


<div>Phase</div> <div>DCE</div>		<div>SIREAUCO + INSPE</div> <div>Campus de PESSAC, construction des bâtiments B19a & B19b</div> <div>1 Avenue des Facultés PESSAC 33600</div>																																													
<div>Bâtiment</div> <div>B19A & B19B</div>																																															
<div>Maîtrise d'ouvrage :</div> <div><div><div>Maîtrise d'ouvrage</div><div>Université de Bordeaux</div><div>Bâtiment A32 - RDC - 351 Cours de la Libération</div></div><div><div>Représentée par :</div><div>Adeline DUGOUJON</div><div>adeline.dugoujon@u-bordeaux.fr</div></div><div><div>université</div><div>de</div><div>BORDEAUX</div></div></div>																																															
<div>Maîtrise d'œuvre :</div> <div><div><div><div>Architecte - Mandataire</div><div>JAQ</div><div>102 RUE DES HAIES, 75020 PARIS</div><div>jaq@jaq.archi - 01 53 80 40 80</div></div><div></div><div><div>Economiste</div><div>CABINET PHILIPPE COLAS</div><div>59 BIS AVENUE FOCH 94100 SAINT-MAUR-DES-FOSSES</div><div>CABINET PHILIPPE COLAS ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION</div></div></div><div><div><div><div>Paysagiste</div><div>D&A</div><div>10 VILLA NIEUPORT, 75013 PARIS</div></div><div></div><div><div>BET VRD</div><div>ATEVE</div><div>3 RUE DES MONTIBOEUF, 75020 PARIS</div><div>ATEVE INGÉNIERIE</div></div></div><div><div><div><div>BET structure</div><div>BOLLINGER & GROHMANN</div><div>15 RUE EUGENE VARLIN, 75010 PARIS</div></div><div></div><div><div>BET Electricité</div><div>BETAFLUIDES</div><div>11 BIS COURS ARISTIDE BRIAND, 33000 BORDEAUX</div><div>BETAfluides BUREAU D'ETUDES ELECTRIQUE ET CLIMATIQUE</div></div></div><div><div><div><div>BET CVC / Confinement</div><div>GOPURA</div><div>75 RUE DE PARIS, 91400 ORSAY</div></div><div></div><div><div>BET BIM Synthèse</div><div>NODAL</div><div>13 AV. DES FRERES MONTGOLFIER, 63170 AUBIERE</div><div> SYNTHESE - BIM - 3D</div></div></div><div><div><div><div>BET Acoustique</div><div>SIGMA</div><div>12 AV. JEAN MONNET, 12000 RODEZ</div></div><div></div><div><div>BET Signalétique</div><div>ORLIC & COCHET</div><div>5 rue LENEVEUX, 75014 PARIS</div><div>ORLIC COCHET GRAPHISME</div></div></div><div><div><div><div>BET HQE</div><div>OASIIS</div><div>CENTRE DE VIE AGORA, 13782 AUBAGNE</div></div><div></div><div></div></div></div></div><table><tr><td>Ind.</td><td>Date</td><td>Objet</td><td>Dessinateur</td><td>Format</td><td>Indice</td><td>Date</td></tr><tr><td>01</td><td></td><td></td><td></td><td>A4</td><td>02</td><td>18/04/2025</td></tr><tr><td>02</td><td></td><td></td><td></td><td>Rédacteur</td><td></td><td></td></tr><tr><td>03</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>04</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>05</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table><div><div><div></div><div>GOPURA</div><div>INGENIERIE DU CONFINEMENT</div></div></div></div><div><div>Nom du document</div><div>B19_DCE_10.1_CCTP_Chauffage Ventilation Climatisation</div></div></div></div></div>						Ind.	Date	Objet	Dessinateur	Format	Indice	Date	01				A4	02	18/04/2025	02				Rédacteur			03							04							05						
Ind.	Date	Objet	Dessinateur	Format	Indice	Date																																									
01				A4	02	18/04/2025																																									
02				Rédacteur																																											
03																																															
04																																															
05																																															

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DU PROJET	3
1.1. GENERALITES.....	3
1.2 ESTIMATION DU RISQUE	3
1.3. REGLEMENTATIONS A RESPECTER	6
1.3.1 REGLEMENTATION LIEE A L'ACTIVITE	6
1.3.2 REGLEMENTATIONS PARTICULIERES A RESPECTER	7
1.4 DOCUMENTS GRAPHIQUES DE REFERENCE – CVC	12
2 PRESCRIPTIONS GENERALES ET PARTICULIERES	12
2.1 PRESCRIPTIONS GENERALES.....	12
2.1.1. CONTRAINTES ET REGLEMENTATIONS INTERNES DU SITE	12
2.1.2. AMPLEUR DE LA FOURNITURE	12
2.1.3. EXECUTION DES TRAVAUX.....	13
2.1.4. ESSAIS ET CONTROLES EN COURS DE TRAVAUX.....	13
2.1.5. GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT.....	14
2.2. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	14
2.2.1. PRESENTATION DES OFFRES	14
2.2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR.....	14
2.2.3. RECEPTION DU LOT TRAITEMENT D'AIR	15
3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES	17
3. PREAMBULE	17
3.1. TRAITEMENT D'AIR	17
3.1.1. CARACTERISTIQUES DES PAROIS	17
3.1.2. NIVEAUX SONORES.....	17
3.1.3. CIRCUITS AERAIQUES.....	18
3.1.4. SURPUISSANCES	19
3.2. CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR	19
3.2.1. BATTERIES DE CHAUFFAGE (EAU CHAUDE)	21
3.2.2. BATTERIES DE RECUPERATION.....	22
3.2.3. BATTERIES DE REFROIDISSEMENT (EAU GLACEE).....	22
3.2.4. CAISSONS DE VENTILATION	24
3.2.5. EXTRACTEURS DES SANITAIRES.....	25
3.2.6. CAISSONS DE PRE-FILTRATION	25
3.2.7. CAISSONS DE FILTRATION TERMINALE EN CENTRALE	25
3.2.8. APPAREILS DE CONTROLE DES FILTRES A AIR.....	26
3.2.9. DIVERS	26
3.3. ARMOIRES ELECTRIQUES	26
3.4. CABLAGE ELECTRIQUE.....	28
3.5. EXTRACTEURS.....	28
3.5.1 EXTRACTEURS SPECIFIQUES.....	29
3.6. DISTRIBUTION DE L'AIR	30
3.6.1. GAINES DE SOUFFLAGE CIRCULAIRES OU RECTANGULAIRES.....	30
3.6.2. GAINES D'EXTRACTION CIRCULAIRES OU RECTANGULAIRES	32
3.6.3. CALORIFUGE DES GAINES	33
3.6.4. VOILETS D'EQUILIBRAGE.....	33

3.6.5. DEBITS D’AIR	34
3.6.6. DIFFUSION ET GRILLES.....	34
3.7. CAISSONS PIEGES A SONS.....	35
3.8. VARIATEUR DE FREQUENCE	36
3.9. RENDEMENT ECHANGEUR	36
3.10. COMMISSIONNING	36
3.11. REGISTRE AERAULIQUE	38
3.12. REGISTRE ETANCHE MOTORISE	38
3.13. REGULATION	39
3.13.1. DETERMINATION DES ENTREES ET SORTIES.....	39
3.13.2 CONSTITUTION	40
3.14. RESEAUX HYDRAULIQUES	41
3.14.1. TUYAUTERIES	41
3.14.2. FIXATION DES MATERIELS.....	42
3.14.3. VANNES ET ROBINETS.....	44
3.14.4. SECTIONNEMENT – ISOLEMENT DES CIRCUITS	45
3.14.5. VIDANGES	46
3.14.6 PURGES.....	46
3.14.7. PROTECTION CONTRE L’OXYDATION	46
3.14.8. CALORIFUGE.....	46
3.14.9 REPERAGE (NORME NFX 08-100)	48
3.15. DISPOSITIONS DIVERSES.....	48
3.16. DESENFUMAGE	49
4. DESCRIPTION TECHNIQUE DES OUVRAGES.....	50
4.1. ORIGINE DES INSTALLATIONS	50
4.2. GENERALITES.....	50
4.3. PRODUCTION FRIGORIFIQUE ET DISTRIBUTION	51
4.4. RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES DES CENTRALES DE TRAITEMENT D’AIR.....	51
4.5. BASES DE CALCUL ET CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT	52
4.6. CARACTERISTIQUES DES CENTRALES DE TRAITEMENT D’AIR	59
4.7. RECUPERATION D’ENERGIE	60
4.8. MISE EN PLACE	60
4.9. DETECTION DE FUMEE	60
4.10. DISTRIBUTION DE L’AIR ET DIFFUSION	60
4.11. FILTRATION	62
4.12. HUMIDIFICATION.....	62
4.13. BATTERIES TERMINALES.....	62
4.14. DETENTE DIRECTE	62
4.15. CONTRÔLE DE PRESSIONS	62
4.16. CONTROLE D’ENCRASSEMENT.....	62
4.17. RADIATEURS.....	62
4.18. PLANCHER CHAUFFANT	63
4.19. VENTILO-CONVECTEUR	63
4.20. BRAS D’ASPIRATION.....	64
4.21. SECURITE / REGULATION / CONTROLE	64
4.22. LISTE DE POINTS GTC	65

1. PRESENTATION DU PROJET

1.1. GENERALITES

↳ **Opération :** Construction du bâtiment B19 sur le campus Pessac – Projet SIREAU CO

↳ **Situation :** Allée Geoffroy Saint Hilaire / Avenue des facultés
33600 PESSAC

↳ **Allotissement**

Les travaux à envisager ont été répartis en fonction des corps d'état et de leurs spécificités :

Le présent document définit la nature et la disposition des ouvrages à exécuter par le lot « CVC ».

↳ **Préambule**

- Le détail le plus complexe (aux yeux de la maîtrise d'œuvre) prime dans la réalisation des ouvrages.
- Interdiction de toute forme de variante dans le chiffrage de base.
- L'entreprise devra faire remarquer les incohérences, les impossibilités et les non-conformités au DTU lors de la phase négociation/pendant l'ACT. Tout sujet qui n'aurait pas été relevé pendant cette phase ne pourra faire l'objet d'une plus-value. L'entreprise devra la finition architecturale mise en évidence dans les détails.
- Un prototype de chaque partie de bâtiment devra être validé par l'architecte avant de pouvoir s'étendre au reste du bâtiment selon le détail architectes prototype

Chaque prototype rassemblera tout élément de façade avec sa menuiserie et des détails d'interaction tous lots (gros œuvre, charpente, stores, électricité pour les stores, quincaillerie, bardage... tous lots concernés)

Une pose type des cheminements câbles et gaines se fera dans les couloirs afin de visualiser les supports communs, intersections et traversées de cloisons

- Prototype d'une pièce type (labo, Salle de classe, salle de soin etc). En cas de contradiction entre pièces écrites et pièces graphiques, la pièce la plus contraignante prime. L'entreprise se devra, avant signature des marchés, d'en faire mention pour arbitrage MOE.
- Un test d'étanchéité à l'air sera fait à la livraison.

1.2 ESTIMATION DU RISQUE

↳ Les locaux et équipements mis en œuvre doivent être étudiés de façon à protéger :

- ✓ L'environnement
- ✓ Les manipulateurs
- ✓ Les zones confinées

RE2020 SEUIL 2025

Objectifs pour le présent lot 10 Chauffage Ventilation Rafraichissement – installations et équipements sanitaires – fluides spéciaux

Le maître d'ouvrage est particulièrement soucieux de la performance environnementale associée à cette nouvelle construction.

A ce titre, il entend mettre en œuvre un ensemble de solutions techniques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (EGES) inhérentes tant à la mise en œuvre des produits de construction et équipements (PCE), qu'à l'utilisation des énergies lors de la construction et l'exploitation du bâtiment.

Ces dispositions permettront de répondre aux exigences définies par la réglementation environnementale RE2020.

Cela se traduit (tant pour les lots structurels qu'architecturaux) par le recours à une majorité de produits dont l'impact environnemental est maîtrisé.

En cohérence avec ces ambitions, une évaluation du poids carbone de la Conception a permis de fixer un objectif carbone réaliste pour chacun des lots permettant d'atteindre le résultat escompté.

L'ensemble des calculs thermiques réglementaires de notre projet est rassemblé dans les documents DCE suivants :

- **Notice ACV RE2020**
- **Notice RT 2012 / RE2020**
- **Fichier standardisé RSET**
- **Fichier standardisé RSEE**

Au titre du présent Lot 10, l'objectif à atteindre est de :

- **162 kgCO₂e/m² Sref pour le B19A tertiaire**
- **164 kgCO₂e/m² Sref pour le B19B tertiaire**

Cette valeur constitue **un objectif de résultat pour l'entreprise Titulaire du présent Lot 10.**

Le suivi carbone en phase réalisation sera assuré par la Maitrise d'œuvre Environnement de l'opération selon la Méthodologie dédiée décrite au titre du CCTC.

L'Entreprise Titulaire du présent lot s'engage alors à mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer la bonne continuité du suivi carbone de l'opération et l'atteinte des objectifs fixés.

Emissions carbone réparties selon l'allotissement DCE

Les résultats d'Emissions de Gaz à Effet de Serre (EGES) pour l'indicateur Construction selon les lots entreprises sont repris dans les 2 tableaux suivants :

Bâtiment B19A

N° - Nom du Lot	EGES [kgeqCO ₂ /m ² Sref]
1 INSTALLATIONS DE CHANTIER-TERRASSEMENTS-FONDATIONS - STRUCTURE BETON ARME	168,6
2 FACADE OSSATURE BOIS - REVETEMENTS DE FACADES-CASQUETTES DE FACADES	-2,1
3 ETANCHEITE-COUVERTURE-AUVENTS	19,5
4 MENUISERIES EXTERIEURES-OCCULTATIONS	35,2
5 CLOISONS-DOUBLAGES-FAUX PLAFONDS	14,8
6 MENUISERIES INTERIEURES	6,9
7 SERRURERIE-METALLERIE	12,7
8 REVETEMENT DE SOLS SOUPLES-REVETEMENTS DE SOLS DURS	31,6
9 PEINTURE-SIGNALÉTIQUE	6,4
10 CHAUFFAGE-VENTILATION/RAFRAICHISSEMENT-INSTALLATIONS ET EQUIPEMENTS SANITAIRES-FLUIDES SPECIAUX	161,5
11 CFO CFA	130,0
12 ASCENSEURS	12,9
15 VRD AMENAGEMENTS EXTERIEURS	10,0

Bâtiment B19B

N° - Nom du Lot	EGES [kgeqCO ₂ /m ² Sref]
1 INSTALLATIONS DE CHANTIER-TERRASSEMENTS-FONDATIONS-	85,3

STRUCTURE BETON ARME	
2 FACADE OSSATURE BOIS - REVETEMENTS DE FACADES-CASQUETTES DE FACADES	-1,0
3 ETANCHEITE-COUVERTURE-AUVENTS	15
4 MENUISERIES EXTERIEURES-OCCULTATIONS	35,1
5 CLOISONS-DOUBLAGES-FAUX PLAFONDS	24,1
6 MENUISERIES INTERIEURES	14,3
7 SERRURERIE-METALLERIE	18,8
8 REVETEMENT DE SOLS SOUPLES-REVETEMENTS DE SOLS DURS	33,3
9 PEINTURE-SIGNALÉTIQUE	12,4
10 CHAUFFAGE-VENTILATION/RAFRAICHISSEMENT-INSTALLATIONS ET EQUIPEMENTS SANITAIRES-FLUIDES SPECIAUX	163,5
11 CFO CFA	130,0
12 ASCENSEURS	33,6
15 VRD AMENAGEMENTS EXTERIEURS	10,3

1.3. REGLEMENTATIONS A RESPECTER

1.3.1 REGLEMENTATION LIEE A L'ACTIVITE

- ↳ Code du travail,
- ↳ Normes NF EN 12740 (X 42-207 octobre 1999) guide pour la manipulation, l'inactivation et le contrôle des déchets,
- ↳ Norme NF EN 12 469 (X 42-136 juillet 2000) critères de performances pour les postes de sécurité microbiologique,
- ↳ Décret 2003-296 du 31 mars 2003, relatif à la protection des travailleurs,
- ↳ Normes EN 14 175 Evaluation des sorbonnes,
- ↳ Réglementation Hygiène et Sécurité,
- ↳ Arrêté du 16 Juillet 2007 fixant les mesures techniques de prévention, notamment de confinement à mettre en œuvre dans les laboratoires de recherche, d'enseignement, d'analyses, d'anatomie et

de cytologie pathologiques, les salles d'autopsie et les établissements industriels et agricoles où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes,

- ↳ Code de la santé publique,
- ↳ Arrêté du 18 juillet 1994, classification des agents biologiques pathogènes des groupes 2, 3 et 4,
- ↳ Arrêté du 30 juin 1998, modification de la liste des agents biologiques pathogènes,
- ↳ Directive européenne 97/65/CE du 26 novembre 1997 (modification de la liste des agents biologiques pathogènes),

En outre, les travaux seront réalisés conformément aux prescriptions générales du site, aux documents officiels français, normes en vigueur, prescriptions D.T.U. et tous les arrêtés, décrets, circulaires qui régissent la construction faisant l'objet de la présente construction, dans leur version la plus récente.

