CCTP
MACRO LOT 03
CVC – PLOMBERIE – FLUIDES SPECIAUX



Équipe MOE **DCE – juillet 2026**

Atelier Régis Roudil architectes - mandataire / Vessière - BE structure / Thermibel - BE Fluides, SSI / Eco+ Construire – Economiste / *Studis – BE VRD*

THERMIBEL

ingénierie - acoustique, fluides et HQE

PREFECTURE DE POLICE DE PARIS
-
RELOGEMENT DU CENTRE DE RECHERCHE ET D'EXPERTISE DE LA LOGISTIQUE

LE CHESNAY-ROCQUENCOURT (78)

MACRO-LOT N°03 : CCTP

03-1 : CHAUFFAGE RAFRAICHISSEMENT VENTILATION PLOMBERIE SANITAIRES

03-2 : FLUIDES SPECIAUX

MAÎTRE D'OUVRAGE	**PREFECTURE DE POLICE** 1bis, rue de Lutèce 75195 Paris
ARCHITECTES	**Atelier REGIS ROUDIL Architectes** Place Romée de Villeneuve – Le Mansard A 13090 AIX EN PROVENCE 04.50.10.17.48
BUREAU D'ÉTUDES FLUIDES	**THERMIBEL** 3, rue des Pins 38100 GRENOBLE 04 38 12 15 70 fluides@thermibel.fr

Indice	Date	Nature	Pages
00	*22-06-2026*	*Première édition*	*117 + 4*
01	*24-07-2026*	*Mise à jour*	*116 + 4*

DCE

SOMMAIRE

1 - GENERALITES 5
1.1 - OBJET 5
1.2 - PRESENTATION 5
1.3 - DOCUMENTS A CONSULTER – ETABLISSEMENT DE L'OFFRE 6
1.4 - CLASSEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION INCENDIE 7
1.5 - CONSISTANCE DES TRAVAUX 7
1.6 - PRINCIPES DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT / VENTILATION 8
1.7 - BASES DE CALCULS THERMIQUES 9
1.9 - LIMITE DES PRESTATIONS 12
1.10 - ETANCHEITE A L'AIR 16
1.11 - PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES 20
1.12 - ÉTUDES ET PLANS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE 21
1.13 - CONTRÔLE DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES 22
1.14 - PRESCRIPTIONS COMPLÉMENTAIRES (Cf. PGC) 22

2 - Deuxième partie : DESCRIPTION DES TRAVAUX DU LOT 03-1 CVCPS 26
2.1 - CHAUFFAGE – RAFRAICHISSEMENT 26
2.1.1 - PRODUCTION DE CHALEUR OU DE FROID COLLECTIVE 26
2.1.2 - CANALISATIONS – CALORIFUGES ET DIVERS 33
2.1.3 - DIFFUSION DE CHAUD ET/OU DE FROID COLLECTIF 37
2.1.4 - CONDITIONNEMENT D'AIR INDIVIDUEL 41
2.2 - VENTILATION 48
2.2.1 - PRINCIPES GÉNÉRAUX : 48
2.2.2 - RENOUVELLEMENT D'AIR NEUF HYGIENIQUE DES LOCAUX : 48
2.2.3 - VENTILATION – EXTRACTIONS SPECIFIQUES DES LABORATOIRES ET COMPENSATION D'AIR 52
2.2.4 - GAINES ET ACCESSOIRES 57
2.2.5 - DIFFUSION D'AIR 64
2.3 - PLOMBERIE SANITAIRE 67
2.3.1 - EAU FROIDE POTABLE 67
2.3.2 - EAU CHAUDE SANITAIRE 71
2.3.3 - ANALYSE ET TRAITEMENT D'EAU 73
2.3.4 - DESINFECTION DES RESEAUX 74
2.3.5 - RESEAUX D'EVACUATION EAUX USEES / EAUX-VANNES 76
2.3.6 - EVACUATION DES EAUX PLUVIALES 79
2.3.7 - APPAREILLAGE SANITAIRE 81
2.3.8 - ACCESSOIRES 86
2.3.9 - EXTINCTEURS 88
2.4 - INSTALLATION DE RÉGULATION - GTC 93
2.4.1 - GÉNÉRALITÉS 93
2.4.2 - PRINCIPES DE REGULATION 95
2.4.3 - MATERIEL 95
2.4.4 - LISTE DES POINTS 99
2.5 - ÉLECTRICITÉ 102
2.5.1 - GÉNÉRALITÉS 102
2.5.2 - ARMOIRES ÉLECTRIQUES 102
2.5.3 - ALARMES 103
2.5.4 - COUPURE VENTILATION 103
2.5.5 - CONTRÔLE 103
2.6 - DIVERS 104
2.6.1 - ÉTUDES et PLANS EXE / PAC 104
2.6.2 - ÉTUDES ACOUSTIQUES 104
2.6.3 - MISE EN ROUTE / ESSAIS DE BON FONCTIONNEMENT 104
2.6.4 - REPÉRAGE 104
2.6.5 - PERCEMENTS 105

2.6.6 - PASSAGE DES FLUIDES EN TOITURE 105
2.6.7 - ANALYSE D'EAU 105
2.6.8 - DOE 105
2.6.9 - FORMATION DU PERSONNEL ET DE L'EXPLOITANT 106

3 - Troisième partie : DESCRIPTION DES TRAVAUX DU LOT 03-2 FLUIDES SPECIAUX ET AIR COMPRIME 107

3.1 - FLUIDES SPECIAUX 107
3.1.1 - FLUIDES ISSUS DU LOCAL STOCKAGE EXTÉRIEUR : 107
3.1.2 - FLUIDES ISSUS DES GÉNÉRATEURS AU SEIN DU BÂTIMENT : 107
3.1.3 - BASES DE CALCULS / BESOINS PAR ESUIPEMENT 108
3.1.4 - COPURE D'URGENCE SUR PANOPLIE DE DEPART 108
3.1.5 - DISTRIBUTION 109
3.1.6 - DETECTION 110
3.2 - AIR COMPRIME 114
3.2.1 - GÉNÉRALITÉS 114
3.2.2 - DISTRIBUTION 114
3.2.3 - ATTENTES 114
3.3 - Quatrième partie : DIVERS 115
3.3.1 - ÉTUDES et PLANS EXE / PAC 115
3.3.2 - MISE EN ROUTE / ESSAIS DE BON FONCTIONNEMENT 115
3.3.3 - REPÉRAGE 115
3.3.4 - PERCEMENTS 115
3.3.5 - DOE 115
3.3.6 - FORMATION DU PERSONNEL ET DE L'EXPLOITANT 116

ANNEXE 01 : LISTE DES ATTENTES SANITAIRES ET FLUIDES SPECIAUX

ANNEXE 02 : LISTE DES EQUIPPEMENTS EN LABORATOIRE TEXTILE

ANNEXE 03 : LISTE DES MARQUES ET REFERENCES DU MATERIEL

LISTE DES PLANS RELATIFS AU LOT n°03-1 : CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE SANITAIRES

PLANS		
CRVPS - 00 – RSD	Échelle 1/50e	Réseaux sous dallage
CRVPS - 01 – RDC	Échelle 1/50e	Réseaux CRVPS
CRVPS - 02 – R+1	Échelle 1/50e	Réseaux CRVPS
CRVPS - 03 – TERRASSE	Échelle 1/50e	Réseaux CRVPS
EXT01 – RDC et R+1	Échelle 1/200e	Implantation Extincteurs RDC et R+1

SCHEMA		
SCH-HYDR	-	Schéma Hydraulique
SYN-VEN-LAB	-	Synoptique Ventilation Laboratoires

LISTE DES PLANS RELATIFS AU LOT n°03-2 : FLUIDES SPECIAUX

PLANS		
FS-01 - RDC	Échelle 1/50e	Fluides Spéciaux

Consulter également l'ensemble des pièces des autres lots, et plus particulièrement (*Liste non exhaustive*) :

- Les limites de prestations avec les autres corps d'état ;
- Plans / coupes / façades Architecte et carnets de détails.
- Plans CFo / CFa.
- Plans béton armé.
- Plans VRD.

1 - GENERALITES

1.1 - OBJET

Le présent CCTP définit les caractéristiques techniques et l'étendue des travaux à réaliser par le **lot n°03 - Chauffage Rafraichissement Ventilation Plomberie Sanitaire (03.1) – Fluides Spéciaux (03.2)** dans le cadre de la réalisation des travaux pour le relogement du Centre de Recherche et d'Expertise de la Logistique au Chesnay-Rocquencourt (78).

1.2 - PRESENTATION

Le projet comporte 2 niveaux :

RDC :

- Un hall d'accueil - showroom
- Un espace atrium
- Des laboratoires
- Des locaux de stockage
- Locaux de services et sanitaires
- Locaux techniques extérieurs (PAC, Groupe Electrogène, stockage déchets, fluides spéciaux)

R+1 :

- Des salles de réunion
- Un local de détente
- Des bureaux
- Locaux techniques (CTA)
- Locaux de services et sanitaires



1.3 - DOCUMENTS A CONSULTER – ETABLISSEMENT DE L'OFFRE

Chaque soumissionnaire est tenu de consulter tous les documents accompagnant l'appel d'offre. Aucune erreur découlant du non-respect de cette clause ne pourra donner lieu à une modification du forfait ou du délai contractuel.

L'entreprise soumissionnaire se rendra impérativement sur les lieux pour apprécier toutes les incidences d'ordre technique ou financier dont elle devra tenir compte dans son offre. Ils ne pourront en aucun cas se prévaloir d'un manque de renseignements concernant l'état des lieux existants *[niveaux ; accès ; etc.…]*, la disposition et la nature du terrain, le site environnant, la constitution, les configurations voisines et limitrophes au terrain sur lequel ils doivent construire.

Ils auront la possibilité d'effectuer, à leurs frais, tous les contrôles sur le terrain, et de se renseigner sur les passages de canalisations de toutes natures hors terrain, afin d'assurer les branchements provisoires et définitifs.

En conséquence, ils ne pourront prétendre à aucun retard ou aucune plus-value en raison des difficultés rencontrées dans l'organisation du chantier, de son accès ou de son approvisionnement en matériaux ou en raison des conditions propres au site et à son environnement. Les entrepreneurs prendront possession des lieux dans ces conditions.

Chaque entrepreneur sera responsable de tous les dommages occasionnés par lui au site, à la végétation, aux constructions voisines et ouvrages existants tels que câbles électriques, téléphoniques, conduites d'eau, réseaux d'égouts, bordures de trottoir, voiries, etc.
Si l'entrepreneur le juge nécessaire, il pourra faire établir à ses frais un état des lieux en présence du maître d'œuvre avant démarrage des travaux.

De plus, le soumissionnaire est tenu de connaître l'ensemble de la réglementation en cours le jour de l'appel d'offres. Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres *[un mois avant la date de cet appel d'offres]*, il appartiendra à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'ouvrage, par écrit, éventuellement avec accusé de réception, en indiquant également les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le Maître d'ouvrage prendra la décision nécessaire ; si celle-ci est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.
Il est précisé que l'offre aura un caractère forfaitaire. Aucun supplément concernant les travaux, objet du présent CCTP, ne sera accepté par la suite. En conséquence, aucune plus-value ne sera accordée en cas d'oubli ou de sous-estimation des travaux et fournitures nécessaires à la parfaite et complète finition des installations.

Elle présentera son offre conformément aux prescriptions des documents cités ci-dessus, en remettant la DPGF (Décomposition de Prix Global et Forfaitaire) jointe, dûment complétée, avec les prix unitaires et totaux de chaque ouvrage en euros.

Les marques et types de matériel cités dans les documents doivent être considérés comme référence type. La substitution devra se faire à qualité au moins égale pour ce qui concerne les performances, les fonctions assurées, la solidité, la fiabilité, l'esthétique, l'encombrement, l'efficacité du service après-vente, etc. Avant toute substitution, l'entreprise devra obtenir l'accord du Maître d'œuvre et du Maître d'ouvrage.

L'offre devra comporter **obligatoirement** le document "Marques et références de fournitures" dûment complété, joint à l'acte d'engagement, et qui deviendra contractuel au marché. Pour le matériel proposé, la fourniture des pièces de rechange devra être garantie pendant une durée de 8 ans minimum.

Le montant global de l'offre doit impérativement correspondre à la solution de base du descriptif, les variantes étant présentées et chiffrées séparément sans risque d'ambiguïté.

1.4 - CLASSEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION INCENDIE

Suivant le programme et les données d'entrée en notre possession et le règlement de sécurité contre l'incendie, le bâtiment est classé comme étant un ERT de catégorie 1.

La construction devra satisfaire à l'ensemble des règles et lois applicables, à savoir notamment :
- Règlement Sanitaire Départemental.
- Arrêté du 23 juin 1978 : Installations fixes de chauffage et d'eau sanitaire.
- Règles de calculs TH en vigueur.
- Norme Française NF C 15-100, NF 90 206, etc.
- Norme Française NF 90 207 (acoustique)
- DTU 65 : Chauffage, y compris derniers additifs en vigueur.
- DTU 65-9 : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre production de chaleur ou de froid et bâtiment.
- DTU 65-10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.
- DTU 68-1 et 68-2 : VMC.
- Prescriptions complémentaires imposées par les distributeurs locaux et la Commission de sécurité.
- Arrêté du 25 juin 1980 édition de juin 2005, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie.
- Règles de sécurité contre l'incendie relatives aux établissements recevant du public.
- Normes Françaises NF P 41 et NF P 43 : Distribution d'eau, évacuation d'eaux usées, robinetterie du bâtiment.
- DTU 60-2, 60-31, 60-32 et 60-33 : Évacuations.
- DTU 60-5 : Canalisations en cuivre.
- DTU 60-11 : Règles de calcul des installations de plomberie et des installations d'évacuation.
- Code du travail.
- Circulaire DGS/VS 4 n° 2000-232 du 27 avril 2000 modifiant la circulaire DGS/VS 4 n° 99-217 du 12 avril 1999 relative aux matériaux utilisés dans les installations fixes de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine.
- Recommandations sur la gestion du risque lié aux légionnelles émanant du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique De France (Novembre 2001).
- Circulaire n° DSG/SD5C/SD7A/DESUS/2005/323 du 11 juillet 2005 relative à la diffusion du guide d'investigation et d'aide à la gestion d'un ou plusieurs cas de légionellose.
- Norme EN 1717 : protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour.
- Arrêté du 15 mars 1962 annexe B : désinfection des canalisations d'eau potable.
- Guide technique - Réseaux d'eau intérieur CSTB 2004.
- Code du travail.
- Norme NF EN 1057 relative aux canalisations en cuivre.
- NF EN 12097, 14134 : Ventilation des bâtiments
- NF EN 12236, 12237 : Ventilation des bâtiments
- NF EN 13779, 1505, 1506, 15239, 15423
- Arrêté du 4 novembre 1993 modifié relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail.
- Documents INRS relatifs aux Fluides spéciaux, et équipements de laboratoires.
- NF X 08-100/104/105, NF EN 13792, etc.
- Etc.

1.5 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux de ce lot comprennent :
- La production, la distribution et la diffusion de chaleur et de froid dans le bâtiment,
- La ventilation mécanique hygiénique double-flux,
- La ventilation mécanique simple-flux de compensation
- La ventilation mécanique simple-flux d'extractions spécifiques
- Les armoires électriques de protection et commande des équipements de ventilation,
- Les automates de régulation des équipements mis en place par le présent lot,
- Les raccordements sur les lignes en attente du lot électricité,
- La fourniture et la pose des appareils sanitaires décrits et de leurs accessoires.
- La production d'eau chaude sanitaire.
- La distribution d'eau chaude et d'eau froide sous pression à l'ensemble des appareils décrits.
- Les écoulements et les évacuations d'eaux usées, d'eaux-vannes et d'eaux pluviales à l'intérieur du bâtiment.
- La distribution des fluides spéciaux et d'air comprimé dans le bâtiment.
- Fourniture et pose des extincteurs et signalétique réglementaire.

1.6 - PRINCIPES DE CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT / VENTILATION

1.6.1 - Production de chaleur et de froid

Chauffage / Rafraichissement :
Split Systèmes individuels réversibles pour laboratoires n°30, 32, 33, 34, 35, 43, 50 et locaux DIE PP / CFO / TGBT.
PAC Aérothermiques montées en cascade – Réversible 2 tubes, pour les autres locaux de type laboratoires, réunion, bureaux et assimilés.

ECS :
Chauffe-eau électriques indépendants à proximité des points de puisage.

1.6.2 - Terminaux de chauffage / rafraichissement

Ventilo-convecteurs de type gainable en faux-plafonds, réversibles, de type mono-split, pour les laboratoires n°30, 32, 33, 34, 35, 43, 50 et locaux DIE PP / CFO / TGBT ;
Ventilo-convecteurs de type gainable en faux-plafonds, réversibles 2 tubes, pour les autres locaux de type laboratoires, réunion, bureaux et assimilés.
Panneaux rayonnants pour l'atrium.

1.6.3 - Ventilation hygiénique et process

Laboratoires et locaux particuliers : extraction sur sorbonnes, bras articulés, hottes et armoires ventilées avec compensation d'air par CTA simple flux asservie.
Tous autres locaux : ventilation par CTA double flux avec récupération sur l'air extrait.

1.6.4 - Régulation

Chauffage / rafraichissement :
Locaux équipés de splits ou ventilo-convecteurs : régulation primaire en fonction de la température extérieure avec change-over manuel et régulation terminale par commandes individuelle et sonde d'ambiance pour sélection température de consigne et vitesse de brassage d'air.

Ventilation double flux :
Laboratoires équipés de sorbonnes, bras articulés, hottes et armoires ventilées : fonctionnement permanent ou par commande manuelle selon les cas de figure.
Autres : Régulation en fonction de la programmation horaire.

1.7 - BASES DE CALCULS THERMIQUES

1.7.1 - Données climatiques

Situation : Le Chesnay-Rocquencourt – Yvelines (78)
Zone climatique de base : H1c,
Température extérieure d'hiver : - 7 °C
Altitude : 175 m

1.7.2 - Objectifs environnementaux

Objectif réglementaire : RE2020 (R+1 uniquement)

1.7.3 - Tableau récapitulatif : Type de chauffage / Consignes / Renouvellement d'air

Le tableau ci-dessous présente les hypothèses de dimensionnement des installations de renouvellement de l'air du projet, et les principes de chauffage / rafraichissement par local, avec les températures de consignes :

Local	Chauffage		Ventilation		
Nom	Chauffage rafraichissement	Température de consigne Hiver / été	Taux d'occupation (Nombre de personnes)	Débit par occupant (m3/h)	CTA
Accueil - showroom	Ventilo-convecteur	19 – 24 °C	6	25	CTA01
Atrium	Pan. Rayonnant	16 °C / NC	-	-	-
TGBT / CFO / DIE PP	Climatiseur indiv.	15 / 25 °C	-	1 volume/h	CTA01
Labo n°28 – Prépa Inorg.	Ventilo-convecteur	19 / 21 °C	2	45	CTA02
Labo n°29 – Prépa org.	Ventilo-convecteur	19 / 21 °C	2	45	CTA02
Labo n°30 - Pesée	Climatiseur indiv.	19 / 21 °C	1	45	CTA01
Labo n°32 - Sas	Climatiseur indiv.	19 / 21 °C	1	100	CTA01
Labo n°33 - Inorganique	Climatiseur indiv.	19 / 21 °C	2 à 4	45	CTA02
Labo n°34 - Organique	Climatiseur indiv.	19 / 21 °C	2 à 4	45	CTA02
Labo n°35 - Observations	Climatiseur indiv.	19 / 21 °C	2 à 4	45	CTA02
Labo n°36 - Stockage	Ventilo-convecteur	19 / 21 °C	-	90	CTA01
Labo n°37 - Stockage	Ventilo-convecteur	19 / 21 °C	-	50	CTA02
Labo n°43 - Textile	Climatiseur indiv.	19 / 21 °C	2 à 4	45	CTA01
Labo n°50 - Microscope	Climatiseur indiv.	19 / 21 °C	1	45	CTA01
Autres laboratoires	Ventilo-convecteur	19 / 24 °C	2 à 4	45	CTA01
Bureaux	Ventilo-convecteur	19 / 24 °C	2 à 4	25	CTA01
Salle de détente	Ventilo-convecteur	19 / 24 °C	10	22	CTA01
Salle de réunion	Ventilo-convecteur	19 / 24 °C	12	18	CTA01
Sanitaires, vestiaires	Radiateurs	19°C / NC	-	Réglementaire	CTA01
Service, stockage	Radiateurs	16 à 19°C / NC	-	1 volume/h	CTA01

1.7.4 - Températures intérieures en période d'inoccupation

Hiver : Période de courte inoccupation : + 16 °C
Période de longue inoccupation : + 12 °C

Eté : Non contrôlée

1.7.5 - Humidité relative

Local stockage sécurisé (n°36) et locaux CFO/CFA : entre 40 et 60%
Non contrôlée pour tous les autres locaux.

1.7.6 - Calculs thermiques

Déperditions thermiques :

Les calculs thermiques seront menés conformément à la réglementation en vigueur avec les modules de calcul agréés par le CSTB et sur les bases décrites dans le présent document de consultation (CCTP / Plans / Synoptiques).

Charges thermiques :

Les calculs thermiques seront menés conformément à la réglementation en vigueur avec les modules de calcul agréés par le CSTB et sur les bases décrites dans le présent document de consultation (CCTP / Plans / Synoptiques), ainsi que sur les données transmises par les différents services

Pour les locaux DIE PP, TGBT et CFA, un bilan de dissipation calorifique sera fourni par la PP/DILT/SDT pour les équipements actifs installés par les services respectifs.

Pour les locaux de type laboratoires et assimilés, accueillant des équipements susceptibles de dégager de la chaleur, l'entreprise se réfèrera aux caractéristiques des équipements qui y seront mis en place par le maître d'ouvrage, et dont les listes figurent en annexes 01 (Attentes) et 02 (laboratoires « TEXTILE »).

1.8 - BASES DE CALCULS PLOMBERIE

Les installations seront calculées conformément aux normes et DTU en vigueur.

La vitesse de circulation de l'eau ne devra pas dépasser :
- 1,5 m/s dans les collecteurs,
- 0,8 m/s en distribution terminale pour les débits nominaux.

1.8.1 - Diamètres minima d'alimentation des appareils sanitaires

- Eviers / cuves 12/14 mm
- Vasques / lavabos / rince-œil 10/12 mm
- WC à réservoir de chasse 12/14 mm
- Douche 14/16 mm
- Poste d'eau 12/14 mm
- Equipements spécifiques : Selon tableau des attentes du MOU en annexe 01

1.8.2 - Diamètres intérieurs minima des évacuations

- WC 100 mm
- Autres 40 mm
- Equipements spécifiques : Selon tableau des attentes du MOU en annexe 01

1.8.3 - Evacuation EU/EV/EP

Les calculs de dimensionnement se font suivant le DTU 60.11 :

- Débit de base des appareils
- Coefficient de simultanéité : $y = \frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$

Le calcul des descentes d'EP se fait conformément au DTU 60.11 (valeur de précipitation donnée dans les normes P42-201 à 204, article 2.321) :

- NF ou DTU : 3 l/min/m² ou 0,05 l/s/m²
- Entrée d'eau par moignon conique
- Diamètre minimum : Ø 100

Le calcul des chutes EU et EV se fait conformément au DTU 60.11 (3.23) et le règlement d'assainissement de la commune avec le débit EU/EV par appareil :

- Douche : 0,50 l/s
- Lavabo : 0,75 l/s
- Lave-mains : 0,50 l/s
- Évier : 0,75 l/s
- WC : 1,5 l/s

Prescriptions complémentaires :

- Pentes minimales de 2 cm/m.
- Remplissage à demi pour les eaux usées et les eaux-vannes.

