

REHABILITATION DU BATIMENT G 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

CET

BET Fluides

47 Chemin de la Taillat
38240 MEYLAN
Tél. : 04.76.90.62.18
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

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 n °15 : VENTILATION DOUBLE FLUX

REDACTEUR : R GAUDE
VERSION DOCUMENT : AVRIL 2025

INDICE	MODIFICATION	DATE
0	Edition Originale	29/04/2025
A	MAJ PSE 1	23/05/2025

SOMMAIRE

I.	GENERALITES.....	4
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	9
I. 15.	CONTROLE ET RECEPTION DES TRAVAUX	9
I. 16.	PIECES A REMETTRE EN FIN DE TRAVAUX	9
I. 17.	GARANTIES CONTRACTUELLES	9
I. 18.	FORMATION ET ASSISTANCE COMMISSIONNEMENT/HYPERVISION	9
II.	DONNEES DE BASE	10
III.	EQUIPEMENT DE RENOUVELLEMENT D'AIR.....	11
III. 1.	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR	11
III. 2.	DISTRIBUTION AERAULIQUE	13
III. 3.	TERMINAUX AERAULIQUES.....	17
IV.	ELECTRICITE – REGULATION – GTC	19
IV. 1.	ELECTRICITE.....	19
IV. 2.	REGULATION – GTC	19
V.	PSE 1 - PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES: BRASSEURS D'AIR	26

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 du bâtiment G (hormis RdC) 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 N°15 « VENTILATION DOUBLE FLUX ».

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

- Mise en place d'une ventilation double flux (2 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 GTC pour équipements de ventilation
- PSE 1 : Installation de brasseurs d'air

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 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 essais type COPREC. 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 ou fait réaliser un autocontrôle des installations avec mesures de dépression aux bouches : tableau 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. PIECES A 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.

I. 17. GARANTIES CONTRACTUELLES

Suivant CCAG.

I. 18. 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. 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 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.

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).

II. DONNEES DE BASE

Pertes de charge des réseaux de distribution

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 0,07 DaPa /ml, les débits maxi autorisés sont les suivants :

* Conduit circulaire acier galva spiralé

DIAM.	125	160	200	250	315	400	500	630
DEBIT MAX	100 m3/h	190 m3/h	350 m3/h	630 m3/h	1200 m3/h	2200 m3/h	4000 m3/h	7400 m3/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	5.7 m/s	6.6 m/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 $a/b = 1 \implies f = 0.94$
- Pour $a/b = 2 \implies f = 0.91$
- Pour $a/b = 3 \implies f = 0.87$
- Pour $a/b = 4 \implies f = 0.84$

III. EQUIPEMENT DE RENOUVELLEMENT D'AIR

III. 1. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

III. 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/m³).

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.

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.

III. 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.

III. 1. 3. Performance :

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

- Récupérateur rotatif : 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 NORD pour débit 5 000 m³/h

Frequency band	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	All		
To supply air duct	76	72	79	76	75	68	65	60	dB	79	dB(A)
To outdoor air duct	71	69	64	61	58	59	63	61	dB	68	dB(A)
To extract air duct	73	70	69	59	60	60	68	66	dB	71	dB(A)
To exhaust air duct	79	76	85	80	80	74	70	65	dB	83	dB(A)
To surroundings	70	64	63	61	49	43	38	36	dB	60	dB(A)

CTA SUD pour débit 6 500 m³/h

Frequency band	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	All		
To supply air duct	79	74	75	77	74	72	70	70	dB	80	dB(A)
To outdoor air duct	75	74	74	63	55	52	48	51	dB	68	dB(A)
To extract air duct	76	75	76	64	56	54	53	56	dB	69	dB(A)
To exhaust air duct	81	76	78	80	77	76	74	74	dB	83	dB(A)
To surroundings	72	64	57	61	46	45	42	45	dB	60	dB(A)

III. 1. 4. Listing de répartition des CTA

	CTA NORD	CTA SUD
Type	VERTICAL	HORIZONTAL
EXTRACTION		
Registre d'isolement	X	X
Filtration	ePM10 ≥ 50%	ePM10 ≥ 50%
Récupération de chaleur	Rotatif – 80 % mini	Rotatif – 80 % mini
Ventilateur à roue libre	X	X
SOUFFLAGE		
Registre d'isolement	X	X
Filtration	ePM1 ≥ 50%	ePM1 ≥ 50%
Récupération de chaleur	Rotatif – 80 % mini	Rotatif – 80 % mini
Batterie chaude/froide	X	X
Ventilateur à roue libre	X	X
DEBIT CTA	5 000 m3/h	6 500 m3/h

Marque SWEGGON ou techniquement équivalent.

III. 2. DISTRIBUTION AÉRAULIQUE

III. 2. 1. Réseaux généraux de distribution aéraulique

La qualité et la mise en œuvre des réseaux de ventilation répondront aux exigences du DTU 68.2 – NFP 50-411. Les conduits mis en œuvre doivent également permettre de réaliser des visites et opérations de nettoyage (cf. NF EN 12 097). 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 m 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 pour un futur rafraîchissement. L'emplacement de la future batterie sera formalisé par un étiquetage sur gaine.