Enfin, il sera notamment tenu compte des documents rappelés au CCTC « Prescriptions communes à tous les lots », la liste n'étant pas exhaustive.

1.3.2 REGLEMENTATIONS PARTICULIERES A RESPECTER

Règles de construction

- ↳ Loi n° 74-908 du 29 octobre 1974 relative aux économies d'énergies et modifiée par la loi n° 77-804 du 19 juillet 1977 concernant certains contrats de fourniture et d'exploitation de chauffage et relatif aux économies d'énergie,
- ↳ Décret n°83-1093 du 7 décembre 1984 modifiant les sections I et III du livre II du code du travail (deuxième partie),
- ↳ Décret n° 84-1094 du 7 décembre complétant le code du travail (deuxième partie) et fixant les règles relatives à l'aération et à l'assainissement des locaux de travail auxquelles doivent se conformer les maître d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle, commerciale ou agricole - article R 235-7,
- ↳ Circulaire du 9 mai 1985 relative au commentaire technique des décrets n° 84-1093 et n° 84-1094 concernant l'aération des lieux de travail (non parue au JO),
- ↳ Décret n°79-907 du 22 octobre 1979 modifiant le code de la construction et de l'habitation et relatif à la limitation de la température de chauffage.

Normes

- ↳ ISO 7807 : 1983 Juillet 1983 - Distribution d'air. Conduits droits circulaires en tôle d'acier, agrafée en hélice et conduits droits rectangulaires en tôles d'acier. Dimensions,
- ↳ X10-236 Novembre 1985 - Distribution d'air - Degré d'étanchéité à l'air dans les réseaux de distribution d'air en tôle,
- ↳ NF EN 12220 Août 1998 - Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Brides circulaires pour ventilation générale. Dimensions,

- ↳ NF EN 1505 Octobre 1998 - Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section rectangulaire – Dimensions,
- ↳ NF EN 1506 Octobre 1998 - Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section circulaire – Dimensions,
- ↳ NF EN 12236 Avril 2002 - Ventilation des bâtiments - Supports et appuis pour réseau de conduits - Prescriptions de résistance,
- ↳ NF EN 12237 Juin 2003 - Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle,
- ↳ La norme NF C 13-200 d'avril 1987 et ses additifs, concernant les installations électriques à haute tension,
- ↳ NF C32-070 Janvier 2001 Conducteurs et câbles isolés pour installations - Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu,
- ↳ La norme européenne NF EN 60439-1, homologuée le 20 août 1991 et prenant effet à compter du 20 septembre 1991, concernant les ensembles d'appareillage à basse tension,
- ↳ Les prescriptions de la norme NF C 15-100 de décembre 2002, ses additifs, les fiches d'interprétations de l'U.T.E., ainsi que les guides pratiques de l'U.T.E. de mise en œuvre.

DTU

- ↳ DTU 68.1 Installations de ventilation mécanique contrôlée – règles de conception et de dimensionnement - norme expérimentale XP P50-410,
- ↳ DTU 68.2 Exécution des installations de ventilation mécanique – cahier des clauses techniques, norme homologuée NF P50-411-1 et cahier des clauses spéciales, norme homologuée NF P 50-411-2.

Règles techniques professionnelles

- ↳ Règles concernant la sécurité du travail et la protection du personnel. Décret du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- ↳ Réglementations prise d'air neuf et rejet pour les locaux recevant des salariés - Décret n° 84-1094 du 7 décembre 1984 articles R235-6a, R235-10,
- ↳ Spécifications Techniques Générales Traitement d'air,
- ↳ Règlement sanitaire départemental et ses compléments et mises à jour,
- ↳ Réglementation locale des services techniques publics tels qu'EDF, service des eaux, France Télécom, service des égouts, voiries, etc.

Règles techniques sur l'hygiène et la sécurité

- ↳ Loi 93-1418 du 31 décembre 1993 modifiant les dispositions du code du travail applicables aux opérations de bâtiment et de génie civil en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des

travailleurs et portant transposition de la directive du Conseil des communautés européennes no 92-57 en date du 24 juin 1992,

- ↳ Décret 94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé lors des opérations de bâtiment ou de génie civil et modifiant le code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'Etat).

TEXTES REGLEMENTAIRES – NORMES de CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT :

- ↳ DU POINT DE VUE ELECTRIQUE :
- ↳ L'ensemble des installations devra satisfaire aux règles générales NFC 15.100 et suivantes.
- ↳ « Lois et décrets en vigueur », les textes sont ceux qui concernent le lot Electricité générale, notamment en matière de
- ↳ sécurité et de préventions des risques d'accidents, ainsi que les Normes françaises en vigueur et règles de l'art,
- ↳ Décret du 14 novembre 1988 (installations électriques),
- ↳ Règles générales NFC 32.100 et NFC 32.200,
- ↳ Règles générales NFC 32.100, NFC 32.200, NF C 12-101.
- ↳ Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants
- ↳ électriques (février 1992).
- ↳ NF C 32-201. Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle de tension assignée au plus égale à 450-750 V.
- ↳ Prescriptions générales (octobre 1998).
- ↳ NF C 32-321. Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle.
- ↳ Séries U 1000 R2V (série U 1 000 R02V et série U 1 000 R12V) (avril 1993).
- ↳ NF EN 60439-1 (NF C 63-421). Ensembles d'appareillage à basse tension. Partie 1. Ensembles de séries et ensembles
- ↳ dérivés de série (octobre 1994).
- ↳ DTU 70.1 et 70.2 relatives aux installations électriques.
- ↳ Les recommandations d'ErDF.
- ↳ Normes NFC 15.100, NFC 73.200, NFC 73.250 et NFC 73.251
- ↳ Normes de l'U.T.E C 73-999.
- ↳ Normes C 12.100, C 12.200, C 91.100

- ↳ Le bus de terrain batiBUS sera conforme à la famille de la norme NFC 46 620 et sa mise en œuvre respectera les règles
- ↳ d'installation du R105002.

DU POINT DE VUE THERMIQUE :

La liste des textes énoncés ci après n'est pas exhaustive et ne constitue qu'un rappel des principales réglementations

applicables aux installations :

Décret n°2006-592 (24 mai 2006) relatif aux caractéristiques thermiques des constructions et pris pour application

de la loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 sur le programme fixant les orientations de la politique énergétique.

Règles de calculs Th-C & Th-E édition 2005, pour objet le calcul du coefficient C, Créf & le Cepmax, et le calcul de la

température intérieure conventionnelle en été pour un bâtiment non climatisé Tic et Tic réf, Règles Thbât (comportant Th-U,

Th-S & Th-I) édition 2005, pour principal la détermination de paramètres d'entrées au calcul du coefficient de

consommation C et de la Tic du bâtiment.

Arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

Règles Th-bât, pour objet principal la détermination de paramètres d'entrées au calcul.

Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP.

Arrêté du 23 JUIN 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation ECS, des bâtiments

d'habitation, de bureaux ou recevant du public.

Les dispositions du Code du Travail, de la protection des travailleurs, Réglementation sanitaire départemental type, Code

de la santé publique, code de la construction et de l'habitat, de l'urbanisme.

Le niveau de bruit limite dû aux équipements devra respecter les limites définies par le décret n°95-408 du 18 avril 1995

relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Le manuel de calcul PORCHER des charges frigorifiques,

Les normes et textes réglementaires édités par le C.O.S.T.I.C,

Norme européenne NF EN 378-1 (2008) système de réfrigération – Exigences de sécurité et d'environnement.

Norme NFX 08.100 pour le repérage,

Les Dispositions du Code du Travail.

D'une façon générale les soumissionnaires devront respecter les règles de la profession.

L'installation ne devra pas être une source de bruit perturbateur pour les usagers, ceci même dans le cas d'absence de

normes ou réglementations particulières à ce sujet.

1.4 DOCUMENTS GRAPHIQUES DE REFERENCE – CVC

SE REPORTER A LA LISTE DES PIECES GRAPHIQUES DU DOSSIER

2 PRESCRIPTIONS GENERALES ET PARTICULIERES

2.1 PRESCRIPTIONS GENERALES

2.1.1. CONTRAINTES ET REGLEMENTATIONS INTERNES DU SITE

Les entrepreneurs et leur personnel sont tenus de respecter les consignes générales de sécurité applicables sur le site et définies dans le C.C.T.P. Pour cela, ils doivent avoir pris connaissance des documents de sécurité et prévention du site.

Notamment, ils devront prendre toutes les précautions et dispositions pour éviter tout risque d'accident, ou gêne aux occupants ou aux entreprises travaillant dans les locaux avoisinants, et pour assurer la protection des biens et des installations mobilières et immobilières des locaux en service, par tout moyen approprié et pendant toute la durée des travaux.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de sanctionner les entreprises en cas de manquement aux consignes de sécurité.

Maquette numérique : La maquette numérique maîtrise d'œuvre est une confirmation des volumes capable pour les réseaux nécessaires au bon fonctionnement du bâtiment, en aucun cas un plan d'exécution.

2.1.2. AMPLEUR DE LA FOURNITURE

Pour son étude et la détermination de son prix forfaitaire, l'entrepreneur doit obligatoirement prendre connaissance de l'ensemble des documents contractuels du projet.

En principe, seul le Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) propre à chaque lot, ainsi que les documents graphiques relatifs à ce lot sont joints au dossier de consultation. Toutefois, chaque entrepreneur peut et doit prendre connaissance de l'ensemble des C.C.T.P., plans et spécifications techniques. L'entrepreneur ne pourra de ce fait prétendre ignorer les prestations et obligations des autres corps d'état dont les travaux seront exécutés en liaison avec les siens.

Du seul fait de la remise de leur offre, les entrepreneurs reconnaissent s'être rendu compte de l'importance des travaux à exécuter. La fourniture comprend donc tous les matériaux nécessaires à la construction et au bon fonctionnement des installations en tenant compte des possibilités de parcours imposées par la structure et les conditions architecturales.

Les entreprises exécutent sans exception, ni réserve, tous les travaux que la profession exige, que les textes évoqués dans les prescriptions particulières demandent, et respectent les performances décrites. Ces

travaux ainsi que leur parfait achèvement sont réputés inclus dans leur offre et ne justifient en aucun cas des suppléments de prix.

Par le fait de soumissionner, chaque entrepreneur contracte l'obligation d'exécuter l'intégralité des travaux de sa profession, nécessaires pour le complet et parfait achèvement de la construction projetée, conformément aux règles de l'Art, quand bien même il ne serait pas fait mention explicitement de certains d'entre eux aux C.C.T.P.

Dans le cas où les stipulations du C.C.T.P. ne correspondraient pas à celles des plans, notamment en ce qui concerne les dimensions, l'entrepreneur se devra d'envisager la solution la plus onéreuse. De ce fait, il ne pourra réclamer aucun supplément en s'appuyant sur le fait que la désignation mentionnée sur les plans d'une part, et sur le C.C.T.P. d'autre part, pourrait présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire.

Dans le courant du délai d'études, il devra signaler par écrit toute omission, tout manque de concordance ou toute autre erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents de consultation, faute de quoi il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier.

L'attention des entreprises est attirée sur le fait que, lorsque des marques sont spécifiées dans le présent C.C.T.P., ce n'est qu'en vue de définir les prestations, tant pour l'aspect de la qualité que pour leur valeur technique. Il reste entendu que des marques de même aspect, de qualité et de valeur technique équivalentes pourront être présentées par les entreprises.

Toutefois le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'imposer une marque et une qualité de matériel, s'il le juge nécessaire.

2.1.3. EXECUTION DES TRAVAUX

En ce qui concerne les présents travaux, les entrepreneurs doivent se conformer aux prescriptions des pièces administratives et tout particulièrement en ce qui concerne la mise au point du planning d'exécution des travaux.

L'entrepreneur doit commencer les travaux d'installation dès qu'il en a reçu l'ordre écrit par le Maître d'Ouvrage et les poursuivre sans interruption jusqu'à l'achèvement.

Il doit maintenir sur son chantier un nombre d'ouvriers compatible avec l'avancement normal des travaux, en fonction des délais d'exécution qui lui sont demandés.

Il doit se plier aux exigences du chantier. A ce sujet, il suit à la lettre les instructions qui lui sont données par le Maître d'Œuvre.

Notamment, il veille à la coordination de ses interventions avec celles des autres corps d'état afin que l'enchaînement des prestations s'effectue dans des conditions logiques pour la terminaison et le bon fonctionnement de l'ensemble des ouvrages.

En cours d'exécution, l'entrepreneur ne peut apporter aucune modification au projet sans y être autorisé par écrit.

2.1.4. ESSAIS ET CONTROLES EN COURS DE TRAVAUX

Afin de limiter les risques de remise en cause et travaux modificatifs au moment de la réception, l'entrepreneur se tient, tout au long du chantier, en liaison suivie avec l'organisme de contrôle, en particulier pendant la mise au point de ses études d'exécution.

L'entrepreneur devra se tenir, tout au long du chantier, en liaison suivie avec l'agent de commissionnement (Bureau Veritas), en particulier pendant la mise au point de ses études d'exécution.

Tous les plans d'exécution des ouvrages, les spécifications techniques détaillées, les études calculs et plans complémentaires nécessaires aux fabrications spécifiques de chaque entreprise doivent impérativement être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre préalablement à leur exécution.

Ces plans, études et calculs sont à la charge de l'entreprise qui en garde l'entière responsabilité, faute d'en avoir obtenu l'agrément dans les temps qui lui sont impartis.

L'entrepreneur doit remédier à toutes constatations de défaut et de non-conformité obtenues par vérification à vues, essais simples sur chantier, essais en cours de travaux, essais de réception en usine ou essais de laboratoires.

2.1.5. GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT

Les entreprises sont tenues de remplacer à leurs frais toutes les pièces défectueuses ou présentant un vice de montage pendant la période de garantie de bon fonctionnement d'un an. La garantie sera totale : matériel et main d'œuvre.

2.2. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

2.2.1. PRESENTATION DES OFFRES

↳ Se reporter au règlement de consultation.

2.2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Après conclusion du marché

- ↳ Les spécifications techniques et esthétiques précises et détaillées du matériel proposé, qui devra être admis aux marques de qualités des Normes Françaises, chaque fois qu'il en existe.
- ↳ Toutes les documentations, plans d'encombrement, plans et coupes de détails entrant dans les installations
- ↳ Tout plan et renseignement nécessaires aux études des autres entreprises, notamment les réservations.
- ↳ Tout document nécessaire à la mission du contrôleur technique.
- ↳ L'ensemble des études et plans d'exécution.
- ↳ Maquettes 3D nécessaires à la réalisation de la cellule synthèse

En cas de retard dans la fourniture de ces documents et de mise à exécution sans qu'ils aient eu le temps d'être approuvés, l'entreprise sera tenue de procéder, à ses frais, à tous travaux modificatifs qui pourraient ensuite s'avérer nécessaires.

Après réception

Se référer au CCTC.

2.2.3. RECEPTION DU LOT TRAITEMENT D'AIR

Essais

En fin de travaux et au jour fixé par le maître d'ouvrage, il sera procédé par une société indépendante à la vérification (prestation hors lot) :

- ↳ Des débits et vitesses d'air
- ↳ Des niveaux de pressions
- ↳ Des températures et hygrométries
- ↳ Des niveaux d'empoussièrement
- ↳ Des niveaux sonores
- ↳ De la qualité et de la conformité du matériel installé
- ↳ De la conformité aux Règles de l'Art des dispositions réalisées

Les fournitures manquantes devront être mises en place, les fournitures reconnues insuffisantes ou défectueuses remplacées, les défauts de montage rectifiés, le tout sous quinzaine des constatations faites.

S'il était décidé, pour une raison quelconque, de conserver les fournitures ou dispositions non conformes, il serait fait un abattement correspondant sur le montant du prix global.

Tous les essais pourront être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou travaux ne sera pas acceptée.

Les essais, contrôles, vérifications, mesures etc. indiqués au titre du présent article, seront effectués sur l'initiative du maître d'ouvrage, en présence de l'entrepreneur, ce dernier assurant à ces fins toute fourniture, tout outillage, appareils de mesure, matériels spéciaux d'essais nécessaires, etc. ainsi que la main d'œuvre qualifiée pour effectuer les opérations requises. Les dépenses correspondantes sont entièrement à la charge de l'entreprise.

Troubles dans le bâtiment et le voisinage

Les installations ne devront :

- ↳ Provoquer aucun bruit gênant par leur intensité ou par leur continuité
- ↳ Dégager aucun gaz, fumée ou odeur gênant, salissant, destructif ou toxique
- ↳ Provoquer aucune perturbation dans les installations électriques et spécialement radioélectriques

Réception et validation

La réception concerne les vérifications qualitatives et quantitatives des matériels installés, conformément au cahier des charges.