1.8.4 - Alimentation en eau

- Pression au compteur général : Inconnu à ce stade
- Analyses d'eau (Th) : Inconnu à ce stade
- Analyses d'eau (Ph) : Inconnu à ce stade

1.9 - LIMITE DES PRESTATIONS

La proposition de l'entreprise devra comprendre toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement des travaux, à la mise en service des installations, aux différents essais et à la réfection éventuelle des ouvrages défectueux.
Le titulaire du présent lot devra prévoir la réalisation de certains travaux en concordance avec les autres corps d'états. En l'occurrence, il devra prendre connaissance des devis descriptifs des lots concernés.
Les prestations présent lot vis-à-vis des autres corps d'états sont définies ci-dessous :

Avec le MAITRE D'OUVRAGE	MOU	Présent Lot
Accessoires sanitaires (barres de maintien PMR, sièges de douches PMR)		X
Accessoires sanitaires (distributeurs papier, savon, essuie-mains, etc.)		X
Fourniture, pose et raccordement sur attentes des petits équipements domestiques de cuisine (fours, réfrigérateur, micro-ondes, etc.)	X	
Fourniture et pose des extincteurs, compris affichage réglementaire		X
Fourniture, pose et raccordement de la hotte de captation spécifique du laboratoire n°33		X
Fourniture et pose des autres équipements type bras articulés, sorbonnes et armoires de sécurité ventilées, compris commandes	X	
Raccordements de ces équipements sur les conduits et attentes		X
Fourniture, pose et raccordement de l'extracteur n°E09, compris commande et câblage		X
Fourniture des autres extracteurs spécifiques aux bras articulés, sorbonnes et armoires sécurisées	X	
Pose et raccordements de ces extracteurs sur conduits et attentes		X
Fourniture et pose de fourreaux de liaison câblés entre extracteurs en terrasse et systèmes de commandes associés dans les locaux pour les bras articulés, armoires, sorbonnes, etc.		X
Fourniture, pose et raccordement des autres équipements de laboratoires	X	
Fourniture et pose des bouteilles de fluides et gaz spéciaux, compris panoplie régulateur / coupure	X	
Fourniture, pose et raccordement des centrales d'air comprimé (compresseur / séchoir / déshuileur)	X	
Fourniture, pose et raccordement des pompes à vide	X	
Fourniture, pose et raccordement des générateurs de fluides et gaz spéciaux	X	
Distribution des fluides spéciaux et d'air comprimé, compris vannes de coupures locales, prises, alarmes, systèmes de détection		X
Fourniture et pose des attentes fluides au droit des paillasses équipées de point d'eau		X
Fourniture, pose et raccordements des paillasses sur les attentes	X	

Avec le macro-lot 01.01 - VRD	Lot concerné	Présent Lot
La synthèse technique entre les deux lots	X	X
Prise en charge sur la canalisation publique ou privée EF existante cheminant à proximité, et amenée de l'eau en pied de bâtiment, compris bouche à clef	X	
Raccordement EF sur cette attente d'un tube en PeHD sous fourreau et amenée vers le local technique R+1		X
Réseaux CH pré-isolés extérieurs aux bâtiments, faisant liaison entre le local production de chaleur et le bâtiment		X
Réseaux EU / EV / CH intérieurs au bâtiment en apparent, en gaines techniques et sous dallage, jusqu'aux regards de pied de bâtiment, compris raccordements sur regards		X
Tranchées et remblaiements EU / EV / EP / EF / CH compris lits de sable et grillages avertisseurs pour les réseaux extérieurs au bâtiment et situés à +1,00 m de la façade, en limite de propriété	X	
Réseaux EU / EV extérieurs au bâtiment	X	
Séparateur à hydrocarbures et neutralisateur d'acides	X	
Regards EU / EV / EP de pied de bâtiment	X	

Avec le macro-lot 02.01 – GO / MACONNERIE	Lot concerné	Présent Lot
Nota important : *Les réservations et plans d'incorporation devront être fournies* ***en temps utile*** *au lot Maçonnerie GO afin qu'il puisse les intégrer dans ses calculs de structures. Dans le cas contraire, le présent lot aura à sa charge les carottages, ainsi que les frais d'études et de réalisation inhérents à son oubli.*		
La synthèse technique entre les deux lots	X	X
Prise en compte, dans la définition de la structure, des surcharges occasionnées par le matériel de chauffage et de ventilation	X	
Réservations à faire exécuter par le lot Gros œuvre, sous réserve de fourniture en temps utile des plans de réservations	X	
Rebouchages des trémies de gaines techniques, des trous et des percements réalisés par le lot gros œuvre	X	
Carottage / percements des murs et planchers pour toute réservation oubliée, y compris rebouchage (respect CF), à faire réaliser par le lot concerné au frais du présent lot		X
Dalles de répartition sous la CTA01 en local technique	X	
Dalles de propreté sous les groupes extérieurs individuels de rafraichissement en toiture terrasse	X	
Dalles de propreté sous les extracteurs des laboratoires en toiture terrasse	X	
Dalles de propreté sous chaque pompe à chaleur	X	
Dalles de propreté sous ballons tampons en local CTA	X	
Plots à ressorts, plots et suspentes antivibratiles nécessaires aux PAC, CTA, extracteurs, canalisations, etc. (fourniture, pose et calculs)		X
Prise en compte, dans la définition de la structure, des surcharges occasionnées par les matériels de ventilation	X	
Caniveau maçonné pour cheminement des fluides spéciaux entre stockage extérieur et bâtiment, compris ensablage	X	
Réseaux EU / EV / CH / FS intérieurs au bâtiment en apparent, en gaines techniques et sous dallage, jusqu'aux regards de pied de bâtiment, compris raccordements sur regards		X
Tranchées et remblaiements EU / EV / EP / EF / CH compris lits de sable et grillages avertisseurs pour les réseaux situés sous emprise du bâtiment et jusqu'à +1,00 m de la façade	X	

Avec le macro-lot 02.02 - COUVERTURE / ETANCHEITE	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Prise en compte, dans la définition de la structure, des surcharges occasionnées par le matériel de chauffage et de ventilation	X	
Abergements pour passages de gaines, ventilation haute et canalisations en toitures ou terrasse, y compris étanchéité	X	
Chutes EP à l'extérieur du bâtiment	X	
Chutes EP à l'intérieur du bâtiment		X
Moignons EP en terrasse	X	
Raccordements sur moignons EP et joints d'étanchéité pour les descentes EP intérieures au bâtiment		X
Trop-pleins	X	
Passage de toitures - terrasses, y compris étanchéité, chevêtres pour VP	X	
Fourniture et pose des crosses pour passage alimentation électrique et frigorifique du présent lot		X
Sortie de ventilations primaires avec chapeaux en toiture		X

Avec le macro-lot 02.03 – MENUISERIES EXTERIEURES	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Contacts de feuillure sur les menuiseries extérieures des locaux rafraichis	X	
Raccordements sur contacts de feuillure et asservissements des unités intérieures		X

Avec le macro-lot 02.04 - CLOISON / DOUBLAGE / PLAFOND	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots (une attention particulière sera portée au niveau du calepinage des grilles de ventilation encastrées dans les plafonds)	X	X
Percements, ouvrages de fixation, scellements, réservations et rebouchages		X
Joints d'étanchéité aux traversées des cloisons par les canalisations et gaines		X
Renforcement nécessaire à la fixation et à la bonne tenue des ouvrages (à faire réaliser par le lot concerné aux frais du présent lot)		X
Raccords définitifs	X	
Détalonnage des portes des pièces techniques et des sanitaires	X	
Joints d'étanchéité souples au contact des plans, murs, cloisons, faïences, etc. avec les appareils sanitaires		X
Confirmation des positions et dimensions des gaines techniques pour les besoins du présent lot		X
Confirmation des types de portes et système de fermeture des gaines techniques pour les besoins du présent lot		X
Réalisation complète des placards et gaines techniques, avec respect des degrés CF	X	
Fourniture des positions et dimensions des trappes d'accès technique en plafonds et gaines techniques		X
Réalisation des trappes d'accès technique, avec respect des degrés CF	X	
Plan menuisé recevant les vasques et éviers	X	
Encloisonnement et caissons d'habillage des gaines, canalisations, chutes, etc. sur indications du présent lot	X	

Avec le macro-lot 02.05 – REVETEMENTS DURS ET SOUPLES	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Fourniture des siphons de sol avec revêtement carrelage ou béton		X
Fourniture des réservations pour corps fixe de ces siphons		X
Pose de la partie à sceller en dalle avec platine d'étanchéité	X	
Fourniture et pose des miroirs (sur plans vasque ou lavabos, standard ou PMR)	X	

Avec le macro-lot 02.07 – MENUISERIES INTERIEURES	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Détalonnage des portes des pièces techniques et des sanitaires	X	
Confirmation des types de portes et système de fermeture des gaines techniques pour les besoins du présent lot		X
Réalisation complète des placards et gaines techniques, avec respect des degrés CF	X	
Plans menuisés recevant les vasques et éviers	X	

Avec le macro-lot 02.08 – METALLERIE / SERRURERIE	Lot concerné	Présent Lot
La synthèse technique entre les 2 lots	X	X
Grilles de prise d'air neuf en façade, pare-pluie, pour CTA 01 et 02	X	
Grilles de rejet d'air en terrasse, pare-pluie, pour CTA 01	X	
Plénums et gaines de raccordement sur ces grilles		X
Supports en acier traité pour canalisations cheminant en gaines techniques et en aérien, etc.		X
Grilles de soufflage et de reprise dans les locaux		X
Grilles de ventilation haute et basse pour ventilation naturelle des locaux poubelle, ascenseur, production de chaleur, et tous locaux ventilés naturellement	X	
Grilles de ventilation haute et basse pour gaine technique fluides et gaz spéciaux	X	
Ouvrage de type passerelle d'accès CTA01/02 avec escalier et main-courante en LT CTA R+1	X	
Porte d'accès aux locaux techniques	X	

Avec le macro-lot 02.09 – PEINTURE / SIGNALETIQUE	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Protection antirouille de toute partie métallique (peinture ou traitement de surface)		X
Peinture de finition des gaines, appareils, canalisations aux couleurs conventionnelles, en locaux techniques		X
Peinture de finition des gaines et canalisations, hors locaux techniques	X	
Signalétique réglementaire sur extincteurs		X

Avec le macro-lot 04 - ELECTRICITE / CFO-CFA	Lot concerné	Présent Lot
Synthèse technique entre les deux lots	X	X
Demande des confirmations de puissance du présent lot	X	
Fourniture des puissances des équipements électriques installés, avec fourniture des préconisations constructeurs (calibre disjoncteur, section et type de câble, …)		X
Alimentation des armoires électriques du présent lot, y compris protection dans TGBT et note de calculs pour le dimensionnement des protections de ces armoires	X	
Tous câblages et armoire à partir de ces attentes		X
Alimentations protégées sur prises à proximité des chauffe-eau électrique	X	
Raccordements des équipements électriques sur les attentes fournies par le lot Electricité		X
Alimentations protégées à proximité des PAC air / eau et des unités intérieures (ventilo-convecteurs, cassettes, etc.)	X	
Alimentations protégées des extracteurs spécifiques et unité extérieures autonomes de chauffage / rafraîchissement en terrasse	X	
Tous câblages, commandes et asservissement à partir de ces attentes		X
Coupure extérieure réglementaire et éclairages en local production de chaleur et LT CTA R+1	X	
Alarmes sonores et lumineuses en LT		X
Prise RJ en LT CTA	X	
Fourreaux câblés de liaison entre extracteurs et systèmes de commande des extractions dans les laboratoires		X

1.10 - ETANCHEITE A L'AIR

La perméabilité à l'air du bâtiment sera finement traitée. L'objectif visé est un I4< 1,00 m3/h.m² de parois déperditives. Des tests seront réalisés au clôt couvert puis en fin de chantier.

La réalisation d'un bâtiment économe en énergie implique un aspect fondamental : L'étanchéité à l'air de l'enveloppe. L'entreprise se réfèrera également au chapitre correspondant du CCTP commun.

Si l'étanchéité à l'air est traitée de manière habituelle, les objectifs élevés de consommations de chauffage ne pourraient pas être atteints et le fonctionnement de l'installation de ventilation serait perturbé remettant en cause son utilité.

Il est donc essentiel que toutes les entreprises intervenant sur le chantier aient une conscience du soin à apporter aux éléments suivants :

- Liaisons Menuiseries / gros œuvre / charpente bois,
- Étanchéité des menuiseries,
- Traversée technique (canalisations, gaines de ventilation, câbles électriques, etc…) des parois (terrasses, murs, sols, etc…) :
  - Entre les locaux chauffés et l'extérieur,
  - Entre les locaux chauffés et les locaux non chauffés,
  - Entre les locaux chauffés et les gaines techniques,
  - Entre locaux chauffés (pour l'équilibre des débits de ventilation).
- Étanchéité des trappes de visite vers les zones techniques (gaines techniques, locaux techniques, etc…).

Dans le cadre du projet, des inspections visuelles de la nature et de la mise en œuvre des matériaux et composants au niveau des liaisons sensibles seront réalisées tout au long du chantier. L'entreprise doit toute sujétion afin d'assurer l'étanchéité à l'air de son lot (adhésif spécifique, pare-vapeur, mousse prée-comprimée, membrane d'étanchéité, calfeutrements…).

Les tests d'étanchéité à l'air seront réalisés par la maîtrise d'ouvrage en cours de chantier (avant les finitions) et à la réception. Dans la mesure où les objectifs fixés ne seraient pas tenus, les travaux à réaliser pour rectifier les défauts constatés liés à une malfaçon seront à la charge des entreprises concernés par ces défauts.

D'autre part des mesures en cours et en fin de chantier seront réalisées par le système de la « porte soufflante ». Les valeurs seront mesurées selon la norme NF EN 13829 « Performance thermique des bâtiments – Détermination de la perméabilité à l'air des bâtiments. Méthode de pressurisation par ventilateur » de février 2001.

Un premier test sera réalisé en cours de chantier, en fonction de l'avancement du chantier et des possibilités de « neutralisation » des zones pour garantir la mise sous-pression.

Un test final sera réalisé avant la réception sur l'ensemble du bâtiment.

1.10.1 - Préconisations générales

Les fourreaux pénétrant dans les gaines techniques seront isolés aux deux extrémités entre fourreaux et canalisations par un ruban adhésif avec avis techniques de type VARIO KB de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

Les sorties de gaines techniques par des tubes cuivre, acier, PER, etc… feront l'objet d'un rebouchage soigné entre cloisons et canalisation par un mastic avec avis technique de type VARIO DS de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

Les réseaux d'Eaux Usées et d'Eaux Vannes, pénétrant dans les gaines techniques (tubes PVC ou autres) feront l'objet d'un rebouchage soigné entre cloisons et canalisation par un mastic avec avis technique de type VARIO DS de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

Les bouche d'extraction et de soufflage feront l'objet d'un rebouchage soigné entre cloison et manchette (utilisation de manchettes munies de fixation), par un mastic avec avis technique de type VARIO DS de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

Étanchéité des réseaux :

- Privilégier l'usage des jonctions étanches préfabriquées en usine avec joints aux piquages ;
- Privilégier les conduits de liaison rigides entre les colonnes verticales et les bouches ;

- Utilisation de pièces aérauliques pré-équipées de joints caoutchouc pour les raccords entre gaines, coudes, réductions… les systèmes seuls (mastic OU rivets OU bandes adhésives) sont proscrits individuellement. Une combinaison à minima de deux systèmes est demandée ;
- Privilégier les gaines circulaires aux gaines rectangulaires.
- Disposer des manchettes d'étanchéité rigides à joints pour chaque raccord bouche de ventilation/conduit de liaison ;
- Le raccordement du conduit au ventilateur doit se faire par une manchette souple de section constante fixée par des colliers métalliques de serrage ;
- Disposer des manchettes d'étanchéité pour chaque traversée de la membrane d'étanchéité, y compris toute sujétion permettant d'atteindre l'objectif de perméabilité à l'air de l'opération (Se référer au carnet de détails).

Les réseaux de ventilation haute des Eaux Usées et Eaux Vannes, pénétrant dans le bâtiment (tubes PVC ou autres) feront l'objet d'un rebouchage soigné entre cloisons et canalisation par un mastic avec avis technique de type VARIO DS de marque ISOVER ou techniquement équivalent.

1.10.2 - Préconisations particulières concernant les réseaux de ventilation

Un soin particulier sera observé lors de la réalisation des réseaux aérauliques des bâtiments. L'utilisation de pièces de jonction à joints sera privilégiée par l'entreprise. En tout état de cause, il sera demandé à l'entreprise adjudicataire du présent lot, d'adopter l'ensemble des procédures nécessaires à l'amélioration de l'étanchéité des réseaux aérauliques, à savoir (liste non exhaustive) :

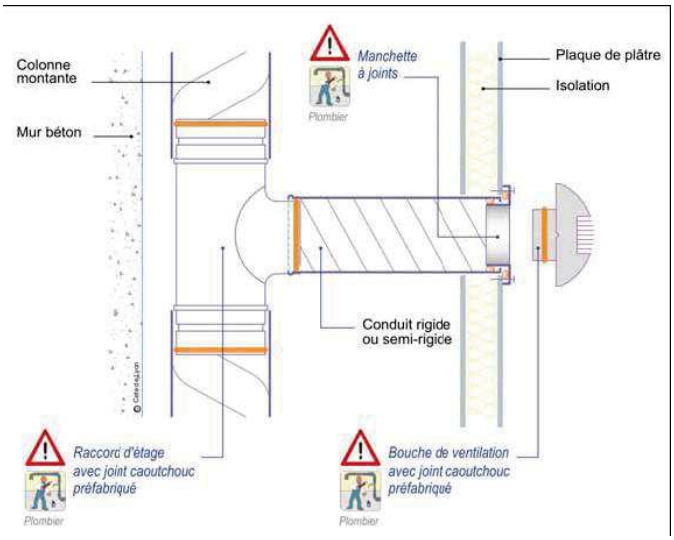
RACCORDEMENT BOUCHES DE VENTILATION / CONDUIT LIAISON (RESEAUX DE VENTILATION) :

Le raccordement bouches de ventilation / conduit de liaison est un des points les plus sensibles vis-à-vis d'une bonne étanchéité à l'air. Le conduit de liaison permet d'assurer le lien entre la bouche d'extraction et le collecteur vertical.

Selon sa longueur, le conduit de liaison sera flexible ou rigide. Il peut être flexible si sa longueur n'excède pas 1,0 m. Dans tous les cas, il faut minimiser au maximum la longueur du conduit semi-flexible.

La mise en œuvre de la bouche d'extraction ou de soufflage au niveau du conduit de liaison doit se faire de préférence par l'intermédiaire d'une manchette rigide.

La bouche est fixée sur le conduit de liaison à l'aide d'une manchette :
- De type classique. Dans ce cas, le conduit flexible est fixé sur la manchette avec une colle spécifique pour assurer l'étanchéité et la tenue de l'ensemble.
- De type à joint. Celui-ci permet d'assurer la tenue et l'étanchéité entre la manchette de raccord de la bouche et le conduit de liaison, sans action spécifique (ex. colle).



1.10.2.1. *RACCORDEMENTS ENTRE CONDUITS AERAULIQUES :*

Pour raccorder entre eux les conduits aérauliques, il faut privilégier l'utilisation de pièces préfabriquées avec accessoires à joints : raccord mâle-mâle, coude, etc.

Ils permettent d'atteindre d'excellents niveaux d'étanchéité (classe B voir C) et sont faciles à poser. L'utilisation de mastic et de bandes adhésives n'est pas nécessaire.
Les raccords utilisant des accessoires à joints permettent de réduire le temps de réalisation du réseau aéraulique.

A défaut, ce raccordement peut se faire avec du mastic, vis auto-perforantes et bande adhésive.

Moyennant une mise en œuvre soignée et un bon conditionnement des conduits, ces deux techniques permettent d'assurer une bonne étanchéité des raccords.

1.10.2.2. *TRAVERSEE DE PLANCHER :*

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

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

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

1.10.2.3. *STABILITE DES RESEAUX :*

Une mauvaise réalisation du support du collecteur vertical peut entraîner, à plus ou moins long terme, des mouvements de conduits avec craquelure du mastic, déboîtement des conduits, etc...

Ainsi, le supportage avec des **feuillards perforés est à éviter pour la fixation des réseaux verticaux**. Cette fixation manque de rigidité et de stabilité pour ces réseaux.

La solution à préconiser pour la fixation de réseaux verticaux repose sur l'utilisation de tige filetée rigide avec mise en place d'un collier. Ce collier peut être associé à un isolant antivibratile.

En plus de maintenir le réseau aéraulique, cette préconisation évite de transmettre les vibrations aux cloisons voisines. Également, une autre solution pour minimiser la propagation de bruit est de mettre une patte de suspension antivibratile entre le collier et la tige filetée rigide.

La fixation de réseaux horizontaux peut être réalisée via l'utilisation de feuillard.

1.10.2.4. *RACCORDEMENT AU VENTILATEUR :*

Le raccordement entre caisson d'extraction (ou soufflage) et collecteur horizontal doit être réalisé par l'intermédiaire d'une manchette souple afin d'éviter la transmission des vibrations du ventilateur au conduit.

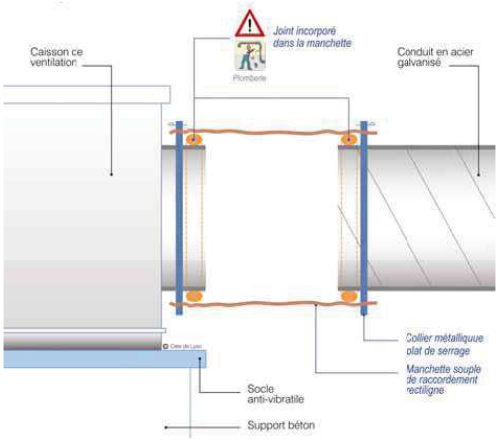
Pour assurer son rôle de désolidarisation entre les composants, **la manchette peut être fixée par l'intermédiaire de colliers plats métalliques de serrage**.

Ces colliers doivent être de diamètre et de largeur suffisants adaptés au diamètre à assembler. Une bande adhésive (de type alu si réseau extérieur) peut être posée au niveau des liaisons pour parfaire l'étanchéité de l'ensemble.

S'agissant d'une liaison mécanique, la manchette souple va amortir les vibrations du caisson. Ainsi, le mastic n'est pas préconisé pour assurer cette liaison.

Il faut également veiller à ce que la manchette souple ne soit pas vrillée, froissée et qu'elle soit bien alignée entre le caisson et le réseau aéraulique. Pour cela, **il est impératif d'avoir une section constante de part et d'autre de la manchette**. Une pièce d'adaptation doit être utilisée si nécessaire.

Une autre solution consiste à utiliser des éléments préfabriqués. Ces produits remplissent les mêmes fonctions tout en garantissant une bonne étanchéité des liaisons.



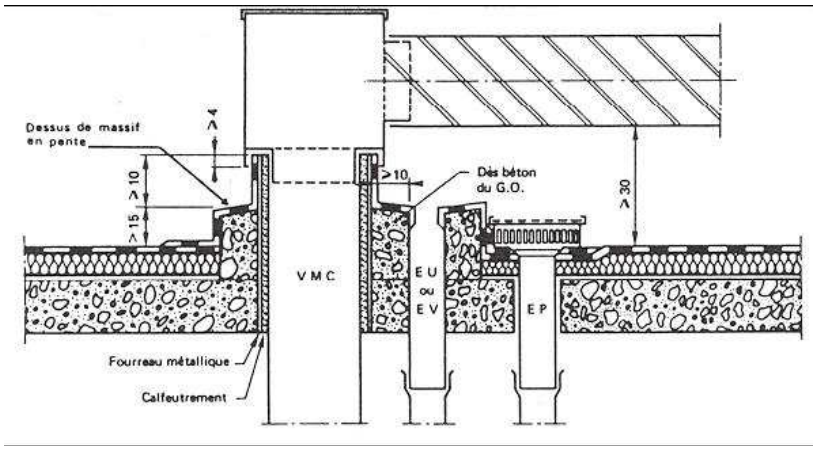
1.10.2.5. *EXTREMITE DES CONDUITS :*

Le té-souche est un composant du réseau collecteur horizontal permettant de relier celui-ci à un conduit collecteur vertical. Étant donné la faible épaisseur de tôle à la base du té-souche, la possible remontée d'étanchéité autour du té-souche doit être réalisée avec précaution afin d'éviter tout déboîtement du té-souche.

Le té-souche doit disposer d'un couvercle en vue d'assurer les opérations ultérieures de nettoyage. Également, en pied de colonne, un tampon ou bouchon doit être placé pour permettre son obturation.

Pour assurer une bonne étanchéité du conduit vertical, il est essentiel de bien vérifier la présence et la bonne fixation de ces deux éléments. A minima, l'étanchéité sera assurée par la mise en place de bande adhésive et de vis, composants faciles à enlever et à ajouter à l'issue d'une opération de maintenance.

L'utilisation seule de vis autoperforeuses n'est pas suffisante pour une bonne étanchéité. L'utilisation de mastic est à proscrire car elle rend difficile l'ouverture et la fermeture du té-souche lors des opérations de nettoyage.



1.10.2.6. *TRAPPES DE VISITE :*

La trappe de visite permet d'accéder au réseau aéraulique pour assurer notamment l'entretien de ce dernier.

