REMPLACEMENT RADIATEURS - ADAPTATIONS DISTRIBUTION TERMINALE**

### **II. 3. 1. Contexte**

Il sera prévu par le présent lot :

- La reprise de la distribution terminale depuis réseau existant (depuis plafond ou en plinthe)
- L'installation de radiateurs neufs sur nouveaux supports (isolation intérieure à réaliser)
- Le raccordement hydraulique et la remise en eau

**NOTA :** Le présent lot prévoira toutes les dispositions nécessaires pour assurer une continuité de service du chauffage des bâtiments irrigués par le même réseau de chaleur (vanne d'isolement ajoutées, vidanges potentielles, arrêt technique par prise en glace...).

### **II. 3. 2. Description radiateur**

Corps de chauffe statique de type panneaux aciers.

Les corps de chauffe répondront aux exigences de la Marque NF Radiateur.

#### **a) Description**

- Radiateur panneau en tôle d'acier laminé à froid
- Face avant plane, épaisseur 1mm
- Peinture Epoxy polyester en poudre cuite au four
- Emission calorifique selon norme EN 442
- Pression de service : 6 bar (épreuve à 9 bar)
- Grille d'habillage périphérique
- Montage sur console avec revêtement acoustique

Marque FINIMETAL type REGGANE ou techniquement équivalent.



**b) Accessoires**

Chaque appareil sera muni :

- Console de fixation murale
- Kit de raccordement arrière du radiateur par tube inox coudé à 90° avec raccord adapté
- Té de réglage micrométrique
- Purgeur à clé

**c) Corps de vanne et tête thermostatique**

Les corps de chauffe seront munis de corps de vannes permettant une maîtrise d'un débit maxi réglable via une bague pivotante graduée interne au corps de la vanne.

Ce débit maxi sera obtenu indépendamment de la pression différentielle à laquelle la vanne est soumise.

Marque IMI TA type éclipse ou équivalent.

Les têtes thermostatiques - avec soufflet contenant un liquide thermo sensible - présenteront un coef de variation temporelle de 0,23 selon la norme NF EN 215 avec certification AFNOR.

Les têtes seront équipées de protections pour collectivités avec possibilité de limitation de la plage de réglage.

**II. 3. 3. Adaptations hydrauliques****\* Réseaux**

La quasi-totalité des radiateurs remplacés sont actuellement alimentés par des réseaux acier apparents cheminant en plinthe, préalablement connectés aux colonnes verticales.

La mise en place d'un doublage intérieur en allège des menuiseries ne permet pas de conserver les actuelles alimentations, en lieu et place.

Les nouvelles alimentations devront éviter au maximum d'altérer les performances du doublage thermique mis en œuvre et de ce fait être réalisées en apparent, au-dessus des plinthes et en drapeau (une altimétrie minimale de 10cm par rapport au sol fini)

Les réseaux seront impérativement réalisés en acier noir soudé avec peinture antirouille et peinture définitive à charge du lot peinture. Le présent lot veillera à multiplier le nombre de supports pour les cheminements en plinthe.

Tubes acier conformes à la norme NF EN 10217 pour les tubes soudés (Ex : tarif 1) et à la norme NF EN 10216 pour les tubes sans soudures (Ex : tarif 10). Application de 2 couches peinture antirouille obligatoire.

**NOTA** : Acier électrozingué, multicouche, tubes plastiques proscrits.

**NOTA** : Tous les éventuels percements et rebouchages relatifs à cette prestation seront réalisés par le présent lot.

**\* Robinetterie**

Pour contrôler les hauteurs manométriques admissibles sur les corps de vanne de radiateurs, il sera prévu en amont, sur les colonnes verticales générales en placards techniques (au RdC), la mise en place de vanne de réglage de débit indépendante de la pression du réseau.

Pour assurer l'isolement des radiateurs (et groupes de radiateurs), il sera prévu des vannes d'isolement ¼ tour sur les antennes apparentes (car accessibles), suivant plans.

Enfin, pour assurer la vidange des réseaux, il sera prévu des vannes de vidange en pied de chaque colonne en placard technique, suivant plans (RdC).

**NOTA** : les bouteilles de purge existantes sont conservées en tête de colonnes.

### **II. 3. 4. Calorifuge**

Les collecteurs horizontaux et verticaux sont actuellement dépourvu de tout calorifuge.

Le présent lot doit le calorifuge de toutes canalisations non visibles (faux-plafond, placards techniques). **Isolation thermique classe 4**, calorifuge type Armaflex ( $\lambda_{\max} = 0,036$  à  $40^{\circ}\text{C}$ ) ou techniquement équivalent.

NOTA : Tous les accessoires seront également traités telles que les vannes existantes (corps de vannes).

### **II. 3. 5. Remise en eau**

Après mise en œuvre des radiateurs, le présent lot prévoit le conditionnement d'eau de chauffage et la purge à froid puis à chaud de l'installation.

### III. EQUIPEMENTS DE RAFRAICHISSEMENT

#### III. 1. 1. Présentation

Il sera prévu une installation à détente directe froid seul pour les besoins en rafraichissement du local VDI.

- Installation monosplit VDI R+3 bâtiment F avec groupe extérieur en terrasse bâtiment F

#### III. 1. 2. Dépose

Le présent lot aura à sa charge la dépose et l'évacuation de l'équipement en place pour ce local.

#### III. 1. 3. Conditions à maintenir

- Température intérieure : 25°C maxi
- Humidité : non contrôlée

#### III. 1. 4. Fluides frigorigènes

- R32
- Autres fluides frigo proscrits

#### III. 1. 5. Unités

L'installation comprendra :

- Unité intérieure : Unité murale puissance unitaire 5 000 W minimum. L'unité murale sera pilotée par une télécommande à infrarouge permettant les fonctions suivantes :
  - . Bouton marche / arrêt
  - . Choix du mode de fonctionnement
  - . Choix de la ventilation
  - . Réglage du point de consigne par incrémentation de 1°C
  - . Sonde intégrée
- Pompe de relevage des condensats
- Unité extérieure : à condensation par air située en toiture terrasse, sur dalle support (voir plans)
- Dimensionnement suivant unités intérieures et linéaire total de liaisons frigorifiques
- Equipement : organe de coupure
- Crosse d'étanchéité et traversées en toiture en toiture à charge présent lot
- Reprise étanchéité à charge lot GO
- Rebouchage autour crosse à charge présent lot

#### III. 1. 6. Liaisons frigorifiques

Les tuyauteries seront réalisées en cuivre de qualité frigorifique, et seront isolées séparément (Armaflex13mm).

Elles seront dimensionnées en fonction des unités intérieure et extérieure. Lors de la fixation, tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre lié aux changements de température des tuyauteries. Les tuyauteries et l'ensemble de la filerie électrique situées à l'extérieur et en apparent dans les locaux chemineront sous goulotte PVC capotée, d'esthétique soignée, avec joint d'étanchéité en traversée de paroi de façade.

Les tuyauteries seront posées soit sur chemin de câble soit sur colliers antivibratiles, les colliers seront fixés sur l'ossature de supports du bac acier, prévoir ossature secondaire si nécessaire.

**NOTA :** Les fixations sur le bac sont proscrites.

Les brasures seront réalisées à l'ARGENT sous gaz neutre – Brasure à 40 % d'argent Mini.

**III. 1. 7. Liaisons- Raccordements électriques**

Le lot électricité prévoit une alimentation protégée en attente à proximité :

- du groupe extérieur

Le présent lot prévoit :

- Le raccordement électrique de l'unité extérieure sur attente
- Les liaisons d'alimentation et de communication vers l'unité intérieure, y compris raccordements

**III. 1. 8. Mise en service**

La mise en service sera réalisée par le fabricant avec complément de charge frigorigène si nécessaire.

**III. 1. 9. Evacuation des condensats**

Il sera prévu une évacuation des condensats en gravitaire jusqu'à la chute EU la plus proche. L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter toutes émanations d'odeurs, et prévoir un siphon à grande garde d'eau aisément accessible sur l'appareil et au raccordement sur le collecteur.

**III. 1. 10. Sonde d'ambiance**

Afin de contrôler la température et le renvoi d'alarme en cas de dysfonctionnement de l'installation, le présent lot prévoit une sonde de température ambiante, ramenée sur GTC.

## IV. EQUIPEMENT DE VENTILATION DOUBLE FLUX

### IV. 1. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

#### IV. 1. 1. Caractéristiques générales des centrales de traitement d'air

Les centrales de traitement d'air mises en œuvre dans le cadre de la présente opération devront posséder, à minima, les performances suivantes selon la norme NF EN 1886 :

- |   |     |
|---|-----|
| - Résistance mécanique de l'enveloppe : | D1  |
| - Etanchéité de l'enveloppe :           | L1  |
| - Fuite par by-pass des filtres :       | F9  |
| - Transmission thermique des parois :   | T2  |
| - Ponts thermiques :                    | TB2 |

**L'enveloppe des CTA** sera constituée de panneaux autoportants sans ossature de supportage.

L'assemblage entre les panneaux et entre éléments de centrale se fera sans éléments intérieurs afin d'offrir un tunnel de passage d'air entièrement libre et sans aspérité et d'éviter ainsi tout dépôt et accumulation.