La réception définitive sera prononcée par le Maître d'Ouvrage, lorsque toutes les exigences suivantes seront remplies :

- ↳ Les installations auront subi les essais de puissance, débits, températures, niveaux sonores, équilibrages hydrauliques et aérauliques, test d'intégrité des éléments soufflants, plafonniers, etc.
- ↳ Les installations auront subi les contrôles de classe de propreté.
- ↳ Les installations auront atteint les buts pour lesquels elles seront créées et que leur fonctionnement n'entraîne aucune perturbation dans l'exploitation.
- ↳ Toutes les réserves auront été levées.
- ↳ Le dossier de recollement sera fourni en 5 exemplaires papiers et sur Clé USB.
- ↳ Les DOE du preneur du présent lot devront respecter la charte DOE de l'université de bordeaux

La première mise en service normale sera effectuée par l'entrepreneur sous sa responsabilité, en présence du personnel d'exploitation.

3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

3. PREAMBULE

Les prescriptions du présent chapitre complètent celles des décrets, arrêtés, règlements, normes et DTU en vigueur.

Le matériel sera neuf, livré sur le chantier exempt de toute altération, oxydation ou autre et dans la présentation du fabricant.

Chacun des appareils principaux portera une plaque bien visible mentionnant le nom du fabricant, le type et les caractéristiques principales de l'appareil.

Le matériel sera adapté aux natures des fluides utilisés, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas, même inopinés, tels que pression maximum à débit nul, et à toutes les allures de marche de l'installation. Les caractéristiques des matériels ne seront jamais choisies par défaut.

Tous les matériaux employés seront incombustibles (classement M1), hormis les cas précisés par la réglementation.

Les raccordements des appareils seront réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter ou visiter ceux-ci sans nécessiter le démontage des organes installés sur ces raccordements. Ces raccordements ne seront donc, en aucun cas, supportés par l'appareil lui-même.

Les systèmes de supportage des gaines, tuyauteries et autres seront intégrés à la présente offre et ne devront pas faire support de rétention d'eau.

Les tronçonnages des gaines et tuyauteries seront systématiquement ébavurés.

Toute installation en métaux ferreux non galvanisés sera proscrite.

3.1. TRAITEMENT D'AIR

3.1.1. CARACTERISTIQUES DES PAROIS

L'entrepreneur du présent lot devra s'assurer, au moment de l'établissement des notes de calculs, auprès des corps d'états intéressés, que les isolants et composants réellement mis en œuvre sont bien ceux prévus. L'entreprise se reportera aux descriptifs des lots concernés pour connaître la nature des matériaux. Les notes de calcul seront soumises à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre.

3.1.2. NIVEAUX SONORES

Les bruits induits par les installations réalisées par le présent lot ne devront pas provoquer dans l'une quelconque des pièces du bâtiment, hors locaux techniques, une élévation de plus de 3 dB(A) du niveau sonore ambiant et ce à régime maximal.

Le niveau sonore ambiant admissible sera de 55 dB(A), mesuré à 1,50 m du sol, au centre de la pièce pour les laboratoires, tous matériels en fonctionnement.

Le niveau sonore ambiant admissible sera de 45 dB(A), mesuré à 1,50 m du sol, au centre de la pièce pour les bureaux, tous matériels en fonctionnement.

Le niveau sonore des matériels installés en locaux techniques intérieurs (mesuré à deux mètres) ne devra pas excéder :

- ↳ 70 dB(A) pour les extracteurs
- ↳ 70 dB(A) pour les centrales de traitement d'air
- ↳ Le niveau sonore des éléments techniques installés en terrasse ne devra pas excéder une émergence sonore maximale de +5dB diurne et de +3dB nocturne, par rapport au niveau sonore ambiant.

3.1.3. CIRCUITS AERAULIQUES

Ils seront calculés suivant les diagrammes et prescriptions de la publication du COSTIC, Novembre 1965 Pertes de charges aérauliques.

Pour les réseaux ne comportant pas de système de détente (distribution à basse pression, extractions, reprises, rejets) ou ceux placés en aval de tels systèmes, les pertes de charge linéiques, dans chaque tronçon du circuit le plus défavorisé, seront inférieures à 0,07 daPa/m, quelles que soient leurs formes.

Pour les réseaux comportant des systèmes de détente (distribution à haute pression en amont de ces systèmes), les pertes de charge linéiques dans les gaines seront inférieures à 0,7 daPa/m dans chaque tronçon du circuit le plus défavorisé.

L'installation devra être calculée en tenant compte des regains de pression statique.

Les pertes de charge fixées ci-dessus pourront être dépassées pour les autres circuits aux fins d'équilibrage de l'installation (qui doit être obtenu le plus possible de cette façon) dans les limites du respect des niveaux sonores fixés.

Les vitesses d'air maximales admises dans les gaines de soufflage et d'extraction sont :

- ↳ Gains en local technique 5 m/s
- ↳ Gains en plafonds dans les locaux 5 m/s

Les vitesses de passage d'air rapportées à la section frontale des batteries d'échange n'excéderont pas :

- ↳ Batterie chaude : 2,5 m/s
- ↳ Batterie froide : 2,5 m/s

Les vitesses d'air aux grilles seront limitées à :

- ↳ Grille air neuf et rejet : 2,5 m/s
- ↳ Grille soufflage : 1,8 m/s

- ↳ Grille reprise : 2 m/s
- ↳ Diffuseurs vitesse au col : 3,5 m/s
- ↳ Filtre : 0,45 m/s

En tout état de cause et sauf spécifications particulières, les grilles de soufflage ou les diffuseurs seront sélectionnés de façon à ce que la vitesse de l'air, en tout point d'un local, à 1,50 m du sol, soit inférieure à 0,15 m/s.

L'air extrait sera véhiculé par un ventilateur adapté aux besoins et traité par filtration, si besoin est, avant d'être rejeté à l'extérieur pour respecter les normes en vigueur. Les gaines et bouches seront de construction adaptée aux produits véhiculés avec possibilité de nettoyage.

↳ Le preneur du lot devra l'étiquetage des gaines aéraulique afin d'éviter les inversions de réseaux.

3.1.4.SURPUISSANCES

Après détermination par le calcul, les caractéristiques brutes des matériels seront majorées de 15 % :

- ↳ Batteries
- ↳ Débits d'air
- ↳ Réseaux aérauliques
- ↳ Tuyauteries hydrauliques

3.2. CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

Elles seront de marque TRANE/TROX/CIAT ou équivalent.

Le présent lot prévoira le supportage de chaque CTA, quelque-soit le support prévu par le gros-œuvre.

Chaque centrale sera conforme au schéma aéraulique correspondant et sera constituée des éléments fonctionnels indiqués suivant une conception modulaire d'un pas de 100 mm.

Les centrales seront fabriquées dans un souci de limiter l'impact sur l'environnement, démarche HQE. (Déconstructibilité, consommation, acoustique, etc.). Les centrales seront en conformité à la norme Européenne EN 1886 existante, avec des performances certifiées par l'organisme européen EUROVENT et elles seront conçues dans l'esprit de l'EN 13053. Tous les blocs composant les centrales seront équipés d'un châssis périmétrique ou de pieds supports afin d'assurer une ventilation efficace entre les panneaux et le support.

Les centrales répondront au minimum :

- ↳ Résistance mécanique : 2A
- ↳ Etanchéité à l'air : B

↳ Transmittance thermique : T2

↳ Pontage thermique : TB2

↳ Atténuation carrosserie :

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	18	23	32	30	28	32	36

La construction sera de type autoportante ou de type panneaux vissés sur une structure en aluminium intérieure assurant un intérieur des centrales lisse, sans aspérité, ni dépassement de vis selon la prescription de la norme EN 13053.

Panneaux double paroi, avec isolation laine minérale de 50 mm à fibres longues, renforcée par une toile en fibre de verre soudée sur le matelas isolant, classement au feu suivant « EUROCLASSE » = A 1.

↳ Paroi intérieure en tôle galvanisée 275 g /m² double face.

↳ Paroi extérieure en tôle galvanisée 200 g/m² double face, revêtue d'une peinture polyester RAL 7024 et 7035

↳ Joints imputrescibles à écrasement pour panneaux fixes et joints EPDM profilés imputrescibles pour les portes d'accès.

↳ Epaisseurs de tôles intérieures et extérieures différentes pour une meilleure absorption acoustique par différence de fréquence propre.

L'accès aux éléments à entretenir, se fera par de larges portes sur charnières à axe déporté, fermeture 1/4 de tour à serrage progressif manœuvrable par clef hexagonale ou éventuellement à effacement pour de petites dimensions. Les loquets et charnières seront en matière composite évitant tout pont thermique.

Chaque élément constituant la centrale de traitement d'air devra être démontable individuellement par un panneau facile à retirer en toute sécurité suivant la norme EN 13053 et qui assurera une étanchéité maximum.

Tous les blocs composant les centrales seront équipés d'un châssis périmétrique ou de pieds supports afin d'assurer une ventilation efficace entre les panneaux et le support.

Les traversées des parois (passe fils, prise de pression, tuyauterie...) seront équipées d'origine par le constructeur. Aucune traversée de paroi ne devra être effectuée sur chantier.

3.2.1. BATTERIES DE CHAUFFAGE (EAU CHAUDE)

Ossature en acier galvanisé, échangeur tube cuivre, ailettes aluminium, embouts filetés jusqu'à 3".

Montées en glissières et extractibles en façade sans démontage des panneaux amont et aval à la fonction, conformément à la prescription de la norme européenne EN 13053.

Les batteries de chauffage équipant les centrales avec air neuf seront équipées d'un tiroir sonde pour thermostat antigel. Pour les centrales extérieures, le thermostat sera installé à l'intérieur de la carrosserie.

Les batteries de chauffage seront équipées d'un thermomètre à l'aller et au retour.

3.2.2. BATTERIES DE RECUPERATION

Ossature en acier galvanisé, échangeur tube cuivre, ailettes aluminium, embouts filetés jusqu'à 3".

Montées en glissières et extractibles sur la face latérale pour leur nettoyage (conformément à la prescription de la norme européenne EN 13053).

Bac de récupération des condensats en acier inoxydable Z3 CN 18.10 incliné sans rétention (suivant la prescription de la norme EN 13053)

Si nécessaire séparateur de gouttelettes extractible par panneau de service sans démontage du composant aval, le panneau de service sera systématiquement prévu pour un montage ultérieur du séparateur.

Thermomètre à l'aller et au retour.

Leur construction devra tenir compte des risques de corrosion dus à la différence de potentiels électrochimiques et avoir des bacs de récupération d'une construction résistante à l'agressivité de l'eau de condensation (acier inoxydable d'épaisseur appropriée, avec forte tubulure d'évacuation).

L'eau de condensation ne devra pas stagner dans le bac.

Le bac de récupération des condensats devra être dimensionné de manière à éviter tout risque de fuite et d'inondation.

Le siphon d'écoulement des condensats devant être dimensionné de manière à éviter la prolifération de micro-organismes.

Prévoir un entonnoir d'amorçage avec robinet à boisseau sphérique.

La vitesse de l'air au travers de la surface d'échange de la batterie doit être faible pour éviter les entraînements de gouttelettes (inférieure à 2,5 m/s) et en cas d'impossibilité, prévoir un séparateur à lames facilement démontable et nettoyable.

L'écartement des ailettes sera au minimum de 2,5 mm et au maximum de 3 mm.

Pression de service maximum : 8 bars.

Toutes les dispositions seront prises pour permettre un démontage aisé des batteries en cas d'incident.

3.2.3. BATTERIES DE REFROIDISSEMENT (EAU GLACEE)

Ossature en acier galvanisé, échangeur tube cuivre, ailettes aluminium, embouts filetés jusqu'à 3".

Montées en glissières et extractibles sur la face latérale pour leur nettoyage (conformément à la prescription de la norme européenne EN 13053).

Bac de récupération des condensats en acier inoxydable Z3 CN 18.10 incliné sans rétention (suivant la prescription de la norme EN 13053)

Si nécessaire séparateur de gouttelettes extractible par panneau de service sans démontage du composant aval, le panneau de service sera systématiquement prévu pour un montage ultérieur du séparateur.

Thermomètre à l'aller et au retour.

Leur construction devra tenir compte des risques de corrosion dus à la différence de potentiels électrochimiques et avoir des bacs de récupération d'une construction résistante à l'agressivité de l'eau de condensation (acier inoxydable d'épaisseur appropriée, avec forte tubulure d'évacuation).

L'eau de condensation ne devra pas stagner dans le bac.

Le bac de récupération des condensats devra être dimensionné de manière à éviter tout risque de fuite et d'inondation.

Bac de récupération des condensats en acier inoxydable Z3 CN 18.10 incliné sans rétention (suivant la prescription de la norme EN 13053).

Bacs de récupération sous tous les organes de réglages (en cas de fuite)

Le siphon d'écoulement des condensats devant être dimensionné de manière à éviter la prolifération de micro-organismes.

Prévoir un entonnoir d'amorçage avec robinet à boisseau sphérique.

La vitesse de l'air au travers de la surface d'échange de la batterie doit être faible pour éviter les entraînements de gouttelettes (inférieure à 2,5 m/s) et en cas d'impossibilité, prévoir un séparateur à lames facilement démontable et nettoyable.

L'écartement des ailettes sera au minimum de 2,5 mm et au maximum de 3 mm.

Pression de service maximum : 8 bars.

Toutes les dispositions seront prises pour permettre un démontage aisé des batteries en cas d'incident.

3.2.4. CAISSONS DE VENTILATION

La taille des ventilateurs sera choisie pour obtenir le meilleur niveau sonore et le meilleur rendement (SFP_{total} avec encrassement des filtres de 0.7 W.h/m³ conformément au calcul de la RT RE). Ils seront de 3 types suivant la destination et les caractéristiques attendues :

- ↳ Pour les centrales de traitement d'air dédiées aux locaux sans équipement de filtration particulier et des pressions disponibles peu élevées, les ventilateurs à action peuvent être acceptés.
- ↳ Pour les centrales de traitement d'air avec des équipements, filtres complets, des pressions disponibles élevées, les ventilateurs à aubes à réaction seront exigés, en particulier, pour leur stabilité de débit d'air, fonction de la variation de la perte de charge du plan filtrant et de leur rendement.
- ↳ Pour les locaux type salles propres à haute classification, il sera demandé des ventilateurs à roues libres équipés de prise de pression annulaire pour la prise d'information nécessaire au pilotage du variateur de fréquence obligatoire avec ce type de ventilateur.

L'ensemble groupe moto ventilateur sera monté sur un châssis anti vibratile.

La désolidarisation de la carrosserie sera obtenue par une manchette souple interne entre le ventilateur et la paroi, sur le flux aéraulique et un jeu de plots à ressorts (lors d'un travail en compression), sous le châssis pour éliminer les vibrations basses fréquences.

Pour les ventilateurs équipés de transmission par courroies, les chaises moteurs seront à déplacement guidé et auto-alignant.

Presse-étoupe pour alimentation électrique du moteur montés en usine (aucun perçage sur site).

La sécurité mécanique sera conforme aux recommandations de la norme EN 1886.

Les ventilateurs seront construits en tôle soudée avec cordon de soudure continu.

Une prise de pression sur l'ouïe d'aspiration devra être mise pour la mesure de débit d'air.

La turbine traitée anticorrosion sera équilibrée statiquement et dynamiquement à tous les régimes.

La vitesse de rotation correspondant au point de sélection, sera au plus égale à 80 % de la vitesse maximale imposée par le constructeur (même pour les ventilateurs à vitesses variables).

Les volutes seront renforcées de manière à éviter toute vibration.

Le châssis du groupe moto-ventilateur en acier galvanisé devra être recouvert d'une peinture protectrice.

Pour tenir compte des variations des pertes de charges des installations, le débit constant sera maintenu automatiquement à partir du moteur à vitesse variable.

Interrupteur de proximité et contact de feuilure de porte du caisson ventilateur arrêtant le moteur en position ouverture.

La porte d'accès au ventilateur devra être munie d'une contre-porte de sécurité.

Un chariot rail de manutention devra équiper le module de ventilation.

3.2.5. EXTRACTEURS DES SANITAIRES

Des extracteurs seront dédiés aux sanitaires afin d'assurer leur ventilation mécanique contrôlée.

L'extraction totale de 1980 m³/h sera reprise en toiture par 4 extracteurs de 800 m³/h répartis de la façon suivante :

1 extracteur en toiture du B19A

3 extracteurs en toiture du B19b.

3.2.6. CAISSONS DE PRE-FILTRATION

Les cellules seront aux dimensions internationales 24" X 24" et 12" X 24".

Classification des efficacités suivant EN 779 de G2 à F9.

Les portes d'accès aux filtres portent la mention sur plaque gravée "Danger, incendie, filtres empoussiérés inflammables".

Les filtres grossiers M5 seront installés dans des glissières comprimables avec blocage mécanique.

Les filtres F8 seront installés dans des glissières comprimables avec plan de pose périphérique par élément filtrant.

Les cellules seront installées dans des cadres universels serrage par clips à ressorts facilement manœuvrables. Dégagement de cellules en amont du plan de pose.

Chaque étage de filtration sera équipé de prises de pression montées en usine et d'un manomètre à tube incliné.