Etapes de la réalisation d'une trappe :
- Poser le masque de la trappe ;
- Percer un trou avec une perceuse pour démarrer le découpage de la tôle ;
- Découper aux limites du masque ;
- Poser la trappe et serrer les deux vis pour assurer l'étanchéité.

Il est primordial que le modèle de la trappe soit adapté au diamètre du conduit. Une trappe mal dimensionnée sera à l'origine de problème d'étanchéité.

La trappe de visite doit être réalisée avec une grignoteuse, une meuleuse. L'utilisation de la scie sauteuse est à proscrire car elle ne permet pas d'effectuer une bonne coupe du conduit.

Une découpe sur un conduit spiralé pourra être moins nette (en fonction de l'outil utilisé et de la précision de l'opérateur) que sur un conduit non spiralé. La découpe moins nette nécessite une précaution supplémentaire pour une bonne étanchéité.

1.10.2.7. *TRANSPORT ET STOCKAGE DES CONDUITS :*

Le transport et le stockage des conduits peuvent, en l'absence de précaution, être à l'origine de déformations des conduits circulaires.

De fait, une attention particulière devra être portée sur l'étanchéité conduit/conduit ou conduit/accessoire afin de garantir une bonne étanchéité de l'ensemble du réseau.

Cela peut nécessiter dans ce cas de grosses déformations du conduit et ce, quelle que soit la technologie de l'accessoire (avec ou sans joint), d'avoir recours à un ajout de mastic et d'adhésif entre conduit/conduit ou conduit/accessoire.

Le recours à un « bouchonnage rigide » des conduits limite les risques de déformation. Cette disposition mériterait, afin de garantir un assemblage aisé sur chantier des composants du réseau, d'être considérée et ce, particulièrement pour les réseaux utilisant des accessoires à joint ou l'utilisation de mastic et de bande adhésive n'est pas nécessaire.

1.10.2.8. *TEST D'ETANCHEITE A L'AIR :*

Objectif d'étanchéité à l'air du réseau aéraulique de ce projet : **Niveau standard du référentiel RE/RT.**

1.11 - PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

Les équipements du bâtiment et, en particulier, les installations de chauffage, de rafraichissement et de ventilation, seront conçus pour ne pas produire de niveaux sonores supérieurs aux valeurs suivantes :

- $L_{nAT} \leq 35$ dB(A) dans la salle de repos
- $L_{nAT} \leq 38$ dB(A) dans les laboratoires, les bureaux et les salles de réunions.
- $L_{nAT} \leq 45$ dB(A) dans les espaces moins sensibles (sanitaires, accueil, circulations, …).

En extérieur, les équipements ne produiront pas à 2 mètres des fenêtres de l'ensemble de l'opération, de niveaux sonores supérieurs à 50 dB(A).

En outre, les équipements techniques, dans leur fonctionnement normal, devront produire vis-à-vis du voisinage, des niveaux sonores conformes aux exigences de la réglementation en vigueur, à savoir :

- Décret n° 06-1099 du 31 août 2006 : Lutte contre les bruits de voisinage.
- Arrêté du 5 décembre 2006 : Modalités de mesure des bruits de voisinage.

L'objectif poursuivi dans l'environnement est la limitation de l'émergence sonore en façade des habitations les plus exposées à 3 dB(A) en période nocturne et à 5 dB(A) en période diurne (hors terme correctif lié à la durée de production de l'activité).

En particulier, les équipements techniques, dans leurs conditions de fonctionnement maximales, ne devront pas produire à l'intérieur des habitations voisines, que les fenêtres soient ouvertes ou fermées, des émergences spectrales supérieures à :

- 7 dB dans les bandes d'octaves centrées sur 125 Hz et 250 Hz,
- 5 dB dans les bandes d'octaves centrées sur 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz

L'entreprise aura notamment à sa charge :

- Les mesures acoustiques d'autocontrôle après travaux (bruits d'équipements normalisé et interphonies)
- Le dimensionnement de pièges à sons et plots antivribratiles

Dispositions technologiques (liste non exhaustive)

- Montage antivibratile de tous les matériels,
- Manchons Dilatoflex ou similaire,
- Colliers antivibratiles,
- Traversées de parois élastiques, étanches et protégées des infiltrations de liquides,

- Vitesse de circulation réduite,
- Organes de purge et d'absorption de dilatation,
- Coudes à grand rayon (R supérieur ou égal à 5 d).

1.12 - ÉTUDES ET PLANS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

L'entreprise a la mission d'EXEcution

1.12.1 - Notes de calcul

L'entreprise devra établir et communiquer toutes les notes de calcul **définitives** nécessaires au bon dimensionnement des installations :

- Calcul des réseaux hydrauliques ;
- Calcul des réseaux fluides spéciaux ;
- Calcul des réseaux d'air comprimé ;
- Calcul des réseaux aérauliques ;
- Calculs justificatifs acoustiques ;
- Bilan de puissance électrique ;
- Bilan de puissance thermique ;
- Analyse fonctionnelle ;
- Liste des points de régulation ;
- Etc.

1.12.2 - Plans d'exécution, de montage, d'atelier et de chantier (PAC)

Pour toutes ses réalisations, l'Entrepreneur doit établir, en conformité avec les pièces du marché, les dessins d'ensemble et de détails nécessaires à la réalisation des ouvrages ainsi qu'à leur contrôle avant exécution.

L'Installateur doit fournir tous les renseignements sur ses propres travaux afin que les autres ouvrages ou installations soient étudiés en fonction de ceux qu'il réalisera et en harmonie avec eux. Une liaison devra être assurée entre tous les Entrepreneurs pour régler en commun tous les détails concernant l'exécution du Marché en déterminant les phases d'intervention de chacun d'eux.

L'Entrepreneur communiquera des plans de détail pour chacun des corps d'état où des exigences sont demandées pour permettre la mise en œuvre des installations, pour assurer leur fonctionnement et faciliter leur conduite et leur entretien.

L'Entrepreneur doit fournir également les plans particuliers de chantier prévus au présent lot, notamment : *(Liste non exhaustive)*

- Notes de calculs.
- Plans et schémas des niveaux, les schémas des tableaux électriques.
- Notices d'exploitation et d'entretien du matériel mis en œuvre.
- Plans d'équipement complétés et mis à jour en fonction des modifications demandées en cours de chantier.
- Etc.

Tous ces documents devront avoir reçu l'agrément sans réserve du bureau de contrôle avant exécution des travaux.
À cet effet, et pour ne pas entraver la bonne marche du chantier, ils seront scindés en autant d'éléments que nécessaire.
L'Entrepreneur devra tenir compte des remarques éventuelles faites par l'organisme de contrôle et le B.E.T., et rectifier ses plans de montage, d'atelier et de chantier en conséquence.

1.12.3 - Notices d'exploitation et plans de récolement

Lors de la réception des ouvrages, les notices d'exploitation des installations et de maintenance seront remises au Maître d'ouvrage.

Le but de ces notices est de permettre l'entretien et la conduite des installations.

L'Entreprise fournira en fin de chantier, avant la réception des travaux, en 1 exemplaire papier + 1 sur support numérique au Maître d'ouvrage, à l'Architecte, au B.E.T. et à l'organisme de contrôle agréé, les Dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE), ceux-ci comportent :

- Les plans de récolement et plans des ouvrages tels que construits,
- Les schémas de fonctionnement
- Les notices d'entretien, les notices d'exploitation et les notices de programmation des matériels,
- Les listes de pièces de rechange,
- Les P.V. de réaction au feu et de résistance au feu des matériaux ne disposant pas d'avis techniques, à fournir pour les opérations préalables de réception,
- Ainsi que tous les documents spécifiques précisés dans le présent CCTP.

1.13 - CONTRÔLE DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Le Maître d'ouvrage fera procéder par un bureau de contrôle agréé à une vérification des installations dans le Cadre Réglementaire avant la mise en service.
L'entrepreneur est tenu d'effectuer les travaux nécessaires à la mise en conformité des installations dans le cadre financier de son marché, suivant le rapport délivré par cet organisme et supportera les frais afférents aux vérifications de mise en conformité.
En vue de la mise sous tension des installations électriques, le titulaire du présent lot doit dans le cadre de son marché :

- La réalisation du contrôle de ses installations indépendamment des essais d'autocontrôle (anciennement COPREC), ainsi que la fourniture des fiches d'autocontrôle à l'organisme agréé.
- Confier à l'organisme agréé la mission de vérification des installations électriques avant la mise sous tension. Ce dernier lui délivrera l'attestation de mise sous tension. Cette mission est à la charge financière du titulaire du présent lot.
- L'attestation de mise sous tension et l'attestation de conformité CONSUEL, à charge également du titulaire du présent lot, sont à envoyer à CONSUEL 20 jours minimum avant la mise sous tension définitive par concessionnaire en vue de l'obtention du certificat de conformité.

1.14 - PRESCRIPTIONS COMPLÉMENTAIRES (Cf. PGC)

1.14.1 - Prescriptions générales

Avant de considérer les travaux comme terminés et de demander qu'il en soit procédé à la réception, l'entreprise veillera à l'exécution des phases ci-après :

1.14.2 - Plans de récolement

Mise à jour des plans et schémas d'exécution conformément à la réalisation effective.
Fourniture de ces documents en 2 exemplaires papier dont 1 reproductible et 1 sur support informatique.

1.14.3 - Dossier explicatif

Fourniture des notices de fonctionnement, conseils d'utilisation et documentation sur les matériels faisant l'objet d'un remplacement possible à court ou moyen terme.

1.14.4 - Réglages et équilibrages

Équilibrage des divers débits (air, eau) et réglage des organes de contrôle et de régulation avec fourniture des procès-verbaux.

1.14.5 - Pré réception

Exécution par l'entreprise, des essais et contrôles qui s'inspirent, de documents de l'Agence qualité construction AQC (attestations d'essais de fonctionnement) actuellement en vigueur (édition juillet 2016).

Fourniture des procès-verbaux correspondants (fourniture en 2 exemplaires au bureau de contrôle).
Les installations suivantes sont concernées :
- Installations de chauffage / rafraichissement ;
- Installations électriques ;
- Ventilation mécanique, compris sécurité thermique des moteurs ;
- Plomberie – Sanitaires ;
- Réseau d'alimentation en eau ;
- Réseaux d'évacuation.
- Réseau de fluides spéciaux ;

L'entreprise fournira également au bureau de contrôle, les procès-verbaux justifiant la qualité thermique des éléments de construction mis en œuvre.

1.14.6 - Renseignements et documents à fournir

L'installateur devra respecter le planning d'exécution qui lui sera fourni et indiquer aux différents corps d'état toutes les contraintes découlant de son lot.

Il soumettra à l'accord du Maître d'œuvre :
- Les plans intéressant le gros œuvre (trémies, réservations, etc.) ;
- Un planning exact des besoins à l'égard des autres corps d'état, de manière à ne pas retarder le planning d'ensemble ;
- Les plans généraux (plans d'atelier et de chantier) des installations comportant toutes les indications nécessaires à une parfaite coordination des travaux tous corps d'état (sur plans et impérativement sur disquette : fichiers dxf ou dwg) et en particulier :
  - Tous les plans de détails de mise en œuvre,
  - Les plans d'encombrement des canalisations, des gaines, du matériel en locaux techniques, du matériel de ventilation, etc. en accord avec les autres corps d'état,
  - Les schémas électriques,
  - Les notes de calculs définitives (pertes de charges, calcul des sections).

1.14.7 - Choix du matériel

Les appareils choisis seront robustes, spécialement étudiés pour les bâtiments d'habitations et d'un entretien facile. L'entreprise fournira au Bureau de Contrôle, les procès-verbaux d'essais de tous les matériels utilisés.

Il est demandé à l'entreprise : l'utilisation systématique, dans les domaines où ils existent, et dans des conditions permettant une mise en concurrence objective, des matériaux, produits, procédés ou équipements certifiés, ou à défaut justifiant de caractéristiques équivalentes, ou bénéficiant d'un avis technique ou d'un Agrément Technique Européen (ATE) et d'un Document Technique d'Application (DTA), ou d'un Pass innovation.

Mastic, silicone

Les matériaux susceptibles des substances classées CMR 1 ou 2, dont des perturbateurs endocriniens sont à éviter.
Emploi sur le chantier de produits bénéficiant d'un étiquetage A+ sur les émissions de polluants selon le décret 2011-321 du 23 mars 2011 avec la fourniture les justificatifs au MO.

1.14.8 - Finitions

L'entreprise devra livrer tous ses ouvrages apparents (gaines, canalisations, etc.) en parfait état de finition : joints lisses sur les gaines, fourreaux de traversées coupés, traces de filasse enlevées, joints achevés, etc.

1.14.9 - Contraintes complémentaires

L'accès aux sondes, thermostats, régulateurs, compartiments réglage, etc. ne pourra se faire que par l'intermédiaire de serrures actionnées par des clés.

Pour éviter toute intervention intempestive sur les réglages, ces clés seront remises au Maître d'ouvrage.
L'ensemble du matériel apparent (corps de chauffe, régulations, etc.) sera particulièrement robuste et fixé solidement à son support.

Avant commande, l'entreprise devra obtenir l'accord du Maître d'œuvre sur chaque type de matériel et sur son mode de fixation.

1.14.10 - Garantie de parfait achèvement

Conformément à la loi du 4 janvier 1978 n° 78-12, "la garantie de parfait achèvement, à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an à compter de la réception, s'étend à la réparation de tous les désordres signalés par le Maître d'Ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de réception, soit par voie de notification écrite pour ceux relevés postérieurement à la date de réception".

1.14.11 - Mise en œuvre du matériel

En raison de l'utilisation spécifique de ce bâtiment, un soin particulier doit être apporté à toute pénétration de tuyauteries, gaines, etc., au travers des murs, cloisons et notamment le sol.
Toute traversée de parois sera munie de joints adaptés (systèmes à proposer à la Maîtrise d'œuvre et au Bureau de contrôle, avant mise en place).

1.14.12 - Réception des supports

Préalablement au commencement de la pose, l'entrepreneur du présent lot devra signaler, par écrit, au Maître d'œuvre, toutes les malfaçons ou déformations ou détails préjudiciables à ses ouvrages, et ce dans un délai de 10 jours calendaires avant le début de pose fixé au calendrier d'exécution.

Les entrepreneurs responsables seront mis en demeure d'y remédier immédiatement.

Sitôt la pose des ouvrages commencée, l'entrepreneur du présent lot sera censé avoir accepté tous les ouvrages ou supports adjacents et ne sera fondé à élever aucune réclamation à ce sujet. Il demeurera responsable d'éventuelles déformations qui pourraient se produire, qu'elles soient le fait de ses ouvrages ou des ouvrages adjacents.

1.14.13 - Implantation

L'entrepreneur devra l'implantation, le nivellement et la mise à niveau de tous les ouvrages dont il assurera la mise en œuvre. En cas d'erreurs, il pourra être mis en demeure d'y remédier à ses frais et sans indemnités d'aucune sorte, soit par la dépose de l'ouvrage mal implanté, soit par l'exécution de tous les travaux rendus nécessaires du fait d'une mauvaise implantation.

1.14.14 - Gestion et tri des déchets / chantier à faible impact environnemental

Conformément à la circulaire du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion de déchets de chantier et BTP, à la recommandation n° T2-2000 aux maîtres d'ouvrages publics et à la norme NFP 03-001 de décembre 2000 relative à la prise en compte de déchets de chantier, un plan de gestion sera mis en place avant le début des travaux en coordination avec :

- Les entreprises
- Le coordinateur SPS
- Le maître d'œuvre
- Le maître d'ouvrage.

Ce plan tiendra compte de la nature des déchets, de l'avancement du chantier, de la quantité prévisible de déchets et de la présence ou non des entreprises sur le chantier.

Si le maître d'ouvrage l'exige, les entreprises seront tenues de se conformer au plan et de fournir pour son établissement toutes les informations requises par le responsable de la gestion des déchets.

Dans ce cas, un centre de collecte sera organisé sur le chantier et les frais engendrés par la gestion des déchets seront répartis au prorata des masses laissées par chaque entreprise.
Dans le cas où il n'y aurait pas de gestion globale des déchets, chaque entreprise sera tenue de conserver et d'éliminer ses déchets à ses frais, un tableau de suivi sera tenu par le responsable du chantier de chaque entreprise au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les prix donnés par les entreprises dans leur offre tiendront compte de ces éléments.

1.14.15 - Protection des ouvrages et nettoyage

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à la réception de la protection de ses ouvrages. A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations. Au cas où il en serait constaté, il devra remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés.

Avant la réception, tous les ouvrages du présent lot seront nettoyés. L'entrepreneur surveillera et assurera lui-même avec le plus grand soin les nettoyages dont il aura l'entière responsabilité.

1.14.16 - Connaissance des lieux

Les entrepreneurs soumissionnaires devront tenir compte dans l'évaluation de leur prix forfaitaire de l'accès au chantier, de la constitution des travaux, etc…

Les entrepreneurs devront posséder une parfaite connaissance du site pour l'avoir visité, examiné, étudié antérieurement à la remise de leur offre.

Ils ne pourront en aucun cas se prévaloir d'un manque de renseignements concernant l'état de la disposition et la nature du terrain, le site environnant, la constitution, les configurations voisines et limitrophes au terrain sur lequel ils doivent construire.

Ils auront la possibilité d'effectuer, à leur frais, tous les contrôles sur le terrain, et de se renseigner sur les passages de canalisations de toutes natures, afin d'assurer la réalisation des installations quelles que soient les difficultés rencontrées, pour le montant global inscrit au marché.

En conséquence, ils ne pourront prétendre à aucun retard ou aucune plus-value en raison des difficultés rencontrées dans l'organisation du chantier, de son accès ou de son approvisionnement en matériaux ou en raison des conditions propres au site et à son environnement.

Les entrepreneurs prendront possession des lieux dans ces conditions.

Chaque entrepreneur sera responsable de tous les dommages occasionnés par lui au site, à la végétation, aux constructions voisines et ouvrages existants tels que câbles électriques, téléphoniques, conduites d'eau, réseaux d'égouts, de chauffage, d'eau glacée, etc., bordures de trottoir, voiries, etc…

Si l'entrepreneur le juge nécessaire, il pourra faire établir à ses frais un état des lieux en présence du Maître d'œuvre avant démarrage des travaux.

2 - Deuxième partie : DESCRIPTION DES TRAVAUX DU LOT 03-1 CVCPS

2.1 - CHAUFFAGE – RAFRAICHISSEMENT

On distinguera 3 types de locaux :

- Les locaux traités individuellement et de manière autonome par des « climatiseurs » individuels de type système mono-split. Ces locaux accueillent du matériel susceptible de dégager de la chaleur tout au long de l'année. Il s'agit des locaux suivants :
  - Laboratoire n°30 – Pesée
  - Laboratoire n°32 – SAS
  - Laboratoire n°33 – Inorganique
  - Laboratoire n°34 – Organique
  - Laboratoire n°35 – Observation
  - Laboratoire n°43 – Textile
  - Laboratoire n°50 – Microscope
  - Local TGBT
  - Local CFO
  - Local DIE/PP

- Les locaux chauffés ou rafraichis collectivement selon la saison. Pour ces locaux, la production se fera par deux Pompes à Chaleur réversibles montées en parallèle (cascade) et assureront la production d'eau chaude ou d'eau glacée aux terminaux des locaux suivants :
  - Laboratoires et assimilés autres que ceux listés ci-dessus
  - Bureaux
  - Salles de réunion
  - Salle de repos
  - Showroom

- Les locaux chauffés mais non rafraichis :
  - Atrium
  - Locaux de services
  - Sanitaires

2.1.1 - PRODUCTION DE CHALEUR OU DE FROID COLLECTIVE

2.1.1.1. *POMPE A CHALEUR*

Les déperditions calculées pour les locaux desservis atteignent 101 kW – hors majoration.
Les apports calculés pour les locaux desservis atteignent 92 kW – hors majoration.

Il est prévu 2 PAC de puissance unitaire 42 kW, totalisant 84 kW, soit une puissance totale P ≥ 0,8 x Déperditions et ≤ 1,2 x Déperditions conformément au DTU.
De plus, il est prévu un appoint par résistance électrique dans le ballon tampon de puissance 38 kW ou via une chaudière électrique adaptée montée en parallèle.
P (PAC + Appoint) ≥ 1,2 x Déperdition conformément au DTU.
Cette installation permet d'assurer la fourniture de 90% des besoins de chauffage du bâtiment via la PAC.

Il sera donc mis en place deux pompes à chaleur de type 2 tubes, réversibles, fonctionnant au R454B et équipées de compresseurs de technologie INVERTER.

Dans cette solution technique, la distribution hydraulique vers tous les émetteurs est de type 2 tubes : distribution d'eau chaude OU d'eau glacée.

Ces PAC seront dimensionnées pour produire :

- L'hiver et intersaison de l'eau au régime 45/40°C
- L'été et intersaison de l'eau glacée au régime 7/12°C

Matériel de marque TRANE ou techniquement équivalent, type CXC 017.

2.1.1.1.1. *Caractéristiques nominales de chaque PAC :*

- Compresseur SCROLL
- Fluide frigorigène : R454B
- Fluide primaire : eau non glycolée
- Nombre de compresseurs : 1 – type scroll / % de charge minimum : 30%
- SEER : 4,14
- SCOP LT : 3,94
- SCOP IT : 3,41
- Module hydraulique (pompe) intégré
- Alimentation électrique : 400 V / 3 phases / 50 Hz

2.1.1.1.2. *Caractéristiques particulières de chaque PAC :*

- Température extérieure été / hiver : 25°C / -7°C
- Humidité relative : 90%
- Régime chaud : 50/45 °C
- Régime froid : 7/12 °C
- Puissance Brute Chaud : 42,11 kW
- Puissance brute Froid : 49,20 kW
- COP NET : 2,20
- EER NET : 2,49
- Pertes de charges (froid / chaud) : 19,7 / 22,4 kPa
- Module hydraulique intégré de débit (froid / chaud) : 2,36 / 2,02 l/s
- Alimentation du module hydraulique : 0,63 kW
- Ventilateur : 1 x 23 361 m3/h
- Niveau de puissance sonore (Lw) : 85 dB(A)
- Niveau de pression sonore (Lp) : 57 dB(A)

2.1.1.1.3. *Accessoires :*

Kit comprenant :
- Vannes d'isolement
- Groupe de sécurité
- Dégazeur 2"

Kit d'isolement comprenant :
- 2 vannes d'isolement 1"1/2
- Clapet anti-retour

2.1.1.1.4. *Raccordements électriques :*

Chaque PAC sera raccordée électriquement sur les attentes fournies à proximité par le lot 03.01 ELECTRICITE / CFO-CFA.
Des boitiers de coupure d'urgence de proximité seront prévus pour chaque PAC.
Un fourreau de liaison GTC avec le LT Distribution Hydraulique / CTA sera également prévu.

2.1.1.2. *POMPE DE CHARGE*

- PM : intégrées aux PAC

2.1.1.3. *BALLON TAMPON*

Un ou 2 ballon(s) tampon sera interposé entre le générateur et l'installation de distribution secondaire.
Fourniture et pose d'un ballon accumulateur, traité contre la corrosion, avec isolation complète en en mode chauffage et rafraîchissement, de résistances électriques pour assurer l'appoint nécessaire aux périodes de forte demande ou de très faible demande.

Caractéristiques :
- Ballon acier traité anti-corrosion de capacité totale 2 000 litres minimum (ou 2 x 1 000 litres)
- Ensemble calorifugé par une coquille de mousse polyuréthane d'épaisseur 100 mm
- 3 pieds réglables
- 3 brides pour raccordement des résistances électriques
- 2 brides pour raccordement entrée / sortie eau de chauffage

- 2 brides pour doigts de gant
- 1 raccord de vidange
- 1 raccorde de dégazage
- Pertes à l'arrêt : 58 W
- Classe d'efficacité énergétique : A
- Pertes statiques : 100 W environ

2.1.1.4. *APPOINT PAR RESISTANCE ELECTRIQUE :*

Résistance électrique pour accumulateur d'énergie comprenant :
- Réchauffeur électrique puissance totale 32 kW (4 x 8 kW) – 400 V
- Régulateur de température réglable de 30 à 75°C par triac
- Thermostat de sécurité limiteur
- Protection IP 54
- Capot de protection PVC
- Kit de rallonge
- Compteur(s) de consommation électrique d'appoint à raccorder sur GTC

2.1.1.5. *SECURITE HYDRAULIQUE*

La sécurité hydraulique de l'ensemble des installations sera assurée par 2 soupapes de sûreté par PAC ainsi qu'un vase à membrane de capacité adaptée à l'installation.