Les éléments de CTA seront livrés sur un châssis continu. Assemblage des éléments livrés sur site par système mécanique à compression sur joint d'étanchéité.

Les panneaux des centrales seront constitués d'un complexe de double tôle d'acier galvanisé sur les 6 faces du panneau avec isolation de 50 mm de laine minérale minimum (densité 120 kg/m<sup>3</sup>).

La finition extérieure sera réalisée par plaque Epoxy avec finition polyester. Assemblage des panneaux par visserie interne.

Les portes seront sur charnières pour permettre un accès total aux éléments.

L'étanchéité se fera par système à compression.

**Groupe moto-ventilateur** à roue libre à réaction avec 6 pales profilées tridimensionnelles avec pavillon d'aspiration. L'ensemble sera monté sur un châssis suspendu.

Les groupes seront équipés de motorisation compatible pour la variation de vitesse et d'un ipsotherme pour arrêt en cas d'échauffement anormal. Les motorisations seront de type asynchrone et de performance EFF1.

**Récupérateur rotatif** constitué d'une roue de récupération avec canaux de circulation d'air en aluminium.

Régulation de la vitesse de la roue en fonction des risques de givrage et de l'arrêt de la récupération en intersaison ou période hivernale.

La roue sera équipée d'une zone de purge pour réduire aux minimums les mélanges air neuf/rejet.

**Batterie électrique** avec protection contre la surchauffe.

Régulation de la température de soufflage suivant consigne réglable.

**Registre** de type à lame avec biellettes de jonction et paliers nylon.

Classe d'étanchéité de type 3 selon EN 1751.

**Filtration** répondant aux exigences de la norme ISO 16890. Les cellules filtrantes seront montées sur glissières avec joint d'étanchéité et serrage par compression.

Il sera prévu un mano différentiel affichant le Delta P de chaque filtre ainsi qu'un dépressostat d'encrassement maxi réglable avec envoi d'un signal de défaut sur l'automate de la CTA et remontée sur la supervision.

**Régulation embarquée**, protocole de communication de type BACNET ou MODBUS.

#### IV. 1. 2. Equipements divers

##### a) Montage de la CTA

Le présent lot prévoit :

- Tous les moyens de manutention (grutage...) nécessaires à la mise en œuvre des éléments de centrale.
- La mise en œuvre de boîtes à ressort pour éviter les transmissions de vibrations. Fournir note de calcul justificative.

##### b) Jeu de filtre neuf

A la livraison du bâtiment, le présent lot procédera à un changement complet de tous les filtres des CTA afin de fournir une installation au Maître d'Ouvrage avec des filtres neufs.

#### IV. 1. 3. Performance :

Les CTA seront conformes **ErP 2018** et présenteront les niveaux de performance suivantes :

- Récupérateur rotatif certifié **Eurovent** : Rdt de récupération de 80 % mini à débits nominaux
- Batterie électrique capable d'assurer 22°C en soufflage pour -11°C extérieur et 19°C intérieur
- Ventilateur à entraînement direct
- SFP des CTA < **0,35 W/(m³/h)** par ventilateur (compris filtre propres et échangeur) – Attention critère d'éligibilité CEE
- Filtration ePM1-50 % (F7) en sortie de CTA

Performances acoustiques (sans piège à son)

##### CTA 1 et CTA 3 bâtiment F pour débit 7 300 m³/h

Frequency band	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	All		
To supply air duct	78	74	83	80	76	70	68	68	dB	82	dB(A)
To outdoor air duct	73	71	71	60	55	54	48	48	dB	66	dB(A)
To extract air duct	73	72	72	60	58	55	49	49	dB	66	dB(A)
To exhaust air duct	81	79	87	83	81	76	73	72	dB	85	dB(A)
To surroundings	72	66	66	65	50	45	41	44	dB	63	dB(A)

##### CTA 2 bâtiment F pour débit 6 400 m³/h

Frequency band	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	All		
To supply air duct	75	71	77	77	77	70	66	63	dB	80	dB(A)
To outdoor air duct	74	72	70	59	55	54	49	49	dB	65	dB(A)
To extract air duct	75	74	72	59	57	55	50	49	dB	66	dB(A)
To exhaust air duct	81	77	85	82	82	77	72	69	dB	85	dB(A)
To surroundings	71	64	63	62	50	45	39	39	dB	61	dB(A)

##### CTA 4 bâtiment H pour débit 3 900 m³/h

Frequency band	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		All	
To supply air duct	71	65	77	72	71	67	65	63	dB	76	dB(A)
To outdoor air duct	71	68	63	59	57	57	62	59	dB	67	dB(A)
To extract air duct	74	71	69	59	60	60	68	66	dB	72	dB(A)
To exhaust air duct	77	74	82	78	78	75	71	67	dB	82	dB(A)
To surroundings	67	61	61	58	46	43	39	38	dB	58	dB(A)

#### IV. 1. 4. Listing de répartition des CTA

	CTA 1 (F)	CTA 2 (F)	CTA 3 (F)	CTA 4 (H)
<b>EXTRACTION</b>				
Registre d'isolement	X			
Préfiltration	ISO Grossier ≥ 90% (G4)			
Filtration	ePM10 ≥ 50%			
Récupération de chaleur	Rotatif – 80 % mini			
Ventilateur à roue libre	X			
<b>SOUFFLAGE</b>				
Registre d'isolement	X			
Préfiltration	ISO Grossier ≥ 90% (G4)			
Filtration	ePM1 ≥ 50%			
Récupération de chaleur	Rotatif – 80 % mini			
Batterie chaude	X			
Ventilateur à roue libre	X			
<b>DEBIT CTA</b>	<b>7 325 m3/h</b>	<b>6 200 m3/h</b>	<b>7 425 m3/h</b>	<b>3 950 m3/h</b>

Marque SWEGGON ou techniquement équivalent.

#### IV. 2. DISTRIBUTION AÉRAULIQUE

##### IV. 2. 1. Réseaux généraux de distribution aéraulique

Les conduits mis en œuvre doivent permettre de réaliser des visites et opérations de nettoyage. A cet effet, il sera prévu des trappes de visites et parties démontables pour donner l'accès à l'intérieur du réseau. Ces organes seront placés tous les 7,5 ml environ ainsi qu'au droit des changements de direction et organes spécifiques nécessitant une maintenance.

**NOTA :** Pour chaque CTA, le présent prévoit un linéaire de réseau qui sera capable d'être remplacé à terme par une batterie eau glacée ou à détente directe pour un futur rafraîchissement. L'emplacement de la future batterie sera formalisé par un étiquetage sur gaine.

**Sont proscrits les assemblages des gaines avec mastic, les piquages express, les vis auto-foreuses (afin de limiter les pertes de charge).**

**a) Conduits aérauliques de section rectangulaire**

Ils seront constitués d'éléments de section rectangulaire constitués de :

- Tôle d'acier galvanisé épaisseur 8 à 12/10ème pliée et assemblée par agrafage
- Cadre de raccordement de type METU avec cordon de graisse
- Toute pièce de raccordement nécessaire entre gaine : agrafe, pièce d'angle, étrier de serrage...
- Etanchéité entre cadre de raccordement par mastic acrylique classé M1. Type France Air Aéraumastic 617/696

Le support des réseaux sera réalisé par des profilés métalliques d'acier galvanisé, pattes de fixation... suspendus à la structure par des moyens adaptés selon nature des matériaux.

**b) Conduits aérauliques de section circulaire**

Les réseaux aérauliques seront réalisés en conduits circulaires d'acier galvanisé spiralé d'épaisseur 5 à 8/10ème selon le diamètre.

La jonction entre réseaux se fera via des raccords à joint. Il sera prévu toutes pièces de transformation, coude, piquage... dans la gamme du fournisseur. Les piquages sur réseau collecteur se feront à 45° maxi. Les coudes directs à 90° seront limités au maxi (privilégier 2 coudes à 45°).

Les réseaux seront suspendus via des colliers avec acier galvanisé avec joint anti vibratile classé B d0 s3 au feu. Collier en 2 parties assemblées par vis à accroche rapide et écrou de suspente pour tige filetée.

Supportage des réseaux via des profilés de suspension en acier galvanisé fixés à la structure porteuse, platine de support de sol en acier galvanisé à hauteur réglable.