3.2.7. CAISSONS DE FILTRATION TERMINALE EN CENTRALE

Filtre haute efficacité E10 à H14 de marque AAF ou équivalent.

Le preneur devra les essais d'intégrité de chaque filtre à la réception des ouvrages

La fixation du filtre sur son cadre support se fera par l'intermédiaire d'un dispositif de serrage par excentrique afin d'assurer une étanchéité parfaite.

Une double barrière d'étanchéité sera exigée sur la périphérie des plans de pose. Le fond de la centrale de traitement d'air, au niveau de la section de filtration, sera prévu en deux parties indépendantes : une première partie côté visite, une seconde sous le montage filtre afin de protéger cette partie des déformations et par conséquent des fuites pouvant être produites par le poids des personnels de maintenance.

Le cadre devra être en acier galvanisé recouvert d'une poudre polyester.

Chaque étage de filtres sera équipé d'un manomètre à lecture permanente, d'un pressostat différentiel et d'une prise de pression, avec report sur G.T.C.

La batterie de filtres sera obligatoirement accompagnée de la fourniture d'un jeu complet de cellules de rechange.

3.2.8. APPAREILS DE CONTROLE DES FILTRES A AIR

Chaque type de filtre devra être équipé :

- ↳ D'un indicateur d'encrassement à lecture permanente
- ↳ D'un pressostat différentiel (arrêt du soufflage en cas d'encrassement maximum), avec alarme.

3.2.9. DIVERS

Accessoires obligatoires

Les manchettes de raccordement hydraulique des batteries seront terminées par un écrou prisonnier dans le caisson afin de ne pas altérer les batteries lors du serrage de la tuyauterie.

Les batteries seront pourvues d'un purgeur d'air automatique et d'une vanne de vidange rapide.

Les raccordements hydrauliques se feront par manchons anti-vibratiles.

Les raccordements de vidange seront munis d'un siphon avec clapet anti-retour permettant le fonctionnement éventuel sans eau.

Le raccordement des gaines sur la centrale se fera par manchettes souples classées M1.

Prévoir thermomètre et prise de température au soufflage, avant les batteries et en sortie de caisson de ventilation.

Le fonctionnement des centrales de traitement d'air sera asservi aux extracteurs.

Un capotage inox rigide sera prévu pour les cheminées d'extraction spécifique en toiture

La pose des tiges filetées et des attentes de fixations se fera avant le flocage acoustique prévu au lot 5.

L'ensemble groupe moto ventilateur sera monté sur un châssis anti vibratile. L'entreprise prévoira toutes les dispositions nécessaires pour mettre en œuvre ce châssis anti vibratile

3.3. ARMOIRES ELECTRIQUES

Les armoires électriques seront de marque Sarel ou équivalent avec porte pleine, charnière invisibles, fermeture à condamnation avec une poignée bec de cane à clef avec des voyants « marche-arrêt » et défaut pour chaque fonction.

Les armoires seront dimensionnées pour accepter une réserve de 30 % supplémentaire et ventilée mécaniquement afin de ne pas dépasser 30°C à l'intérieur. Elles seront constituées de :

- ↳ Une commande coupure extérieure principale pour coupure en charge positionnée sur un des côtés de l'armoire
- ↳ Un dispositif de redémarrage automatique des installations en cas de coupure électrique
- ↳ Un bouton poussoir pour effacer le défaut de coupure d'alimentation électrique
- ↳ Les protections et commandes de moteur par combiné disjoncteur/contacteur
- ↳ Les protections électriques des circuits contrôle commande seront par disjoncteur
- ↳ Le raccordement force, commandes et signalisation ramenés sur borniers sectionnables en partie haute
- ↳ Le report sur bornes de chaque alarme relié sur une synthèse de l'ensemble
- ↳ Le report sur bornes de chaque alarme relié sur synthèse de l'ensemble
- ↳ Les commutateurs rotatifs à clef de commande (manuel, auto, arrêt)
- ↳ Un voyant orange de présence tension
- ↳ Les voyants de signalisation de marche et d'arrêt pour chaque moteur et ventilateur
- ↳ Un bouton poussoir test lampe
- ↳ Un klaxon prévenant d'une alarme ou d'un défaut (son par intermittence)
- ↳ Un éclairage intérieur
- ↳ Une prise de courant 10/16 a positionnée sur un des côtés de l'armoire
- ↳ Un porte document
- ↳ Couleur standard gris clair
- ↳ Socle-pied acier pour poser l'armoire et système de fixation murale

Les transformateurs de sécurité sont de type EN 60-742.

Les relais sont débrochables de type RH.

Les bornes sectionnables équipent le bornier de contrôle-commande.

Les armoires devront être équipées d'un contact sec ainsi que du câblage relayage afin que les installations techniques soient coupées en cas d'incendie.

Les armoires électriques seront équipées d'un contact inverseur sec d'alarme en attente pour synthèse de tous les défauts : contact ouvert quand il n'y a pas de défaut, contact fermé quand il y a un défaut.

La disposition des composants de protection, de régulation, de mémorisation et la platine avec les interrupteurs montés dans les armoires électriques devra être ordonnée, classée et repérée de manière à faciliter la compréhension des fonctions installées.

Sont interdits :

- ↳ interrupteur de commande sur la façade des armoires électriques
- ↳ les fusibles

Utilisation de matériel modulaire (dans la mesure du possible) avec câblage soigné sous goulottes, raccordements sur bornier repéré.

3.4. CABLAGE ELECTRIQUE

En câbles U 1000 RO 2V sous tube IRO ou sur chemin de câbles galvanisés dans les locaux techniques, sur chemin de câbles galvanisés dans les circulations et sous goulottes plastiques dans les laboratoires, laveries et bureaux.

Tous les câbles de contrôle-commande et de télémesure sur chemins de câbles galvanisés ou sous goulottes plastiques.

Tout raccordement électrique doit être fait avec interposition d'un presse étoupe (aussi bien côté armoire électrique que tous composants électriques).

3.5. EXTRACTEURS

Les ventilateurs seront :

- ↳ Roue libre

La taille des ventilateurs sera choisie à l'intérieur d'une gamme de matériel, de manière à obtenir le rendement maximal et un niveau sonore le plus faible.

La turbine sera équilibrée statiquement et dynamiquement à tous les régimes.

La vitesse de rotation correspondant au point de sélection, sera au plus égale à 80 % de la vitesse maximale imposée par le constructeur (même pour les ventilateurs à vitesses variables).

Les volutes seront renforcées de manière à éviter toute vibration.

Raccordement de gaines et extraction par gaine papillon.

Pour tenir compte des variations des pertes de charges des installations, le débit constant sera maintenu automatiquement à partir du moteur à vitesse variable.

L'ensemble groupe moto ventilateur sera monté sur un châssis anti vibratile.

La désolidarisation de la carrosserie sera obtenue par une manchette souple interne entre le ventilateur et la paroi, sur le flux aéraulique et un jeu de plots à ressorts (lors d'un travail en compression), sous le châssis pour éliminer les vibrations basses fréquences.

Pour les ventilateurs équipés de transmission par courroies, les chaises moteurs seront à déplacement guidé et auto-alignant.

Presse-étoupe pour alimentation électrique du moteur montés en usine (aucun perçage sur site).

La sécurité mécanique sera conforme aux recommandations de la norme EN 1886.

Interrupteur de proximité et contact de feuilure de porte du caisson ventilateur arrêtant le moteur en position ouverte.

Un chariot rail de manutention devra équiper le module de ventilation.

En amont des extracteurs, il sera fourni et posé un dépressostat de sécurité permettant le contrôle du bon fonctionnement de l'appareil. En cas de panne, le défaut sera affiché sur les armoires électriques de climatisation et sera relayé par l'électricien depuis les contacts secs de l'alarme de synthèse.

3.5.1 EXTRACTEURS SPECIFIQUES

Les 11 extracteurs spécifiques en toiture devront comporter les caractéristiques suivantes :

- ↳ 1 ventilateur extracteur en polypropylène
- ↳ 1 chaise support Nylon
- ↳ 1 capot de protection moteur
- ↳ 1 collecteur PVC souple Ø 250 mm longueur 0.5 m maximum
- ↳ 1 réseau de gaine PVC rigide Ø 250 mm
- ↳ 1 coude 90° Ø 250 mm
- ↳ 1 grille pare volatiles Ø 200 mm
- ↳ 4 colliers monofil Ø 250 mm
- ↳ 1 clapet anti-retour par extracteur
- ↳ 1 coupure de proximité par extracteur en toiture

- ↳ 1 DRT Marche / Arrêt pour protection et commande du ventilateur extérieur (emplacement commande à coté centrale incendie ou dans local technique).
- ↳ 1 conduit de rejet de 3 m

Les raccordement des sorbonnes et hottes seront réalisés en gaine rigide en PVC soudé ou collé.

3.6. DISTRIBUTION DE L'AIR

3.6.1. GAINES DE SOUFFLAGE CIRCULAIRES OU RECTANGULAIRES

Leur fabrication et leur assemblage sur le chantier seront particulièrement étudiés afin qu'elles soient rendues parfaitement étanches et lisses.

Trois classe d'étanchéité seront à prévoir :

Bureaux : classe B.Galva (Le preneur devra au cours de son exécution les essais d'étanchéité démontrant le respect de la classe)

Laboratoires : Classe C.Galva (Le preneur devra au cours de son exécution les essais d'étanchéité démontrant le respect de la classe)

Sorbonnes et extractions process : Classe D.PVC (Le preneur devra au cours de son exécution les essais d'étanchéité démontrant le respect de la classe)

Leur construction sera soit en tôle galvanisée soit en PVC, et toujours étanche aux assemblages.

Les gaines de ventilation devront être dégraissées.

Les éléments devront être reliés par tresse de cuivre pour assurer l'équipotentialité des réseaux.

Afin de limiter les pertes calorifiques et les risques de condensation, les gaines devront être calorifugées (Il sera garanti une résistance thermique de $1.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ conformément au calcul de la RT RE).

Le raccordement en gaine flexible n'est autorisé que dans les faux plafonds, dans les cas où les raccordements seront visibles, les raccordements devront être réalisés en gaine rigide tôle galvanisée ou PVC collé ou PVC soudé selon les cas.

En cas de raccordement flexible la longueur maximale autorisée est de 50 cm. Le type de gaine flexible sera en PVC vinyle M1 (France air) ou en Vinyle phon M1 (France air) en cas de demande isophonique. Les flexibles de type aluminium, y compris flex, sont interdits.

L'emploi de métaux s'oxydant dans les conditions normales d'utilisation et ne résistant pas aux chocs, est à proscrire.

L'air sera véhiculé à basse vitesse afin de ne pas engendrer de bruit.

Des trappes de visite de marque METU seront installées sur les réseaux aérauliques pour faciliter leur nettoyage, au niveau des registres de réglage des débits d'air. Dans tous les cas, elles devront être installées au minimum tous les 12 mètres. Plan de localisation à soumettre à l'approbation du MOE.

Epaisseur

Dimensions du plus grand côté intérieur de la gaine :

- ↳ 0 à 600 mm = 10/10ème
- ↳ 610 à 1.000 mm = 12/10ème
- ↳ 1.000 à 2.500 mm = 15/10ème
- ↳ Rayon intérieur des coudes : 100 mm
- ↳ Raidissage de la gaine
- ↳ Aubes directrices sur coudes

Constitution et mise en œuvre

Tôle galvanisée suivant norme NEP 50.401.

Les faces des gaines seront raidies en pointe de diamant et renforcées par des cornières partout où l'isolation ne sera pas exigée, pour éviter tout battement des tôles.

Tous les coudes seront réalisés avec un rayon intérieur au moins égal à la largeur de la gaine ou procédé donnant les mêmes pertes de charge (aubes directrices).

Tous les changements de direction seront réalisés de façon à éviter les sifflements.

Les raccords à la centrale, ainsi que les pièces de transformation (sections rectangulaires / circulaires) auront une longueur suffisante pour permettre un bon écoulement aéraulique et limiter les pertes de charge.

Les supportages seront assurés par système MUPRO isophonique ou équivalent technique agréé.

L'espacement des supports doit permettre une stabilité et une rigidité du réseau.

A la traversée des parois, mise en place d'un isolant afin d'éliminer toute transmission possible à la structure.

L'ensemble des supports sera du type élastique, afin d'éliminer toute propagation du bruit par vibrations.

Une distance suffisante sera réservée entre les murs, l'ossature du bâtiment et les gaines pour mettre les isolations éventuelles.

Conditions d'écoulement d'air

La vitesse de l'air dans les gaines garantira un écoulement silencieux.

Les tracés des gaines et leurs dimensions seront définis afin d'obtenir un maximum d'équilibrage du réseau. Sauf empêchement, toutes les transformations devront être réalisées pour avoir un minimum de pertes de charge au passage de l'air.

Supports des gaines

Toutes les gaines seront supportées à intervalle maximal de 2,50 m, par des colliers interdisant toute déformation des gaines, et avec interposition de plots en caoutchouc permettant d'assurer la dilatation et l'isolation phonique, L'intervalle de la pose des supportages devra être soumis à la validation de la MOE.

Reprise de toutes les charges sur planchers béton, maçonnerie existante et structures métalliques prévues à cet effet, par fixation au moyen de tiges filetées.

Le supportage sera commun pour les gaines, les réseaux d'eau et les cheminements électriques, dans tous les couloirs, afin de réduire le nombre de supports. Une partie de ces supports communs est à prévoir au présent lot.

Accessoires de gaines

Des prises de température seront prévues sur chaque départ de zone, après batterie de réchauffage ou registre de mélange.

Des orifices bouchonnés pour l'introduction des appareils de mesure, seront réservés dans les endroits suivants :

- ↳ En amont et en aval de chaque registre d'équilibrage,
- ↳ Au départ et au retour sur chaque collecteur de zone.

Des trappes d'accès ou trous de mains étanches seront installées :

- ↳ À proximité de chaque registre de régulation, d'équilibrage,
- ↳ A tous les endroits nécessitant un accès à l'intérieur des gaines pour nettoyage.

Des registres ou dispositifs d'équilibrage seront installés à tous les endroits nécessitant un réglage de pression ou de débit, tant sur le soufflage que sur l'extraction.

3.6.2. GAINES D'EXTRACTION CIRCULAIRES OU RECTANGULAIRES

A l'identique des gaines précédemment décrites.

3.6.3. CALORIFUGE DES GAINES

Les gaines de soufflage seront calorifugées avec du feutre souple en fibre de verre CLIMAVER (Isover St Gobain ou similaire), aucune marque ou inscription apparente ne sera autorisée.

Ces travaux, inclus au présent lot, seront exécutés sous la responsabilité de l'entrepreneur par une entreprise qualifiée auprès de l'O.P.Q.C.B. sous le numéro 5512, s'il ne possède pas lui-même cette qualification.

La surface extérieure du revêtement sera régulière et résistante au choc.

Aucun calorifuge ne sera mis en place sans l'autorisation du Maître d'Œuvre.

Epaisseur : 25 à 50 mm

3.6.4. VOILETS D'EQUILIBRAGE

Tous les organes de réglage, d'équilibrage placés dans les gaines doivent être visibles et accessibles pour vérification, entretien et contrôle éventuels pour modification des réglages.

Registre aéraulique section cylindrique et réglage et de fermeture

Clapet de dosage circulaire à iris. Exécution tôle galvanisée avec joints d'étanchéité en caoutchouc avec deux extrémités pour raccordement au réseau circulaire. Prise de pression amont et aval pour mesure du débit d'air pour faciliter l'équilibrage aéraulique (un abaque fourni avec le clapet permet de déterminer le débit mis en œuvre). La commande manuelle se fait depuis l'extérieur des gaines et un système de blocage permet de verrouiller le clapet en position. Modèle disponible également en inox. Montage en gaine.

Marque LRI/F2A/IRIAN/TROX ou équivalent

Registre cylindrique de réglage

Accessoire d'équilibrage et de réglage de débit d'air avec prise de pression. Exécution tôle galvanisée avec joints d'étanchéité en caoutchouc. Montage dans gaine sans rompre l'étanchéité du conduit. Mécanisme de réglage accessible par la grille de ventilation.

Marque LRI/F2A/IRIAN/TROX ou équivalent

Registre aéraulique section rectangulaire de réglage et fermeture

Exécution tôle galvanisée avec cadre pour raccordement au réseau (rectangulaire ou rond), lames à déplacement opposé avec joints, entraînement par roues dentées et protection aux extrémités des axes par embouts plastiques.

Visualisation extérieure de la position du clapet commandé par poignée si manuel.

Marque LRI/F2A/IRIAN/TROX ou équivalent

3.6.5. DEBITS D'AIR

Il est stipulé que les débits à insuffler dans les locaux s'entendent comme les débits effectivement mesurés aux bouches (moyenne de 4 à 9 mesures effectuées dans la section, selon les dimensions de celle-ci) et compte tenu du coefficient de réduction sur la section. En conséquence, l'entreprise devra prévoir des ventilateurs de débits nominaux suffisants pour tenir compte des pertes éventuelles en ligne.