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 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°).

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 par-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
- Emboitement du conduit intérieur sur le conduit rigide ou manchon du terminal. Emboitement 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.

III. 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 raccords 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 raccords 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 intégrés aux réseaux (organe de réglage, volet motorisé, clapets coupe-feu...) devront justifier d'une classe C

III. 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

III. 2. 4. Accessoires et organes de la distribution aéraulique

a) Module autoréglable

Module autoréglable à installer en gaine et composé de :

- Corps en matériau de synthèse
- Membrane de régulation en silicone
- Etanchéité par joint double lèvre

Le module devra garantir d'une précision de débit de +/- 10 % sur une plage de pression de 50 à 200 Pa

Destination : bureaux ou assimilés

b) Régulateur à débit constant réglable

Régulateur mécanique à débit constant composé de :

- corps et platine de réglage en acier galvanisé
- système de volet métallique 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 1000 Pa

Destination : salle de classe, réunion ou assimilés

c) 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

d) Modulation de débit en fonction du taux de CO₂

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 CO₂)

Destination : salle de réunion G207, salle de réunion G401, salle de réunion G402

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

Marque TROX type TVR avec motorisation ou tech. équivalent

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

Le module sera équipé régulateur électronique Easy permettant de recevoir une information de la régulation sous forme de signal 0-10 volts et permettant de moduler le débit de renouvellement d'air en fonction de la mesure de CO₂.

La motorisation du régulateur sera équipée de potentiomètres avec échelles de réglage en pourcentage pour définir les débits mini/maxi, ainsi que de voyant lumineux bien visible de l'extérieur pour la signalisation d'état.

Nota :

- Ces valeurs de débits nominaux et réduits ne seront pas réglables depuis la supervision, mais 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

Raccordements électriques par borniers à vis. Borniers doubles pour la tension électrique en boucle, c'est-à-dire pour le raccordement aisé de l'alimentation au régulateur suivant. Tension électrique 24 V AC/DC.

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

NOTA : un bouton de relance temporisée (tempo réglable depuis GTC) sera mis à disposition pour les salle G401 et G402 (voir chapitre régulation)

e) Ventilation asservie à la présence

La salle de réunion G200 sera quant à elle équipée d'un système d'autorisation de fonctionnement tout ou rien en fonction de la présence.

Il sera également prévu sur le soufflage et la reprise un volet motorisé permettant le renouvellement d'air ou non de cette salle.

f) 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.

III. 2. 5. Isolation thermique des conduits aérauliques

a) Isolation réseaux en locaux techniques

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. Etanchéité 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. Etanchéité de jonction par agrafage et bande adhésive aluminium.

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

III. 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.**

III. 3. TERMINAUX AÉRAULIQUES

a) Bouches de soufflage / reprise bureaux

Les bouches seront constituées de :

- Module de régulation autoréglable
- Marque ALDES type MR ou techniquement équivalent
- 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

Extraction 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 blanche
- 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 : Salles de réunion

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 et rejet 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.

f) Rejet par souche en toiture

Les rejet seront assurées en toiture par souche métallique.

Vitesse de passage d'air maxi : 2m/s

Caractéristiques des souches :

- Réalisées en tôle d'acier galvanisé avec peinture laquée
- Embase avec inclinaison adaptée à la pente du toit assurant l'étanchéité
- Couleurs au choix de l'architecte

Marque ALDES type STE ou équivalent.

Gaine de raccordement en tôle d'acier galvanisé, compris calorifuge par 50 mm de coquille de laine de verre et pièce de raccordement à la souche.

IV. ELECTRICITE – REGULATION – GTC

IV. 1. ELECTRICITE

IV. 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

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 des voyants de « marche/arrêt » ou interrupteurs (moteurs, régulation...) nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Les signalisations lumineuses seront comme suit :

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

IV. 1. 2. Raccordements électriques

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

- Armoires électriques LT (dito précédemment)

IV. 2. REGULATION – GTC

IV. 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 avec possibilité de supervision à distance de type web-serveur via un PC banalisé.

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

Le local technique SUD accueillera l'automate Maître. A ce titre, le local sera équipée d'une prise RJ 45 à charge du lot électricité.

* Principales caractéristiques techniques

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

Afin de faciliter la maintenance, les cartes d'entrées/sorties seront impérativement de type "hot-plug", c'est-à-dire embrochables et débrochables à chaud sans avoir à arrêter le contrôleur. Chaque carte sera auto configurée lors de son insertion et le contrôleur en vérifiera la validité.

Toujours 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" sans arrêter l'automate.

La modification du programme de l'automate sera possible "à chaud" sans arrêter l'automate ni le process.

Ainsi, ces caractéristiques sont impératives afin de pouvoir faire vivre l'installation et en assurer la maintenance dans les meilleures conditions possibles, sans en affecter les procédés.