**c) Conduits souples de raccordement des terminaux**

Les terminaux aérauliques seront raccordés sur les conduits circulaires via des flexibles avec isolation thermo-acoustique classé M0/M1, limitées à 1 m de longueur (si longueur flexible > à 1m, prévoir des flexibles M0/M0). Ces flexibles seront composés de :

- Conduit intérieur multicouche alu/polyester – ep 120 micron. Classement MO au feu
- Laine de verre de 25 mm – densité 16 kg/m3 –  $\Lambda = 0.039 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Revêtement extérieur de type pare-vapeur alu/polyester étanche à l'air – classement B d0 s3 au feu

Marque France Air type Phoni-flex ou équivalent.

Ces conduits flexibles terminaux, ainsi que leur raccordement sur la gaine rigide et les terminaux sont une des principales sources de fuite aéraulique. Afin de respecter les exigences la classe d'étanchéité à l'air attendu, le présent lot portera une attention particulière au raccordement de ces flexibles :

- Découpe propre du conduit perpendiculairement à son axe
- Emboîtement du conduit intérieur sur le conduit rigide ou manchon du terminal. Emboîtement mini sur 10 cm
- Fixation mécanique du conduit intérieur sur le conduit rigide ou manchon du terminal par un collier de type Serflex à bande crénelée avec tête à vis sans fin basculante. Réalisation en acier inox
- Etanchéité entre conduit extérieur et gaine rigide ou manchon par bande adhésivée étirable – ep 180 micron mini

Les flexibles ne devront présenter aucun poinçonnement, déchirure ... qui nuirait à leur étanchéité à l'air.

**IV. 2. 2. Exigences complémentaires liées à l'étanchéité à l'air de la distribution aéraulique**

La distribution aéraulique du projet devra respecter une classe d'étanchéité de niveau B selon la NF EN 12237 (réseaux circulaires) et NF EN 1507 (réseaux rectangulaire).

A cet effet, le présent lot prévoit toutes les dispositions nécessaires et respectera notamment les préconisations suivantes.

Gaine rectangulaire : La réalisation des gaines aéraulique devra permettre d'atteinte des objectifs de la classe C. Il sera prévu les pièces de type étrier de serrage des cadres avec interposition de mastic d'étanchéité type aéraumastic, jointage intérieur et extérieur de tous les raccordements entre gaine, pliure de tôle fermant une gaine...

Gaines circulaires et accessoires : Les réseaux circulaires seront munis de joints à lèvre en EPDM - de type serti ou en fond de gorge selon le diamètre - au droit des jonctions entre éléments droit ou accessoires de transformation et raccordement... Les jonctions seront également revêtues d'un joint d'étanchéité par bande butyle.



**Flexible de raccordement** : Les flexibles de raccordements entre gaines rigides et plénum des terminaux sera réalisés par des conduits semi-rigides en alu d'épaisseur 12/100-ème avec manchons femelles de raccordement sertis en extrémité du flexible. Classement au feu MO. Classe C d'étanchéité selon la NF EN 15727.

**Accessoires de réseaux** : Les accessoires aérauliques intégrées aux réseaux (organe de réglage, volet motorisé, clapets coupe-feu...) devront justifier d'une classe C.

#### **IV. 2. 3. Test de vérification de la classe d'étanchéité attendue**

Il sera prévu la réalisation de tests de vérification de l'étanchéité des réseaux afin de contrôler que la classe attendue est bien atteinte. Cette prestation est à charge du Maître d'Ouvrage, qui devra passer commande auprès d'un organisme agréé pour réaliser ces tests.

Ce contrôle se fera en plusieurs étapes :

- Un premier test sera réalisé sur les conduits rigides avant fermeture des plénums des dégagements afin de pouvoir prévoir les mesures correctives le cas échéant
- Un second test avec les terminaux (conduits souples et bouches de ventilation en place) avant fermeture des plafonds des locaux

En cas de test non concluant, le présent lot prend à sa charge :

- L'amélioration de l'étanchéité à l'air des installations de ventilation
- Un ou des contrôles complémentaires jusqu'à obtenir l'objectif attendu
- Toutes les prestations induites : dépose/repose de faux-plafond, nettoyage...

Ces tests seront réalisés les références normatives applicables :

- NF EN 14239 pour la mesure des aires des conduits
- FD E51-767 version mai 2017 pour la mesure de l'étanchéité du réseau

#### **IV. 2. 4. Accessoires et organes de la distribution aéraulique**

**Tous les éléments qui ne sont pas visibles doivent être indiqués sur les porteurs de faux plafond, sur les gaines techniques ou les trappes de visite avec des acronymes de type (CCF, REQ, ...)**

##### **a) Régulateur de débit réglable**

Régulateur mécanique à débit constant composé de :

- Corps et platine de réglage en acier galvanisé
- Système de volet avec ressort assurant un débit constant.
- Raccordement avec joints à lèvres sertis,
- Étanchéité classe C selon EN 1751,
- Réglage du débit choisi par levier ou vis graduée.

Le module devra garantir d'une précision de débit de +/- 10 % sur une plage de pression de 50 à 250 Pa.

Destination : salle de classe, bureaux, réunion ou assimilés

##### **b) Piège à sons**

Caisson du silencieux réalisé en tôle d'acier galvanisé avec cadre de raccordement en tôle pliée type Métu.

Baffle acoustique composée de :

- Cadre en tôle acier galvanisé avec pliage pour rigidifier l'ensemble
- Absorbant acoustique avec tissu de protection à l'abrasion
- Tôle de chambre et de cloisonnement en acier galvanisé

Les PAS seront mis en œuvre au soufflage, à l'extraction ainsi qu'aux prises d'air neuf et de rejet de la CTA.

Vitesse passage d'air maxi : 6m/s

### c) Modulation de débit en fonction du taux de CO<sub>2</sub>

Les locaux à occupation variable seront équipés d'un système de modulation de débit fonction de la mesure de qualité d'air de la salle (Taux de CO<sub>2</sub>).

Destination : salles de réunion, salle de séminaire/formation, salles de convivialité et salle de coworking

Afin de pouvoir gérer ces modulations de débit, il sera prévu sur le soufflage et la reprise de chaque salle concernée, 2 régulateurs à débit variable motorisés ;

Ces modules de régulation de débit seront composés de :

- Corps et platine de réglage en acier galvanisé
- Système de volet métallique avec ressort assurant un débit constant et indépendant de la pression amont
- Sonde de pression différentielle pour mesure de débit
- Fonction ventilation nocturne par shunt sur bornier
- Raccordement avec joints à lèvres sertis,
- Étanchéité du corps de régulateur de classe C selon EN 1751,
- Régulation du débit sur une plage de 10 à 100 % du débit nominal
- Motorisation 0-10 volts

Le module devra garantir d'une précision de débit de +/- 10 % sur une plage de pression de 50 à 1000 Pa.

Modulation du débit de renouvellement d'air en fonction de la mesure de CO<sub>2</sub>.

La sonde CO<sub>2</sub> sera installée en gaine de reprise.

**NOTA :** Ces valeurs de débits nominaux et réduits réglables par action manuelle sur les 2 vis de réglages (manœuvrables via un tournevis pour éviter tout risque de déréglage accidentelle).

En mode « ventilation nocturne », ces régulateurs de débit seront « forcé » en mode débit maxi depuis la GTC

Prestations électriques depuis armoires électrique CVC à charge du présent lot.

**NOTA :** le système ne sera pas autorégulé en local. Pilotage à distance depuis la GTC : possibilité de forcer l'ouverture des registres, remontée de la valeur mesurée en CO<sub>2</sub>, remontée du % d'ouverture du registre et discordance.

### d) Autocontrôle

Le présent lot prévoit un rapport d'autocontrôle pièce par pièce des débits mesurés aux bouches et sur soufflage/reprise général des CTA. Des mesures contradictoires seront assurées par la Maitrise d'œuvre le jour du contrôle.

En complément, mesure de pression en amont des MR des bouches sur les antennes ayant les PDC les plus importantes pour vérifier que la pression réglée au niveau des CTA est adaptée (et non excessive) et limiter la consommation électrique des ventilateurs.

## IV. 2. 5. Isolation thermique des conduits aérauliques

### a) Isolation réseaux en locaux techniques et réseaux de rejet

Les réseaux seront revêtus d'un matelas de laine de verre d'épaisseur 50 mm revêtu d'une grille de verre type Kraft-alu et imprégné de résine thermodurcissable. Cet isolant sera fixé à l'extérieur de la gaine par bande de colle après dégraissage et pointe à souder avec embout de protection. Étanchéité de jonction par agrafage et bande adhésive aluminium.

Marque FRANCE AIR type FIB AIR ISOL ou équivalent - Classement B d0 s3 au feu.

### b) Conduit dans volume du bâtiment et hors locaux techniques

Isolation des conduits aérauliques par matelas de laine de verre d'épaisseur 25 mm revêtu d'une grille de verre type Kraftalu et imprégné de résine thermodurcissable.

Cet isolant sera fixé à l'extérieur de la gaine par bande de colle après dégraissage et pointe à souder avec embout de protection. Étanchéité de jonction par agrafage et bande adhésive aluminium.