3.6.6. DIFFUSION ET GRILLES

Prescriptions :

- o Soufflage : grille ronde murale sur cloison
- o Reprise : grille sur gaine
- o Prise d'air LT B19A via ventelles aluminium sur cadre acier anodisé en façade

Conduit de gaine : Tous les conduits de distribution et de reprise d'air sont en matériaux de catégorie MO. Les calorifuges de ces conduits, placés à l'extérieur des conduits, sont en matériaux de catégorie M1. Une résistance pare-flamme de traversée 30 minutes est prévue par les conduits traversant des parois d'isolement entre niveaux. Chaque conduit de ventilation sera placé dans une gaine CF1H respectant le degré du plancher traversé

Les gaines verticales sont recoupées par un matériau incombustible au moins tous les deux niveaux.

Les trappes disposées sur les conduits et sur les gaines sont pare-flammes de même degré que ces conduits et gaines. Les matériaux combustibles sont interdits à l'intérieur des conduits de distribution et de reprise d'air chaud, des installations de VMC, et des gaines mettant en communication plusieurs niveaux.

Il est prévu le respect de l'article 7 de l'arrêté du 05 Août 1992 par la mise en place de clapets CF sur les réseaux aérauliques tous les deux niveaux au plancher séparatif ou au piquage sur la gaine ainsi qu'en limite de compartiment et de local à risques particuliers. Les conditions sont non-exhaustive, l'entreprise devra tous les clapets nécessaires au bon fonctionnement du bâtiment.

L'entreprise soumettra le choix des bouches de soufflage et des grilles d'extraction à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

Le mode de diffusion devra laisser apparaître dans la zone d'occupation une bonne régularité de la température et des flux d'air.

La section et l'implantation du mode de diffusion devront faire l'objet d'une étude.

Les organes de réglage dans les gaines à pression élevée seront suffisamment éloignés afin de ne pas perturber le niveau sonore des diffuseurs et grilles.

L'entreprise doit la protection de ses ouvrages de la pose jusqu'à la livraison au maitre d'ouvrage. Tous les ouvrages abimés seront remplacés jusqu'à livraison.

Les gaines CVC visibles seront encollées par l'intérieur, aucun raccord par scotch ne sera accepté.

Une attention particulière sera accordée à l'étiquetage des gaines, extracteurs ainsi que l'affichage des schémas en local technique :

- ↳ Sens de l'air (soufflage, extraction).
- ↳ Numéro d'extracteurs spécifiques en terrasse.
- ↳ Schéma de principe hydraulique : pour chaque réseau, indiquer :
 - ↳ - la puissance
 - ↳ - les émetteurs
 - ↳ - le régime d'eau
 - ↳ - les débits
- ↳ Convention de représentation : production à gauche ; distribution à droite, tournée vers le haut ; symboles simples : éviter le croisement des réseaux ; afficher la nomenclature

Les gaines de ventilations devront restituer le degré coupe-feu des éléments quelles traverses via clapet coupe-feu.

Leur sélection s'effectuera en fonction :

- ↳ Du taux de brassage
- ↳ Des écarts de température entre l'air ambiant et l'air soufflé
- ↳ De la hauteur de montage
- ↳ Des portées minimales / maximales
- ↳ Des niveaux sonores

3.7. CAISSONS PIEGES A SONS

Les caissons pièges à sons seront montés en gaine en amont et en aval des ventilateurs.

Leur conception et leur dimensionnement seront déterminés en fonction de l'abaissement de pression acoustique souhaité. Toutefois, la longueur et la configuration du silencieux permettront au minimum une atténuation de 40 dB(A) dans la bande des 250 Hz.

Se référer aux prescriptions dans la notice acoustique.

Il est demandé que leur construction soit :

- ↳ Non génératrice de particules
- ↳ Non absorbante d'humidité
- ↳ En matériaux ne favorisant pas la prolifération de micro-organismes

La carrosserie sera en double paroi avec isolation à l'identique de la carrosserie des centrales de traitement d'air.

Les baffles seront constituées par de la laine minérale de classe M0, de différentes densités, et revêtue d'une toile anti-érosion. Elles seront montées en glissières.

Les faces latérales du caisson seront traitées par des demi-baffles pour assurer l'efficacité acoustique.

3.8. VARIATEUR DE FREQUENCE

Montage dans l'armoire électrique. Possibilité d'ajuster le point de consigne via un potentiomètre quand la commande est manuelle. Action automatique selon sonde de pression en cas de commande automatique. Un filtre protège le variateur de fréquence. Son câblage se fait avec une liaison blindée.

Il sera raccordé à la GTB du site (pour chaque variateur : consigne dP, valeur mesurée dP, % variateur)

Marque : DANFOSS ou équivalent.

3.9. RENDEMENT ECHANGEUR

Les échangeurs seront conformes à la norme NF EN 308 il seront de type à échangeurs rotatifs ou à fluide caloporteur (comme les boucles glycolées).

- ↳ Performance et rendement échangeurs.

Echangeur à roue : rendement 73% minimum

Echangeur à eau : rendement 68% minimum

Pour rappel ces rendements sont à équidébit.

3.10. COMMISSIONNING

Préalablement aux tests de fonctionnement, les entreprises d'exécution doivent avoir réalisées leurs autocontrôles et diffusées à l'Agent de commissioning.

Il appartient à l'entrepreneur de s'assurer que toutes ces tâches ou demandes ont bien été planifiées, organisées et réalisées.

Les phases de tests se dérouleront suivant les principes qui auront été retenus au cours des différentes réunions et les résultats seront

consignés sur les documents standardisés.

L'entrepreneur; sous contrôle de la maîtrise d'oeuvre; aura la charge de les faire remplir puis de les communiquer à l'Agent de

commissioning.

L'ensemble des programmes et logiciels devra être implanté dans la totalité des régulateurs et automates.

A cette étape les programmes horaires seront définis soit par le client, soit par l'Agent de commissioning (ceux-ci étant ultérieurement

modifiables suivant les contraintes d'exploitation). L'Agent de commissioning vérifiera par sondage la façon dont les essais sont menés

ainsi que la conformité des fiches d'autocontrôle et de mesures transmises par les entreprises.

3.11. REGISTRE AERAILIQUE

Clapet de dosage circulaire à iris. Exécution tôle galvanisée avec joints d'étanchéité en caoutchouc aux deux extrémités pour raccordement au réseau circulaire. Prise de pression amont et aval pour mesure du débit d'air pour faciliter l'équilibrage aéraulique. La commande manuelle se fait depuis l'extérieure des gaines et un système de blocage permet de verrouiller le clapet en position.

3.12. REGISTRE ETANCHE MOTORISE

Registre d'isolement multi-lames pour petite et grande dimension

Matériau : acier galvanisé.

Marque : IRIAN/TROX ou équivalent

Construction

Désignation	Construction
Cadre	Tôle pliée en U épaisseur 2 mm, largeur 185 mm Brides 36 mm Assemblé par boulons Cadre percé au pas de 165 mm
Volets	Tôle pliée profilée épaisseur 2 x 0,8 mm + 1 x 1,5 mm Pas des volets : 165 mm Bouchon ép. 0,5 mm à chaque extrémité pour éviter la rétention de poussières dans les volets
Embiellage	Permet le déplacement des volets en opposé Installé à l'extérieur du flux d'air
Axes de volets	Diamètre 12 mm
Axe de commande	Diamètre 16 mm sur le premier volet
Paliers	Bague insérée dans une cage fixée sur le cadre
Etanchéité	Par joint sur le cadre et les volets
Commande	Manuel

Caractéristiques dimensionnelles

↪ Registres rectangulaires

✓ Hauteur de 180 à 1500 mm au pas de 165 mm

- ✓ Longueur de 200 à 1500 mm au pas de 100 mm
- ↳ Pertes de charge inférieures à 10 Pa pour une vitesse d'air de 10 m/s, registre ouvert
- ↳ Fuites entre lames inférieures à 180 Nm³/h pour 1 m² à 2000 Pa
- ↳ Le preneur du lot aura à sa charge les registres motorisés des sorbonnes
- ↳ Le preneur du lot aura à sa charge un panneau électrique du type BE-SEG permettant la fermeture des différents registres motorisés des sorbonnes et aussi l'affichage du débit des différentes sorbonnes de la marque Trox ou équivalent.

3.13. REGULATION

La régulation sera assurée par un système autonome programmable utilisant la technique de régulation numérique de marque Johnson Controls, siemens ou équivalent.

Ce système devra assurer :

- ↳ La régulation des installations de traitement d'air
- ↳ La commande des différents équipements ainsi que leurs asservissements et les relayages.
- ↳ L'optimisation de tous les paramètres instantanés, affichés ou cumulés ainsi que la variation de ceux-ci.

La régulation de l'ensemble de l'installation de traitement d'air sera assurée par une unité programmable et de modules d'entrées-sorties type PTM1.

Les régulateurs seront de type communicant pour report GTC.

Les automates seront à redémarrage automatique après coupure de courant.

3.13.1. DETERMINATION DES ENTREES ET SORTIES

Définition des informations échangées.

Entrée digitale (NUM)

C'est une voie de type tout ou rien et définie selon son utilisation comme suit :

- ↳ Télésignalisation (T.S.) devant refléter la mise en marche ou l'arrêt d'un quelconque appareil. Cette information sera, normalement, destinée à être consultée. Le contact devra être, si possible, normalement ouvert au repos « N.O. ».
- ↳ Téléalarme, (T.A.) devra indiquer la mise en défaut d'un appareil. Cette information donnera lieu, normalement, soit à l'arrêt d'un équipement, soit à une intervention humaine. Le contact sera normalement fermé au repos « N.F. » et devra pouvoir être temporisé.
- ↳ Comptage horaire (T.C.H.) nombre d'heures de fonctionnement d'une pompe par exemple ou un comptage d'impulsion (T.C.I.) débit ou énergie.

Tous ces contacts devront être libres de tout potentiel.

Entrée analogique (ANA)

C'est une télémesure (TM) provenant d'un capteur et pouvant être un signal passif, c'est-à-dire ne portant aucune énergie (résistance), ou un signal actif porteur d'énergie (pression).

Dans certains cas particuliers, la télémesure sera classée comme téléalarme (T.A.) (dépassement d'une valeur limite de température ou de différence de pression, filtration par exemple).

Sortie digitale (TOR)

C'est une voie de type tout ou rien et servant comme :

- ↳ Télécommande (TC) pour arrêt en marche d'un appareil quelconque, le contact sera maintenu ouvert ou fermé.
- ↳ Télécommande impulsionnelle (T.C.I.), destinée principalement pour basculer un organe de commande dans l'état donné.
- ↳ Télérégulation (TR), contact dont le temps de fermeture est utilisé pour régler la position d'une vanne ou un registre motorisé.

Sortie digitale (NUM)

C'est une voie à action progressive considérée comme une télécommande progressive (TCP) permettant par exemple le réglage d'une vanne motorisée à partir d'un signal de tension 0 à 20 volts.

3.13.2 CONSTITUTION

La régulation comprendra :

- ↳ Sondes de température et d'hygrométrie
- ↳ Sondes d'ambiance limite basse
- ↳ Moteurs de volet avec ressort de rappel
- ↳ Vannes 3 voies + moteur
- ↳ Pressostats différentiels pour contrôle du fonctionnement des ventilateurs, (différentiel réglable et ne devant pas être supérieur à 10 % de la valeur de référence)
- ↳ Thermostats antigels à réarmement automatique

- ↳ Manomètres contrôle encrassement des filtres
- ↳ Pressostats d'alarme encrassement des filtres
- ↳ Thermostats d'ambiance
- ↳ Variateurs électroniques permettant la compensation automatique de l'encrassement des filtres et assurant les différentes phases de fonctionnement
- ↳ Pressostats pour asservissement entre soufflage et extraction
 - ✓ Précision des thermostats / sondes : $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$
- ↳ Module interfaçage réseau (interconnexion IP via RJ45)
- ↳ Etude et paramétrage des vues graphiques
- ↳ Création de base de données : alarme, courbe...

Toutes les sondes, thermostats, pressostats, moteurs de registre, régulateurs et automates seront de marque Johnson Controls ou équivalent.

3.14. RESEAUX HYDRAULIQUES

3.14.1. TUYAUTERIES

Les tuyauteries seront en tube acier noir NFA 49.145 (tarif 10), jusqu'au diamètre 50/60, au-delà NFA 49.111.

Les tubes acier NFA 49.145 seront raccordés par des brides en PN 10 ou 16.

Application sur les réseaux d'eau chaude de deux couches de peinture antirouille.

Application sur les réseaux d'eau glacée d'un enduit type fin coat noir (pas de peinture antirouille).

Tous les raccordements hydrauliques s'effectuera en rigide.

Mise en œuvre

Les canalisations ne comportent pas de coude à faible rayon, ni de brusque changement de section.

Les coudes seront exécutés à froid jusqu'au 50 mm. Au-delà les canalisations seront cintrées à chaud.

Il pourra être fait emploi des coudes spéciaux à souder mais en aucun cas la section des canalisations ne sera réduite du fait de la mise en œuvre des coudes.

Les assemblages par soudure seront nettoyés de toute trace d'oxyde et de goutte de métal.

Tous les appareils, robinetteries et appareils accessoires seront raccordés par des raccords démontables.

Les tuyauteries seront après montage et avant mise en eau, soigneusement soufflées à l'air comprimé et rincées à plusieurs reprises.

Les canalisations seront posées avec un espacement suffisamment pour permettre le démontage ou la pose du calorifuge sans gêner les passages ou les ouvertures d'aération. Dans tous les cas on maintiendra sous les conduites horizontales, la plus grande hauteur possible en prévoyant si nécessaire des points de purge et des rattrapages de pente.

Toutes les canalisations horizontales auront une pente permettant la purge d'air et la vidange totale de l'installation. Les flèches et les contre-pentes ne seront pas admises.

La libre dilatation des canalisations sera assurée soit par le tracé du réseau, soit par des organes spéciaux – lyres ou compensateurs.

Cette dilatation se fera sans fatigue des joints et sans bruit.

Les points fixes seront prévus aux raccordements des différents appareils et partout où cela sera nécessaire.

La circulation du fluide devra s'effectuer sans vibration, ni coup de bélier.

Tous les circuits devront être parfaitement équilibrés (prévoir étiquette précisant le débit et le réglage réalisé sur la vanne TA).

Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide de supports anti vibratiles afin d'éviter toute transmission de vibration et laisseront un jeu nécessaire à la dilatation.

Ils seront en nombre suffisant pour éviter toute flèche. Pour la fixation des canalisations calorifugées, il est prévu des dispositifs supplémentaires empêchant toute détérioration linéaire.

Toutes les tuyauteries après montage, seront soigneusement éprouvées à une pression qui sera deux fois la somme des pressions statique et dynamique les plus élevées, prévues en utilisation.

Quelque soit la nature du réseau, avant remplissage définitif, un rinçage de l'ensemble du réseau, accessoires compris, devra être réalisé afin d'enlever toutes les impuretés et déchets de soudure.

3.14.2. FIXATION DES MATERIELS

Petits diamètres

- ↳ Par colliers antivibratiles à fermeture rapide
- ↳ Taux d'amélioration d'insonorisation : 18 dB(A)
- ↳ Résistance à l'ouverture en traction : 150 Kg
- ↳ Température d'utilisation : -50°C / + 180°C

Gros diamètres

- ↳ Par colliers à vis galvanisés
- ↳ Taux d'amélioration d'insonorisation : 24 dB(A) par garniture insonorisante
- ↳ Température d'utilisation : -50°C / + 180°C

Tuyauteries en nappe

- ↳ Sur rail galvanisé percé

Espace maximum entre les supports

Diamètre nominal des tuyaux (DN)	Espacement maximum entre 2 supports dans les parcours horizontaux (m)
15 à 32	2,5
40 à 80	3,5
100 à 150	4,0
200 à 300	5,0
300 à 500	6,0
600	6,0

Dispositions particulières

Les supports sont réalisés de manière à ce que les tuyauteries n'exercent pas de contraintes sur les raccords, vannes ou piquages.

Les points fixes font l'objet d'un ancrage supplémentaire par bracons.

Des patins glissants sont prévus pour les tuyauteries à forte dilatation (eau chaude, eau glacée). Ils sont placés de manière à permettre la libre dilatation des tuyauteries tout en maintenant l'alignement des conduites et en résistant à des surcharges accidentelles.

Fixation des supports

Les supports sont fixés sur les éléments de structures :

- ↳ Par ancrage dans les structures en béton ou en maçonnerie (dans ce cas des contre-plaques seront éventuellement mises en place).

- ↳ Par boulonnage sur les structures métalliques lorsque les trous de fixation ont pu être prévus lors de la réalisation de la structure.
- ↳ Par crapauds sur les structures métalliques existantes.
- ↳ La nappe hydraulique sera fixée sur les supports communs, avec la CVC et l'électricité

En aucun cas les supports ne peuvent être soudés sur des structures métalliques.