Soupapes de sûreté :
Soupapes de marque PNEUMATEX ou techniquement équivalent mise en œuvre sur le secondaire en sortie de chaque échangeur, avec échappements canalisés vers une attentes EU avec siphon.
Les soupapes de sûreté seront calibrées, tarées et plombées en fonction du débit à évacuer et de la pression de service de l'installation.

Vase d'expansion :
Montage avec groupe de raccordement, comprenant :
- Un manomètre de précision gradué de 0 à 8 bars.
- Un robinet d'arrêt spécial avec vidange.
- Un robinet de remplissage.

Raccordement à l'installation par l'intermédiaire d'un flexible.

Remarque : Sa capacité sera calculée en adoptant un coefficient de sécurité égal à 1,25, conformément aux spécifications du DTU.

2.1.1.6. *MISE EN EAU DE L'INSTALLATION*

L'alimentation en eau froide de l'installation se fera au travers de vannes d'isolement, d'un compteur volumétrique à tête émettrice, d'un filtre avec manomètres amont et aval et d'un disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable, type BA2860 (puissance > 70 kW), diamètre 20, placé entre vannes de barrage.

De plus, un robinet de puisage à raccord au nez sera installé en local technique, raccordement en amont du comptage. Robinet positionné dans l'axe de la grille de sol.

2.1.1.7. *TRAITEMENT D'EAU*

Un pot d'introduction sera monté en by-pass sur le collecteur retour des différents réseaux. Cet appareil, de marque GULDAGIL ou techniquement équivalent, capacité 30 litres, permettra l'introduction de réactifs destinés au traitement de l'eau.
L'introduction des produits neutralisants devra se faire après un rinçage méthodique des installations.
Les caractéristiques de l'eau de chauffage devront correspondre aux prescriptions du concessionnaire.
Les dosages et les analyses devront être faits par le fabricant.

Attention : Dans le cas d'utilisation de tubes en polyéthylène, un produit de neutralisation de l'eau devient indispensable.

2.1.1.8. *ACCESSOIRES*

L'installation sera munie de tous les éléments nécessaires à sa bonne marche, conformément aux règles de l'art.
Des bouteilles de purge et séparateurs d'air, de marque FLAMCO ou techniquement équivalent, seront montés sur les collecteurs départ et retour et seront équipés de purgeurs automatiques isolables. Des purgeurs manuels seront également prévus et ramenés à hauteur d'homme.

Un pot de décantation à boues, avec vanne de chasse ¼ de tour, et filtre à tamis seront montés sur le retour général à l'échangeur.
Seront également prévues toutes purges, vannes de vidange, etc.
Les thermomètres à alcool seront judicieusement positionnés sur les différents collecteurs.

L'entreprise devra la mise en place, sur le retour général, d'un filtre désembouteur magnétique. Appareil entièrement automatique, construit en acier inoxydable AISI 304, permettant un captage des résidus à base d'oxyde de fer et autorisant un nettoyage sans ouverture de la cuve. Les caractéristiques de cet appareil seront fonction des puissances et des débits véhiculés. Appareil de marque FDM / LRI ou techniquement équivalent, code 394.

2.1.1.9. *TUBE FER NOIR*

Canalisations exécutées en tube fer noir tarifs 1 et 10, conforme aux normes NF A 49.141 et NF A 49.111, avec peinture antirouille et fourreaux aux passages des voiles béton.

2.1.1.10. *CALORIFUGE (CF. CHAPITRE 2.1.3.2 ET 2.1.3.3)*

Le calorifuge sera exécuté en mousse de polystyrène extrudé à cellules fermées, pré-revêtues d'une membrane pare-vapeur, épaisseur 30 à 50 mm, de classe 5 au sens de la RT2012. Agent gonflant de type HFO (sans CFC ni HCFC). Référence Styroplex ou techniquement équivalent.
Tous les organes et accessoires seront également isolés impérativement.
Des flèches aux couleurs conventionnelles indiqueront le sens du fluide dans les différents réseaux.

2.1.1.11. *PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES*

Conformes aux prescriptions générales : canalisations suspendues par l'intermédiaire de colliers MUPRO ou techniquement équivalent, manchons DILATOFLEX ou techniquement équivalent montés en aval et amont des pompes, plots Néoprène sous le matériel (PAC, Pompes, etc. adaptés à leur masse respective).

2.1.1.12. *INCENDIE*

A proximité de l'entrée, mise en place de 1 extincteur de 5 kg CO_2.
Signalisation réglementaire.

2.1.1.13. *RESEAUX DE DISTRIBUTION HYDRAULIQUE*

En sortie de la bouteille casse-pression, il sera mis en place un collecteur raccordé, avec vannes d'isolement, à partir duquel les panoplies de pompes suivantes seront mises en œuvre :

2.1.1.13.1. *Réseau Panneaux Rayonnants*

- Réseau régulé en fonction de la température extérieure, avec vanne 3 voies montée en mélange.
- Régime chaud 45/40° C en mode chauffage.
- Pompes en ligne, jumelées en parallèle à débit variable à variation de fréquence électronique, de classe énergétique A.
  HMT adaptée au réseau.
- Vannes d'isolement,
- Manchons antivibratiles : soufflet en élastomère avec éléments de raccordement (brides ou raccords filetés) marque STENFLEX ou techniquement équivalent,
- Manomètre avec 2 robinets d'isolement, thermomètres à alcool.
- Vanne combinée (équilibrage / isolement) de marque TA ou techniquement équivalent, et clapet anti-retour monté sur le retour.
- Robinet de vidange DN 20.

2.1.1.13.2. *Réseau à température constante alimentant les CTA 01 et 02*

- Régime chaud 45/40° C en mode chauffage.
- Régime chaud 7/12° C en mode rafraichissement.
- Pompes en ligne, jumelées en parallèle, à débit à variation de fréquence électronique, de classe énergétique A, HMT adaptée au réseau.
- Vannes d'isolement,
- Manchons antivibratiles : soufflet en élastomère avec éléments de raccordement (brides ou raccords filetés) marque STENFLEX ou techniquement équivalent,
- Manomètre avec 2 robinets d'isolement, thermomètres à alcool.
- Vanne combinée (équilibrage / isolement) de marque TA ou techniquement équivalent, et clapet anti-retour monté sur le retour.
- Robinet de vidange DN 20.

2.1.1.13.3. *Réseau à température constante alimentant les ventilo-convecteurs*

- Régime chaud 45/40° C en mode chauffage.
- Régime chaud 7/12° C en mode rafraichissement.
- Pompes en ligne, jumelées en parallèle, à débit à variation de fréquence électronique, de classe énergétique A, HMT adaptée au réseau.
- Vannes d'isolement,
- Manchons antivibratiles : soufflet en élastomère avec éléments de raccordement (brides ou raccords filetés) marque STENFLEX ou techniquement équivalent,
- Manomètre avec 2 robinets d'isolement, thermomètres à alcool.
- Vanne combinée (équilibrage / isolement) de marque TA ou techniquement équivalent, et clapet anti-retour monté sur le retour.
- Robinet de vidange DN 20.

Toutes les pompes seront des pompes doubles à vitesse variable - label énergétique de classe A.

2.1.1.14. *ELECTRICITE – LOCAL DISTRIBUTION HYDRAULIQUE*

Cf. chapitre 2.5

Une armoire métallique regroupant tous les organes de commande, de protection et de régulation, sera installée dans le local technique. Elle sera construite en tôle d'acier, avec peinture laquée, cuite au four. La porte sera munie de joints étanches aux poussières et raccordée au circuit de terre.
Armoire largement dimensionnée pour recevoir l'équipement nécessaire ultérieurement du matériel supplémentaire. Une marge de place supplémentaire de 30 % sera prévue.
Elle sera munie d'une prise 220 volts, avec protection 30 mA.
Les commandes, ainsi que les voyants marche et défaut, seront regroupés en façade de l'armoire. Un interrupteur test lampes permettra le contrôle du bon fonctionnement de tous les voyants.
Les câbles de raccordement aux différents matériels chemineront sur des chemins de câbles et seront repérés.
Les repères devront se reporter à un schéma de montage, disposé dans une pochette, à l'intérieur de l'armoire.
Une coupure générale d'électricité sera montée à l'extérieur de celle-ci.
Chaque circuit devra être convenablement repéré par une plaque précisant le sens de la manœuvre.
L'entreprise devra tous les raccordements du matériel thermique depuis une attente laissée par le lot Electricité à l'intérieur du local.

<u>Sécurité extérieure</u>
Un coffret de coupure extérieure, avec façade vitrée et signalisation, sera installé à proximité de l'entrée du local. Il comportera :
- Un interrupteur omnipolaire de coupure de l'éclairage du local,
- Un interrupteur tétrapolaire de coupure électrique force.
Cette prestation est à charge du lot Electricité.

<u>Alarmes</u>
L'ensemble des défauts sera raccordé à une alarme générale, sonore et lumineuse.
L'alarme regroupera l'ensemble des appareils sur circuit secondaire fonctionnant dans le local.
Tous les raccordements et liaisons sont dus par le présent lot.

Attentes et dispositions à prévoir

- 1 branchement téléphone analogique dans l'armoire avec prise RJ45.
- 1 prise 220 V avec protection 30 mA.

L'entreprise prévoira depuis cette armoires l'alimentation de tous les équipements de distribution et de régulation, compris résistances électriques de réchauffage.

Compteurs électriques

5 compteurs électriques seront prévus dans l'armoire :

- 3 Compteur pompe de distribution hydraulique
- 1 Compteur CTA01
- 1 Compteur CTA02

2.1.1.15. *REGULATION*

Cf. chapitre 2.4

Réseaux Panneaux rayonnants

- Régulation de la température de départ en fonction de température intérieure par action sur une vanne 3 voies progressives (signal de commande 0/10V)
- La valeur de consigne est modifiée suivant un programme horaire journalier, hebdomadaire et annuel afin d'assurer des régimes confort, réduit et hors gel.
- Limitation maxi et mini de la température de départ.
- Si la température extérieure est inférieure à 5°C une pompe est en service
- 1 pompe à vitesse variable est installée au départ du circuit. La pompe est asservie au fonctionnement du circuit ;
- Régulation de la pression du circuit par action sur le variateur de vitesse

Les sondes de température et thermostat d'ambiance sont prévus.

Réseaux Température constante

Circuits alimentant les batteries chaudes des ventilo-convecteurs et/ou CTA. Pour chaque circuit :

- Régulation du départ en fonction du besoin par action sur la pompe du circuit primaire
- 1 pompe à vitesse variable est installée au départ du circuit. La pompe est asservie au fonctionnement du circuit.
- Régulation de la pression du circuit par action sur le variateur de vitesse.

Toute la filerie, fourreaux, chemins de câbles et raccordements sont à charge du présent lot.
La régulation assurera les régimes d'occupation : normal, réduit, hors gel.
La fonction de température de non-chauffage sera assurée par la sonde extérieure.
Tous les paramètres de fonctionnement seront modifiables.

2.1.1.16. *TRAVAUX DIVERS*

Mise en place de robinets de vidange avec bouchons et chaînettes, sur le nouveau réseau.
Bouteilles de purge à tous les points hauts, et il sera notamment prévu la mise en place d'un séparateur d'air sur le collecteur de départ, marque FLAMCO FLEXCON ou techniquement équivalent, type Flamcovent.
L'installation devra comprendre tout le petit matériel nécessaire à la bonne marche des installations.
Une boîte Pompiers contenant les clés de la porte d'accès à la sous-station sera fixée à l'extérieur.

2.1.1.17. *SIGNALISATION*

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose d'un synoptique du matériel et des réseaux en local technique suite aux modifications réalisées. Le tableau sera placé sous Plexiglas.
Le matériel installé, ainsi que les différents réseaux, seront repérés à l'aide de plaquettes signalétiques gravées fixées mécaniquement aux différents organes, les repères étant reportés sur le synoptique affiché.
L'armoire électrique recevra également les signalisations nécessaires.
Sur la porte d'accès au local, une plaque gravée, de grandes dimensions, portera la mention "LOCAL TECHNIQUE - DISTRIBUTION CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT - VENTILATION".

2.1.1.18. *ROBINETTERIE*

Vannes à boisseaux sphériques, à billes pleines, à axes non éjectables, avec poignées moulées et presse-étoupe resserrable. Vannes papillon avec entraînement par carrés usinés. Ensemble de marque GMR ou techniquement équivalent.
Vanne de réglage marque TA ou techniquement équivalent.
Les vannes seront judicieusement placées afin de permettre un maniement aisé.

2.1.1.19. *COMPTAGE DE CALORIES*

Un compteur de calories sera prévu pour :

- L'énergie délivrée en sortie de chaque PAC
- Chaque départ créé (panoplie de distribution).

Il sera mis en œuvre un compteur d'énergie thermique communicant, à ultrasons, de classe de précision I.

- Le compteur de calorie comprendra la panoplie suivante :
- Un compteur,
- Un filtre,
- Une vanne d'isolement,
- Quatre prises de mesure,
- L'alimentation électrique (obligatoirement filaire),
- Toutes sujétions de pose.

L'entreprise réalisera la pose du compteur en suivant les indications et prescriptions particulières demandées par le fabricant. Tous les accessoires de pose sont compris dans la présente offre. L'affichage doit être lisible à hauteur d'homme.

L'ensemble des compteurs feront l'objet d'un PV de réception en fin de chantier, accompagnée d'une attestation de l'entreprise certifiant la conformité de la pose, des raccordements hydraulique et électrique et du fonctionnement (compris report sur installation de régulation).

2.1.2 - CANALISATIONS – CALORIFUGES ET DIVERS

2.1.2.1. *CANALISATIONS INTERIEURES*

Réseaux réalisés en tube fer noir, tarifs 1 et 10, conformes aux normes NF A 49-141 et NF A 49-111, cheminement en gaines techniques, en faux plafonds et en apparent. Réseaux bitube de distribution vers les différentes utilisations à partir de la sous-station.

Tous les supports seront réalisés par colliers antivibratiles MUPRO ou techniquement équivalent.
Les colonnes, les piquages et les tuyauteries d'alimentation des appareils seront réalisés en tube fer noir de mêmes caractéristiques que les collecteurs.

Un soin particulier sera apporté aux canalisations apparentes. Elles seront revêtues, après brossage, de deux couches de peinture antirouille. La peinture de finition est à la charge du lot Peinture.

La traversée des planchers, murs et cloisons, se fera à l'intérieur d'un fourreau. Celui-ci émergera de 2 cm au moins pour protéger les tubes lors des nettoyages.

Les tuyauteries passant en dallage seront en cuivre NF ou en polyéthylène réticulé (PER) avec barrière antioxygène (BAO) avec mise en œuvre sous fourreaux cintroplast.
Chacune des canalisations aller et retour sera isolée et repérée par des plaquettes signalétiques, gravées et fixées mécaniquement.

Dans le cas d'utilisation de canalisations en polyéthylène, les remontées apparentes se feront obligatoirement à l'aide de cannes à sertir en acier inoxydable et de raccords à sertir en dalle, de marque REHAU ou techniquement équivalent, conçus pour résister aux chocs. Lorsque ce sera techniquement possible, les remontées seront exécutées à l'intérieur des cloisons. Le cas échéant, des caches seront prévus autour des remontées vers chaque radiateur.

Les passages de canalisations au travers de joints de dilatation s'effectueront sous fourreaux acier de large section. Dans la traversée des fourreaux, les canalisations recevront un habillage constitué par un matériau isolant élastomérique à structure cellulaire fermée et d'épaisseur 34 mm.
Les passages de canalisations au travers de locaux électriques (courants forts et courants faibles) se feront sous fourreaux acier. Ces fourreaux, continus, déboucheront obligatoirement de part et d'autre des parois du local.

Les tuyauteries terminales apparentes alimentant les panneaux rayonnants de l'atrium seront réalisées en tubes inox ou acier électrozingué pour une finition esthétique parfaite.

2.1.2.2. *CALORIFUGE DES RESEAUX TRANSPORTANT DE L'EAU CHAUDE OU GLACEE*

Les canalisations circulant en gaines techniques, en faux plafonds, en locaux non chauffés et ne concourant pas au chauffage, seront isolées par manchons élastomères.

Le matériau isolant utilisé aura :
- Une conductivité thermique de 0,023 à 0.040 W/m.K selon le régime de température.
- Il devra bénéficier d'un classement NF-M1, ou une euroclasse Bl;s3;d0, certifié par l'AFNOR.
- Il devra être conforme à la Norme DIN 1988/7 qui concerne l'influence sur la corrosion.

Le calorifuge sera exécuté en mousse de polystyrène extrudé à cellules fermées, pré-revêtues d'une membrane pare-vapeur, épaisseur 30 à 50 mm, de classe 4 au sens de la RT2012. Agent gonflant de type HFO (sans CFC ni HCFC). Référence Styroplex ou techniquement équivalent.

Les manchons utilisés seront mis en œuvre après pose de la tuyauterie, ils seront pré-fendus en biseau pour éviter le pont thermique lié au mode de pose et de préférence avec languettes adhésives de recouvrement de largeur 35 à 70 mm en fonction du diamètre de la tuyauterie.

L'épaisseur du calorifuge des canalisations de chauffage et de rafraichissement devront respecter au minimum la classe 4 de la RT2012, :
- Jusqu'au DN15 à 20 : 25mm,
- DN25 : 30mm,
- Du DN32 au DN50 : 40mm,
- DN60 et plus : 50mm,

Au droit de chaque support, l'ensemble tuyauterie + calorifuge sera tenu par une ½ coquille en tôle galvanisée rigide de 30 cm de longueur.
Flèches aux couleurs conventionnelles.

Un soin tout particulier sera apporté à la mise en œuvre du calorifuge afin d'assurer un pare-vapeur efficace : aucune circulation d'air ne devra être en contact avec des surfaces froides.
NOTA : Aucune interruption de calorifuge ne sera admise.

2.1.2.3. *CALORIFUGE DES RESEAUX NE TRANSPORTANT QUE DE L'EAU CHAUDE*

Le reste des canalisations circulant en gaines techniques, en faux plafonds, en locaux non chauffés et ne concourant pas au chauffage, seront isolées par manchons élastomères.

Le matériau isolant utilisé aura :
- Une conductivité thermique de 0,033 à 0.036 W/m.K à 40°C.
- Il devra bénéficier d'un classement NF-M1, ou une euroclasse Bl;s3;d0, certifié par l'AFNOR.
- Il devra être conforme à la Norme DIN 1988/7 qui concerne l'influence sur la corrosion.

Les manchons utilisés seront soit :
- Enfilés avant le montage de la tuyauterie.
- Soit utilisés après pose de la tuyauterie, ils seront pré-fendus en biseau pour éviter le pont thermique lié au mode de pose et de préférence avec languettes adhésives de recouvrement de largeur 35 à 70 mm en fonction du diamètre de la tuyauterie.

La laine de verre devra bénéficier d'une classification de non cancérogénicité EUCEB ou similaire.
Revêtement PVC dans les locaux techniques.
Les manchons utilisés seront de marque ARMACELL ou techniquement équivalent, type Armaflex.

Ils seront sélectionnés en classe 5 selon le tableau RT2012 ci-dessous :

Diam. ext. du conduit (sans isolant) (mm)	Classe 5				
	Coeff. de perte UI (W/m.°C)	Conductivité thermique (W/m.°C)			
		0,030	0,035	0,040	0,045
10	0,15	9	13	17	23
20	0,16	18	26	33	44
30	0,17	26	36	45	59
40	0,18	32	44	54	72
60	0,21	41	52	67	81
80	0,23	48	61	76	92
100	0,25	53	67	82	100
200	0,36	65	81	97	115
300	0,47	71	86	102	119
Plan	0,35	82	97	110	124

L'épaisseur du calorifuge des canalisations de chauffage devront respecter au minimum la classe 5 de la RT2012, soit pour un λ=0,035 W/m.K :

- Jusqu'au DN20 : 18 mm,
- Du DN20 au DN32 : 26 mm,
- Du DN40 au DN60 : 40 mm,

2.1.2.4. *CANALISATIONS EXTERIEURES PRE-ISOLEES*

Les canalisations de chauffage / eau glacée faisant liaison entre le local PAC et le bâtiment seront réalisées en enterré.
Ces canalisations enterrées seront construites en tubes pré-isolés, ayant une garantie décennale et un avis technique en cours de validité.

Les canalisations seront prévues pour pouvoir fonctionner dans les conditions d'utilisation suivantes :
- Température maximale : 90°C
- Pression : 6 bars.

Ces réseaux seront construits avec leurs accessoires spécifiques tels que coudes, traversées de murs, points fixes et lyres de dilatation.

Le point fixe sera constitué par un plot béton enterré, à charge de l'entreprise. La pose des canalisations sera exécutée suivant les indications du fabricant. La génératrice supérieure du tube sera enterrée à 1 m minimum du sol fini.

2.1.2.5. *TRACER DE MAINTIEN HORS-GEL DES CANALISATIONS ENTERREES*

Il n'est pas prévu d'eau glycolée pour le remplissage de l'installation hydraulique des PAC.
Les réseaux enterrés et les canalisations aériennes de raccordement des PAC seront protégées contre le gel par des câbles chauffants mis en œuvre sous le calorifuge.

L'ensemble des 4 fils est isolé par un gainage thermoplastique et revêtu d'une tresse en cuivre étamé.
Mise en place sur tuyauterie avant calorifugeage, avec tous les accessoires nécessaires, et toutes sujétions de mise en œuvre.

Un ensemble complet comprenant les kits de raccordements électriques, boites de raccordement, de dérivation, de terminaisons, de jonctions, les supports Ray Clic, le ruban adhésif, les colliers de serrage et les étiquettes de signalisation réglementaires.

L'entreprise devra les raccordements électriques à partir des attentes laissées à disposition par l'électricien.
Commandes et coupure de proximité, au présent lot.

Le traceur électrique maintiendra la température hors gel des conduits hors-sol, sera de type autorégulant, raccordement clip rapide étanche, et sera composé de :

- Ruban chauffant,
- Régulateurs électroniques,
- Thermostats avec sonde de température.

Thermostats posés aux extrémités des longueurs chauffantes.

Rubans constitués de 4 fils parallèles :

- 2 conducteurs cuivre assurant l'alimentation électrique sur toute la longueur du réseau,
- 2 résistances bobinées assurant le chauffage.

L'ensemble des 4 fils est isolé par un gainage thermoplastique et revêtu d'une tresse en cuivre étamé.
Mise en place sur tuyauterie avant calorifugeage, avec tous les accessoires nécessaires, et toutes sujétions de mise en œuvre.
Exécution conformément aux prescriptions du fabricant.
L'entrepreneur sera tenu de faire effectuer par le fabricant une étude thermique du réseau avec plans de traçage sur fichier .DWG.

L'entreprise demandera l'attente électrique au lot concerné de manière précise : nombre, puissance, caractéristiques techniques, plan côté.

Tracer de marque RAYCHEM ou matériel techniquement équivalent.

2.1.2.6. *COMPENSATEURS DE DILATATION*

L'entreprise devra prévoir toutes les lyres ou compensateurs de dilatation et points fixes nécessaires à la bonne tenue des installations.

2.1.2.7. *PURGES*

Tous les points hauts seront équipés de bouteilles de purge, capacité un litre, avec purgeurs automatiques isolables et purgeurs manuels ramenés à hauteur d'homme.
Dans la mesure du possible, les purges manuelles seront ramenées dans les placards et les locaux techniques.
Dans les locaux accessibles, les robinets de purge ne pourront être manœuvrés qu'à l'aide d'une clé spéciale.

2.1.2.8. *STABILISATION DE LA PRESSION DIFFERENTIELLE*

Sur les antennes importantes, il sera mis en place en pieds de colonnes, des soupapes différentielles.
Ces vannes seront à positionner en amont de la vanne d'équilibrage.

2.1.2.9. *VANNES D'ISOLEMENT ET DE REGLAGE*

Vannes d'isolement

Des vannes d'isolement seront posées selon les indications des schémas et plans :
- DN 15 à DN 50 : vanne à boisseau sphérique laiton PN 25,
- DN 65 et > : vanne à papillon pour montage entre brides à oreilles de démontage taraudées

L'accès aux poignées doit permettre une manœuvre aisée.

Vannes de réglage

Des robinets de réglage seront mis en place pour assurer l'équilibrage des réseaux d'eau chaude chauffage, et pour éviter tout problème d'inconfort par manque de débit dans les locaux.
Les vannes d'équilibrage sur le réseau auront les caractéristiques suivantes :
- Corps en bronze,
- Lecture directe du préréglage,
- Raccordement fileté,
- Tige et clapet en laiton,
- Prise de mesure et robinet de vidange et de remplissage équipés d'un joint torique.