Marque FRANCE AIR type FIB AIR ISOL ou équivalent - Classement B d0 s3 au feu.

#### IV. 2. 6. Clapet Coupe-Feu

Il sera prévu (à chaque fois que la réglementation incendie l'exige) la reconstitution du degré coupe-feu d'une cloison traversée par un conduit aéraulique via la mise en œuvre d'un clapet coupe-feu.

Ces clapets seront systématiquement mis en œuvre en traversée de chaque dalle de niveau ou en traversée de gaine coupe-feu.

La nature du clapet sera adaptée à la nature des cloisons traversées en fonction du PV d'essais. Il sera notamment prévu des clapets coupe-feu à applique chaque fois que nécessaire (traversée de cloisons légères type plaques de plâtres sur ossature métallique).

Les clapets seront certifiés NF et estampillés en conséquence avec mécanisme conforme à la NF-S 61.937.

Marque ALDES type Isonne ou équivalent.

Les clapets seront constitués de :

- Matériau réfractaire avec éléments pivotants permettant le passage de l'air en position ouverte ou l'isolement au feu en position fermée
- Manchette ou cadre métallique de part et d'autre du complexe réfractaire
- Mécanisme de déclenchement par fusible thermique à 70°C avec réarmement manuel (impérativement accessible)

Le mécanisme de commande sera - pour tout modèle de clapet - de type évolutif et permettra de recevoir à terme des équipements de déclencheur électromagnétique, contacts de signalisation, moteur de réarmement par simple embrochage sur le support et raccordement de bornier électrique.

Il sera prévu en base un contact de position permettant **de remonter la position des CCF sur la supervision** (en sécurité positive : contact lorsque clapet ouvert).

#### IV. 3. TERMINAUX AÉRAULIQUES

##### a) **Bouches de soufflage / reprise bureaux**

- Bouche ou diffuseur plastique multidirectionnelles (4 ailettes réglables) montée sur manchette de raccordement
- Marque VIM type BDOP ou techniquement équivalent
- Raccordement sur conduit par conduit semi rigide insonorisé - Type PHONI FLEX marque France AIR ou équivalent
- Longueur maxi 1 mètre. Classement MO au feu intérieur.

Destination : bureaux

##### b) **Plafonnier 600x 600 à forte induction**

Destination : salles de cours, salles de réunion

Amenée d'air neuf par diffuseur plafonnier 600x600 :

- Forte induction
- Finition peinture époxy, couleur au choix de l'architecte
- Cadre extérieur et plénum de raccordement en tôle d'acier emboutie
- Plénum de raccordement étanche

Fixation non apparente à l'aide de pattes montées sur le diffuseur.

Marque HALTON Type DCS/A ou techniquement équivalent.

**c) Grille de reprise plafonnrière à résille 600x600**

Grilles de reprise à l'entrée de chaque plateau :

- Grille à ailettes inclinée en aluminium avec cadre périphérique
- Finition couleur au choix de l'architecte
- Plénum de raccordement étanche

Marque France Air type GAF P 88I + plenum ou équivalent.

Destination : Reprise grande salle de réunion G402

**d) Grilles murales de soufflage**

Destination : Suivant plans

Insufflation d'air par grille linéaire et esthétique à double déflexion, ailettes verticales et horizontales orientables.

Construction en aluminium avec peinture époxy RAL au choix de l'architecte.

Fixation par clips à friction sur plenum de raccordement.

Plénum de raccordement étanche, géométrie en L pour adaptation aux décrochés de plafonds et hauteurs de joues.

Marque HALTON type WDD ou équivalent.

**e) Prise d'air en façade par grille pare pluie**

Les prises d'air neuf seront réalisées par des grilles pare pluie en façade des bâtiments.

Grille pare pluie à ailettes montées sur cadre avec grille anti volatile de protection. Ensemble grille à monter sur contre cadre à sceller dans parois.

Construction en acier galva avec revêtement polyester - couleur RAL selon choix architecte.

Marque France Air type GLF ou équivalent.

## **V. EQUIPEMENTS DE VMC SANITAIRE**

### **V. 1. 1. Contexte - Présentation**

Les travaux de VMC concernent tous les niveaux du bâtiment F. Les niveaux RdC et +1 étant déjà équipés de réseaux et bouches d'extraction, il sera prévu le raccordement à l'installation en place.

### **V. 1. 2. Bouches d'extraction**

#### **Bouches sanitaires autoréglables**

Les bouches d'extraction de ventilation mécanique contrôlée sont du type autoréglable, leur débit nominal sera atteint pour une pression différentielle de 70 Pa.

La variation de débit ne devra pas excéder 10 % du débit nominal jusqu'à une pression différentielle de 200 Pa. Elles sont constituées d'un corps en matière plastique traité et d'un clapet autoréglable démontable sans outil pour nettoyage.

Leurs caractéristiques aérauliques et acoustiques devront être attestées par un PV d'essais du CSTB ou autre organisme agréé. Marque ALDES ou techniquement équivalent.

#### **Cas de bouches intégrées en plafond :**

Les bouches installées en dalle de faux-plafond ne seront pas raccordées directement sur l'extrémité de la canalisation (souple ou rigide) mais avec interposition d'une virole de fixation rigide présentant les caractéristiques suivantes :

- Bonne surface d'appui
- Bonne étanchéité
- Démontage facile

Elles pourront être raccordées au réseau rigide avec interposition d'un tronçon de conduit souple (longueur maxi 1m).

### **V. 1. 3. Réseau d'extraction**

Les réseaux aérauliques seront réalisés en tôle d'acier galvanisé spiralé.

Les réseaux aérauliques seront réalisés en conduits circulaires d'acier galvanisé spiralé d'épaisseur 5 à 8/10ème selon le diamètre.

La jonction entre réseaux se fera via des raccords à recouvrement. Il sera prévu toutes pièces de transformation, coude, piquage... dans la gamme du fournisseur.

Les piquages sur réseau collecteur se feront à 45° maxi. Les coudes directs à 90° seront limités au maxi (privilégier 2 coudes à 45°).

Le support des conduits se fera à l'aide de colliers circulaires en 2 parties avec écrou soudé et sera suspendu par tige filetée chevillée en dalle.

Il sera prévu entre le conduit et le collier la mise en œuvre d'un joint de désolidarisation de type joint en mousse polyéthylène, classé B s2 d1 au feu.

Piège à sons :

En amont de l'extracteur, il sera prévu la mise en œuvre d'un piège à sons circulaire.

Il sera composé de :

- Corps extérieur en acier galvanisé
- Enveloppe intérieure en tôle galvanisé perforée
- Isolant acoustique en laine minérale avec voile anti-abrasion.

Le piège à son sera classé A2 s1 d0 en comportement au feu.

Marque ALDES type OCTA ou équivalent.

#### **V. 1. 4. Extracteur**

L'extracteur VMC sera installé en toiture terrasse à l'aplomb des locaux sanitaires.

Le caisson d'extraction à mettre en place sera de type centrifuge, marque ATLANTIC ou ALDES ou équivalent :

- Caisson en tôle d'acier galvanisée pliée et assemblée par soudure, faible hauteur et avec traitement acoustique de la carrosserie
- Ventilateur centrifuge à double ouïe à entraînement direct
- Motorisation IP 55 classé F monté sur roulement à bille
- Convertisseur de fréquence IP 55 avec capteur de pression
- Inter de sécurité
- Le choix de la dépression à maintenir sera réglée par un potentiomètre monté sur le variateur
- Manchettes souples de raccordement
- rejet en sifflet

Passage de la dalle terrasse dans fourreau métallique à charge du présent lot pour reprise d'étanchéité.

Raccordement électrique sur attente de l'électricien à charge du présent lot.

Liaisons vers GTC pour ordre de marche et retour d'état.

## **VI. ELECTRICITE – REGULATION – GTC**

### **VI. 1. ELECTRICITE**

#### **VI. 1. 1. Armoire électrique pour équipements techniques**

Dans chaque local technique, le présent lot prévoit la mise en œuvre de l'armoire électrique nécessaire à l'alimentation, la protection et le raccordement électrique des équipements :

- Automates/régulateurs (y compris ceux déportés du local technique)
- CTA
- Registres motorisés (des CTA et des antennes concernées)

La prestation comprend :

- La mise en œuvre et le raccordement de l'armoire électrique entièrement équipée
- Le raccordement des interrupteurs de sécurité
- Le raccordement et la mise à la terre de l'ensemble des équipements concernés
- L'ensemble des relayages, asservissement
- Le raccordement et la mise en œuvre de l'ensemble des commandes, capteurs, actionneurs ....
- Le raccordement et la mise en œuvre de l'ensemble des défauts avec report sur contact sec

Chaque armoire sera à raccorder sur l'attente laissées à disposition par le lot électricité.  
Elle sera équipée en face avant uniquement des voyants de « marche/arrêt » ou défaut.