3.14.3. VANNES ET ROBINETS

Robinet d'isolement

- ↳ Utilisation jusqu'à DN 40
- ↳ Type à tournant sphérique 1/4 de tour
- ↳ Corps en laiton chromé dur
- ↳ Brille en laiton chromé dur
- ↳ Passage intégral
- ↳ Double garniture indépendante type PTFE
- ↳ Double sécurité au fouloir (écrou de fouloir + contre-écrou)
- ↳ Double sens de passage
- ↳ Levier de commande en alliage léger
- ↳ Type Gachot V3 ou équivalent

Robinet à papillons

- ↳ Utilisation à partir de DN 50
- ↳ Type papillon - Manœuvres 1/4 de tour avec indication d'ouverture
- ↳ Corps en fonte ductile avec revêtement extérieur époxy
- ↳ Manchette en EPDM
- ↳ Papillon en fonte avec revêtement EPDM
- ↳ Arbre et axe en acier inox
- ↳ Commande :
 - ✓ par levier 1/4 de tour pour $\varnothing < 150$,

- ✓ par réducteur pour $\varnothing > 150$.

↳ Type Pont à Mousson JMC ou équivalent

Vanne d'équilibrage

↳ Type de fonctions multiples avec

↳ Réglage de débit

↳ Mesure de la pression et du débit

↳ Construction

- ✓ Bronze pour modèle taraudé \varnothing jusqu'à DN 40

- ✓ Fonte pour modèle à brides \varnothing à partir DN 50

↳ Type TA Control ou équivalent

Clapet de non-retour

↳ Type à battant taraudé \varnothing jusqu'à DN 40

- ✓ Corps et battant en bronze

↳ Type à battant à brides \varnothing jusqu'à DN 50

- ✓ Corps et couvercle en fonte

- ✓ Battant en bronze

↳ Type à Battant sandwich

- ✓ Corps en acier cadmix

- ✓ Etanchéité joint torique / métal

Filtre à Tamis

↳ Type filtre à tamis inox incliné taraudé

- ✓ Corps et chapeau en bronze pour $\varnothing < \text{DN } 40$

↳ Type à brides

- ✓ Corps et chapeau en fonte pour $\varnothing < \text{DN } 50$

3.14.4. SECTIONNEMENT – ISOLEMENT DES CIRCUITS

Outre les divers circuits généraux, tous les appareils tels que notamment : pompes, organes de régulation, appareils de traitement d'air, filtres, etc., doivent pouvoir être isolés individuellement de telle manière que

l'isolement sur l'arrivée et la sortie du fluide permette la vidange, le démontage ou la dépose pour réparation, nettoyage ou remplacement.

Le diamètre nominal de la robinetterie sera égal au diamètre du tube ou de l'orifice, sauf pour :

- ↳ Les pompes dont les vannes d'isolement auront le diamètre des canalisations qui y sont raccordées.
- ↳ Les vannes de by-pass qui doivent créer une perte de charge du même ordre que celles de l'appareil mis hors circuit.

3.14.5. VIDANGES

L'entreprise devra le raccordement de tous les trop-pleins, fuites de presse-étoupes, soupapes de sécurité des réseaux, jusqu'au siphon le plus proche.

Tous les circuits devront être munis d'une vanne permettant la vidange totale du circuit.

Les vidanges devront s'effectuer en local technique.

Les écoulements s'effectueront d'une manière visible sur entonnoir.

3.14.6 PURGES

L'entreprise devra installer des purges d'air partout où cela sera nécessaire, en particulier sur les points hauts de toutes les tuyauteries de raccordement aux appareils de traitement d'air.

3.14.7. PROTECTION CONTRE L'OXYDATION

Les appareils construits en usines, en métaux autres que le cuivre, l'acier inoxydable ou aluminium, devront recevoir les protections primaires indispensables.

Les appareils tels que : pompes, appareils de régulation et de contrôle, groupes moto-ventilateurs, centrales de traitement d'air, armoires électriques, devront être livrés avec leur protection définitive.

Les canalisations non galvanisées, raccords, manchettes de raccordement, seront passés à deux couches de minimum avant calorifuge.

3.14.8. CALORIFUGE

Seront soigneusement calorifugés tous les organes de protection et de distribution de fluide froid sujets à condensations. Seront notamment calorifugés les collecteurs des batteries à eau glacée.

Le calorifuge fluide froid sera constitué de coquilles de STYROFOAM + pare-vapeur, finition PVC en cheminement intérieur et finition ISOXAL sur les canalisations dont l'altimétrie est inférieure à 2 m et en cheminement extérieur. Côté froid, les vannes de réglage STA seront livrées avec leur coquille préformée.

Les matériaux doivent être non inflammables et ne doivent pas se sublimer, ni dégager de gaz ou fumées denses.

Les coquilles seront posées à joints croisés et munies de manchettes d'arrêt en zinc ou aluminium au droit des raccords, avec cerclage en fil de fer galvanisé à intervalles maximum de 0,50 m. Les canalisations seront calorifugées individuellement.

Les points de calorifuge exposés à des chocs ou passages, seront revêtus d'une protection en tôle d'acier galvanisé ou d'aluminium.

Les calorifuges seront à minima de classe 4.

- ↳ 40 mm pour les tuyauteries de $\varnothing < 114$ mm
- ↳ 50 mm pour les tuyauteries de \varnothing entre 139 et 250 mm

Le calorifugeage des réseaux de distribution d'eau chaude est de classe 3 en volume chauffe et de classe 4 hors volume chauffé (voir calcul RT RE).

3.14.9 REPERAGE (NORME NFX 08-100)

Des plaques inaltérables de bonne et homogène présentation en Plexiglas, colorées et gravées par exemple, solidement fixées par vis, devront indiquer en concordance précise avec les schémas à fournir par l'entreprise :

- ↳ Les divers circuits principaux ou secondaires
- ↳ Les organes ayant une affectation déterminée, tels que : vannes, robinets, régulation
- ↳ Les appareils en parallèle individualisés par des numéros : pompes, centrales de traitement d'air, etc.
- ↳ Repérage des appareils précisant toutes les caractéristiques techniques avec des étiquettes en matière plastique fond noir gravées en blanc.
- ↳ Chaque organe ou appareil comportera une étiquette en matière plastique gravée (fixation par collier ou par vis).
- ↳ Tous les filtres auront une étiquette indiquant leur marque, référence, dimension, débit et débit maximal possible ainsi que leur perte de charge à l'état propre et encrassé.
- ↳ Les circuits électriques seront repérés à chaque extrémité et sur les borniers par système CAB3 de chez Legrand. A l'intérieur de l'armoire électrique, tous les organes de commande de protection devront porter le nom de l'appareil qu'ils desservent avec, éventuellement leur fonction (étiquette dilophane gravée).
- ↳ Pour les réseaux aérauliques et hydrauliques (quelque soit le fluide), teinte conventionnelle, repérage, fléchage avec étiquette polyester adhésif avec flèche, couleur et inscription conforme à la norme NF X08 100 en portant indication de la nature du fluide et son sens de circulation. Lors de leur application, renforcer le collage avec une colle adaptée.
- ↳ Les étiquettes flèches seront espacées de 6 mètres.

En outre les canalisations dans les locaux techniques, gaines ou faux-plafonds, recevront un marquage aux teintes conventionnelles (bandes adhésives par exemple) avec fléchage du sens de circulation.

3.15. DISPOSITIONS DIVERSES

L'entreprise devra respecter les dimensions réglementaires minima s'il en existe pour les cas considérés ou tout au moins, à défaut, les dispositions imposées par une exploitation logique, correcte, aisée et sans danger des installations :

- ↳ Circulation autour des appareils (minimum 0,50 m)
- ↳ Accessibilité facile de tous les appareils et organes de commande, de contrôle
- ↳ Démontabilité aisée des matériels sans démontage d'autres matériels

Au besoin, elle aura à réaliser dans le cadre de son propre lot :

- ↳ Tous moyens d'accrochage des appareils pour levage et manutention ultérieure

↳ Les ouvrages de serrurerie et de charpente en locaux techniques tels que : chaises, supports, exécutés selon les règles de l'art de la serrurerie et de la charpente métallique.

↳ Protection par carters des machines tournantes, courroies, etc.

Le présent lot devra tous les petits percements dans les cloisons, ainsi que toutes saignées nécessaires pour ses encastresments éventuels. Les rebouchages sont également à prévoir.

L'entrepreneur du présent lot laissera une équipe de metteurs au point à disposition du Maître d'ouvrage et ce pendant 2 jours pour mise au courant du personnel technique de l'établissement après réception globale et en accord avec la maîtrise d'œuvre.

Les schémas de principe aérauliques seront affichés en local technique.

Ils seront en Plexiglas coloré et gravé, fixés au mur par vis.

Ils porteront mention des caractéristiques techniques principales des équipements ainsi que leur localisation.

Le présent lot devra la fourniture d'un jeu de filtres de rechange en plus de ceux prévus pour la mise en route.

3.16. DESENFUMAGE

Le désenfumage de l'atrium est réalisé par un système de désenfumage naturel.

La prise d'air sera prévue au RDC en partie basse côté SUD façade principale ainsi que des ouvrants en partie supérieure respectant la règle des 1/15eme de la section de base de l'atrium soit 7.2 m² d'ouvrant.

Les circulations ouvertes sur l'atrium sont désenfumées par 2 extracteurs de 14 400 m³/h, 2 gaines verticale tout niveaux débit 4 m³/s et 2 volets par niveaux de 0.6 dm².

Escalier B19a : l'escalier B19a sera désenfumé en Ventilation basse par carneau préfabriqué béton (voir plan RDC) et en ventilation haute par skydome.

4. DESCRIPTION TECHNIQUE DES OUVRAGES

4.1. ORIGINE DES INSTALLATIONS

Energie calorifique

Création d'un réseau chaud depuis le tampon à l'est sur le réseau du campus, celui-ci est en enterré et sous dallage. (voir plan réseau sous dallage)

Puissance 855 KW repartie de la façon suivante :

↳ 699 KW pour le bâtiment B19A

↳ 156 KW pour le bâtiment B19B

Energie frigorifique

A créer.

4.2. GENERALITES

Le preneur du présent lot aura à sa charge les prestations suivantes :

- ↳ Chauffage de chantier.
- ↳ Fourniture, pose et raccordement sur le réseau chaud du campus
- ↳ Fourniture, pose et raccordement d'une production d'eau glacée
- ↳ Fourniture, pose et raccordement des réseaux de distribution hydrauliques calorifugés eau chaude chauffage et eau glacée y compris terminaux
- ↳ Fourniture, pose et raccordement des installations de traitement d'air correspondantes aux différents réseaux
- ↳ Fourniture, pose et raccordement des réseaux aérauliques y compris terminaux de ventilation
- ↳ Evaporateurs et groupes de condensation chambres froides

4.3. PRODUCTION FRIGORIFIQUE ET DISTRIBUTION

Production eau glacée :

Le preneur du présent lot aura à sa charge les prestations suivantes :

- ↳ Fourniture et pose de 2 groupes de production d'eau glacée, silencieux, à condensation par air, avec système de récupération d'énergie type échangeur désurchauffeur à plaques brasées, de marque TRANE ou équivalent (dont un en PAC pour la mi-saison), y compris toute adaptation de support en terrasse.

Puissance totale	1133 kW
Puissance frigorifique unitaire	570 kW
Surpuissance	15% intégrée
Régime d'eau	7/12°C
Fluide frigorigène	R1234ze
Localisation	Terrasse

- ↳ Fourniture et pose d'un ballon tampon implanté en local technique sous-station au RDC.
- ↳ Création d'un départ secondaire en acier noir calorifugé, distribuant les réseaux A/R alimentant les batteries froides mises en œuvre dans les C.T.A. et réseau ventilo-convecteurs, y compris appareillages. Il sera équipé d'un jeu de pompes doubles à débits variables.
- ↳ Fourniture et pose des panoplies d'eau glacée au droit de chaque centrale de traitement d'air, y compris accessoires. Les vannes TA ne pourront pas servir de vannes d'isolement. La régulation des batteries se fera par vanne trois voies ou vannes deux voies selon les cas.

4.4. RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES DES CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

Le preneur du présent lot aura à sa charge le raccordement hydraulique des centrales de traitement d'air. Il devra pour ce faire, les prestations suivantes :

- ↳ Une vanne trois voies motorisée à soupape
- ↳ Deux vannes d'isolement
- ↳ Deux thermomètres de contrôle en doigt de gant
- ↳ Une vanne de réglage à lecture directe du débit sur la canalisation retour
- ↳ Réseau de récupération de chaleur et ses pompes et équipement

4.5. BASES DE CALCUL ET CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

↳ Conditions climatiques extérieures limites, prises en compte dans les calculs :

✓ - 5°C / 90%HR en hiver

✓ + 35°C / 40%HR en été

Les exigences en termes de renouvellement seront respectées en cohérence avec la nature de chaque espace, à savoir :

↳ Renouvellement d'air hygiénique conforme aux règlements sanitaires et prescriptions du code du travail :

✓ Minimum de 18 m³/h/personne dans les locaux tertiaires + support

↳ Renouvellement lié aux conditions climatiques des locaux y compris dégagements calorifiques

↳ Renouvellement lié à l'activité d'expérimentation animale

Pour traiter ces niveaux d'exigences, la mise en œuvre de quatorze réseaux aérauliques indépendants est définie :

▪ Réseau n°01 : CTA1 Logistique :

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie de récupération
Batterie chaude 47 Kw
Batterie froide 49 Kw
Simple ventilateur de soufflage 5 170 m³/h
Filtration F9 en centrale
Registre d'isolement

▪ Réseau n°02 : CTA2 Expérimentation A1 :

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie de récupération
Batterie chaude 100 Kw
Batterie froide 104 Kw
Double ventilateur de soufflage 10 910 m³/h
Filtration E10 en centrale
Registre d'isolement

▪ Réseau n°03 : CTA3 Salle blanche ISO8 LPTC :

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie de récupération
Batterie chaude 64 Kw
Batterie froide 94 Kw
Double ventilateur de soufflage 8 770 m³/h
Filtration F9 en centrale
Registre d'isolement

▪ Réseau n°04 : CTA4 Salle blanche ISO6/7 LPTC :

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie de récupération
Batterie chaude 45 Kw
Batterie froide 66 Kw
Double ventilateur de soufflage 6 140 m³/h
Filtration F9 en centrale
Registre d'isolement

▪ Réseau n°05 : CTA5 Laboratoires L2:

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie chaude 18 Kw
Batterie froide 27 Kw
Simple ventilateur de soufflage 2 470 m³/h
Filtration F9 en centrale
Registre d'isolement

▪ Réseau n°06 : CTA6a Laboratoires conventionnels LPTC:

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie de récupération
Batterie chaude 123 Kw
Batterie froide 127 Kw
Simple ventilateur de soufflage 13 420 m³/h
Filtration E10 en centrale
Registre d'isolement

▪ Réseau n°07 : CTA6b Laboratoires conventionnels LPTC :

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie de récupération
Batterie chaude 146 Kw
Batterie froide 152 Kw
Simple ventilateur de soufflage 15 970 m³/h
Filtration E10 en centrale
Registre d'isolement

▪ Réseau n°08 : CTA7 EA & ECOBIOC :

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie de récupération
Batterie chaude 114 Kw
Batterie froide 119 Kw
Simple ventilateur de soufflage 12 490 m³/h
Filtration E10 en centrale
Registre d'isolement

▪ Réseau n°09 : CTA8 Platine:

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie de récupération
Batterie chaude 107 Kw
Batterie froide 111 Kw
Simple ventilateur de soufflage 11 710 m³/h
Filtration E10 en centrale
Registre d'isolement

▪ Réseau n°10 : CTA9 M&M'S Salle blanche ISO7 :

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie de récupération
Batterie chaude 43 Kw
Batterie froide 64 Kw
Double ventilateur de soufflage 5 905 m³/h
Filtration F9 en centrale
Registre d'isolement

▪ Réseau n°11 : CTA10 Bureaux Double flux :

Registre anti-gel
Registre de By-pass free-cooling
Préfiltre M5/F8
Echangeur à roue
Batterie chaude 10 Kw
Ventilateur de soufflage 7 130 m³/h
Ventilateur d'extraction 7 130 m³/h
Filtration F9 en centrale
1 Extracteur VMC débit 450 m³/h

▪ Réseau n°12 : CTA11 Bureaux Double flux :

Registre anti-gel
Registre de By-pass free-cooling
Préfiltre M5/F8
Echangeur à roue
Batterie chaude 22 Kw
Ventilateur de soufflage 15 680 m³/h
Ventilateur d'extraction 15 680 m³/h
Filtration F9 en centrale
1 Extracteur VMC débit 360 m³/h

▪ Réseau n°13 : CTA12 Bureaux Double flux :

Registre anti-gel
Registre de By-pass free-cooling
Préfiltre M5/F8
Echangeur à roue
Batterie chaude 9 Kw
Ventilateur de soufflage 6 650 m³/h
Ventilateur d'extraction 6 650 m³/h
Filtration F9 en centrale
1 Extracteur VMC débit 900 m³/h

▪ Réseau n°14 : CTA13 Méthys:

Registre anti-gel
Préfiltre M5/F8
Batterie de récupération
Batterie chaude 31 Kw
Batterie froide 32 Kw
Simple ventilateur de soufflage 3 410 m³/h

Filtration E10 en centrale
Registre d'isolement

Chaque réseau dispose de son propre extracteur (simple ou double) avec ou sans récupération d'énergie suivant activité.