Type de vannes :
- Sur l'aller : une vanne combinée arrêt - vidange, type STS ;
- Sur le retour : une vanne combinée arrêt - vidange - réglage et prises de pression, type STAD.

L'entreprise devra effectuer les réglages sur les différentes colonnes ou antennes. Les réglages seront réalisés durant la saison de chauffe, avec installations en fonctionnement.
Un rapport d'équilibrage devra être établi par l'entreprise, rapport informatique issu de l'appareil de mesures et remis au Maître d'ouvrage via les DOE.

2.1.2.10. *MANCHONS INTUMESCENTS*

Les cloisons et murs coupe-feu ou pare-flammes traversés par des canalisations seront équipés de manchons intumescents marque CAFCO ou techniquement équivalent.

2.1.2.11. *ETIQUETAGE DES RESEAUX*

L'entreprise aura à sa charge la fourniture et la pose d'étiquettes signalétiques fixées sur les différents réseaux.
L'étiquetage devra préciser la nature du fluide et le sens de l'écoulement.
Il sera disposé a minima tous les 10 mètres dans les faux-plafonds et bien visible dans les gaines / techniques visitables.

2.1.3 - DIFFUSION DE CHAUD ET/OU DE FROID COLLECTIF

2.1.3.1. *PAR VENTILO-CONVECTEURS*

Les locaux de type bureaux, salles de réunion, certains laboratoires ou assimilés seront chauffés ou refroidis par vecteur air au travers de ventilo-convecteurs sélectionnées dans une gamme silencieuse.

Ce principe aura un double objectif :
- Assurer le chauffage et le rafraichissement pendant des périodes d'occupation programmables et un réduit hors occupation ;
- Garantir une mise en température et une régulation réactive vis-à-vis des besoins.

2.1.3.1.1. *Caractéristiques*

Matériel thermique et électrique garanti 2 ans par le constructeur. Sélection en petite vitesse avec marge de 20 % sur la batterie.
Ces ventilo-convecteurs seront du type 2 tubes "chaud ou froid", non carrossés pour montage en faux-plafond.

Ils se composeront chacun des éléments suivants :
- Châssis en tôle d'acier galvanisé avec l'ensemble des équipements montés sur ce châssis ;
- Batterie d'échange 3 rangs minimum, construction tube cuivre et ailettes aluminium. Cette batterie sera équipée de purgeurs, vidanges et raccords filetés de dimension suffisante pour ne pas engendrer de bruit de passage d'eau (vitesse de passage maximale = 0,60 m/s) ;
- Bacs de récupération des condensats principal et auxiliaire.
- Groupe moto-ventilateur très bas niveau sonore, double ouïe en ABS, 5 vitesses, à entrainement direct ou montage des turbines sur roulements à billes.
- Filtre à air régénérable, imputrescible, monté sur glissière et facilement accessible pour le nettoyage.
- Caisson de mélange avec volet d'air neuf étanche en aluminium

Equipement complémentaire :
- Robinet d'arrêt et coude de réglage ;
- Vanne 2 voies de régulation ;
- Filtre, purge, thermomètres A/R ;
- Vanne de réglage, de préréglage, d'arrêt, de mesure avec prises de pression ;
- Découpe éventuelle de tôlerie pour passage de la tuyauterie.

La puissance de la batterie à eau chaude sera calculée pour compenser les déperditions sur l'air et par transmissions,
Dans la fourniture des ventilo-convecteurs est compris le tube de raccordement sur les collecteurs, de diamètre adéquat.
La température d'eau (mode chaud) sera 45/40°C maximum.
La température d'eau (mode froid) sera 7/12°C minimum.

Critères de sélection :
Débit total par local (taux de brassage) environ 5 volumes par heure.
Fonctionnement en vitesse 1 pour un faible niveau sonore.

Référence qualité : marque FLAKTGROUP ou techniquement équivalent, série HyFLEX GEKO, taille 1 à 8, modèles silencieux sans prise d'air neuf, appareils non carrossés pour montage en faux-plafond

2.1.3.1.2. *Accessoires de raccordement pour les ventilo-convecteurs non carrossés*

Chaque ventilo-convecteur sera équipé d'un plénum de prise d'air et de diffusion réalisé en acier galvanisé, calorifugé intérieurement par 25 mm de laine de verre haute densité, M0, absorbante, pour assurer également une atténuation acoustique et thermique (produit Cleantec d'ISOVER ou techniquement équivalent).

Le raccordement des grilles de soufflage au ventilo-convecteur installés en faux-plafonds sera à la charge du présent lot par une gaine semi-rigide acoustique en matériaux, décrite au chapitre 2.2.4.1.2, de marque LINDAB ou TROX, y compris toutes sujétions.

2.1.3.1.3. *Bouches de soufflage et de reprise pour les ventilo-convecteurs non carrossés*

Diffuseurs à jet hélicoïde, à effet d'induction. Ensemble construit en tôle d'acier galvanisée. Montage pour plafonds suspendus de type tramé, placo ou sur ossature en T.

Grille de diffusion circulaire ou carrée, esthétique suivant choix de l'architecte selon éventail de choix disponible et de couleur (RAL).
Plénum comportant un registre de réglage du débit, réglable depuis le local en sous-face du diffuseur.

Le raccordement des grilles de soufflage au ventilo-convecteur sera à la charge du présent lot par une gaine acoustique en matériaux de type Fibair, y compris toutes sujétions.

Référence qualité : Grille de marque TROX ou techniquement et esthétiquement équivalent, type VDW.



2.1.3.1.4. *Régulation*

Mode occupation :
Température de consigne régulée au travers d'une sonde d'ambiance dans le local (intégrée à la commande locale) et agissant au travers d'un automate sur la vanne 2 voies de la batterie.
Vitesse de ventilation : petite vitesse en base.

Mode inoccupation :
Température de consigne en réduit.

Ouverture de fenêtre :
Asservissement contact de feuillure / compris tout raccordement : arrêt de l'unité intérieure.

Matériel :
Régulateur intégré au ventilo-convecteur type compact ISYteq3030 ;
Vanne motorisée ;
Boitier de commande murale ISYteqTouch2 (cf. chapitre suivant).

Nota :
Lorsque plusieurs ventilo-convecteurs seront installés dans la même pièce, la régulation fonctionnera sur le schéma maître-esclave.

2.1.3.1.5. *Boîtier de commande locale*

Ecran de 2,3" (5,84 cm) avec un écran couleur tactile
- Alimentation 12 - 48V DC (peut être alimenté par une platine ISYteq 3010 ou 3020)
- Livré avec un cadre blanc, mais plusieurs choix de cadres sont disponibles
- Montage direct sur une boîte circulaire encastrée de 68 mm de diamètre
- L'écran s'assombrit après 30 secondes en mode veille
- Fonctionnement en 5 langues
- Sonde de température intégrée
- Représentation graphique des fonctions par exemple : température ambiante, vitesse du ventilateur, mode de fonctionnement, etc.
- Communication avec la régulation de l'unité via un protocole RS485 Modbus RTU.
- Type de protection IP20
- Compatible avec les systèmes de communication mis en œuvre pour la GTB.

2.1.3.1.6. *Electricité*

Le lot électricité doit la mise à disposition d'une alimentation électrique de chaque appareil, sous forme d'attente au droit de chacun d'eux, depuis l'armoire du lot électricité, compris protection, filerie, fourreaux et chemins de câbles.
Le présent lot devra les boîtiers de commande et les liaisons entre boîtiers et les appareils, compris fourreaux, fileries, etc.

2.1.3.2. *CHAUFFAGE PAR RADIANTS ELECTRIQUES*

Pour les locaux annexes, le chauffage sera réalisé par des panneaux radiants à la charge du lot électricité.

2.1.3.3. *CHAUFFAGE PAR PANNEAUX RAYONNANTS A EAU CHAUDE*

2.1.3.3.1. *Principe*

L'atrium sera chauffé par des panneaux rayonnants à eau chaude, positionnés en plafond de coursive au RDC et sous plancher haut du R+1.
Il sera de type à parois lisses perforées acoustique.
Régime d'eau 45/40°C.

2.1.3.3.2. *Panneaux rayonnants*

Panneaux rayonnants en acier, livrés d'usine, prêts à l'installation et à l'assemblage, c'est-à-dire avec les longueurs et les largeurs définis pour une parfaite intégration au faux-plafond.

Les panneaux rayonnants à eau chaude se composent d'une paroi rayonnante en acier galvanisé d'une épaisseur de 0,6 mm spécialement profilés pour recevoir le tube en acier galvanisé extérieur de précision de 15 mm de diamètre.
La paroi rayonnante est revêtue d'une couche de peinture résine époxy polyester. Les canalisations d'alimentation des panneaux seront sélectionnées **dans une couleur au choix de l'architecte**.
La paroi rayonnante sera de type acoustique :

- Perforation de diamètre 1,5 mm
- Taux de performation : 22%
- Isolant absorbant en laine minérale doublée d'un feutre noir sur une face

- La température de service maximum est de 95 °C. La pression de service maximum est de 12 bars.
- Le régime de fonctionnement du circuit panneaux sera de 45/35°C.
- La hauteur de pose des panneaux sera d'environ 3,00 m (sous face de panneaux).
- **L'ensemble des suspentes supports des panneaux sera laqué d'une couleur au choix de l'architecte.**

Il sera mis en place, sur chaque panneau rayonnant, un robinet à double réglage sur l'aller et un té de réglage sur le retour. Les organes de réglage sont nécessaires à l'isolement des panneaux, ainsi qu'aux réglages des débits sur les robinets "aller".

Les puissances thermiques des panneaux devront être mesurées et certifiées conformément à la norme NF EN 14037.

Marque de référence : ZEHNDER, type CARBOLINE ou techniquement équivalent, série acoustique, **couleur au choix de l'architecte**.

2.1.3.3.3. *Mise en œuvre*

La fixation d'un panneau rayonnant se fait sur les profils de suspension, intégrés au panneau, en respectant un entraxe maximum préconisé par le fabriquant.
La fixation des panneaux se fera par supportage mobile, afin d'absorber la dilatation de l'ensemble. L'intégralité des prestations d'accrochage des panneaux est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.
L'entreprise devra, avant tous travaux, se rapprocher du bureau d'études charpente afin d'obtenir son accord concernant la nature et l'emplacement des points de fixation, la dimension et l'emplacement des percements dans les structures métal, …

L'assemblage des panneaux se fait au choix par des raccords à visser ou des raccords à sertir qui sont ensuite dissimulés par un couvre joint dans la teinte du panneau.

2.1.3.3.4. *Robinetterie*

La fixation d'un panneau rayonnant se fait sur les profils de suspension, intégrés au panneau, en respectant un entraxe maximum préconisé par le fabriquant.
La fixation des panneaux se fera par supportage mobile, afin d'absorber la dilatation de l'ensemble. L'intégralité des prestations d'accrochage des panneaux est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot.
L'entreprise devra, avant tous travaux, se rapprocher du bureau d'études charpente afin d'obtenir son accord concernant la nature et l'emplacement des points de fixation, la dimension et l'emplacement des percements dans les structures métal, …

L'assemblage des panneaux se fait au choix par des raccords à visser ou des raccords à sertir qui sont ensuite dissimulés par un couvre joint dans la teinte du panneau.

2.1.3.3.5. *Régulation - Electricité*

L'installation GTC (Cf. Chapitre 2.4) assurera la régulation.

Régulation de la température de départ en fonction de la température ambiante par action sur la vanne 3 voies (sonde de température mesure de rayonnement).
La régulation assurera les régimes d'occupation : normal, réduit, hors gel. La fonction de température de non-chauffage sera assurée par la sonde extérieure.
La régulation permettra de gérer les périodes de non-occupation.

L'installation comprendra :
- Un régulateur de température normal / réduit / hors gel,
- Vanne 3 voies à secteur,
- Servo-moteur à commande 3 points pour vannes à secteur avec son accouplement,
- Régulateur communiquant, équipé de son potentiomètre,
- Sonde de température de départ à appliquer.
- Sonde de température ambiante (température résultante).

Commande à disposition des utilisateurs :
Il sera mis à disposition des usagers, un bouton de relance :
Commande marche forcée en dérogation à la programmation horaire pour passage en température confort (16°C). La durée de relance temporisée sera réglable de 0 à 6 heures. Une plaquette signalétique gravée sera disposée à proximité de la commande.
Cette commande locale sera prioritaire sur la GTC.

Les raccordements électriques entre les sondes et les vannes sont prévus au présent lot.

2.1.3.3.6. *Prescriptions particulières*

Avant commande et exécution, l'entreprise devra s'assurer que les emplacements disponibles conviennent à la mise en œuvre des panneaux et ceci en accord avec l'architecte et les autres corps d'état (synthèse nécessaire).

2.1.4 - CONDITIONNEMENT D'AIR INDIVIDUEL

2.1.4.1. *CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT INDIVIDUELS DES LABORATOIRES PARTICULIERS ET DES LOCAUX CFO / CFA*

Compte-tenu des dégagements de chaleur générés par certains équipements de laboratoires ou d'actifs informatiques et électriques, ces locaux seront chacun équipés d'un système autonome et indépendant de chauffage / rafraichissement de type split-système (mono ou twin selon les locaux) constitué d'une unité extérieure et d'une unité ou deux intérieures raccordées par des liaisons frigorifiques.

Chaque système sera doté d'un kit de fonctionnement toutes saisons.
Les condensats seront évacués vers le réseau EP le plus proche avec siphon démontable et visitable.

2.1.4.1.1. *Unités extérieures*

Unités extérieures de caractéristiques suivantes :

- Fluide frigorigène : R32
- Classe énergétique : A++
- Les valeurs de performance énergétique seront certifiées Eurovent
- Technologie INVERTER - Compresseur Swing
- Echangeur fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes aluminium revêtues d'un film de résine anticorrosion
- Moto-Ventilateurs de type hélicoïdal à plusieurs vitesses disposant de de pression statique externe suffisante
- Compresseurs Inverter de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs
- Accumulateur de chaleur spécifique pour assurer le chauffage continu
- Ensemble de platines électroniques permettant le contrôle du système et la communication avec les unités intérieures
- Ensemble de vannes d'arrêt frigorifiques pour le raccordement des canalisations

Marque DAIKIN ou techniquement équivalent, type RZAG-B et/ou 2MXM-A8





Conditions de mesures :
ETE: 19°CBH/27°CBS intérieur, 35°CBS extérieur
HIVER: 20°CBS intérieur, 7°CBS / 6 °CBH extérieur

Châssis et habillage
L'unité extérieure reposera sur un châssis de profilés métalliques renforcés sur lequel viendront s'adapter des panneaux rigides en acier revêtus d'une résine polypropylène imperméable, démontables, pour faciliter un accès à tout l'équipement intérieur.
Le faible poids et les dimensions réduites des unités extérieures faciliteront l'installation et limiteront les charges au sol. Pose sur massifs maçonnés.

Compresseurs
Les compresseurs seront de type hermétique Scroll de fabrication DAIKIN. Ils seront tous contrôlés par Inverter et permettront d'étager les montées en puissance afin de s'adapter précisément aux besoins thermiques des locaux et d'éviter les surintensités au démarrage.
Ils seront dotés d'un moteur à courant continu et d'aimants néodymium permettant de garantir un rendement énergétique élevé. Les moteurs seront refroidis par les gaz d'aspiration et protégés par des sondes thermiques.
Une fonction d'équilibrage des temps de fonctionnement des compresseurs permettra d'en prolonger la durée de vie.
Chaque unité extérieure disposera d'une fonction de sauvegarde de puissance permettant, en cas de dysfonctionnement d'un des compresseurs, d'activer la pleine capacité des autres compresseurs afin d'assurer une puissance minimum, le temps du dépannage.

Echangeur de chaleur
Les échangeurs de chaleur seront constitués de tubes cuivre sertis sur des ailettes en aluminium protégées par un film de résine anticorrosion.

Ventilateur
L'unité extérieure sera équipée d'un ventilateur de type hélicoïde à moteur à courant continu à haut rendement. La technologie Inverter permettra de faire varier la vitesse de rotation du moteur afin de limiter la consommation électrique de cet élément.
Les grilles de refoulement situées à la sortie d'air permettront de limiter les pertes de charge et de garantir une pression statique externe suffisante.

Circuit de réfrigérant, système de récupération d'huile
Le circuit de réfrigérant comportera principalement une bouteille récupératrice de liquide, des vannes d'arrêt liquide et gaz pour le raccordement des tuyauteries, une vanne quatre voies permettant, selon les besoins, la réversibilité de l'installation.
Un système d'équilibrage du niveau d'huile entre les compresseurs assurera une bonne lubrification de ces derniers.
L'unité extérieure sera également dotée d'un système de récupération d'huile assurant un fonctionnement stable sur de grandes longueurs de canalisations frigorifiques.
Les raccordements frigorifiques à l'unité extérieure devront être brasés pour assurer une parfaite étanchéité.

Accumulateur de chaleur (Chauffage continu)
Un accumulateur de chaleur spécifique assurera le chauffage des locaux de manière continu, y compris pendant les phases de dégivrage de l'unité extérieure afin de maintenir un confort optimal des occupants.
Il sera composé de matériaux dits « à changement de phase » permettant d'emmagasiner et de restituer de la chaleur en passant d'un état solide à un état liquide et inversement.

Température de réfrigérant variable
Le système offrira la possibilité de faire varier les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant.
Cette variation pourra être pilotée selon différents mode de fonctionnement, dont un mode automatique qui consiste à adapter la température de réfrigérant en fonction des conditions extérieures, et ceci afin d'améliorer l'efficacité saisonnière de l'ensemble et le confort des occupants.

Charge automatique et contrôle de charge
L'unité extérieure disposera d'une fonction de charge automatique de réfrigérant qui déterminera automatiquement la quantité de fluide à ajouter dans l'installation en fonction des contraintes du réseau frigorifique et garantira ainsi un fonctionnement optimal du système et un maintien des performances dans le temps.
L'unité extérieure disposera également d'une fonction de contrôle de charge afin de détecter un éventuel manque de charge de réfrigérant dans l'installation.

2.1.4.1.2. *Unités intérieures*

Unités intérieures de caractéristiques suivantes :
- Faible encombrement pour montage en faux-plafonds (laboratoires) ou en applique (locaux CFO / CFA)
- Moteur CC à faible consommation énergétique à entraînement direct
- Faible niveau sonore (27/35 dBA)
- Télécommande murale câblée
- Echangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium
- Vanne de détente électronique motorisée pas à pas
- Filtre longue durée lavable
- Dispositif d'évacuation des condensats
- Système de contrôle électronique

Les unités intérieures seront sélectionnées en fonction des besoins thermiques des locaux et des contraintes d'installation.

Marque DAIKIN ou techniquement équivalent, type FDXM, FBA-A et/ou FTXM selon les locaux





2.1.4.1.3. *Commandes individuelles*

- Commande individuelle, des unités intérieures : marche/arrêt, température de consigne, ventilation
- Programmation horaire individuelle ou par zone, adaptée à l'utilisation des locaux
- Changement de mode de fonctionnement chaud/Froid ou permutation automatique
- Limitation de la plage de variation des températures de consigne
- Restriction d'utilisation des télécommandes individuelles

2.1.4.1.4. *Circuits frigorifiques*

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées par le constructeur.

- Longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée
- Dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse
- Longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau.
- Dénivelé entre les unités intérieures
- Longueur réelle cumulée sur l'ensemble du réseau

Les différentes dérivations seront assurées par des raccords REFNET de type JOINT (dérivation) ou HEADER (collecteur), fabriqués par le constructeur.
Les canalisations seront proprement mises en œuvre en nappe sur chemin de câble accessibles et capoté si nécessaire.

2.1.4.1.5. *Circuits électriques*

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400V + Neutre + Terre ou Monophasé selon matériel sélectionné.
Chaque unité extérieure disposera d'une protection électrique individuelle de calibre adapté.
Les unités intérieures seront alimentées indépendamment du groupe en monophasé 220V + Neutre + Terre.
Elles seront protégées par des disjoncteurs différentiels de calibres adaptés. Une liaison bus (série/parallèle) une paire, non polarisée, blindée assurera la communication entre l'unité extérieure et les unités intérieures puis entre les unités intérieures et les télécommandes.
Les liaisons entre unité extérieure et intérieures sont à la charge du présent lot.

2.1.4.1.6. *Accessoires de raccordement pour les ventilo-convecteurs non carrossés montés en faux-plafond*

Chaque ventilo-convecteur sera équipé d'un plénum de prise d'air et de diffusion réalisé en acier galvanisé, calorifugé intérieurement par 25 mm de laine de verre haute densité, M0, absorbante, pour assurer également une atténuation acoustique et thermique (produit Cleantec d'ISOVER ou techniquement équivalent).

Le raccordement des grilles de soufflage au ventilo-convecteur installés en faux-plafonds sera à la charge du présent lot par une gaine semi-rigide acoustique en matériaux, décrite au chapitre 2.2.4.1.2, de marque LINDAB ou TROX, y compris toutes sujétions.

2.1.4.1.7. *Bouches de soufflage et de reprise pour les ventilo-convecteurs non carrossés montés en faux-plafonds*

Diffuseurs à jet hélicoïde, à effet d'induction. Ensemble construit en tôle d'acier galvanisée. Montage pour plafonds suspendus de type tramé, placo ou sur ossature en T.
Grille de diffusion circulaire ou carrée, esthétique suivant choix de l'architecte selon éventail de choix disponible et de couleur (RAL).
Plénum comportant un registre de réglage du débit, réglable depuis le local en sous-face du diffuseur.

Le raccordement des grilles de soufflage au ventilo-convecteur sera à la charge du présent lot par une gaine acoustique en matériaux de type Fibair, y compris toutes sujétions.

Le raccordement des grilles de soufflage au ventilo-convecteur sera à la charge du présent lot par une gaine acoustique en matériaux de type Fibair, y compris toutes sujétions.

Référence qualité : Grille de marque TROX ou techniquement et esthétiquement équivalent, type VDW.



2.1.4.1.8. *Régulation*

Dans ces locaux, la température de consigne sera maintenue quelle que soit la saison et régulée au travers d'une sonde d'ambiance dans le local. La sonde sera intégrée à la commande locale.
Température et vitesse de ventilation seront automatiquement en fonction des conditions d'utilisation du local et des charges thermiques auxquelles ils seront soumis.
La commande locale autorisera le réglage de la température de consigne ainsi que la vitesse de ventilation en mode manuel.
Sélection de l'appareil en petite vitesse.

Ouverture de fenêtre :
Asservissement contact de feuillure / compris tout raccordement : arrêt de l'unité intérieure.

Matériel :
Régulateur intégré ;
Boitier de commande murale.

Nota :
Lorsque plusieurs ventilo-convecteurs seront installés dans la même pièce, la régulation fonctionnera sur le schéma maître-esclave.

2.1.4.1.9. *Electricité*

Le lot électricité doit la mise à disposition d'une alimentation électrique de chaque unité extérieure, sous forme d'attente au droit de chacune d'elles, depuis l'armoire du lot électricité, compris protection, filerie, fourreaux et chemins de câbles.
Les liaisons entre unité extérieure et intérieures sont à la charge du présent lot.
Le présent lot devra les boîtiers de commande et les liaisons entre les unités intérieures et extérieures, les boîtiers et les appareils, compris fourreaux, fileries, etc.

2.1.4.1.10. *Performance / Objectifs / Puissances calorifiques*

Pour les locaux TGBT, CFA et DIE PP, les objectifs à atteindre sont les suivants :

- Température ambiante comprise entre 15 et 25°C
- Un gradient de 5°C par heure
- Un taux d'humidité relative de 40 à 60 %
- Un gradient d'humidité de 10 % par heure.

Un bilan de dissipation calorifique sera fourni par la PP/DILT/SDT pour les équipements actifs installés par les services respectifs.
La puissance nécessaire sera calculée en fonction de l'ensemble des éléments installés dans les locaux concernés.
La puissance frigorifique de la climatisation devra être strictement supérieure à la puissance totale dissipée par les équipements.

2.1.4.1.11. *Mise en œuvre et garantie pour chaque installation*

La sélection du matériel défini aura préalablement reçu l'accord du service technique du constructeur et tiendra compte des exigences du maître d'ouvrage afin de valider les points suivants :

- Compatibilité technique du matériel (unité extérieure, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques)
- Cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveaux sonore, taux de brassage, contrôle et régulation, puissance thermique, évacuation des condensats)
- Evolution du système dans le temps (capacité d'extension de l'installation, communication et régulation futures)
- L'entreprise fournira les valeurs des puissances restituées et absorbées par les unités intérieures et extérieures aux conditions de température désirées en régime nominal (100% des besoins) et en régime intermédiaire (50% des besoins).