Les signalisations lumineuses seront comme suit :

- Blanc : Voyant présence tension armoire
- Vert : Voyant de marche
- Rouge : Voyant défaut

#### **VI. 1. 2. Raccordements électriques**

Le présent lot prévoit le raccordement des équipements suivants depuis les attentes du lot électricité :

- Armoires électriques LT (dito précédemment)
- Chauffe-eau électrique
- Caisson VMC

### **VI. 2. REGULATION – GTC**

#### **VI. 2. 1. Description générale du matériel de régulation – Automate dans armoire LT**

Le présent lot prévoit la prestation nécessaire à la gestion des équipements techniques de son lot.

Cette prestation consiste en la mise œuvre des équipements de régulation, sonde, câblage, nécessaire à la commande, programmation, régulation des équipements techniques en local ou à distance via le serveur-web des automates ou par l'hypervision Codra Panorama.

Les fonctions de régulation seront réalisées par des régulateurs ou des automates assurant le contrôle et la commande - tout ou rien ou modulantes - des actionneurs en fonctions des informations entrantes.

Marque SIEMENS, automates de régulation natifs en BACnet sur IP.

##### **\* Généralités**

Les matériels fournis, et leur installation, devront répondre aux clauses et conditions des règlements en vigueur et aux normes homologuées.

Les régulations et les automatismes des équipements techniques seront assurés par des unités numériques entièrement programmables, de type automate de process industriel.

Marque SIEMENS ou équivalent.

Le soumissionnaire devra être en mesure de prouver que les équipements et les logiciels offerts constituent un ensemble développé par le même constructeur, garantissant un suivi et un support à long terme.

L'évolution du système ne doit en aucun cas remettre en cause l'architecture matérielle ou logicielle.

Le système proposé devra avoir une intelligence répartie et décentralisée afin d'offrir un fonctionnement de haute sécurité. En aucun cas, la non communication accidentelle avec l'unité centrale de supervision ne devra affecter le fonctionnement autonome de chaque API.

Ces automates seront natifs BACNET sur IP

Prévoir par équipement IP (automates; serveur web ; écran) une prise RJ45 a charge de la DSI (Direction des Systèmes d'Information) de L'UGA." A charge de l'entreprise de définir le nombre de prises : 1 prise par équipement IP si possible.

#### \* **Principales caractéristiques techniques**

Ces automates seront de construction robuste et compacte, avec racks d'entrées/sorties pouvant être connectés localement où à distance via une connexion type RJ45 en façade.

Dans un souci de faciliter la maintenance, les borniers de raccordement seront prévus en façade des modules pour permettre l'ajout ou le retrait de « points ».

#### \* **Modules d'entrées / sorties**

Divers types de modules seront disponibles, avec les caractéristiques minimales suivantes :

- Modules d'entrées analogiques
  - . Les entrées pourront être mélangées sur un même module et être de types différents : thermocouples, RTD, PT100, PT1000 et sondes actives
  - . Entrées 4-20mA
  - . Filtre numérique réglable sur chaque entrée
  - . Paramétrage possible sur rupture capteur
- Modules de sorties analogiques
  - . Sorties isolées 4-20mA
  - . Sécurité de rupture définissable
- Modules d'entrées numériques
  - . Tension AC ou CC
  - . Sortie "sécurité" activée en cas de défaillance de l'entrée ou de la communication avec les racks distants
- Modules de sorties numériques
  - . Tension 0-10V
  - . Tension AC ou CC avec relais de sorties intégrés

En plus des positions de sécurité indiquées, il sera possible de prévoir des positions de repli de sécurité en cas de perte de l'alimentation, afin de redémarrer le programme suivant une chronologie donnée.

## **VI. 2. 2. Interface de dialogue avec les automates/régulateur**

### **a) Interface locale**

Le dialogue avec l'automate et régulateur se fera via un « terminal opérateur » constitué d'un écran tactile couleur configurable de taille 10 pouces.

Marque SIEMENS Type PXM40 ou équivalent.

Ce terminal sera positionné en face avant de l'armoire du LT de la CTA 2 (en partie centrale du bâtiment F) et du LT CTA 4 (bâtiment H).

La consultation sera de type graphique et les synoptiques seront réalisés spécifiquement pour le présent projet.



Les fonctions suivantes seront disponibles au terminal :

- Accès aux variables d'entrées et de sorties analogiques
- Accès aux points digitaux d'entrées et de sorties
- Accès aux points logiciels
- Communication Modbus sur réseau Ethernet
- Accès par mot de passe
- Affichage immédiat des messages d'alarme et consultation de l'historique
- Fixation des paramètres
- Accès aux données :
  - . Relevés de journaux de tendances
  - . Alarmes et rapports

#### **b) Interface page WEB**

La supervision sera accessible à distance par Web-serveur intégré à l'automate.

RAPPEL : Tous les LT seront équipés d'une prise RJ 45 à charge de la DSI de l'UGA.

Le présent lot prévoit toutes les démarches nécessaires auprès des services techniques de l'UGA pour le bon fonctionnement de l'installation à distance (adressage IP, droits d'accès, etc...).

### **VI. 2. 3. Régulation des installations de ventilation**

#### **a) Fonctions générales**

Fonctions communes à toutes les CTA :

- Programmes horaires
- Programmation des régimes de fonctionnement, selon 5 régimes :
  - . Arrêt de la CTA
  - . Hors gel : arrêt de la CTA ou possibilité fonctionnement avec température de soufflage spécifique à régler depuis GTC
  - . Inoccupation : arrêt de la CTA ou possibilité fonctionnement avec température de soufflage spécifique à régler depuis GTC
  - . Occupation : CTA en fonctionnement suivant consigne spécifique à régler depuis GTC
  - . Présence : CTA en fonctionnement suivant consigne spécifique à régler depuis GTC
- Asservissement marche/arrêt entre le ventilateur de soufflage et celui de reprise
- Régulation de la température de soufflage par batterie électrique
- Limite haute et basse de soufflage
- Régulation du débit de soufflage et de reprise en fonction d'une consigne de pression constante.
- Fermeture des registres à l'arrêt des centrales

#### **b) Enclenchement de la ventilation nocturne**

La boucle de régulation gérant le fonctionnement des CTA (ventilateur, roue de récupération...) en mode ventilation nocturne sera réalisée par les automates des centrales d'air. C'est cependant la supervision qui autorisera les CTA à lancer leur mode de ventilation nocturne en fonction des conditions de T° extérieures/intérieures.

L'analyse de l'intérêt du démarrage en mode ventilation nocturne se fera CTA par CTA en fonction des paramètres suivants :

- Moyenne de la T° ambiante de 4 locaux représentatifs (prévoir 1 sonde par zone desservie par chaque CTA, soit 4 sondes au total à installer dans zones neutres telles que les circulations : à valider avec la MOA)
- Différentielle entre moyenne précitée et T° extérieure

dans le cas où les conditions suivantes sont réunies :

- Autorisation sur base d'un calendrier annuel
- T° moyenne des locaux supérieure à 23°C
- Différentiel int/ext supérieur à 5°C
- Horaire compris entre 0h et 6h00

Ces paramètres seront réglables depuis la GTC.

**NOTA :** Le passage en mode « ventilation nocturne », agira sur les registres des salles à débit de ventilation modulée selon le taux de CO<sub>2</sub>. L'ouverture des registres sera forcée.

Prévoir sondes de température borgnes pour les locaux dits « témoins » pour l'enclenchement de la ventilation nocturne.

Marque Siemens type QMX3.P30 ou tech équivalent.

Les sondes de température seront liaisonnées à automate GTC en LT par le présent lot.

Elles seront judicieusement positionnées et non exposées à l'ensoleillement.

Prévoir installation complète en ordre de marche, compris liaisons entre sondes de température et régulateur, alimentation électrique et liaison bus entre régulateur et armoire LT (pas d'interface avec l'électricien).

### c) Terminaux de ventilation des locaux intermittents

#### Modulation en fonction du taux de CO<sub>2</sub>

Pour les salles équipées de système de modulation de débit de ventilation, régulation du débit de renouvellement d'air par envoi d'un signal 0-10 volts sur la motorisation de la boîte à débit variable, en fonction d'une mesure du taux de CO<sub>2</sub>.

Prévoir sondes de CO<sub>2</sub> installées en gaine pour l'enclenchement de la ventilation, avec report de la qualité d'air sur GTC.

Seuil de qualité d'air réglable depuis GTC.

Prévoir installation complète en ordre de marche, compris liaisons entre sondes CO<sub>2</sub> et régulateur, alimentation électrique et liaison bus entre régulateur et armoire LT (pas d'interface avec l'électricien).