- Réseau n°01 : Extracteur 1 Logistique :
Registre d'isolement
Préfiltre M5
Batterie de récupération
Simple ventilateur d'extraction 4 960 m³/h
Registre d'isolement
1 Extracteur individuel débit 180 m³/h
- Réseau n°02 : Extracteur 2 Expérimentation A1:
Registre d'isolement
Préfiltre M5
Batterie de récupération
Double ventilateur d'extraction 11 370 m³/h
Registre d'isolement
1 Extracteur individuel débit 3 740 m³/h
- Réseau n°03 : Extracteur 3 Salle blanche ISO8 LPTC:
Registre d'isolement
Préfiltre M5
Batterie de récupération
Double ventilateur d'extraction 6 980 m³/h
Registre d'isolement
1 Extracteur individuel débit 1200 m³/h
- Réseau n°04 : Extracteur 4 Salle blanche ISO6/7 LPTC:
Registre d'isolement
Préfiltre M5
Batterie de récupération
Double ventilateur d'extraction 4 650 m³/h
Registre d'isolement
1 Extracteur individuel débit 1200 m³/h

▪ Réseau n°05 : Extracteur 5 Laboratoires L2:

Registre d'isolement
Préfiltre M5
Simple ventilateur d'extraction 2 550 m³/h
Registre d'isolement

▪ Réseau n°06 : Extracteur 6a Laboratoires conventionnels LPTC:

Registre d'isolement
Préfiltre M5
Batterie de récupération
double ventilateur d'extraction 14 180 m³/h
Registre d'isolement
1 Extracteur individuel débit 120 m³/h

▪ Réseau n°07 : Extracteur 6b Laboratoires conventionnels LPTC:

Registre d'isolement
Préfiltre M5
Batterie de récupération
double ventilateur d'extraction 13 740 m³/h
Registre d'isolement
1 Extracteurs individuel débit 1 200 m³/h
1 Extracteurs individuel débit 1 600 m³/h

▪ Réseau n°08 : Extracteur 7 EA & ECOBIOC:

Registre d'isolement
Préfiltre M5
Batterie de récupération
Double ventilateur d'extraction 13 870 m³/h
Registre d'isolement
1 Extracteurs individuel débit 80 m³/h
1 Extracteurs individuel débit 240 m³/h

▪ Réseau n°09 : Extracteur 8 Platine:

Registre d'isolement
Préfiltre M5
Batterie de récupération
Simple ventilateur d'extraction 10 630 m³/h
Registre d'isolement

1 Extracteurs individuel débit 1 080 m³/h

▪ Réseau n°10 : Extracteur 9 M&M'S Salle blanche ISO7:

Registre d'isolement

Préfiltre M5

Batterie de récupération

Double ventilateur d'extraction 3 715 m³/h

Registre d'isolement

1 Extracteurs individuel débit 800 m³/h

1 Extracteurs individuel débit 800 m³/h

▪ Réseau n°14 : Extracteur 13 Méthys:

Registre d'isolement

Préfiltre M5

Batterie de récupération

Simple ventilateur d'extraction 3 410 m³/h

Registre d'isolement

La justification de ces réseaux aérauliques est relative aux activités.

↳ Conditions à maintenir dans les laboratoires :

Les paramètres de qualité de l'air, température hiver, température été, et hygrométrie sont indiqués dans les tableaux de débits en annexe.

Les dégagements calorifiques pris en comptent dans le bilan thermique process sont donnés dans le tableau de foisonnement en annexe.

4.6. CARACTERISTIQUES DES CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

Equipements

Le preneur du présent lot devra les prestations suivantes :

- ↳ Fourniture et pose de centrales de traitement d'air (CTA) tout air neuf isolées thermiquement et phoniquement. Matériel de marque TROX, TRANE, CIAT ou équivalent.
- ↳ Fourniture et pose de caissons d'extraction. Matériel de marque TROX ou équivalent.
- ↳ Fourniture et pose de récupération d'énergie sur les installations de traitement d'air de l'ensemble des réseaux. Chaque centrale de traitement d'air et son caisson principal d'extraction associé, situés à proximité, seront équipés de batteries de récupération d'énergie à eau glycolée. Des réseaux d'eau glycolée aller/retour les relieront.

Concernant les locaux tertiaires :

- ↳ Fourniture et pose d'une ventilation double-flux avec échangeur à roue (rendement de 75% minimum garanti. Voir calcul RT RE). Matériel de marque TROX, TRAN ou équivalent.
- ↳ Fourniture et pose d'extracteurs spécifiques à volute en polypropylène. Matériel de marque SEAT, LPA ou équivalent pour les locaux techniques et local transformateurs.

Implantation des équipements tt

D'une manière générale, toutes les installations de traitement d'air (CTA et extracteurs) seront implantées dans le local technique du R+2 pour le bâtiment B19a et en terrasse pour le bâtiment B19b. Les prises d'air neuf se feront en façade ouest du local technique par des grilles dues au présent lot et soumis à l'acceptation des architectes et les rejets par une gaine maçonnée de rejet en toiture (hors lot). L'installation CTA du B19b en toiture sera entourée d'un bardage.

Pour ne pas perturber l'activité du personnel dans les locaux lors des interventions de maintenance au niveau des organes de réglage, l'accessibilité à tous les organes de réglage et caissons filtres a été prévue depuis le local technique à l'exception des registres des sorbonnes ou hottes.

Installations de traitement d'air

Se référer au schéma aéraulique pour la composition de chaque réseau aéraulique.

4.7. RECUPERATION D'ENERGIE

Le preneur du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose sur le collecteur d'air neuf en amont de chaque centrale de traitement d'air et une batterie de récupération d'énergie à eau glycolée.

Le preneur du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose du réseau d'eau glycolée à 30% en acier noir calorifugé bouclé entre la centrale de traitement d'air et le caisson d'extraction.

Il devra pour ce faire, la fourniture et la pose de tout le nécessaire au bon fonctionnement de la récupération d'énergie : vannes d'isolement, vase d'expansion fermé à membrane, thermomètres, pompe de circulation à débit fixe de marque Salmson ou équivalent.

4.8. MISE EN PLACE

Les centrales de traitement d'air du B19a, et les caissons d'extraction reposeront sur des châssis profilés en fer U, avec interposition d'un matériau résilient type LINATEX ou équivalent. L'entreprise au présent lot devra l'étude et la mise en œuvre des plots anti-vibratiles nécessaires au respect des attentes acoustique. Il est également recommandé de laisser un passage à l'arrière ou sur les côtés pour la maintenance. Cet ensemble est à la charge du présent lot.

4.9. DETECTION DE FUMEE

Le preneur du présent lot aura à sa charge les prestations suivantes :

- ↳ Fourniture et pose d'un détecteur autonome sensible aux fumées et gaz de combustion en sortie de chaque centrale de traitement d'air dont le débit de soufflage est supérieur à 10.000 m³/h. Ce détecteur commandera automatiquement l'arrêt du ventilateur et sera conforme à la norme NF S 61 961.
- ↳ Raccordement sur la centrale de détection incendie.

4.10. DISTRIBUTION DE L'AIR ET DIFFUSION

Le preneur du présent lot aura à sa charge les prestations suivantes :

Réseaux :

Les réseaux aérauliques soufflage et extraction seront réalisés en tôle d'acier galvanisé de classe C, calorifugés.

Pour affaiblir les niveaux acoustiques, des pièges à sons seront intégrés aux réseaux aérauliques en local technique.

Les diffuseurs, les caissons de filtration, les grilles d'extraction des locaux avec faux plafonds seront encastrés.

Soufflage :

- ↳ Par gaines circulaires ou rectangulaires en tôle d'acier galvanisé, calorifugées et étanches à l'assemblage
- ↳ Fourniture et pose de registres d'équilibrage,
- ↳ Fourniture et pose de registres d'isolement.
- ↳ Vitesse dans les gaines : 5 m/s maximum
- ↳ La distribution aéraulique sera effectuée en plénum, ou en apparent (la technique apparente).
- ↳ Mise en œuvre de grilles de soufflage sur gaine pour les locaux non équipés de faux plafond.
- ↳ Fourniture et pose de diffuseurs plafonniers à induction interne encastrés en faux-plafond, de marque HALTON, modèle TCI ou équivalent. En acier revêtu de peinture époxy de couleur blanche standard RAL 9010.
- ↳ La diffusion au niveau des salles blanches sera réalisée par bouches munies de filtres terminaux AAF ou équivalent.
- ↳ Les diffuseurs pour les locaux tertiaires seront de type à haute induction.

Extraction :

- ↳ Par gaines circulaires ou rectangulaires en tôle d'acier galvanisé, calorifugées et étanches à l'assemblage
- ↳ Fourniture et pose de registres d'équilibrage
- ↳ Fourniture et pose de registres d'isolement
- ↳ Vitesse dans les gaines : 5 m/s maximum
- ↳ La distribution aéraulique sera effectuée en plenum ou en apparent (technique apparente).
- ↳ Mise en œuvre de grilles d'extraction sur gaine pour les locaux non équipés de faux plafond.
- ↳ Fourniture et pose de grilles plafonnières d'extraction de marque HALTON, type AHD ou équivalent, en aluminium extrudé avec finition peinte en blanc RAL 9010.
- ↳ Fourniture et pose de 2 extracteurs spécifiques pour les sorbones d'attaques.
- ↳ Fourniture et pose de 3 réseaux d'extraction pompe à vide y compris extracteurs.
- ↳ Fourniture et pose de bouches d'extraction V.M.C. de marque HALTON, type TMP ou équivalent, en aluminium extrudé avec finition peinte en blanc RAL 9010 et manchette de raccordement en acier galvanisé.

Air neuf

- ↳ L'air neuf sera collecté en façade ouest du local technique du bâtiment B19a.

Rejet

La gaine de rejet est unique et traverse la toiture du local technique du bâtiment B19a.

4.11. FILTRATION

- ↳ Mise en œuvre de filtration terminale H14 soufflage au niveau des salles blanches ainsi que pour la zone L2 au soufflage et à l'extraction.

4.12. HUMIDIFICATION

- ↳ Sans objet

4.13. BATTERIES TERMINALES

Le preneur du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose de batteries terminales à eau chaude, implantées sur les réseaux de soufflage des locaux, y compris régulation afin de maintenir les températures souhaitées.

4.14. DETENTE DIRECTE

Le preneur du présent lot devra la mise en œuvre des systèmes split évaporateur et groupe de condensation des 2 chambres froides et du système de secours du local congélateur. Les groupes de condensations seront en toiture. Chambre froide RDC intégrera une puissance de 9 kW, celle du R+1 7kW. Le secours du local congélateur devra intégrer une puissance de 25 kW.

4.15. CONTRÔLE DE PRESSIONS

Fourniture et pose d'afficheurs de pression numérique pour toutes les salles blanches, les afficheurs numériques de contrôle des pressions doivent être visibles dans les circulations et à l'intérieur des laboratoires concernés.

4.16. CONTROLE D'ENCRASSEMENT

Le preneur du présent lot aura à sa charge les prestations suivantes :

- ↳ Les ventilateurs de soufflage et d'extraction seront équipés d'un variateur de fréquence électronique de manière à assurer la compensation automatique des pertes de charge dues à l'ensemble de l'installation et à l'encrassement des filtres.

4.17. RADIATEURS

Mise en œuvre de radiateurs à eau chaude basse température et comporteront un robinetterie double réglage pour faciliter l'équilibrage de type COMPACT PLANAR de marque STELRAD sur face lisse équipés de robinet thermostatique de 1KW à 6 KW, voir schémas aéraulique. Le model Eclipse de la robinetterie double réglage sera de marque TA/Hydronic ou équivalent.

La variation temporelle à une valeur de 0.4°C garantie.

La variation spatiale est de classe B2.

4.18. PLANCHER CHAUFFANT

Mise en œuvre d'un plancher chauffant pour assurer le chauffage des halls des bâtiments B19 a et b. Celui-ci sera de marque Rehau ou Uponor il sera intégré au coulage du plancher y compris isolation régulation par vanne 2 voies.

La variation temporelle à une valeur de 0.4°C garantie.

La variation spatiale est de classe A.

La finition de la chape sera en béton quartzé au titulaire du présent lot.

4.19. VENTILO-CONVECTEUR

Le preneur du présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de ventilo-convecteurs deux et quatre tubes.

Caractéristiques :

- ↳ Batteries en tube cuivre à ailettes continues en aluminium,
- ↳ Bac de récupération des condensats en tôle galvanisée emboutie avec pompe de relevage des condensats et flotteur de sécurité, si nécessaire
- ↳ Groupe motoventilateur à turbine en polymère centrifuge à 7 vitesses,
- ↳ Filtre à air placé à l'aspiration.
- ↳ Régulation des batteries par vannes trois voies.
- ↳ De marque ciat type coadis line ou équivalent,

Le preneur devra l'ensemble des réseaux condensats sur les ventilo-convecteurs et centrales de traitement d'air.

La variation temporelle à une valeur de 0.4°C garantie.

La variation spatiale est de classe B2.

4.20. BRAS D'ASPIRATION

Le preneur du présent lot aura à sa charge la fourniture, pose et raccordement des bras d'aspiration.

4.21. SECURITE / REGULATION / CONTROLE

Le preneur du présent lot aura à sa charge les prestations suivantes :

- ↳ Régulation entièrement automatique par automate de régulation, y compris sécurités sur l'air, l'eau glacée, le chauffage, désurchauffeur
- ↳ + cascade entre production de chaud TFP et approvisionnement réseau chauffage université
- ↳ Les divers composants électriques et électroniques seront rassemblés dans une armoire de commande, placée en local technique.
- ↳ Un tableau synoptique permettra de suivre la fonction en cours ou le défaut de fonction, en façade de l'armoire de commande.
- ↳ Une alarmes visuelle par voyant ou flash en cas de défaut du réseau aéraulique situé dans le couloir de la zone concernée par la CTA. Les CTA concernées par cette alarme sont : CTA 2 / 3 / 4 / 5 / 6a / 6b / 7 / 8 / 9 / 13.
- ↳ Gestion des automatismes suivants :
 - ✓ Régulation départ eau chaude chauffage en chaufferie
 - ✓ Régulation groupe de production d'eau glacée
 - ✓ Comptage Eau Froide, Eau Glacée, Eau Chaude général
 - ✓ Régulation et asservissement du fonctionnement de l'armoire de traitement d'air et caisson d'extraction associé :
 - Variations de vitesse,
 - Compensation automatique des pertes de charge des filtres,
 - Régulation automatique des températures et hygrométrie.

- vanne d'équilibrage automatique type "TA-Modulator", "TA-Smart", ou équivalent, avec double fonction régulation et équilibrage, et prises de pression auto-étanches intégrées (pour chaque départ). La vanne d'équilibrage sera équipé de régulateur de pression différentielle intégré.
- ✓ Compensation automatique des pertes de charge des filtres absolus
 - Alarmes sonores débrayables en cas de défaut de température ou de pression,
 - Asservissements alarme incendie (contact sec en attente),
 - Raccordement sur le réseau IP.

Tous les reports depuis les automates de régulation jusqu'au système de supervision seront hors lot (lot électricité).