Règles d'installation électrique du système
Le raccordement des unités extérieures sera réalisé par l'entreprise depuis les attentes du lot concerné, y compris protections nécessaires et adaptées. Chaque unité extérieure sera équipée par l'entreprise d'une coupure de proximité.

Règles d'installation frigorifique du système
Le réseau frigorifique sera réalisé au moyen de tuyauteries en cuivre qualité frigo, de diamètre adapté. Toutes les dérivations seront réalisées à l'aide des raccords REFNET fabriqués par le constructeur afin de réduire le temps de pose et d'assurer la fiabilité du réseau. L'entreprise s'assurera que le dimensionnement et le positionnement de ces raccords respecteront les préconisations du constructeur. Tous les raccordements seront réalisés par brasure (entre 5% et 15% d'argent) sans utilisation de décapant, sous atmosphère neutre (azote). Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, l'entreprise veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température (de 0 à 55°C, +/- 0,85 mm/m). Les branches de raccords non utilisées seront obturées par brasure (bouchons fournis). L'ensemble du réseau frigorifique (raccords Dudgeon, raccords REFNET, bouchons sur raccords, tuyauteries) sera calorifugé séparément par un isolant de 9mm d'épaisseur. Tous les bouchons devront également être isolés au moyen de l'isolant fourni et ensuite entourés de ruban adhésif également fourni. Il sera nécessaire de lier l'isolation des raccords REFNET (fournis dans le jeu) et celle des tuyauteries. Aucun piège à huile ne sera réalisé sur l'installation. Aucun appoint d'huile ne sera nécessaire quel que soit le volume de réfrigérant mis en œuvre.

Opérations avant la mise en service
Les installations terminées, chaque réseau sera mis, seul, sous pression de 38 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera éventuellement faite. L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel. L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

Assistance technique et mise en service
Une fois l'installation terminée et éprouvée, un technicien délégué par le constructeur assurera la mise en service du matériel en présence de l'installateur (frigoriste et/ou électricien).

Accords sur plan:
- Validation des schémas frigorifiques électriques sur plans d'exécution ;
- Rappel des préconisations d'installation du constructeur.

Assistance technique:
- Passage sur chantier du Service Technique du constructeur pour aide et contrôle de l'installation en cours

Mise en Service:
- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques
- Complément de charge de fluide frigorigène
- Mise en route de l'installation
- Paramétrages
- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble
- Conseils d'utilisation des télécommandes

Visite de mise au point :
La visite de mise au point sera à réaliser dans les mois suivant la mise en route de l'installation :
- Examen des requêtes de l'utilisateur et de l'installateur
- Ajustement des paramétrages et des programmations en fonction des besoins exprimés
- Conseils sur l'utilisation et la maintenance des équipements
- Vérification du bon fonctionnement de l'installation

Garantie
L'ensemble de la fourniture bénéficiera d'une garantie pièce de 3 ans et 5 ans pour les compresseurs ainsi que d'une garantie 2 ans main d'œuvre et déplacement (limité au remplacement des pièces sous garantie, hors diagnostic) dans le cadre d'une mise en service réalisée par le constructeur.

2.1.4.2. *TRAITEMENT HYGROMETRIQUE DU LOCAL STOCKAGE SECURISE*

Un contrôle de l'hygrométrie sera assuré dans le local n°36 / CHIMIE – Stockage Sécurisé, par des appareils indépendants de type fixe fixé au mur ou mobile selon le choix du maître d'ouvrage.

2.1.4.2.1. *Humidificateur*

Fonctionnement / composition :
Humidificateur à vapeur fonctionnant à l'eau potable pour production de vapeur pure exempte de minéraux.
Bac de boîtier en acier inoxydable.
Ecran LED.
Dispositif de ventilation silencieux intégré.
Régulation PI intégrée.
Test système automatique.
Vidange en mode de veille.
Cylindre à vapeur réutilisable : facile à ouvrir, à nettoyer et à réutiliser.
Électrodes de grande surface en acier inoxydable, interchangeables sans outils.
Pompe à vidange robuste.
Exploitation optimale de l'énergie grâce à une adaptation autonome à l'eau disponible.
Protocole de communication intégré Modbus RTU.

Caractéristiques techniques :

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES MINISTEAM E

TYPE	MSE05		MSE10
Production de vapeur [kg/h]	4,4 - 4,8	4,8 - 5,2	9,5 - 10,4
Branchement électrique (1) [V/Hz]	220-240/1/N/50-60	380-415/3/N/50-60	
Puissance électrique [kW]	3,3 - 3,6	3,6 - 3,9	7,1 - 7,8
Consommation [A]	15	5,4	10,8
Protection (fusible) [A]	1 x 16	3 x 10	3 x 16
Tension de commande [V]	220-240V/1/N		
Poids à vide [kg]	15		
Poids en service [kg]	20		
Dimensions de l'appareil (5) lxhxp [mm]	595 x 390 x 255		
Arrivée d'eau	1-10 bar, avec raccord 3/4"		
Raccord d'eau usée [mm]	dans le conduit d'écoulement de la construction		

Sous réserve de modifications techniques.

Références :
Marque GECO ou techniquement équivalent, gamme Ministeam.



Evacuation d'eau usée
Une attente EU siphonnée diamètre 40 mm sera prévue au droit de l'appareil.

2.1.4.2.2. *Déshumidificateur*

Fonctionnement / composition :
Déshumidificateur fonctionnant selon le principe de la condensation frigorifique.
Un ventilateur aspire l'air ambiant et le dirige sur l'évaporateur. L'air est refroidi et la vapeur d'eau ainsi condensée est recueillie par le réceptacle et est évacuée. L'air maintenant sec passe sur le condenseur ou il est réchauffé avant d'être réintroduit dans le local – lors du passage de l'air dans le déshumidificateur, la température augmente d'environ de 5 °C.

Habillage en tôle d'acier galvanisée revêtue de peinture cuite au four
Dégivrage actif par gaz chauds pour de meilleures performances à basses températures

Ensemble composé de :
- Compresseur à piston
- Electrovanne
- Hygrostat
- Evaporateur
- Détendeur
- Evacuation EU
- Câble d'alimentation
- Filtre déshydrateur
- Condenseur
- Moteur de ventilateur avec prise d'air équipé d'un filtre et soufflage par les 2 flancs

Caractéristiques techniques :
- Débit d'air : 220 m3/heure
- Classe de protection électrique : IPX2
- Niveau sonore à 1m : 46 dB(A)
- Alimentation électrique : 1 x 230 V
- Puissance absorbée maxi. : 0,39 kW
- Intensité maxi. : 2,1 A
- Poids : 27 Kg Plage de fonctionnement température : 3 - 30°C
- Plage de fonctionnement hygrométrie : 40 - 100 % H.R

Références :
Marque GECO ou techniquement équivalent, gamme CDF10.



Evacuation d'eau usée
Une attente EU siphonnée diamètre 40 mm sera prévue au droit de l'appareil.

2.1.4.2.3. *Electricité*

Le lot électricité doit la mise à disposition d'une alimentation électrique de chaque appareil, sous forme d'attente au droit de chacun d'eux, depuis l'armoire du lot électricité, compris protection, filerie, fourreaux et chemins de câbles.

Le présent lot devra les raccordements et la mise en service.

2.2 - VENTILATION

2.2.1 - PRINCIPES GÉNÉRAUX :

Il existe deux systèmes distincts de ventilation :

- Une installation de ventilation par centrale de traitement d'air double flux assurant le renouvellement d'air hygiénique des locaux non équipés d'extractions spécifiques de laboratoires.

- Une installation de ventilation par centrale de traitement d'air simple flux assurant la compensation en air neuf des locaux équipés d'extractions spécifiques de laboratoires.

2.2.2 - RENOUVELLEMENT D'AIR NEUF HYGIENIQUE DES LOCAUX :

Cette installation dessert l'ensemble des locaux non équipés d'extractions spécifiques de laboratoires.
La ventilation sera de type continue pour les locaux techniques, aveugles et humides.
La ventilation sera active pendant les périodes d'occupation pour les autres locaux (bureaux, salles de réunion), grâce à la mise en œuvre de registres motorisés tout ou rien sur les collecteurs et/ou antennes terminales.
L'installation est raccordée à la GTB.

2.2.2.1. *CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR DOUBLE FLUX*

Centrale de traitement d'air double flux, à double paroi isolée, récupérateur à roue ou à plaque selon les usages, montage horizontal, superposé, en local technique hors d'eau / hors d'air.
Matériel thermique et électrique garanti 2 ans par le constructeur.
Marquage EUROVENT.

2.2.2.1.1. *Construction*

- Classe énergétique : A
- Stabilité mécanique : D2
- Isolation thermique : T3
- Valeur pont thermique : TB3
- Tôle d'acier galvanisée ;
- Panneaux double peau ;
- Isolation des parois par 50 mm de laine de roche incombustible de qualité A1, 70 kg/m³ ;
- Construction renforcée par des profilés en aluminium ;
- Faces de service complètement accessibles par des profilés intermédiaires amovibles ;
- Fermetures et charnières intégrées hors flux d'air dans les profilés ;
- A partir d'une hauteur de porte de 1 500 mm, poignée de porte à l'intérieur ;
- Portes côté pression équipée d'une sécurité de blocage ;
- Joints pleins de qualité EPDM ;
- Panneaux fermés sur 4 faces, assemblages en angles ;
- Portes à joints périphériques ;
- Atténuation acoustique 44 dB(A) ;

2.2.2.1.2. *Composition :*

- Registres d'air
  - Montés sur le dessus ;
  - Entraînement motorisé ;

- Caisson de filtration
  - Filtres plissés,
  - Type EN 779, F7 – ePM1 55%,
  - Tenue au feu M1,
  - Prises de pression amont et aval avec manomètre de contrôle.

- Caisson batterie
  - Montage en gaine – au soufflage,
  - Exécution en tubes cuivre, ailettes aluminium,
  - Régime d'eau chaude : 45/40 °C.
  - Régime d'eau froide : 7/12 °C.
  - Pression 8 bars,
  - Purge et vidange montées d'usine.
  - La sélection de la puissance de la batterie devra tenir compte de l'encrassement des ailettes à hauteur de 20 %. Chaque batterie sera dimensionnée en fonction des besoins.

- Caisson récupérateur d'énergie rotatif
- Récupérateur rotatif avec appareil de commande ;
- Régulation de vitesse de rotation en continu ;
- Boîtier de commande et de régulation ;
- Rendement réel hiver (dans les conditions de fonctionnement) supérieur à 80 %.

- Caisson ventilateurs de soufflage
  - Ventilateurs centrifuge simple ouïe à roue libre, volutes en acier galvanisé, turbines acier galvanisé, orifice de soufflage pour sortie d'air horizontale.
  - Transmissions à entrainement direct,
  - Moteurs normalisé IEC adapté pour la variation de vitesse de rotation 0-100% par convertisseur de fréquence,
  - IP55, détection thermique incorporée (IPSOTHERM),
  - Plots antivibratiles résistants aux pressions,
  - Manchettes souples de raccordement amont / aval,
  - Liaisons équipotentielles,
  - Porte d'accès,
  - Prises de pression amont et aval avec manomètre de contrôle.

Dans le sens Reprise / Rejet :

- Caisson de filtration
  - Filtres plissés,
  - Type EN 779, M5 – ePM10 55%,
  - Tenue au feu M1,
  - Prises de pression amont et aval avec manomètre de contrôle.

- Caisson ventilateurs de reprise
  - Ventilateurs centrifuge simple ouïe à roue libre, volutes en acier galvanisé, turbines acier galvanisé, orifice de soufflage pour sortie d'air horizontale.
  - Transmissions à entrainement direct,
  - Moteurs normalisé IEC adapté pour la variation de vitesse de rotation 0-100% par convertisseur de fréquence,
  - IP55, détection thermique incorporée (IPSOTHERM),
  - Plots antivibratiles résistants aux pressions,
  - Manchettes souples de raccordement amont / aval,
  - Liaisons équipotentielles,
  - Porte d'accès,
  - Prises de pression amont et aval avec manomètre de contrôle.

- Registres d'air
  - Montés sur le dessus ;
  - Entraînement motorisé

2.2.2.1.3. *Accessoires complémentaires :*

- Pieds réglables en hauteur pour équilibrer le montage.
- Rail-support de la CTA destiné à assurer la rigidité de la CTA pour pose sur socle.
- Toute disposition pour livraison et mise en œuvre des caissons.

2.2.2.1.4. *Caractéristiques de la CTA01 – Ventilation hygiénique des locaux :*

Référence qualité : FLAKTGROUP ou techniquement équivalent, Type eQ-PRIME-011		
	Soufflage	Extraction
Débit	4 200 m³/h	4 200 m³/h
PdC	300 Pa	300 Pa
Puissance sonore totale : - aspiration - refoulement - à la paroi	 67 dB(A) 80 dB(A) 57 dB(A)	 70 dB(A) 87 dB(A) 57 dB(A)
SFPv moteur total < 2,5 kW/(m3.s)		
Batterie eau chaude intégrée : 5,38 kW		
Batterie eau glacée intégrée : 4,35 kW		
Rendement récupérateur rotatif : 82,9 %		
Poids : 683 kg		

2.2.2.2. *RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES DES BATTERIES EAU CHAUDE :*

Afin d'assurer une température minimale de soufflage de l'air (20 à 24°C) quelques soient les conditions extérieures, chaque CTA est pourvue d'un caisson de batterie eau chaude / eau glacée.
La batterie sera alimentée en eau chaude (45°C / 40°C) ou eau glacée (7°C / 12°C).

Le raccordement de la batterie chaude comprendra :
- 2 vannes d'isolement,
- 2 Thermomètres type industriel sur doigt de gant droit sur départ et retour,
- 1 vanne de décharge,
- 1 vanne 3 voies motorisée.

2.2.2.3. *REGULATION*

Régulation via l'installation de GTC. L'automate de régulation sera installé dans l'armoire d'alimentation électrique de la zone concernée.

La régulation agira sur :
- La température de soufflage (température neutre / 1 sonde en gaine) pendant les périodes d'occupation ;
- Le by-pass automatique du récupérateur en fonction des conditions climatiques internes et externes ;
- La marche / arrêt de la CTA en fonction de l'occupation (suivant programmation) ;

Mode occupation :
Température de soufflage neutre (consigne entre 22 et 25°C) régulée au travers d'une sonde montée dans la gaine de soufflage et agissant au travers d'un automate sur la batterie de la centrale d'air.
En période d'occupation la centrale de traitement d'air fonctionnera en tout air neuf.
En été et en fonction des conditions extérieures, la centrale de traitement d'air fonctionnera en tout air neuf (apport d'air hygiénique des occupants) en by-passant l'échangeur.
Les périodes de fonctionnement seront définies par paramétrage via la GTC.

Mode inoccupation :
CTA en vitesse réduite minimale (variateur à prévoir sur CTA) permettant de maintenir la ventilation dans les locaux techniques, aveugles et humides.
Les périodes de non fonctionnement seront définies par paramétrage via la GTC, avec action sur registres motorisés pour maintenir active la ventilation dans les locaux de service.
Lorsque la température extérieure le permettra (y compris la nuit), la centrale de traitement d'air devra pouvoir fonctionner en tout air neuf afin d'autoriser un rafraîchissement des locaux en free-cooling.

Cas particuliers / débit variable :
Les antennes collectives d'insufflation et de reprise desservant les salles de réunion et les bureaux seront équipés de registres motorisés tout ou rien, asservis aux horaires d'occupation de l'établissement.
De plus, les antennes individuelles desservant les salles de réunion et le réfectoire seront également équipées de registres motorisés asservis à des détecteurs de présence qui permettront de moduler la ventilation du local en fonction de l'occupation réelle.

Régulation de la température :
La régulation pilotera la vanne 3 voies de la CTA et/ou de la batterie terminale afin de maintenir la température de soufflage et/ou de consigne désirée.
La vanne 3 voies de la batterie sera pilotée à partir d'une sonde de température sur la gaine de soufflage et/ou reprise.

Récupération air neuf / air extrait :
La récupération air neuf / air extrait sera pilotée automatiquement par action sur la vitesse de rotation de la roue de récupération de la CTA et/ou sur le bypass de l'échangeur à plaque. Arrêt de la CTA en cas de défaut récupérateur.

Fonction sécurité :
Sondes de sécurité antigel sur la batterie.

Mesures locales :
La CTA sera équipée des instruments suivants :
Thermomètres à cadran de température d'air air neuf / air soufflé / air repris / air rejeté,
Manomètres de contrôle de la pression différentielle sur les filtres et les ventilateurs, avec report de défaut sur l'armoire.

2.2.2.4. *PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES - CTA*

Le raccordement des gaines aux CTA sera réalisé au travers de manchettes souples M0.

Montage sur dalle de répartition avec interposition des plots à ressorts marque GERB ou techniquement équivalent (calcul, fourniture et pose à charge du présent lot).

Des pièges à sons seront prévus dans tous les réseaux de gaines de manière à respecter les critères acoustiques de bruit de fond, interphonie, etc.
Ces appareils seront dimensionnés de façon à ne pas régénérer des puissances acoustiques. Ils seront à baffles parallèles, résistant au feu et de catégorie M1.
Pièges à sons de marque TROX ou techniquement équivalent, longueur 2 m minimum.
Ceux-ci seront montés à l'intérieur des gaines collecteurs et/ou antennes principales et à chaque traversés de parois des locaux traités :

- D'aspiration à la centrale,
- De refoulement de la centrale,
- De prise d'air neuf,
- De rejet d'air vicié.

L'entreprise aura à sa charge le dimensionnement des pièges à sons pour respecter les critères acoustiques mentionnés au chapitre 1.11 et normes en vigueur.

2.2.2.5. *ÉLECTRICITE*

Une armoire électrique sera positionnée dans le local technique du R+1. Elle regroupera tous les organes de commande, de régulation et de pilotage de la CTA.
L'ensemble de fourreaux, filerie, chemins de câbles, etc. sont à la charge de l'entreprise adjudicataire, compris raccordement sur attente du lot électricité.
Le lot Électricité amènera une attente protégée sur câble, à proximité de l'armoire.
Cf. description au chapitre 2.5.

Nota :
L'établissement sera doté d'une coupure d'urgence générale ventilation. Cf. chapitre 2.5.
L'entreprise doit l'ensemble des câblages et asservissements garantissant cette coupure.

2.2.3 - VENTILATION – EXTRACTIONS SPECIFIQUES DES LABORATOIRES ET COMPENSATION D'AIR

Tous les laboratoires et locaux de stockage sécurisés sont équipés d'installations spécifiques d'extraction asservis à des équipements de type sorbonnes, hottes d'aspiration ou armoires sécurisées ventilées.
Les installations d'extraction spécifique sur ces équipements seront, dans chacun des locaux concernés, asservies à une installation de compensation d'air via une CTA simple-flux à débit variable.

2.2.3.1. *APPAREIL DE COMPENSATION :*

Centrale de traitement d'air simple flux, à double paroi isolée, en local technique hors d'eau / hors d'air.
Matériel thermique et électrique garanti 2 ans par le constructeur.

2.2.3.1.1. *Construction :*

- Tôle d'acier galvanisée ;
- Peinture extérieure polyester RAL 9002 ;
- Classe énergétique EUROVENT : A ;
- Panneaux double peau démontables de l'extérieur ;
- Isolation des parois par 25 mm de laine de roche incombustible, 70 kg/m³, K = 0,95W/m².°K ;
- Faces intérieures et extérieures lisses sans dépassement de cadre ni de vis ;
- Trappes de visites démontables ;
- Joints pleins de qualité EPDM ;
- Panneaux et portes démontables pour le recyclage écologique ;
- Panneaux fermés sur 4 faces, assemblages en angles ;
- Ponts thermiques et acoustiques minimalisés ;
- Atténuation acoustique 32 dB(A).

2.2.3.1.2. *Composition :*

- Registre d'air :
  - A l'extérieur ;
  - Montée côté frontal ;
  - Entraînement motorisé par roues dentées avec roulement en polyamide auto graissant ;

- Caisson de filtration :
  - Filtres cellulaires,
  - Type EN 779, G4,
  - Tenue au feu M1,

- Caisson de filtration :
  - Filtres à poches, montés sur glissières
  - Type EN 779, F7,
  - Tenue au feu M1,
  - Prises de pression amont et aval avec manomètre de contrôle.

- Caisson batterie de chauffage :
  - Montage sur glissières,
  - Exécution en tubes cuivre, ailettes aluminium,
  - Régime d'eau chaude : 45/40 °C.
  - Régime d'eau froide : 7/12 °C.
  - Pression 8 bars,
  - Purge et vidange montées d'usine.
  - La sélection de la puissance de la batterie devra tenir compte de l'encrassement des ailettes à hauteur de 20 %. Chaque batterie sera dimensionnée en fonction des besoins.

- Caisson avec tiroir antigel :
  - Caisson tiroir autorisant un accès facile à la sonde.
  - Grillage pour sonde antigel
  - Montage sur glissière.

- Caisson ventilateurs de soufflage :
    - Ventilateurs centrifuge simple ouïe à roue libre, sans volute, orifice de soufflage pour sortie d'air horizontale.
    - IP54, détection thermique incorporée (IPSOTHERM),
    - Manchettes souples de raccordement amont / aval,
    - Dispositif complètement extractible,
    - Liaisons équipotentielles,
    - Porte d'accès,
    - Prises de pression amont et aval avec manomètre de contrôle.

2.2.3.1.3. *Accessoires complémentaires :*

- Rail-support de la CTA destiné à assurer la rigidité de la CTA pour pose sur socle.
- Toute disposition pour livraison et mise en œuvre des caissons.
- Variateur de vitesse pour adaptation ultérieure du débit de compensation.

2.2.3.1.4. *Caractéristique de la CTA02 – Compensation d'air Laboratoires :*

Référence qualité : FLAKTGROUPE ou techniquement équivalent, Type eQ Master-020		
	Soufflage	
Débit	6 730 m³/h	
SFPv moteur (kW/m3.s)	0,76	
PdC	250 Pa	
Puissance sonore totale : - aspiration - refoulement - à la paroi	 72 dB(A) 81 dB(A) 55 dB(A)	
Puissance batterie en fonctionnement hiver : 64,1 kW		
Puissance batterie en fonctionnement été : 18.6 kW		
Poids : 497 kg		

2.2.3.2. *RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES DES BATTERIES EAU CHAUDE :*

Afin d'assurer une température minimale de soufflage de l'air (20 à 24°C) quelques soient les conditions extérieures, LA CTA est pourvue un caisson de batterie eau chaude / eau glacée.
La batterie sera alimentée en eau chaude (45°C / 40°C) ou eau glacée (7°C / 12°C).

Le raccordement de la batterie chaude comprendra :
- 2 vannes d'isolement,
- 2 Thermomètres type industriel sur doigt de gant droit sur départ et retour,
- 1 vanne de décharge,
- 1 vanne 3 voies motorisée.

2.2.3.3. *GROUPES D'EXTRACTION SPECIFIQUES*

2.2.3.3.1. *Extracteurs pour sorbonnes et bras articulés :*

Extracteurs : fourniture à la charge du MOU excepté l'extracteur E09 du local n°34 :

Extracteur spécifique pour mise en œuvre à l'extérieur.
- Ventilateur centrifuge à réaction
- Construction en polyéthylène injecté « PE » résistant aux produits et vapeurs agressifs.
- Débit nominal : 1 000 m3/h
- Support de montage en terrasse avec amortisseur de vibrations
- Variateur de de fréquence pour ajustement du débit
- Interrupteur de proximité.

Accessoires de pose : montage sur socle béton.
Refoulement horizontal ou vertical avec volute, grillage anti-volatile et silencieux
Marque ASECOS ou techniquement équivalent, type EP.VE

Pose et raccordements de l'ensemble des extracteurs à charge du présent lot.
Cf. synoptique aéraulique.

2.2.3.3.2. *Extracteurs pour armoires sécurisées :*

Extracteurs complémentaires en terrasse (E01 à E8 - E10 à E15 - E17) : fourniture à charge du MOU.

Pose et raccordements de l'ensemble des extracteurs à charge du présent lot.
Cf. synoptique aéraulique.

2.2.3.3.3. *Extracteur pour hotte inox sur spectromètre à absorption atomique (Laboratoire n°33) :*

Extracteur spécifique en terrasse (E16) : fourniture à charge du MOU.