## VI. 2. 4. Analyse fonctionnelle – formation – Relai hypervision

### a) Analyse fonctionnelle

Le présent lot devra rédiger une analyse fonctionnelle en texte clair accompagné de schémas fonctionnels pour définir les processus de régulation des installations.

Cette analyse devra faire apparaître :

- Une définition du principe de fonctionnement générale des installations
- Le listing exhaustif de tous les matériels techniques gérés par les systèmes de régulation
- L'architecture du réseau proposé avec le repérage de tous les automates, régulateurs terminaux
- La description des différentes boucles de régulation
- La description du mode de gestion de toutes les apparitions de défauts possibles avec les actions induites, les processus d'acquittement ...
- La description des modes d'asservissement, autorisation de fonctionner, passage normal/secours
- Les programmes horaires
- Les consignes chaud/froid
- La gestion été/hiver

### b) Formation – Assistance commissionnement (dito chapitre I)

L'ensemble de la fourniture sera conforme aux spécifications de ce cahier des charges citées dans les chapitres précédents avec documentation (impérativement en Français).

Seront incluses au marché et chiffrées :

- La fourniture du manuel d'utilisation
- La fourniture des schémas de câblage entre composants interchangeables sur site
- La fourniture des notices techniques

La formation du personnel exploitant sera assurée sur le site, de 2 x ½ journées, après la mise en service.

Elles pourront être réparties ou regroupées en fonction des impératifs des Maîtres d'ouvrage sans incidences financières.

L'entrepreneur devra fournir à chaque personne formée un mémento synthétique de la formation réalisée.

Une fiche de présence signée par chaque personne formée devra être établie.

En complément à ces formations, le présent lot devra prévoir dans le cadre du commissionnement, une assistance à la Maitrise d’Ouvrage et à la Maitrise d’œuvre sur les installations qu’il a réalisées, comprenant au minimum de 5 x ½ journées. Cette assistance viendra en complément des interventions qui pourraient être réalisées dans le cadre de la GPA.

Dans le cadre de cette assistance, l’entreprise pourra être sollicitée pour réaliser certaines actions correctives et modifications de paramétrages régulation/GTC sans incidence financière.

En tout état de cause, une réunion commissionnement sera réalisée en début de préparation de chantier entre MOE, présent lot et son intégrateur ainsi que le chargé de commissionnement UGA.

**Se référer à la description exhaustive du chapitre I.**

**c) Relai hypervision - réception : IMPORTANT**

Le présent lot devra se référer au cahier des charge de l’UGA et au référentiel Hypervision.

Il prévoira des temps d’échanges et de test avec la Maitrise d’Ouvrage afin d’assurer le relai d’information entre la GTC « locale » du bâtiments F et H et la supervision (hypervision) du site.

A ce titre, les tables d’échanges de la régulation embarquée des CTA seront communiquées, les points seront nommés suivant protocole UGA et les numéros des automates suivant données de l’UGA (numéro DOI des automates en cas de protocole BACNET).

L’installation sera réceptionnée lorsque tous les points d’écriture/lecture seront validés par la Maitrise d’Ouvrage sur la supervision du site.

**VI. 2. 5. Organes de régulation et de mesure**

NOTA : Toutes les valeurs de mesure des sondes et organes de régulation seront liaisonnés à l’automate GTC.

**a) Sonde température extérieure et témoin d’ambiance**

Dito précédemment, les sondes de température seront liaisonnées automate GTC en LT par le présent lot.

Elles seront judicieusement positionnées et non exposées à l’ensoleillement.

Prévoir 4 sondes d’ambiance témoin réparties dans l’ensemble bureaux et salles de classes, et ce, sur les orientations les plus exposées à l’ensoleillement.

**b) Sondes CO2**

Dito précédemment, les sondes CO2 seront liaisonnées sur bus GTC, à charge par le présent lot.

Marque SIEMENS ou équivalent.

**VI. 2. 6. Alarmes techniques**

Le présent lot prévoit la remontée sur GTC :

- de l’ensemble des alarmes techniques en LT (défaut CTA...)
- de l’ensemble des clapets coupe-feu en sécurité positive
- des défauts de discordance sur position des registres des terminaux (état de fermeture lorsque demande d’ouverture ou inversement)

**VI. 2. 7. Report comptage**

Pour chaque armoire électrique LT, le présent lot prévoit les sous-compteurs électriques de type communicants (de type impulsional proscrit) :

- Sur alimentation CTA
- Sur alimentation batterie électrique de préchauffage

La prestation de comptage d'énergie électrique comprend la fourniture et la pose du compteur électrique ainsi que la passerelle de communication.

Compteur énergie électrique et accessoires.

Les compteurs d'énergie modulaire seront de type SCHNEIDER iEM2455 / iEM3155 / iEM3255 / iEM3355 ou techniquement équivalent.

Passerelle de communication Ethernet/Modbus.

La passerelle de communication sera de type SCHNEIDER PAS 800P ou techniquement équivalent.

La passerelle prendra en charge le protocole Modbus TCP/IP, paramétrable en DHCP, 2 ports Ethernet amont, connectivité Modbus en aval, alimentation PoE, liaison Modbus paramétrable de 38400 bits/seconde jusqu'à 115200 bits/seconde.

La passerelle embarquera dans sa mémoire une page web permettant le paramétrage de la passerelle en IP et Modbus, l'identification des appareils Modbus ainsi que le diagnostic des appareils raccordés sur la liaison série.

Tous ces équipements seront paramétrés en communication Modbus à 38400 bits/seconde. La passerelle de communication sera paramétrée IP, Modbus et identification des appareils modbus connectés et prête à communiquer à la livraison du chantier. L'adresse IP sera transmise à l'entreprise pour paramétrage.

Programmation, mise en service

Afin de paramétrer la passerelle de communication, les services de l'UGA fourniront à l'entreprise les données informatiques suivantes : (adresse IP fixe, masque de sous-réseau, adresse IP fixe de la baie de brassage).

- Une vérification de l'installation électrique (étiquetage des équipements et schéma électrique).
- Une vérification de la communication (transfert des données vers la passerelle) et le test de bon fonctionnement des équipements sera fait le jour de la réception de chantier en présence du maître d'ouvrage.

En résumé, Le sous-comptage(du lot CVC) remontera sur les serveurs de l'UGA via une passerelle de communication (du lot CVC) dans l'armoire électrique du lot CVC, raccordée d'un côté aux compteurs électriques (du lot CVC) et de l'autre au réseau informatique de l'UGA : prise RJ45 mise en place par la DSI de l'UGA.

## **VI. 2. 8. Télécommande volets roulants**

Le présent lot prévoit la télécommande d'ouverture et fermeture de l'ensemble des volets roulants.

Le lot électricité ramènera les contacts à proximité de l'armoire électrique CVC la plus proche. Le présent lot prévoit le raccordement au module GTC.

La GTC pilotera l'ouverture/fermeture des VR sur programmation horaire.

**VI. 2. 9. Liste des points à récupérer**

DESCRIPTION EQUIPEMENTS	TA	TS	TC	TM	TR	TCP
<b>STATION METEO</b>						
Température extérieure				1		
<b>ARMOIRES LOCAUX TECHNIQUES</b>						
Défaut synthèse local technique	4					
Défaut tension armoire électrique	4					
<b>VOLETS ROULANTS</b>						
Télécommande horaire ouverture/fermeture					1	
<b>INSTALLATIONS DE CLIMATISATION VDI</b>						
Défaut monosplit	1					
Sonde de température intérieure	1			1		
<b>INSTALLATIONS DE VENTILATION</b>						
<b>Centrales double flux</b>						
Défaut synthèse CTA	4					
Etat fonctionnement CTA (M/A)		4				
Commande Marche forcée/Arrêt forcé/Auto CTA			4			
Programmation horaire fonctionnement			4			
Consigne température soufflage					4	
Etat volet air neuf (ouvert/fermé)		4				
Vitesse roue échangeuse		4				
Débit soufflage				4		
Vitesse ventilateur soufflage				4		
Débit extraction				4		
Vitesse ventilateur extraction				4		
Encrassement des filtres		16				
Température air neuf				4		
Température air repris				4		
Température air rejeté				4		
Température soufflage après échangeur rotatif				4		
Température soufflage après batterie électrique				4		
<b>Caisson VMC</b>						
Ordre de marche sur programmation horaire					1	
Retour de fonctionnement (marche/arrêt)		1				
<b>Aéraulique</b>						
Position clapets coupe-feu (sécurité positive)		34				
<b>Ventilation nocturne</b>						
Sondes de température intérieure				4		
<b>Ventilation terminale/qualité de l'air</b>						
Mesure CO2 des salles concernées				6		
Retour ordre de position d'ouverture des registres motorisés (% ouverture)		12				
Etat des registres motorisés des salles (O/F) suivant contact de position		12				
Commande d'ouverture forcée					12	
Discordance position de registres	12					

## **VII. EQUIPEMENTS DE PLOMBERIE-SANITAIRE**

### **VII. 1. CONTEXTE**

Les travaux de plomberie-sanitaire seront réalisés sur les zones suivantes concernées par les travaux de rénovation :

- Sanitaires R+1 et R+2 (+ adaptation PMR)
- Locaux ménage R+1 et R+2
- Salles de convivialité

### **VII. 2. DEPOSE – RACCORDEMENTS SUR EXISTANT**

#### **VII. 2. 1. Généralités**

Préalablement aux travaux de rénovation, l'ensemble des équipements sanitaires du R+1 et R+2 en place seront déposés et évacués (appareillages sanitaires + réseaux). Les réseaux seront repérés, neutralisés, découpés et évacués pour ceux non conservés.