4.22. LISTE DE POINTS GTC

Liste des points GTC - CTA 1						
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	Sur GTC
Télésurveillance / Téléalarme		Télécommande	Télémesure	Télécomptage	Télé réglage	
Réseau aéraulique n°1						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	-	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate d'interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	-	-	-	-	-	0
Centrale de traitement d'air n°1						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	2	6
Défaut pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	-	2
Défaut manque d'eau récupération	1	-	-	-	-	1
Défaut ventilateur ventilo convecteur		4	4	-	-	8
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	1	-	-	-	-	1
Défaut variateur	1	-	-	-	-	1
Ventilateur soufflage	1	1	-	-	-	2
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	0	-	-	-	-	0
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	3	-	-	3
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	3	3
Pressostat batterie terminale	3	-	-	-	-	3
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	1	1
Défaut ventilateur	1	-	-	-	-	1
Défaut variateur	1	-	-	-	-	1
Ventilateur extracteur	1	1	1	-	-	3
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	30	-	-	30
Sonde pression delta P Moteur	-	-	1	-	-	1
Pressostat Filtre BIBO	-	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche arrêt	-	-	1	-	-	1
Total	31	12	52	0	10	105

Liste des points GTC - CTA 2						
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	Sur GTC
Télésurveillance / Téléalarme						
Télécommande						
Télémesure						
Télécomptage						
Télé réglage						
Réseau aéraulique n°2						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	-	-	-	-	-	0
Centrale de traitement d'air n°2						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	2	4
Défaut pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	-	4
Défaut manque d'eau récupération	2	-	-	-	-	2
Défaut ventilateur ventilo convecteur		14	14	-	-	28
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur soufflage	2	2	-	-	-	4
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	2	-	-	-	-	2
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	2	-	-	2
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	-	0
Pressostat batterie terminale	-	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur extracteur	2	2	2	-	-	6
Pressostat Filtre BIBO	-	-	0	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	14	-	-	14
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Débit extraction sorbonne	-	-	1	-	-	-
Total	37	24	47	0	8	115

Liste des points GTC - CTA 2						Sur GTC
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	
Télésurveillance / Téléalarme						
Télécommande						
Télémesure						
Télécomptage						
Télé réglage						
Réseau aéraulique n°2						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	-	-	-	-	-	0
Centrale de traitement d'air n°2						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	2	4
Défaut pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	-	4
Défaut manque d'eau récupération	2	-	-	-	-	2
Défaut ventilateur ventilo convecteur		14	14			28
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur soufflage	2	2	-	-	-	4
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	2	-	-	-	-	2
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	2	-	-	2
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	-	0
Pressostat batterie terminale	-	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur extracteur	2	2	2	-	-	6
Pressostat Filtre BIBO	-	-	0	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	14	-	-	14
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Débit extraction sorbonne	-	-	1	-	-	-
Total	37	24	47	0	8	115

Liste des points GTC - CTA 4						Sur GTC
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	
Télésurveillance / Téléalarme						
Télécommande						
Télémesure						
Télécomptage						
Télé réglage						
Réseau aéraulique n°4						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	1	-	-	-	-	1
Centrale de traitement d'air n°4						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	2	4
Défaut pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	-	4
Défaut manque d'eau récupération	2	-	-	-	-	2
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur soufflage	2	2	-	-	-	4
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	0	-	-	-	-	0
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	2	-	-	2
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	2	2
Pressostat batterie terminale	2	-	-	-	-	2
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur extracteur	2	2	2	-	-	6
Pressostat Filtre BIBO	-	-	0	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	2	-	-	2
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Débit extraction sorbonne	-	-	1	-	-	-
Total	38	10	21	0	10	78

Liste des points GTC - CTA 5						
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	Sur GTC
Télésurveillance / Téléalarme						
Télécommande						
Télémesure						
Télécomptage						
Télé réglage						
Réseau aéraulique n°5						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	-	-	-	-	-	0
Centrale de traitement d'air n°5						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	2	4
Défaut pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	-	4
Défaut manque d'eau récupération	2	-	-	-	-	2
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur soufflage	2	2	-	-	-	4
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	0	-	-	-	-	0
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	0	-	-	0
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	0	0
Pressostat batterie terminale	0	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur extracteur	2	2	2	-	-	6
Pressostat Filtre BIBO	-	-	0	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	5	-	-	5
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Total	35	10	21	0	8	74

Liste des points GTC - CTA 6a						Sur GTC
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	
Télésurveillance / Téléalarme						
Télécommande						
Télémesure						
Télécomptage						
Télé réglage						
Réseau aéraulique n°6a						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	1	-	-	-	-	1
Centrale de traitement d'air n°6a						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	2	4
Défaut pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	-	4
Défaut manque d'eau récupération	2	-	-	-	-	2
Défaut ventilateur ventilo convecteur		12	12			24
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur soufflage	2	2	-	-	-	4
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	2	-	-	-	-	2
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	0	-	-	0
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	0	0
Pressostat batterie terminale	0	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur extracteur	2	2	2	-	-	6
Pressostat Filtre BIBO	-	-	0	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	12	-	-	12
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Débit extraction sorbonne	-	-	1	-	-	-
Total	38	22	41	0	8	108

Liste des points GTC - CTA 6b						
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	Sur GTC
Télésurveillance / Téléalarme		Télécommande	Télémesure	Télécomptage	Télé réglage	
Réseau aéraulique n°6b						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	1	-	-	-	-	1
Centrale de traitement d'air n°6b						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	2	4
Défaut pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	-	4
Défaut manque d'eau récupération	2	-	-	-	-	2
Défaut ventilateur ventilo convecteur		8	8			16
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur soufflage	2	2	-	-	-	4
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	2	-	-	-	-	2
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	0	-	-	0
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	0	0
Pressostat batterie terminale	0	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur extracteur	2	2	2	-	-	6
Pressostat Filtre BIBO	-	-	0	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	8	-	-	8
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Débit extraction sorbonne	-	-	1	-	-	-
Total	38	18	33	0	8	96

Liste des points GTC - CTA 7						
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	Sur GTC
Télésurveillance / Téléalarme Télécommande Télémessure Télécomptage Téléréglage						
Réseau aéraulique n°7						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	1	-	-	-	-	1
Centrale de traitement d'air n°7						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	2	4
Défaut pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	-	4
Défaut manque d'eau récupération	2	-	-	-	-	2
Défaut ventilateur ventilo convecteur		23	23			46
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur soufflage	2	2	-	-	-	4
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	2	-	-	-	-	2
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	0	-	-	0
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	0	0
Pressostat batterie terminale	0	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur extracteur	2	2	2	-	-	6
Pressostat Filtre BIBO	-	-	0	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	23	-	-	23
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Débit extraction sorbonne	-	-	1	-	-	-
Total	38	33	63	0	8	141

Liste des points GTC - CTA 8						Sur GTC
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	
Télésurveillance / Téléalarme		Télécommande	Télémesure	Télécomptage	Téléréglage	
Réseau aéraulique n°8						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	1	-	-	-	-	1
Centrale de traitement d'air n°8						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	2	4
Défaut pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	-	4
Défaut manque d'eau récupération	2	-	-	-	-	2
Défaut ventilateur ventilo convecteur		14	14			28
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur soufflage	2	2	-	-	-	4
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	2	-	-	-	-	2
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	0	-	-	0
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	0	0
Pressostat batterie terminale	0	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur extracteur	2	2	2	-	-	6
Pressostat Filtre BIBO	-	-	0	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	14	-	-	14
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Débit extraction sorbonne	-	-	1	-	-	-
Total	38	24	45	0	8	114

Liste des points GTC - CTA 9						Sur GTC
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	
Télesurveillance / Téléalarme						
Télécommande						
Télémesure						
Télécomptage						
Téléréglage						
Réseau aéraulique n°9						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	-	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate d'interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	-	-	-	-	-	0
Centrale de traitement d'air n°9						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	2	6
Défaut pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	-	2
Défaut manque d'eau récupération	1	-	-	-	-	1
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur soufflage	2	2	-	-	-	4
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	2	-	-	-	-	2
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	4	-	-	4
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	4	4
Pressostat batterie terminale	4	-	-	-	-	4
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Variateur batterie électrique	-	-	-	-	3	3
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	1	1
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur extracteur	2	2	2	-	-	6
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	9	-	-	9
Sonde pression delta P Moteur	-	-	1	-	-	1
Pressostat Filtre BIBO	-	-	0	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche arrêt	-	-	1	-	-	1
humidificateur						
Marche / arrêt humidificateur	-	1	-	-	-	1
Retour marche humidificateur	1	-	-	-	-	1
Commande humidificateur	-	-	-	-	1	1
Défaut humidificateur	1	-	-	-	-	1
Sonde de soufflage après humidificateur vapeur	-	-	1	-	-	1
Sonde humidité après humidificateur vapeur	-	-	0	-	-	0
Sonde de température ambiante pièces	-	-	4	-	-	4
Sonde de soufflage après humidificateur adiabatique	-	-	0	-	-	0
Sonde d'extraction après humidificateur adiabatique	-	-	0	-	-	0
Humidificateur adiabatique	-	-	-	-	3	3
Commande marche/arrêt	-	3	-	-	-	3
Débit extraction sorbonne	-	-	1	-	-	-
Total	43	14	35	0	18	108

Établi par : GOPURA

Liste des points GTC - CTA 10						
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	Sur GTC
Télésurveillance / Téléalarme						
Télécommande						
Télémesure						
Télécomptage						
Télé réglage						
Réseau aéraulique n°10						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	-	-	-	-	-	0
Centrale de traitement d'air n°10						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	2	-	2	-	-	4
Pressostat batterie pour variation ventilation	1	-	1	-	-	2
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	-	-	-	-	-	0
Défaut pompe récupération d'énergie	-	-	-	-	-	0
Défaut manque d'eau récupération	-	-	-	-	-	0
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	1	-	-	-	-	1
Défaut variateur	1	-	-	-	-	1
Ventilateur soufflage	1	1	-	-	-	2
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	0	-	-	-	-	0
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	-	-	-	0
Commande échangeur rotatif	-	1	-	-	-	1
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	-	0
Pressostat batterie terminale	-	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	1	-	-	-	-	1
Défaut variateur	1	-	-	-	-	1
Ventilateur extracteur	1	1	1	-	-	3
Pressostat Filtre BIBO	-	-	-	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	-	-	-	0
Sonde pression delta P Moteur	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Total	22	7	13	0	6	48

Liste des points GTC - CTA 11						
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	Sur GTC
Télésurveillance / Téléalarme						
Télécommande						
Télémesure						
Télécomptage						
Téléréglage						
Réseau aéraulique n°11						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	-	-	-	-	-	0
Centrale de traitement d'air n°11						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	2	-	2	-	-	4
Pressostat batterie pour variation ventilation	1	-	1	-	-	2
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	-	-	-	-	-	0
Défaut pompe récupération d'énergie	-	-	-	-	-	0
Défaut manque d'eau récupération	-	-	-	-	-	0
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	1	-	-	-	-	1
Défaut variateur	1	-	-	-	-	1
Ventilateur soufflage	1	1	-	-	-	2
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	0	-	-	-	-	0
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	-	-	-	0
Commande échangeur rotatif	-	1	-	-	-	1
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	-	0
Pressostat batterie terminale	-	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	1	-	-	-	-	1
Défaut variateur	1	-	-	-	-	1
Ventilateur extracteur	1	1	1	-	-	3
Pressostat Filtre BIBO	-	-	-	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	-	-	-	0
Sonde pression delta P Moteur	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Total	22	7	13	0	6	48

Liste des points GTC - CTA 12						
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	Sur GTC
	Télesurveillance / Télalarme	Télécommande	Télémesure	Télécomptage	Téléréglage	
Réseau aéraulique n°12						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	0	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	-	-	-	-	-	0
Centrale de traitement d'air n°12						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	2	-	2	-	-	4
Pressostat batterie pour variation ventilation	1	-	1	-	-	2
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	-	-	-	-	-	0
Défaut pompe récupération d'énergie	-	-	-	-	-	0
Défaut manque d'eau récupération	-	-	-	-	-	0
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	1	-	-	-	-	1
Défaut variateur	1	-	-	-	-	1
Ventilateur soufflage	1	1	-	-	-	2
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	0	-	-	-	-	0
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	-	-	-	0
Commande échangeur rotatif	-	1	-	-	-	1
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	-	0
Pressostat batterie terminale	-	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	1	-	-	-	-	1
Défaut variateur	1	-	-	-	-	1
Ventilateur extracteur	1	1	1	-	-	3
Pressostat Filtre BIBO	-	-	-	-	-	0
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	-	-	-	0
Sonde pression delta P Moteur	-	-	1	-	-	1
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Total	22	7	13	0	6	48

Liste des points GTC - CTA 13						
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	Sur GTC
Télésurveillance / Téléalarme						
Télécommande						
Télémesure						
Télécomptage						
Télé réglage						
Réseau aéraulique n°13						
Armoire électrique CTA						
Synthèse d'alarmes	1	-	-	-	-	1
Présence tension	1	-	-	-	-	1
Comptage énergie	-	-	-	-	-	0
défaut synthèse automate d'interface	1	-	-	-	-	1
M/A automate d'interface	1	-	-	-	-	1
Défaut de synthèse automate de régulation	1	1	-	-	-	2
M/A automate de régulation	1	-	-	-	-	1
BP réarmement	1	-	-	-	-	1
Commande réarmement	-	1	-	-	-	1
Arrêt urgence armoire (CP)	1	-	-	-	-	1
DI	1	-	-	-	-	1
DAD	-	-	-	-	-	0
Centrale de traitement d'air n°13						
Température prise d'air	-	-	1	-	-	1
Registre d'isolement anti-gel	1	1	-	-	-	2
Encrassement filtres M5	1	-	1	-	-	2
Encrassement filtres F8	1	-	1	-	-	2
Pressostat batterie pour variation ventilation	3	-	3	-	-	6
Pressostat débit	2	-	-	-	-	2
Pompe récupération d'énergie	2	2	-	-	2	6
Défaut pompe récupération d'énergie	2	-	-	-	-	2
Défaut manque d'eau récupération	1	-	-	-	-	1
Défaut ventilateur ventilo convecteur	-	7	7	-	-	14
Vanne trois voies chaud	-	-	-	-	1	1
Vanne trois voies froid	-	-	-	-	1	1
Commande variateur	-	-	-	-	2	2
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur soufflage	2	2	-	-	-	4
Sonde pression delta P Moteur 1	-	-	1	-	-	1
Sonde pression delta P Moteur 2	-	-	1	-	-	1
Encrassement filtre E10	0	-	-	-	-	0
Sonde de température soufflage CTA	-	-	1	-	-	1
Sonde de température soufflage pièces	-	-	0	-	-	0
Vanne trois voies batterie terminale	-	-	-	-	0	0
Pressostat batterie terminale	0	-	-	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Variateur batterie électrique	-	-	-	-	3	3
Commande marche/arrêt	-	1	-	-	-	1
Extracteurs						
Commande variateur extraction	-	-	-	-	1	1
Défaut ventilateur	2	-	-	-	-	2
Défaut variateur	2	-	-	-	-	2
Ventilateur extracteur	2	2	2	-	-	6
Sonde de température extraction	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	9	-	-	9
Sonde pression delta P Moteur	-	-	1	-	-	1
Pressostat Filtre BIBO	-	-	0	-	-	0
Afficheur pression	-	-	1	-	-	1
Commande marche/arrêt	-	-	1	-	-	1
humidificateur						
Marche / arrêt humidificateur	-	1	-	-	-	1
Retour marche humidificateur	1	-	-	-	-	1
Commande humidificateur	-	-	-	-	1	1
Défaut humidificateur	1	-	-	-	-	1
Sonde de soufflage après humidificateur vapeur	-	-	1	-	-	1
Sonde humidité après humidificateur vapeur	-	-	1	-	-	1
Sonde de température ambiante pièces	-	-	7	-	-	7
Sonde de soufflage après humidificateur adiabatique	-	-	0	-	-	0
Sonde d'extraction après humidificateur adiabatique	-	-	0	-	-	0
Humidificateur adiabatique	-	-	-	-	3	3
Commande marche/arrêt	-	3	-	-	-	3
Débit extraction sorbonne	-	-	1	-	-	-
Total	37	21	42	0	14	112

Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	Sur GTC
Télésurveillance / Téléalarme		Télécommande	Télémesure	Télécomptage	Téléréglage	
Groupe de production frigorifique						
Commande marche/arrêt	3	3	-	-	-	6
Synthèse défaut	3	-	-	-	-	3
Température consigne départ eau glacée	-	-	-	-	3	3
Sonde température eau retour	-	-	4	-	-	4
Sonde température eau aller	-	-	4	-	-	4
Fonctionnement commande pompes prod. Froid	11	11	-	-	11	33
Fonctionnement commande pompes réseau condenseur	6	6	-	-	6	18
Comptage volumétrique eau froide	-	-	-	1	-	1
Comptage frigories départs CTA et VC	-	-	-	2	-	2
Désurchauffeur	-	-	-	1	-	1
Alarme manque d'eau	1	-	-	-	-	1
Production de chaud						
Commande marche/arrêt	1	1	-	-	-	2
Synthèse défaut	1	-	-	-	-	1
Température consigne départ	-	-	-	-	1	1
Sonde température eau retour	-	-	1	-	-	1
Sonde température eau aller	-	-	1	-	-	1
Fonctionnement commande pompes	12	12	-	-	12	36
Echangeurs	-	-	4	-	2	6
Comptage volumétrique eau chaude	-	-	-	1	-	1
Comptage volumétrique départs CTA et VC	-	-	-	2	-	2
Alarme manque d'eau	1	-	-	-	-	1
Production froid pour chambre froide						
Commande marche/arrêt	4	-	-	-	-	4
Synthèse défaut évaporateur	-	-	-	4	-	4
Synthèse défaut condenseur	-	-	-	4	-	4
Sonde température ambiante	4	-	-	-	-	4
Pressostat BP	4	-	-	-	-	4
Pressostat HP	4	-	-	-	-	4
Afficheur température ambiante	-	-	4	-	-	4
PLOMBERIE						
Eau Froide						
Comptage volumétrique consommation générale	1	-	-	1	-	2
Eau pluviale						
Marche surpresseur récupération	1	-	-	-	-	1
Défaut surpresseur récupération	1	-	-	-	-	1
Compteur récupération EP B19a	-	-	-	1	-	1
Compteur récupération EP B19b	-	-	-	1	-	1
Total	58	33	18	18	35	162

Total liste des points GTC						Nombre de points remontés sur GTC
Equipements	TS / TA	TC	TM	Tcp	TR	
Télésurveillance / Téléalarme		Télécommande	Télémesure	Télécomptage	Téléréglage	
Total	496	234	445	18	155	1348