Pose et raccordements de l'ensemble des extracteurs à charge du présent lot.
Cf. synoptique aéraulique.

2.2.3.4. *REGULATION / MISE EN SERVICE*

Locaux équipés de sorbonnes, armoires de sécurité, extractions spécifiques (Cf. synoptique aéraulique) :

- Laboratoire n°28 – Préparation inorganique
- Laboratoire n°29 / 32 – Préparation organique / SAS
- Laboratoire n°33 – Labo inorganique
- Laboratoire n°34 – Labo organique
- Laboratoire n°35 – Observations
- Stockage n°37 – Stockage sécurisé

L'ensemble de composants de régulation évoqués ci-après sont décrits au chapitre 2.2.4.4.
L'installation de GTC prévue et décrite au chapitre 2.4 assurera la surveillance des systèmes.

2.2.3.4.1. *Sorbonnes (locaux n°28, 29, 33, 35) :*

L'ouverture de la baie à glissière verticale de la sorbonne entraînera la mise en service de l'extracteur proportionnellement au débit normalisé. De plus, les débits de compensation d'air hygiénique des locaux concernés seront automatiquement ajustés en fonction des débits extraits via les sorbonnes. Néanmoins un débit minimum sera toujours maintenu pour garantir la dépression dans le local, y compris sur la compensation d'air.
Pour cela, les équipements suivants seront mis en œuvre :

- Sur la sorbonne : Une sonde de vitesse frontale pour régulation variable du débit
- Sur la sorbonne : un panneau de commande et de contrôle (à charge du présent lot et, le cas échéant, récupéré auprès du MOU en cas de matériel existant)
- Sur le conduit d'extraction de la sorbonne : un régulateur de débit d'air avec capteur de pression différentielle et servomoteur à action rapide (3 secondes)
- Sur le conduit de compensation d'air : un régulateur de débit à pression constante avec servomoteur à action rapide (3 secondes) et système guidé d'extraction d'air.
- Dans la salle : une sonde de pression raccordée aux régulateurs de débit d'air.

L'électronique de régulation fera l'acquisition en temps réel de la position de la guillotine (ou tout autre système d'ouverture) par le biais du capteur d'ouverture de la guillotine.
En fonction de la hauteur d'ouverture, le régulateur déterminera la consigne de débit et pilotera le registre d'extraction pour atteindre cette consigne. Le débit sera contrôlé en temps réel via la mesure de débit par venturi.

Le débit pourra être reporté sur l'afficheur de la sorbonne pour informer l'utilisateur du bon fonctionnement.
Les alarmes seront également reportées en temps réel sur l'afficheur et se manifesteront par un signal visuel (affichage en clair du défaut) et par un signal sonore conformément à la norme EN14 175.
Le débit extrait par la sorbonne sera remonté au régulateur maître du laboratoire via le réseau local de communication pour prise en compte dans le bilan aéraulique du local.
Les alarmes seront également remontées au régulateur maître pour transmission à la supervision.

Le régulateur de compensation d'air du local fera l'acquisition en temps réel des débits extraits par les extractions spécifiques via le réseau terrain de communication.
En fonction de cette valeur, le régulateur déterminera la consigne de débit et pilotera le registre de soufflage pour atteindre cette consigne, le débit sera contrôlé en temps réel via la mesure de débit par tuyère.

La consigne de soufflage sera déterminée selon la formule suivante pour maintenir une différence constante entre débit soufflé et débit extrait : **Q**soufflé = **Q**extrait + ∆**Q**
Il mettra à disposition de la supervision tous les points des régulateurs connectés à son réseau local de communication.

2.2.3.4.2. *Systèmes de captations et extractions spécifiques à fonctionnement continu (locaux n°34 et 37) :*

Les armoires sécurisées et certains systèmes de captation ou bouches sont raccordées à des installations d'extraction à fonctionnement continu et débits constants.
Dans ces locaux, les débits d'air de compensation seront également permanents et proportionnés aux débits extraits pour maintenir la dépression souhaitée.

Pour cela, il sera mis en œuvre sur le conduit d'extraction et les conduits de compensation d'air un régulateur de débit d'air à débit constant.

Dans ces locaux, les organes de commande seront mis en œuvre si nécessaire par le présent lot en concertation avec les souhaits du MOU et des utilisateurs.

2.2.3.4.3. *Systèmes de captations et extractions spécifiques à fonctionnement ponctuels et débits variables (locaux n°28, 29, 33 et 35) :*

Les systèmes de captation (hotte, bouche, bras articulés) sont raccordés à des installations d'extraction à fonctionnement ponctuels actionnés par des commandes manuelles à charge du présent lot.
Le débit d'air de compensation sera également ponctuel et proportionné aux débits extraits pour maintenir la dépression souhaitée.

Pour cela, les équipements suivants seront mis en œuvre :

- Sur les conduits d'extraction des systèmes de captation : un régulateur de débit d'air avec capteur de pression différentielle et servomoteur
- Sur les conduits d'extraction des systèmes de captation : un clapet de fermeture TOR
- Sur le conduit de compensation d'air : un régulateur de débit à pression constante avec servomoteur à action rapide (3 secondes) et système guidé d'extraction d'air.

Description des équipements au chapitre 2.2.4.4.
L'ensemble des asservissements et raccordements sont à la charge du présent lot.

2.2.3.4.4. *Mise en service :*

Il est demandé une assistance du fabricant pour la mise en service de l'ensemble de l'installation de régulation d'extraction / compensation des locaux de type laboratoires ou assimilés.

Les prérequis liés à une bonne mise en service seront demandés préalablement à l'intervention du fabricant sur site :
- Démarrage automatique des régulateurs à la mise sous tension grâce à l'auto-adressage.
- Gestion de pression possible si présente dans le bilan aéraulique.
- Les débits des régulateurs EasyLab seront paramétrés d'usine à partir du bilan aéraulique réalisé par le fabricant et validé par le client.
- Les autres paramètres sont activés à la mise en service en fonction des validations préalables de la fiche « Besoins client final »

Intervention sur site :
- Vérification de la présence du bon nombre d'équipements sur le bus
- Activation des résistances de terminaison
- Connection sur chaque régulateur EasyLab
- Vérification du bon fonctionnement des capteurs : sonde de vitesse, capteur de position, contact sec, sonde de pression)
- Fourniture d'un rapport d'intervention et des fiches de paramétrage de chaque régulateur EasyLab.
- Configuration personnalisée des IHM. Selon renseignement de la fiche « Besoins client final »

2.2.3.5. *PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES - CTA*

Le raccordement des gaines aux CTA sera réalisé au travers de manchettes souples M0.
Montage sur dalle de répartition avec interposition des plots à ressorts marque GERB ou techniquement équivalent (calcul, fourniture et pose à charge du présent lot).

Des pièges à sons seront prévus dans tous les réseaux de gaines de manière à respecter les critères acoustiques de bruit de fond, interphonie, etc.

Ces appareils seront dimensionnés de façon à ne pas régénérer des puissances acoustiques. Ils seront à baffles parallèles, résistant au feu et de catégorie M1.
Pièges à sons de marque TROX ou techniquement équivalent, longueur 2 m minimum.

Ceux-ci seront montés à l'intérieur des gaines collecteurs et/ou antennes principales et à chaque traversés de parois des locaux traités :

- D'aspiration à la centrale,
- De refoulement de la centrale,
- De prise d'air neuf,
- De rejet d'air vicié.

L'entreprise aura à sa charge le dimensionnement des pièges à sons pour respecter les critères acoustiques mentionnés au CPA et normes en vigueur.

2.2.3.6. *ÉLECTRICITE*

Le lot Électricité amènera une attente protégée sur câble, à proximité de chaque extracteur spécifique.

Le présent lot devra la mise en œuvre des fourreaux, filerie, chemin de câbles toutes sujétions entre les extracteurs et les commandes locales dans les laboratoires, compris raccordement et asservissement.
Le cas échéant, les raccordements seront réalisés lorsque le MOU aura livré les extracteurs.

Sauf indication contraire du MOU, les commandes seront mises en place en entrée de laboratoire et équipées d'une signalétique. Avant mise en œuvre, l'entreprise devra valider la position des commandes dans chaque laboratoire.

Pour chaque installation équipée d'un extracteur, il sera prévu un interrupteur de marche-arrêt avec voyant de sécurité permettant de visualiser si l'extracteur est en fonctionnement ou pas.
Interrupteur positionné à proximité immédiate de l'équipement concerné par l'extraction.
Une signalisation gravée mécaniquement sera mise en œuvre pour chaque interrupteur.

Report de fonctionnement / défaut sur GTB.

2.2.4 - GAINES ET ACCESSOIRES

2.2.4.1. *CONDUITS POUR VENTILATION HYGIENIQUE ET COMPENSATION D'AIR*

2.2.4.1.1. *Caractéristiques des conduits acier galvanisé*

Les réseaux de gaines seront réalisés en matériaux M0, en acier galvanisé, circulaire et/ou rectangulaire selon les cas de figures. Seules les gaines de prise d'air neuf et de rejet d'air d'une part, et de soufflage / reprise cheminant en locaux non chauffés ou à l'extérieur d'autre part seront calorifugées pour des questions acoustiques, énergétiques et de risques de condensation.

Les parties apparentes des réseaux devront être posées d'une façon irréprochable à tous les niveaux : supportages, alignement, calorifuges soignés, repérage, etc.
L'installation comprendra tous les raccords, tés, collecteurs, coudes, réductions, colliers, supports, pièce de liaison flexible étanche entre colonne et bouche, etc. nécessaires, constitués en tôle galvanisée à joint.

Pour les gaines rectangulaires, l'épaisseur des tôles sera définie en fonction des dimensions des gaines ou pièces afin d'éviter toutes vibrations. Si les dimensions l'imposent, il sera prévu des renforts.
Les pertes de charges singulières seront réduites au minimum par coude à grand rayon, avec aubes directrices.
Les pièces de transformation rectangulaires seront réalisées à la demande.
Assemblage des tronçons par cadre en acier galvanisé type cadre METU, avec joint d'étanchéité.
L'étanchéité des assemblages sera renforcée par l'utilisation de joints au mastic.

Les panneaux des gaines rectangulaires seront rigidifiés par pointes de diamant. Leur assemblage se fera par brides dans les locaux techniques et faux plafonds, par recouvrement lors de passages apparents dans les locaux nobles.

La fixation du revêtement absorbant des gaines peut se faire par clips collés, mais chaque panneau aura au minimum, par m², 4 clips à tête traversant la tôle de la gaine.
Les traversées par les gaines des voiles béton, des murs ou des cloisons, se feront avec interposition de caoutchouc alvéolaire, épaisseur minimum 10 mm.
Les changements de direction se feront à l'aide de coudes à grand rayon munis de guides d'air. Les changements de section se feront par réduction progressive ne dépassant pas 30 %.
L'installation comprendra tous les raccords, tés, collecteurs, coudes, réductions, colliers, supports, etc. nécessaires, constitués également en acier galvanisé.
Lors de leur parcours en faux plafond, les gaines seront maintenues par des suspentes antivibratiles. Ensemble à charge du présent lot.

2.2.4.1.2. *Conduits acier galvanisé double peau :*

Les conduits circulaires apparents dans les coursives (hall / atrium)seront réalisés en conduits circulaires à diamètre constant double peau : Conduits avec double enveloppe (intérieure et extérieure) en acier galvanisé avec isolation en laine minérale A2-s1-d0 de résistance thermique 0,6 m²K/W et d'épaisseur 25 mm, compris tous accessoires à joints.

2.2.4.1.3. *Gaines semi-rigide insonorisées :*

Les tronçons de raccordement faisant liaison entre les collecteurs et les bouches de soufflage et de reprise à l'intérieur du bâtiment, ainsi que les liaisons destinées à assurer du transfert d'air seront réalisés, selon le cas, à l'aide des produits suivants :

- Au droit des traversées de murs : conduits flexibles semi-rigides aluminium avec manchons sertis aux deux extrémités, double peau avec isolant acoustique, en polyester, épaisseur 30 mm avec pare-vapeur et peau intérieure perforée, classement au feu M0/NC. Produit de marque LINDAB ou techniquement équivalent type SRFCMFIM0, longueur 1,20 m.

- En amont des bouches de diffusion : silencieux flexibles semi-rigides avec enveloppe extérieure et conduit intérieur perforé en aluminium, garnissage en matériau d'absorption incombustible de 50 mm d'épaisseur et raccordements équipés de joint à lèvres. Produit de marque TROX ou techniquement équivalent type CF 050, longueur 2 m.

2.2.4.1.4. *Calorifuge :*

Les réseaux aérauliques devant être calorifugés seront isolés intérieurement et/ou extérieurement par un isolant de catégorie M0.

- Pour les conduits transportant de l'air chauffé ou rafraichi ET situés à l'intérieur des locaux chauffés, la résistance thermique sera supérieure ou égale à 0,6 m²K/W, soit une isolation en laine de verre haute densité, épaisseur 25 mm, résistance au feu M0.
- Pour les conduits transportant de l'air chauffé ou rafraichi ET situés à l'extérieur des locaux chauffés (intérieurs ou extérieurs au bâtiment), la résistance thermique sera supérieure ou égale à 1,2 m²K/W, soit une isolation en laine de verre haute densité, épaisseur 50 mm, résistance au feu M0.

Dans tous les cas :
- La documentation du calorifuge intérieur devra justifier de l'absence de peluchage, cassure ou délamination ;
- Le calorifuge intérieur assurera l'isolation thermique et participera à l'atténuation acoustique ;
- Les gaines de prises d'air et rejets d'air seront également calorifugés intérieurement.

Références qualité : Isolation intérieure en en laine de verre haute densité, épaisseur 25 mm à 50 mm, résistance au feu M0, marque ISOVER type Cleantec ou techniquement équivalent.

Nota : Toutes les prises d'air neuf et rejet d'air vicié sur l'extérieur d'une part, et de soufflage / reprise cheminant en locaux non chauffés ou à l'extérieur d'autre part seront isolés intérieurement selon les préconisations ci-dessus.

2.2.4.2. *CONDUITS D'EXTRACTION POUR SORBONNES, CAPTATION SPECIFIQUE ET ARMOIRES DE SECURITE*

2.2.4.2.1. *Conduits PVC*

Les conduits mis en œuvre feront liaison entre les terminaux d'extraction (sorbonnes, bras articulés et armoires de sécurité) et les extracteurs associés.

Conduits constitués en PVC-C HTA Pression / Haute Température - Me, NF, résistant aux vapeurs agressives, de diamètre adapté aux caractéristiques des terminaux (débits nominaux) collectés.

Dans leur cheminement vertical et plus particulièrement pour les traversées de plancher, les conduits seront encaissonnés dans une gaine technique coupe-feu (non à la charge du présent lot).

2.2.4.2.2. *Conduits INOX*

Pour l'installation d'extraction sur le spectromètre à absorption atomique du local n°33, les conduits mis en œuvre seront réalisés en inox 316L résistant aux Hautes Températures et aux vapeurs agressives, de diamètre adapté aux caractéristiques des terminaux (débits nominaux) collectés.

Les raccordements seront réalisés sans joint de soudure en raison des risques de fonte liés aux températures élevées des gaz chauds évacués (350°C).

2.2.4.2.3. *Conduits Acier Galvanisé*

Conduits de description identique au chapitre 2.2.4.1.1, pour l'évacuation du rejet d'air du sèche-linge du local n°44. Refoulement en terrasse avec gaine coupée en sifflet et grillage anti-volatile.

Le raccordement sur la machine dans le local sera à étudier avec le MOU et à réaliser lors de l'installation du sèche-linge.

2.2.4.3. *ACCESSOIRES STANDARDS POUR CONDUITS DE VENTILATION HYGIENIQUE*

2.2.4.3.1. *Registre d'équilibrage :*

Les registres d'équilibrage circulaires ou rectangulaire seront en acier galvanisé, avec joint extérieur pour assurer l'étanchéité du réseau.
Ils seront équipés d'un organe de mesure de pression afin de régler le débit d'air. La commande sera manuelle.
Ces registres seront montés à proximité d'un manchon à fenêtre et seront blocables.
L'entreprise devra fournir toutes les indications à l'entreprise du lot cloison et à celle du lot faux-plafond pour que soient prévues les trappes de visites nécessaires à l'accessibilité des registres.

2.2.4.3.2. *Registre motorisé :*

Des registres motorisés seront mis en œuvre pour autoriser la ventilation des locaux en période d'occupation sur certains collecteurs principaux ou antennes particulières.
Le clapet de dosage sera à fermeture totale. Il aura un corps et une lame pleine en acier galvanisé avec joints intérieurs et extérieurs pour l'étanchéité du réseau. La commande sera motorisée par servomoteur LM 230A 5Nm sans fonction de sécurité.

2.2.4.3.3. *Trappe de ramonage :*

Des trappes de ramonage seront placées à chaque changement de direction et tous les huit mètres sur les parties rectilignes des réseaux de ventilation.
L'entreprise devra fournir toutes les indications à l'entreprise du lot cloison et à celle du lot faux-plafond pour que soient prévues les trappes de visites nécessaires à l'accessibilité des trappes en gaines.

2.2.4.3.4. *Volets anti-retours :*

Clapet anti-retour d'air en acier galvanisé à monter en gaine pour éviter un refoulement d'air extrait dans conduit tiers.
Clapet mis en œuvre sur chacune des 2 prises d'air neuf des CTA en local technique du R+1.

2.2.4.3.5. *Prises d'air / rejet d'air :*

Les raccordements des conduits ou CTA sur les prises d'air et rejets d'air sont à la charge du présent lot au travers de plénums réalisés en acier galvanisé.
Les plénums seront calorifugés intérieurement.
Grilles pare-pluies pour prise d'air neuf en façade au lot serrurerie.
Gaine coupée en sifflet pour rejet CTA01 en terrasse, compris grillage anti-volatile.

2.2.4.3.6. *Clapets coupe-feu*

La traversée d'une paroi coupe-feu par un conduit de ventilation de confort implique que ce conduit présente un degré coupe-feu au moins égal à celui de la paroi traversée. On prévoira donc un clapet coupe-feu à chacune de traversée de parois coupe-feu par les réseaux de ventilation.

Tous les clapets seront du type autocommandé à canne thermique. Les certificats de conformité des clapets coupe-feu à la norme NF S 61-937 devront être communiqués au bureau de contrôle.
Chaque clapet coupe-feu possédera un indicateur de position avec contact début et fin de course ramené en façade de l'armoire électrique de zone. Les clapets coupe-feu et bouche coupe-feu seront repérés à l'aide de plaquettes signalétiques gravées et fixées mécaniquement. Les clapets montés au droit de cloisons ou d'habillages légers seront cerclés mécaniquement (chevêtres à charge du présent lot, à sous-traiter au lot Cloison) et rendus périphériquement coupe-feu 2 heures au droit du clapet afin d'assurer l'étanchéité en cas de sinistre.
Les raccordements électriques des clapets asservis au SSI sont à la charge du lot Électricité, sur les borniers laissés en attente.

2.2.4.4. *ACCESSOIRES SPECIFIQUES POUR COMPENSATION ET EXTRACTION DE LABORATOIRES*

2.2.4.4.1. *Panneaux de contrôle pour sorbonne*

Panneaux de commande pour afficher et commander les fonctions aérodynamiques des sorbonnes :
- Signalisation visuelle et sonore des fonctions de sécurité des sorbonnes, conformément à la norme EN 14175 ;
- Grand affichage d'état tricolore ;
- Les boutons service pin et les fonctions peuvent être configurés individuellement ;
- Facilité d'utilisation ;
- Les boutons de fonction disponibles sont visibles ;
- Les boutons de fonction indisponibles ne sont pas visibles :
- Excellente fiabilité de fonctionnement résultant d'un auto-contrôle continu de la communication entre le régulateur et le panneau de contrôle ;
- Deux panneaux de contrôle peuvent être utilisés pour chaque régulateur de sorbonnes ou systèmes de surveillance, par ex. pour les sorbonnes avec fenêtres à guillotine sur deux côtés ;
- Montage encastré par fixation clip ou en collant l'écran au montant latéral (sans boîtier)

Mise en œuvre avec accessoires de montage, câblage et raccordements, conformément aux normes et prescriptions du fabricant.

Données techniques :

Tension d'alimentation	24 V DC du régulateur TCU3
Câble de raccordement	Cordon de raccordement réseau standard de 5 m environ, SF-UTP, extensible à 40 m
Température de fonctionnement	0 – 50 °C
Classe de sécurité CEI	III (très basse tension de sécurité)
Niveau de sécurité	IP 41 pour le montage en surface, IP 42 pour le montage encastré
Dimensions	23 x 306.4 x 6.4 (sans collier de fixation)
Conformité CE	CEM selon 2004/108/CE
Poids	0,130 kg



Référence : Marque TROX ou techniquement équivalent, type BE-SEG-02

NOTA :
Il sera transmis au MOU une fiche de renseignements des besoins permettant le choix précis des fonctionnalités du panneau de commande, en adéquation avec chaque sorbonne.

2.2.4.4.2. *Régulateur de débit d'air sur extraction de sorbonne*

Régulateurs VAV circulaires en plastique pour la reprise d'air vicié corrosif en laboratoire :
- Conformes aux normes EN14175 & NFX 15-206
- Caisson et clapet de réglage en polypropylène autoextinguible ignifuge (PPs)
- Construction compacte, 400 mm de long
- Grande précision de mesure même en cas de conditions amont défavorables
- Combinaison avec servomoteurs à action rapide (systèmes de gestion d'air)
- Mesure du débit avec déflecteur ou buse Venturi
- Capteur de pression différentiel extractible pour nettoyage facile
- Étanchéité du clapet fermé, conforme à la norme EN 1751, classe 4.
- Étanchéité du caisson conforme à la norme EN 1751, classe C
- Avec brides aux deux extrémités
- Silencieux secondaire en plastique type CAK pour l'atténuation du bruit du flux d'air.
- Auto-adressés grâce au bus plug & play.
- Doté obligatoirement d'un certificat d'étalonnage ainsi que d'une étiquette de repérage et seront paramétrés en usine.
- Mise en service et paramétrage par un logiciel ouvert et simple d'utilisation. le logiciel sera fonctionnel sans limite de temps et compatible avec l'ensemble des solutions EasyLab.

Mise en œuvre avec accessoires de montage, câblage et raccordements, conformément aux normes et prescriptions du fabricant.

Données techniques :

Dimensions nominales	250 mm
Plage de débit	30 – 515 l/s ou 108 – 1854 m³/h
Plage de régulation du débit	Environ 15 à 100 % du débit nominal
Pression différentielle minimale	5 – 130 Pa
Pression différentielle maximum	1000 Pa
Température de fonctionnement	10 – 50 °C



Référence : Marque TROX ou techniquement équivalent, type TVLK.

2.2.4.4.3. *Système de détection / sonde de vitesse d'air frontale pour sorbonne*

Sonde de vitesse frontale pour la régulation en fonction de la demande du débit de la reprise d'air des sorbonnes :
- Conformes aux normes EN14175 & NFX 15-206
- Mesure sans contact de la vitesse frontale, donc moins d'usure
- Pour les sorbonnes à guillotine horizontale ou verticale
- Détection automatique des charges thermiques
- Montage aisé dans un trou perçé du toit de la sorbonne, également pour plusieurs sorbonnes alignées
- Câble enfichable
- Plage de mesure 0 – 1 m/s.

Mise en œuvre avec accessoires de montage, câblage et raccordements, conformément aux normes et prescriptions du fabricant.

Données techniques :

Tension d'alimentation	24 V CA/CC du régulateur
Plage de mesure	0 – 1 m/s
Sortie de signal valeur réelle	2 – 10 V DC
Température de fonctionnement	15 – 40 °C
Classe de sécurité CEI	III (très basse tension de sécurité)
Niveau de sécurité	IP 20
Conformité CE	CEM selon 2004/108/CE



Référence : Marque TROX ou techniquement équivalent, type FH/VS-TRD.

2.2.4.4.4. *Registres tout ou rien (TOR) pour bras articulés*

Registre de fermeture étanche de forme circulaire, en polypropylène, destiné à isoler des flux d'air dans les installations d'extraction spécifique à fonctionnement ponctuel (bras articulés), utilisable pour des pressions en gaine jusqu'à 1500 Pa.
- Clapet ouvert : étanchéité de la virole selon DIN EN 1751 : Classe C
- Clapet fermé : étanchéité du clapet selon DIN EN 1751 : Classe 4 (grandeurs 100, 125 et 160, classe 3)
- Registre avec bride ou joint à lèvres selon montage,
- Servomoteur électrique



Référence : Marque TROX ou techniquement équivalent, type AK.