Les canalisations installées seront du type :

- Cuivre brasé, serti ou multicouches pour les réseaux ECS, EF
- PVC pour les réseaux EU/EV

Le présent lot prévoit tous les accessoires et pièces d'adaptations de raccordement (y compris raccordement sur existant), supportage des réseaux, coudes, etc.

**NOTA :** Tous les percements relatifs à cette prestation seront à charge du présent lot (jusqu'au diam. 50).

Le présent lot prévoit la reprise et le prolongement de tous les réseaux pour satisfaire les nouveaux aménagements sanitaires (prolongement collecteur pour chasse directe, modification réseau d'alimentation apparent, etc.)

#### **VII. 2. 2. Dépose - évacuation**

Les réseaux et appareillages actuels non réutilisés du R+1 et R+2 seront déposés et évacués par le présent lot. L'installation neuve commencera depuis les réseaux existants.

Le présent lot prévoit toutes les dispositions de neutralisation et vidange nécessaires pour la réalisation de ses prestations.

#### **VII. 2. 3. Description des réseaux d'évacuation**

Les réseaux d'évacuations seront réalisés en tube PVC assemblés par collage sur emboîtement et respecteront les exigences de la norme NF T 54-017.

Le réseau sera constitué des éléments droits et de pièces de transformations : coudes, tés ... de la gamme du fabricant.

La mise en œuvre de ces réseaux répondra aux exigences suivantes :

- Les colonnes verticales d'eau usée et d'eau vanne seront de type séparatif jusqu'au raccordement sur les collecteurs horizontaux généraux en vide sanitaire
- Les réseaux auront une pente de 2cm/m minimum
- Pour les évacuations des WC jusqu'aux chutes verticales, pipes en PVC avec joint caoutchouc et raccords en PVC.
- Les supports des réseaux seront adaptés aux préconisations du fabricant.
- Interposition d'un matériau antivibratile au droit de chaque support et de chaque traversée de dalle.
- Les conduits et raccords devront être – en remplacement de l'ancien classement M1 - agréés par la marque NF Me = réaction au feu Euroclasse B d0 s3 et expansion de 800%.

Les réseaux posséderont les tés de visite ou de tringlage bouchonnés nécessaires pour permettre le bon entretien des réseaux.

Les évacuations des appareillages sanitaires respecteront les diamètres suivants :

- Evier Diam. 50
- Lavabo Diam. 50
- W.C Diam. 100
- Lavabo, auge Diam. 50

Le présent lot prévoit toutes les pièces d'adaptation nécessaire pour adapter les évacuations du projets aux actuelles évacuations : culottes de raccordement à reprendre, adaptation PVC/fonte, adaptation EU pour raccordement siphons de sol (siphon de sol hors lot), etc.

#### **VII. 2. 4. Description des réseaux d'alimentation EF/ECS**

Les réseaux de distribution générale d'eau froide et d'ECS seront réalisés en tube cuivre répondant aux caractéristiques de la norme NF A 51 120 et justifieront d'un PN 16 bars minimum.

Les réseaux cuivre seront revêtus intérieurement d'une couche d'oxyde cuivreux pour améliorer la protection contre la corrosion électrochimique – garanti anticorrosion 30 ans.

Tube cuivre procédé SANCO ou équivalent.

Les tubes seront livrés en barres et assemblés par brasures réalisées selon les recommandations du DTU, pour les cheminements apparents.

Le présent lot aura la possibilité de varier les réseaux cuivre en PER multicouche livrés en barres.

En tout état de cause, les matériaux et organes utilisés sur la distribution sanitaire justifieront d'une ACS.

Les raccordements de tube en encastré sont interdits.

Le support des réseaux sera réalisé par des colliers avec garniture antivibratile par bague en élastomère.

En traversée de parois, il sera prévu un fourreau de dilatation débordant de 3cm de part et d'autre. Tout cheminement encastré sera réalisé sous fourreau.

Il sera prévu la mise en œuvre de vanne d'isolement pour isoler chaque bloc sanitaire.

### **VII. 3. PRODUCTION ECS**

#### **VII. 3. 1. Chauffe-eau électrique**

La production d'eau chaude sanitaire des appareils sanitaires évier et vidoir local ménage sera assurée par chauffe-eau électrique de proximité, à charge du présent lot.

Les éviers seront équipés de chauffe-eau petite capacité intégré dans le meuble 10-15L et les locaux ménage de chauffe-eau capacité 30L montage mural apparent.

##### **a) Description**

Chauffe-eau à accumulation composé des éléments suivants :

- Cuve en acier émaillé avec brise jet pour eau froide, canne pour départ ECS – stockage ECS à 70°C
- Système de protection anti-corrosion par anode à courant imposé
- Résistance électrique blindée avec anode de protection et démontage possible sans vidange

Une jaquette de protection en mousse rigide de polyuréthane.



**b) Equipement spécifique**

- Système de protection à la corrosion par anode titane inusable à courant imposé
- Boîtier électrique avec témoin de chauffe et de fonctionnement de la protection
- Dispositif d'anti-chauffe à sec
- Bloc hydraulique avec groupe de sécurité, limiteur de T° de distribution ECS à 50°C

**c) Raccordement**

Pour chaque chauffe-eau il sera prévu :

- Un groupe de sécurité à brancher sur le réseau d'eau froide avec entonnoir siphon
- Une attente électrique amenée à proximité par l'électricien pour les chauffe-eaux 15L sous évier et 30L au sanitaires R+4 bâtiment G
- De récupérer l'alimentation électrique existante des locaux ménage

**VII. 4. APPAREILLAGES SANITAIRES****VII. 4. 1. Généralités****a) Appareillage sanitaire**

Appareillage sanitaire réalisé en céramique, PVC ou matériau de synthèse selon description.

Ils devront répondre aux exigences de la marque NF Appareillage Sanitaire.

Le présent lot prévoit les renforts nécessaires en cloisons pour la bonne tenue de ses appareillages, les vis de fixations seront en inox.

**b) Robinetterie et accessoires hydrauliques**

Les robinetteries et équipements seront conformes aux spécifications de la marque NF-Robinetterie Sanitaire :

- Evier, lavabo, auges : classement E1C1A2U3

et présenteront les caractéristiques suivantes :

- Corps de robinetterie en laiton avec finition de type nickel chrome
- Cartouche céramique avec butée éco
- Réglage de température maxi pour éviter les brûlures et de débit pour limiter les consommations
- Brise jet pour réduire l'effet aérosol
- Flexible de liaison anti-torsion
- Clapet anti-retour sur eau froide et Eau chaude

Le présent lot prévoit l'ensemble des équipements, accessoires nécessaires au bon fonctionnement et permettant un usage normal des appareillages sanitaires.

Hormis spécification contraire dans les descriptions ci- après, le présent lot prévoit à minima les prestations suivantes :

- Les lavabos, plans de toilette ... seront fixés dans les parois via des consoles métalliques laquées ou avec revêtement polyester. Il sera prévu les renforts nécessaires à positionner dans les parois avant fermeture des cloisons pour permettre la bonne tenue des équipements.
- Mise au point avec le lot cloisons à réaliser.
- Grille d'évacuation fixe en inox sans vis apparente pour les lavabos
- Siphon démontable en PVC lorsque non visible et chromé en apparent
- Joint d'étanchéité à la pompe en 2 passes après dégraissage entre appareillage et parois.

## VII. 4. 2. Description appareillages sanitaires

### a) Appareillage WC PMR suspendu à chasse directe

- Bâti support métallique autoportant avec renforts et étrier pour fixation de poignées de maintien, jeu de manchettes de raccordement, coude d'évacuation en PEH diamètre 90 mm, raccord et pieds réglables de 0 à 20 cm.
- La fixation de la cuvette est réglable.