* 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
 - . 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 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.

IV. 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 SUD.

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 : Le LT SUD sera équipée d'une prise RJ 45 à charge du lot électricité.

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

IV. 2. 3. Régulation des installations de ventilation

a) Fonctions générales

Fonctions communes à toutes les CTA :

- Programmation des régimes de fonctionnement, selon 2 régimes :
 - . Occupation : CTA en fonctionnement
 - . Inoccupation : CTA à l'arrêt
- Asservissement marche/arrêt entre le ventilateur de soufflage et celui de reprise
- Régulation de la température de soufflage par batterie électrique
- En mode chauffage : la régulation de la T° de soufflage à une T° fixe réglable (calée à 20°C en base) avec décalage jusqu'à 16°C mini en cas d'une augmentation de la T° de reprise
- 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 3 locaux représentatifs
- 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

Nota : le passage en mode « ventilation nocturne », agira sur les registres des salles à débit de ventilation modulée selon la présence ou taux de CO2. 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 CO2

Pour les 3 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 CO2.

Prévoir sondes de CO2 borgnes pour l'enclenchement de la ventilation, avec report de la qualité d'air sur GTC.

Seuil de qualité d'air réglable depuis GTC.

Le signal 0-10V aura également une incidence sur la mise en marche de la CTA si celle-ci est à l'arrêt (en dehors des programmes horaires de fonctionnement).

Prévoir installation complète en ordre de marche, compris liaisons entre sondes CO2 et régulateur, alimentation électrique et liaison bus entre régulateur et armoire LT (pas d'interface avec l'électricien)

Ventilation en fonction de la présence

Pour la salle de réunion G200, autorisation ou non du renouvellement d'air par envoi d'un signal 0-10 volts sur la motorisation registre, en fonction de la détection de présence.

Prévoir détecteur de présence en nombre suffisant, avec report de présence sur GTC.

Temporisation de détection pour ouverture des registre réglable sur GTC (pour éviter les mises en marche intempestives lors de simples passages dans les salles).

Le signal 0-10V aura également une incidence sur la mise en marche de la CTA si celle-ci est à l'arrêt (en dehors des programmes horaires de fonctionnement).

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

IV. 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'acquiescement ...
- La description des modes d'asservissement, autorisation de fonctionner, passage normal/secours

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.

c) Relai hypervision - réception : IMPORTANT

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

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 bâtiment G et la supervision (hypervision) du site.

A ce titre, les tables d'échanges de la régulation embarquée de la 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.

IV. 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 3 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.

c) Sonde de présence

Dito précédemment, les capteurs seront liaisonnés sur bus GTC, à charge par le présent lot.

Marque SIEMENS ou équivalent.

IV. 2. 6. Alarmes techniques

Le présent lot prévoit la remontée sur GTC :

- de l'ensemble des alarmes techniques en LT (défaut CTA...)

IV. 2. 7. Report comptage

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

- Sur alimentation CTA
- Sur alimentation batterie électrique de préchauffage

Marque KAMSTRUP ou équivalent (protocole de communication strictement équivalent).

Le sous-comptage sera remonté sur la GTC locale et pourra être remonté par l'UGA sur logiciel interne (prestation liaisons à charge UGA).

IV. 2. 8. Liste des points à récupérer

DESCRIPTION EQUIPEMENTS	TA	TS	TC	TM	TR	TCP
STATION METEO						
Température extérieure				1		
ARMOIRES LOCAUX TECHNIQUES						
Défaut synthèse local technique	2					
Défaut tension armoire électrique	2					
INSTALLATIONS DE VENTILATION						
Centrales double flux						
Défaut synthèse CTA	2					
Etat fonctionnement CTA (M/A)		2				
Commande Marche forcée/Arrêt forcé/Auto CTA			2			
Programmation horaire fonctionnement			2			
Consigne température soufflage					2	
Etat volet air neuf (ouvert/fermé)		2				
Vitesse roue échangeuse		2				
Débit soufflage				2		
Débit extraction				2		
Encrassement des filtres		2				
Température air extrait				2		
Température soufflage après échangeur rotatif				2		
Température soufflage après batterie électrique				2		
Aéraulique						
Position clapets coupe-feu		24				
Ventilation nocturne						
Température intérieure				3		
Ventilation terminale/qualité de l'air salles 207-401-402						
Mesure CO2 salles de réunions 207,401,402				3		
Ordre de position d'ouverture des registres motorisés		6				
Etat des registres motorisés des salles (O/F) suivant contact de position		6				
Ventilation terminale salle 200						
Etat sonde de présence (Occupation Oui/Non)		1				
Etat des registres motorisés de la salle (O/F) suivant contact de position		2				
Temporisation détection					1	
COMPTEURS ET SOUS-COMPTEURS ELECTRIQUES						
Comptage kWh élec compteurs communicants						
CTA						2
Batterie électrique						2

V. 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.