Marque GEBERIT type DUOFIX

- Chasse directe
- Sans bride
- Commande encastrée double volume ajustable en débit (réglée d'usine à 5/9 litres), finition chromé brossée, anti-trace d'empreinte

Marque PRESTO réf. 18460 ou techniquement équivalent

- Cuvette de WC rallongée, dim.70 x35,5, marque ALLIA-GEBERIT ou techniquement équivalent
- Hauteur de pose : 46cm du sol fini (hauteur abattant)
- Lunette d'abattant en thermodur
- **Protection BA 13** : le présent lot prévoit une plaque en acier galvanisé ép. 1mm sur toute l'emprise de la cuvette, avec débord de 5cm de chaque côté, plaque fixée sur BA13 (en protection du BA13) avant pose de la faïence.
- Barre de maintien murale en acier, angle à 135°, diamètre du tube 32 mm, 3 points de fixation, y compris rosaces, finition époxy blanc.

Marque PRESTO réf. 60529 ou techniquement équivalent

Concerne : Tous les WC PMR intégrés dans un bloc sanitaire.

#### **NOTA IMPORTANT :**

L'axe du WC sera espacé de la barre d'appui (et non du mur) de 40 mini à 45cm maxi.

### b) Appareillage WC classique suspendu à chasse directe

- Bâti support métallique autoportant avec renforts et étrier pour fixation de poignées de maintien, jeu de manchettes de raccordement, coude d'évacuation en PEH diamètre 90 mm, raccord et pieds réglables de 0 à 20 cm.
- La fixation de la cuvette est réglable.

Marque GEBERIT type DUOFIX

- Chasse directe
- Sans bride
- Commande encastrée double volume ajustable en débit (réglée d'usine à 5/9 litres), finition chromé brossée, anti-trace d'empreinte

Marque PRESTO réf. 18460 ou techniquement équivalent

- Cuvette dim.49x36, marque ALLIA-GEBERIT ou techniquement équivalent
- Hauteur de pose : 39cm du sol fini (hauteur abattant)
- Lunette d'abattant en thermodur
- **Protection BA 13** : le présent lot prévoit une plaque en acier galvanisé ép. 1mm sur toute l'emprise de la cuvette, avec débord de 5cm de chaque côté, plaque fixée sur BA13 (en protection du BA13) avant pose de la faïence.

Concerne : Tous les WC non PMR intégrés dans un bloc sanitaire.

**c) Appareillage auges collectives PMR avec robinetterie EF seule**

- Lavabo auge collective monobloc en résine
- . Dimensions suivant plans
- . Couleur (uni ou micro granité) au choix de l'architecte
- . Pose sur consoles métalliques laquées avec revêtement plastifié
- . Revêtement Gel Coat antibactérien réparable et résistant aux produits de nettoyage
- . Résine armée de fibre de verre
- . Résistance à la rayure et abrasion de la surface : conforme à la norme EN 14688.
- . Classement Feu/Fumée : Gel Coat M2/F1, Résine M1/F1
- . Épaisseur du composite : entre 7 et 17 mm (selon la forme et dimension du produit).
- . Densité d'environ 7Kg/m2
- . Renfort en mousse polyuréthane haute densité
- . Respect de la norme PMR (Arrêté du 1er août 2006 articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées).
- . Hauteur de pose : 85 cm du sol fini
- . Emplacement de la robinetterie sur plage
- . Remontée arrière (dosseret) moulée avec un rayon d'environ 12mm pour une hygiène parfaite.
- . Retombées avant et latérales moulées avec un rayon de 6mm
- . Bonde à grille chromé et siphon chromé
- . Joint entre lavabo et mur, à la pompe à la charge du présent lot (en 2 passes)
- . Hauteur de pose 85cm/sol fini

Marque ATOUT COMPOSITE ou techniquement équivalent

- Robinetterie :
- . Robinet poussoir mural à fermeture automatique
- . Temporisation 15 secondes
- . Débit 3 l/min avec dispositif de réglage du débit
- . Système de sécurité interdisant le blocage en écoulement continu
- . Brise jet indémontable par l'utilisateur
- . Alimentation EF ø 12/14

Marque PRESTO type PRETO NEO S anti blocage réf. 65 200 ou techniquement équivalent.

Nombre par appareil : 2 robinets eau froide par auge pour longueur 130 cm.

**d) Appareillage lavabo PMR avec robinetterie eau froide seule temporisée**

- Lavabo accessible PMR en porcelaine vitrifiée :
- . Sans trop plein
- . Lavabo autoportant avec renfort mural à prévoir
- . Dim 55 x 52,5cm
- . Grille fixe en inox
- . Siphon déporté en PVC
- . Joint à la pompe en 2 passes

Marque ALLIA GEBERIT type Renova Confort Square ou techniquement équivalent.

- Robinetterie :
- . Temporisée sur plage
- . EF seule
- . Débit réglable
- . Brise jet
- . Manette omnidirectionnelle adaptée aux PMR
- . Position robinetterie à +40cm minimum d'un angle

Concerne : Lavabos PMR dans WC PMR

**NOTA IMPORTANT :**

Le lavabo sera installé suivant réglementation PMR : hauteur plan du lavabo < ou = 85cm du sol fini et hauteur sous face du lavabo > ou = 70cm du sol fini

**e) Appareillage évier à encastrer**

- Dimensions : 81 x 50 - 1 bac et 1 égouttoir
- Evier résine polyester 40% à encastrer
- 2 coloris au choix (granité blanc ou granité beige)
- Vidage bonde panier
- Trop plein
- Siphon PVC
- Joint périphérique à la pompe à charge du présent lot (en deux passes)

Marque MODERNA ou techniquement équivalent, coloris au choix de l'architecte.

- Robinetterie mitigeuse, corps en laiton chromé, limiteur de débit ajustable avec butée économique point dur, limiteur de température, cartouches à disques en céramique, manette ajourée
- Marque PRESTO Réf. 60087 ou techniquement équivalent
- Mousseur limitant le débit à 4l/min

Concerne : Salles convivialité

**NOTA :** Plan de travail et mobilier hors lot**f) Appareillage vidoir**

- Déversoir mural en céramique émaillé
- Grille mobile inox avec tampons amortisseurs
- Bonde à écoulement libre
- Siphon PVC
- Robinetterie mitigeuse en montage mural avec bec pivotant de 200 mm, applique murale avec rosace...

Marque PRESTO Réf. 60091 ou techniquement équivalent.

Concerne : locaux ménage

**g) Appareillage douchette de nettoyage**

Pistolet de nettoyage composé de :

- Lance avec gachette avec brise jet et attache murale
- Flexible tressé inox gainé serti, Lg 750mm.

Raccordé sur mitigeur mural (description identique au vidoir, sans bec pivotant)

Marque Sanifirst Réf. 75254 ou équivalent

Concerne : locaux ménage

**NOTA :** Equipements type accessoires sanitaires sèche main, distributeur de savon et papier toilette hors marché.

**h) Siphon de sol local ménage**

Le présent lot prévoit la fourniture et pose de siphon de sol Inox vertical, taille 20x20 cm.  
Marque LIMATEC ou équivalent.

Le siphon sera fourni au lot gros Œuvre qui assure le scellement et le calage en hauteur par l'intermédiaire de la platine de positionnement et d'étanchéité.

Le présent lot prévoit le raccordement aux EU.

## **VIII. TRAVAUX ANNEXES : CHEMINEMENTS TECHNIQUES DANS ZONES NON RENOVEES**

La zone plafond des sanitaires du RdC et R+1 sera impactée uniquement par des reprises ou cheminement de nouveaux réseaux en plafond, sans autres type d'intervention ou d'amélioration des autres corps d'état.

A ce titre, le présent lot prévoit toutes les prestations annexes pour mener à bien ses interventions de reprise, soit :

- La dépose de faux-plafond
- La repose des plaques de faux-plafond
- Le remplacement des plaques endommagées
- La protection des équipements en place si percements ou carottages (même si carottage à charge du lot GO à la demande du présent lot)
- Le nettoyage soigné de la zone après intervention

Le présent lot réalisera un rapport photos de l'état des lieux de ces zones, avant et après travaux.

Cette zone est repérée sur plans.

## **IX. PSE 1 - PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES : BRASSEURS D’AIR**

Afin d’améliorer le confort d’été, il est prévu en prestation supplémentaire éventuelle d’équiper tous les bureaux, salles de cours et salles de réunion de brasseur d’air (ventilateur de plafond), installé à une hauteur permettant de respecter une hauteur minimale entre le sol fini et les pales du ventilateur de 2,3m.

Ces ventilateurs seront équipés d’une commande manuelle à trois vitesses.

Pour des questions d’efficacité il est recommandé de prévoir des ventilateurs de diamètre supérieur à 1,2m avec des pâles inclinées à minima de 10°.

Ils devront répondre aux exigences AFNOR sur les points de la consommation, de l’efficacité et de l’acoustique et de l’encombrement.

Perte de hauteur : 16cm sous pales

Consommation : 43 Watts maximum

Acoustique : 30 dB à 141 trs/min

Marque SAMARAT sans LED ou techniquement équivalent

Alimentation électrique en plafond à charge électricien.

Liaisons entre brasseur d’air et commande murale à charge présent lot.

NOTA : Pas de fonctionnement à piles pour la commande.