2.2.4.4.5. *Régulateur de débit pour bras articulés*

Régulateur de débit circulaire pour systèmes à débit constant, à action mécanique sans énergie externe, pour soufflage ou reprise d'air.
- Plage de pression différentielle 50 à 1000 Pa, adapté à des gaines DIN.
- Clapet de réglage articulé librement, soufflet agissant en même temps comme silencieux
- Plage de débit 4 : 1.
- Haute précision du débit avec échelle extérieure pour le réglage et la modification de la valeur théorique du débit, sans maintenance et indépendamment de la position.
- Caisson en tôle acier galvanisé revêtu époxy, palier en plastique. Soufflet de réglage en polyuréthane.
- Exécution double peau pour atténuer le bruit rayonné

- Joint à lèvres



Référence : Marque TROX ou techniquement équivalent, type RN.

2.2.4.4.6. *Régulateur à débit constant pour Armoire de Sécurité*

Régulateur de débit circulaire à débit réglable, permettant le maintien d'un débit constant à action mécanique autonome sans énergie auxiliaire, pour extraction d'air avec effluents agressif.

- Conception conforme à la norme d'hygiène VDI 6022 et adapté à des gaines DIN.
- Clapet de réglage avec paliers à faible frottement
- Soufflet en polyuréthane agissant comme un amortisseur oscillant
- Ressort à lames en acier inox
- Joints à lèvres pour fixation étanche
- Valeurs de débit de consigne multi-niveaux
- Plage de débit 5 : 1.
- Caisson/virole et clapet de réglage en plastique de qualité supérieure conforme UL 94 V0,

Données techniques :

Dimensions nominales	80 – 250 mm
Plage de débit	4 – 212 l/s ou 14 – 764 m³/h
Plage de régulation du débit	< 20 – 100 % du débit nominal
Précision du débit	environ ± 10 % du débit nominal
Pression différentielle minimale	30 Pa
Pression différentielle maximum	300 Pa
Température de fonctionnement	10 – 50 °C



Référence : Marque TROX ou techniquement équivalent, type FLF/80.

2.2.4.4.7. *Régulateur de compensation d'air*

Régulateur de débit d'air de compensation fabriqué en acier galvanisé et conforme à la norme VDI 6022.
Pour faciliter leur installation, les régulateurs seront équipés de brides.
Pour des besoins de décontamination, les régulateurs seront munis de joints sur le volet leur conférent une étanchéité classe 3 et 4 selon le diamètre.
Pour un meilleur confort acoustique, les régulateurs seront munis d'un capotage.
Ils seront munis d'un servomoteur à action rapide (3s de 0 à 90°) de manière à maintenir l'équilibre aéraulique dans le laboratoire ainsi que la pression de consigne ambiante.
Pour une sécurité accrue ce servomoteur sera communicant et ultraprécis (résolution de 0.1°). Les régulateurs permettront une mesure précise du débit (4%) suivant une plage de pression différentielle de 5Pa à 1000 Pa.
Leur plage de débit pourra varier de 50 à 6279 m3/h. La mesure de débit sera traitée par une sonde de pression munie d'un réétalonnage automatique. Ce réétalonnage corrige la dérive coercitive de débit dans le temps pour assurer la sécurité de l'opérateur, optimiser les temps de maintenance et maitriser la dépense énergétique de l'utilisateur. Pour maintenir une pression stable et ainsi garantir la sécurité des opérateurs dans les locaux, le régulateur sera capable d'utiliser deux boucles de régulation :

- Une pour compenser les débits extraits (extractions spécifiques),
- La seconde pour maintenir la pression d'ambiance.

Ainsi la pression ambiante est maintenue constante de manière stable, fiable et rapide. Un contact de porte pourra être pris en compte par le régulateur pour figer la régulation.

Les régulateurs seront auto-adressés grâce au bus plug & play. Chaque régulateur sera doté obligatoirement d'un certificat d'étalonnage ainsi que d'une étiquette de repérage et seront paramétrés en usine.
La mise en service et le paramétrage seront facilités par un logiciel ouvert et simple d'utilisation.
Le logiciel sera fonctionnel sans limite de temps et compatible avec l'ensemble des solutions EasyLab.



Référence : Marque TROX de type TVR/ELAB/PC (extraction/soufflage).

2.2.4.4.8. *Sonde de pression*

Capteur de pression du local pour la mesure de la pression des gaz non-agressifs pour la régulation de la pression dans la pièce concernée.
Mesure possible de la surpression et de la sous-pression.

Fonctions techniques :

- Plage : +/- 50 Pa commutable à +/- 100 Pa
- Surcharge : 9 600 Pa (P1 > P2)
- Surcharge sur un côté sous pression : - 400 Pa à P1
- Surcharge sur un côté surpression : 10000 Pa à P1
- Plage de températures : de 0°C à +70°C
- Précision : +/- 1 % FS
- Sortie : de 0 à 10V / charge >= 10 kOhms
- Alimentation : 24V CA +/- 15 % / 13,5 – 33 VDC
- Protection : IP54
- Type : capteur de pression PT-699



Référence : Marque TROX de type PT/699.

2.2.5 - DIFFUSION D'AIR

Généralités

L'ensemble des grilles de soufflage et de reprises seront sélectionnées pour obtenir :
- Une vitesse de confort optimale au niveau des occupants (entre 0,12 et 0,20 m/s) ;
- Un niveau de confort acoustique conforme aux objectifs ;
- Le gradient de température optimal air insufflé / air ambiant.

2.2.5.1. *GRILLES DE DIFFUSION D'AIR DANS LES LOCAUX*

2.2.5.1.1. Grilles de soufflage et/ou reprise en parois verticales

Unité de soufflage composée d'un diffuseur mural, d'un plénum avec isolation acoustique, d'un manchon télescopique, d'un organe de réglage et de mesure de débit. Façade de diffusion démontable acier revêtu de peinture époxy polyester de couleur aluminium anodisé ou au choix de l'architecte.
Le diffuseur comporte des buses à double fente favorisant l'induction. Ces buses sont orientables sur 360°. La veine d'air pourra être orientée vers le plafond pour la recherche de l'effet Coanda ou en opposition deux à deux pour obtenir un jet d'air à 90°.
Le manchon télescopique permet le raccordement de la façade sur le plénum au travers d'une paroi.
Le plénum acoustique est équipé d'un piquage pouvant se situer à l'arrière ou sur le côté du plénum.
Le piquage est équipé d'un organe de mesure et de réglage de débit de type MSM.

- Buses directionnelles à double fente permettent d'orienter efficacement les jets d'air
- Installation murale, à proximité du plafond
- Mesure et de réglage du débit d'air intégrés au plénum
- Raccordement sur gaine circulaire avec joint, à l'arrière ou sur le côté du caisson
- La façade démontable permet le nettoyage du plénum du diffuseur et de la gaine d'arrivée
- Les buses du diffuseur dévient obliquement le flux vers la surface du plafond.
- La rotation des buses permet d'orienter le flux d'air sortant.
- L'orientation des buses n'a pas d'effet sur la perte de charge ni sur le débit du diffuseur.

Positionnement en partie haute.

Référence qualité : Grille de marque HALTON ou techniquement et esthétiquement équivalent, type TLD.

Localisation : tous type de locaux non rafraichis.



2.2.5.1.2. *Grilles de soufflage / reprise en plafond*

Diffuseurs à jet hélicoïde, à fort effet d'induction qui ne crée qu'une très faible turbulence dans la zone de séjour.
Ensemble construit en tôle d'acier galvanisée.
Ailettes réglables. La veine d'air peut être réglée afin de répondre aux différentes exigences locales. Soufflage horizontal sur une direction, deux directions ou omnidirectionnel. Possibilité de soufflage à la verticale en mode chauffage. Le soufflage avec une différence de température d'air ambiant peut aller de –12 à +10 K

Montage pour plafonds suspendus de type tramé, placo ou sur ossature en T.
Grille de diffusion circulaire ou carrée, esthétique suivant choix de l'architecte selon éventail de choix disponible et de couleur (RAL).
Plénum comportant un registre de réglage du débit, réglable depuis le local en sous-face du diffuseur.

Référence qualité : Grille de marque TROX ou techniquement et esthétiquement équivalent, type VDW.

Localisation : tous type de locaux laboratoires, bureaux, salles de réunion.



2.2.5.1.3. *Autres grilles de soufflage en plafond*

Le diffuseur sera de type linéaire à jet d'air horizontal orientable. Chaque diffuseur sera équipé d'un plénum de raccordement en acier galvanisé. Nombre de fente et longueur définie en fonction du débit véhiculé et des critères acoustique (sélection pour NR<25).
Référence qualité : Grille de marque ALDES ou techniquement et esthétiquement équivalent, type LINED.

Localisation : Salles de réunion / réfectoire



2.2.5.1.4. *Autres grilles de reprise en plafond*

Grille d'extraction en aluminium avec ailettes incurvées et surface effective très importante.
Perte de charge minimale permettant d'extraire des débits très importants.
La conception ultra légère et la courbure étudiée des ailettes fixes empêcheront de voir au travers.
Cadre extérieur soudé en partie arrière avec coupes d'angles invisibles.
Fixation par clips.
Montage sur contre-cadre ou sur plénum de raccordement.
Plénum de raccordement avec ou sans insonorisation, raccordement en partie arrière ou latéral.
Réglage de débit monté en partie arrière de la grille.
Finition standard en aluminium anodisé teinte naturelle ou peinture époxy-polyester de couleur au choix de l'architecte.Grille de reprise en aluminium, à simple déflexion, à ailettes fixes, espacées de 20 mm.
Registre de réglage et plénum de raccordement calorifugé intérieurement.
Finition peinture selon carte RAL disponible au choix de l'architecte.

- Damper à lames opposées en aluminium OD
- Cadre à sceller en acier IF

Boîte de raccordement en acier galvanisé

Référence qualité : Grille de marque HALTON ou techniquement et esthétiquement équivalent, type AHD.



2.2.5.1.5. *Autres grilles de soufflage / reprise en plafond – bureau et/ou locaux assimilés*

Bouches de soufflage et de reprise acoustique de débit compris entre 30 et 90 m3/h :

- Bouches circulaires en acier laminé à froid, finition peinture époxy RAL 9010 ;
- Manchon de raccordement mural ou placo ;
- Réglage du débit par rotation du noyau central ;
- Registre de diffusion 360°.

Référence qualité : Diffuseur de marque HALTON ou techniquement et esthétiquement équivalent, type ULA.

Localisation : Bureaux et assimilé

2.2.5.1.6. *Grilles d'extraction d'air dans les locaux à pollution spécifique pour petits débits*

- Bouches d'extraction auto-réglable de débit ≤ 90 m3/h

- Bouches auto-réglables à membrane de débit 30, 45, 60 et 90 m3/h suivant les locaux (cf. plans) ;
- Non-conductrices du courant électrique ;
- Niveau sonore maximal admissible : 30 dB(A) ;
- Dépression minimale à une bouche : 50 pascals ;
- Dépression maximale admissible à une bouche : 100 pascals.
- Pose en plafond ou en parois avec collerettes de fixation de diamètre 125 mm ;

Référence qualité : Marque ALDES ou techniquement et esthétiquement équivalent, type BAP,

2.2.5.2. *TERMINAUX D'EXTRACTION POUR LABORATOIRES*

Les terminaux d'extraction de type sorbonnes, bras articulés et armoires ventilées sécurisées ne sont pas prévus au marché et restent à la charge du MOU.
Le présent lot prévoira en revanche le raccordement définitif des conduits et antennes terminales sur ces appareils.
Cependant, la conception / réalisation / pose de la hotte de captation sur spectromètre à absorption atomique dans le laboratoire n°33 est à la charge du présent lot, en concertation avec le MOU.

2.2.5.2.1. *Sorbonnes*

Raccordements des sorbonnes sur collecteurs d'extraction :
Locaux concernés :

- Laboratoire n°28 – Préparation inorganique : x 1
- Laboratoire n°29 – Préparation organique : x 1
- Laboratoire n°33 – Labo inorganique : x 1
- Laboratoire n°35 – Observations : x 1

Hypothèse : Débit max / min : 1 100 / 200 m3/h.
Compris commandes / essais / réglages et asservissements

2.2.5.2.2. *Armoires de sécurité*

Raccordements des armoires sur collecteurs d'extraction :
Locaux concernés :

- Laboratoire n°28 – Préparation inorganique : x 1
- Laboratoire n°29 – Préparation organique : x 1
- Laboratoire n°37 – Stockage sécurisé : x 6

Hypothèse : Débit entre 4 et 10 m3/h selon les armoires.
Compris commandes / essais / réglages et asservissements

2.2.5.2.3. *Bras aspirant articulé*

Locaux concernés :

- Laboratoire n°28 – Préparation inorganique : x 1
- Laboratoire n°29 – Préparation organique : x 1
- Laboratoire n°34 – Labo organique : x 4
- Laboratoire n°35 – Observations : x 1

Hypothèse : Débit unitaire 200 m3/h.
Compris commandes / essais / réglages et asservissements

2.2.5.2.4. *Hotte de captation sur spectromètre à absorption atomique*

Locaux concernés :

- Laboratoire n°33 – Labo inorganique : x 1

Hotte en INOX – résistante aux gaz chaud (400°C) :

- Base de forme rectangulaire 400 x 400 mm avec transformation vers conduit circulaire Ø 250 mm.
- Attaches de suspensions inox
- Registre plat à guillotine, réglage manuel, tout inox
- Volet anti-retour de gaz chaud inox
- Soufflets sur coudes permettant le déplacement en 3 dimensions de la hotte de captation pour garantir un bon positionnement au-dessus du rejet des gaz chauds
- Support 3 côtés et 1 bandeau à lanière en façade pour fermeture totale de la hotte

Compris commande / essais / réglages et asservissements
Exemple :



2.3 - PLOMBERIE SANITAIRE

Généralité :

Gestion sanitaire de l'eau

- Des disconnecteurs permettront de scinder de façon efficace les différents réseaux et d'empêcher toute pollution accidentelle des réseaux d'eau potable,
- Des manchettes de contrôle permettront de contrôler la qualité de l'eau.

Economie d'eau :

- La pression du circuit primaire est limitée à 3 bars.
- Les WC sont équipés de réservoirs de chasse à double poussoir (3/6 litres)
- Les robinetteries de l'appareillage seront de type mitigeur monocommandes et équipées de limiteurs de débit (6 l/min).

2.3.1 - EAU FROIDE POTABLE

2.3.1.1. *GENERALITES*

A partir de la prise en charge sur le réseau cheminant à proximité, l'eau froide sera amenée par le lot VRD dans le bâtiment au travers une canalisation en polyéthylène PEHD série 16 bars ou elle sera filtrée et détendue. Un fourreau de diamètre adapté sera mis en œuvre pour faciliter la pénétration dans le bâtiment.

2.3.1.2. *EQUIPEMENTS GENERAUX EN LOCAL TECHNIQUE*

Le réseau d'eau potable sera poursuivi en tube cuivre NF, calorifugé et équipé des éléments suivants :

- Un compteur volumétrique,
- Une vanne d'arrêt général à bille,
- Une manchette témoin montée en by-pass entre vannes d'isolement (pour analyse du réseau),
- Un thermomètre,
- Un filtre finesse de filtration 100 µm,
- Un détendeur avec manomètres de contrôle isolables amont et aval (détendeur possédant la marque NF),
- Un clapet de non-retour contrôlable type EA,
- Des vannes de barrage ¼ tour.
- 1 prise d'échantillon (pour analyse de l'eau)
- 1 thermomètre.
- 1 robinet de vidange.

Distribution aux différents points de puisage de l'établissement avec les départs suivants :

- Départ pour l'alimentation de l'installation de chauffage / rafraichissement en local technique,
- Départ pour l'alimentation EFS de l'appareillage sanitaire.

Chacun des départs sera équipé des éléments suivants :

- Un sous-compteur volumétrique,
- Une vanne d'arrêt général à bille,
- Un thermomètre,
- 1 robinet de vidange,
- Une étiquette gravée mécaniquement avec le nom du réseau.

2.3.1.3. *RESEAUX DE DISTRIBUTION*

A partir de la nourrice de distribution générale en local technique ou du collecteur, les réseaux de distribution d'eau froide seront exécutés en employant les matériaux suivants :

- Les canalisations extérieures ou intérieures cheminant en enterré seront exécutées en tube polyéthylène haute densité.

- Les collecteurs intérieurs et distributions terminales aériennes seront réalisés en canalisation cuivre NF et recevront un calorifuge pour éviter les phénomènes de condensation.
- La distribution terminale encastrée sera réalisée en canalisations PER sous fourreaux.
- Les remontées de canalisations depuis le sol seront systématiquement protégées par un dé maçonné proprement réalisé à la charge du présent lot.

2.3.1.3.1. *Réseaux en cuivre*

Toutes les canalisations d'eau froide non encastrées, seront réalisées en tube cuivre. Ces tubes seront de marque KME ou techniquement équivalent, type Sanco. Ils bénéficieront d'un traitement anticorrosion garantissant un maximum de 0,06 mg/dm2 de carbone résiduel sur les parois internes des tubes en couronne et 0,10 mg/dm2 sur les parois internes des tubes droits demi dur.
Les tuyauteries seront conformes aux Normes :

- A68-201 « Tube de section circulaire. Dimensions cuivre ».
- A53-501 « Tubes ronds en cuivre (essais seulement) »
- NFA51-120, 122 et 124.
- NF EN 1057.

Dans les locaux nobles, les changements de direction seront réalisés par cintrage ou par l'intermédiaire d'accessoires à souder.

Dans les locaux techniques, les gaines techniques, les faux-plafonds, les vides-techniques, les cloisons réalisées en plaques de plâtre, etc… les changements de direction seront réalisés à l'aide d'un système de raccords en cuivre à sertir de marque Geberit ou techniquement équivalent, type Mapress Cuivre. Ces accessoires seront conçus pour un sertissage direct du raccord sur le tube, pour des installations d'alimentation en fluides telles que décrites dans l'avis technique du CSTB. Le matériel disposant de l'ACS. (Attestation de conformité sanitaire). Les raccords possèderont un indicateur de sertissage, garantissant en outre, l'identification du diamètre et du matériau. De plus, ces raccords disposent de joint dont la nature est définie par l'application auquel le réseau est soumis.

Les supports des canalisations seront en acier traité ou recevront deux couches de peinture antirouille. Les canalisations apparentes seront posées sur supports disposés tous les 0,50 m maximum.

Les canalisations d'alimentation des robinetteries de douche ainsi que les canalisations d'alimentation des chauffe-eau installés en apparent seront obligatoirement installées en encastré : par l'intermédiaire de réalisation de réservations dans le cas de voiles béton (réservation à charge du lot Gros œuvre et rebouchages à charge du présent lot), par mise en place de boîtier d'encastrement dans le cas de doublage ou cloison à ossatures.

Les travaux comprennent :

- La fourniture et la pose des tuyaux droits et tous les accessoires, supportages,
- La coupe des tuyaux y compris déchets et chutes,
- La fourniture et la pose des colliers démontables, avec joint isolant phonique,
- Les points fixes, lyre de dilatation, compensateur, appuis libres.

2.3.1.3.2. *Réseaux en tube PER encastré*

Dans certains cas, les liaisons terminales vers les appareils pourront être réalisées en tube polybuthylène noyé dans les voiles ou cloisons, sous fourreaux. La mise en œuvre devra respecter les préconisations du cahier 2808 du CSTB de novembre 2011.
Ces canalisations seront de marque COMAP ou techniquement équivalent, système Betapex-retube.

Les tuyauteries PER de raccordement des appareils sanitaires devront être gainées. Ils seront de classe EC/FS. Les canalisations PER encastrées en dallage seront installées sous fourreaux. Ces fourreaux présenteront un diamètre suffisant pour permettre le remplacement des canalisations en cas de besoin, en repassant une canalisation PER dans le fourreau.
Aucune jonction ni assemblage ne sont tolérés dans les dallages et dalles : les tronçons doivent être d'une seule longueur. Tous assemblage non accessible est interdit.
Toutes les conduites seront encastrées ou noyées dans les dalles ou voiles béton. La pose en chape est interdite.
Les tubes sont conformes aux normes en vigueur. La pose des tubes sera conforme aux prescriptions des fabricants.
Les sorties des tubes dépasseront du sol fini d'au moins 10cm. L'arase supérieure des fourreaux de tubes sera à au moins 20mm du niveau fini de la dalle.

Les travaux comprennent :
- La fourniture et pose des tubes et de leurs fourreaux,
- Les accessoires et raccords mécaniques visés ou sertis,
- La coupe des tuyaux, y compris déchets et chutes,

Le prix comprend les accessoires de fixation et de raccordement, ainsi que le bouchonnage lors de la pose, de façon à éviter toute intrusion de corps étrangers.
L'entreprise réalisera des photos de l'ensemble des tubes noyés dans les dallages et dalles avant coulage et fournira un rapport à insérer dans le dossier de fin d'affaire.

L'emploi de canalisations PER en aérien (en plafond, en faux-plafond, en gaine technique, en plinthe, …) sera systématiquement refusé.

Lorsque des canalisations PER seront intégrées en cloison type plaque de plâtre, les sorties de cloison apparentes seront obligatoirement réalisées à l'aide d'un raccord-platine.

2.3.1.3.3. *Nourrices d'alimentation*

Nourrice d'alimentation constituée par un corps principal et des piquages de départ. Chaque départ sera muni d'un robinet quart de tour, et d'une plaquette gravée fixée mécaniquement avec indication du réseau desservi.
Les nourrices de distribution comprennent les fixations, les vannes d'isolement pour chaque départ, une vanne d'isolement générale et purgeurs. Les nourrices seront intégralement calorifugées ainsi que les canalisations au départ de celles-ci (un espace suffisant sera laissé entre chaque canalisation afin de permettre la mise en œuvre correcte de ce calorifuge).
Toutes les nourrices seront installées sous habillage réalisé en acier inox avec trappe d'accès à clef lorsqu'elles ne sont pas positionnées en gaine technique, en caisson de WC, ….
- Collecteur en laiton mâle + femelle.
- Diamètre d'alimentation générale suivants équipements desservis
- Sortie mâle équipées de robinet à boisseaux sphériques, diamètre suivant équipement alimenté

En termes d'accessibilité, les nourrices seront :
- Soit installées sous coffret métallique dans les locaux techniques ou annexes,
- Soit installées sous caissons d'habillage menuisés démontables,
- Soit accessibles grâce à des trappes de visite largement dimensionnées lorsqu'elles sont implantées en gaine technique (trappe de visite permettant un accès frontal directe de l'ensemble de la nourrice et des vannes.

2.3.1.3.4. *Alimentation des zones ou blocs sanitaires et vannes d'arrêt*

Une vanne ¼ de tour sera mise en œuvre au raccordement de chaque zone ou bloc d'appareillage sanitaires, directement accessible depuis une gaine technique ou une trappe en plafond de parties communes.
Des vannes d'arrêt seront prévues en amont du raccordement de chaque appareil sanitaire.

2.3.1.3.5. *Dispositif anti-coup de bélier*

Les dispositifs seront de type accumulateur hydropneumatique à vessie caoutchouc pré gonflé à l'azote ou à l'air sec. Leurs caractéristiques seront déterminées en fonction du réseau ou du tronçon de réseau à protéger et des prescriptions du fabricant.
Ils seront éprouvés en fonction des pressions engendrées par l'énergie à absorber.

Ils seront implantés proche des robinetteries, et également aux endroits précis comme :
- En tête de colonne montante,
- Suivant réseaux,

Ils auront les caractéristiques techniques suivantes :
- Tout inox 304
- Membrane butyle
- Capacité : suivant réseau
- Température maxi : 80°C
- Livré pré gonflé à 2.5 bars.

2.3.1.4. *CALORIFUGE*

L'ensemble des réseaux cheminant en apparent, faux plafond, gaines et locaux techniques et dans les doubles cloisons Placostil, sera calorifugé.
Le calorifuge sera classé M1 ou une Uuroclasse Bl-s3-d0, certifié par l'AFNOR, d'épaisseur 19 mm.
Les travaux comprennent également l'isolation des robinetteries posés dans les locaux non-chauffés.
Les différents éléments seront fixés au moyen d'une colle néoprène fournie par le fabricant de matériau : l'utilisation de bandes autocollantes est réduite au minimum.

2.3.1.5. *COMPTAGE*

Fourniture et pose de compteur d'eau froide secondaire à ultrasons et affichage électronique communicant.

Référence qualité : Marque SAPPEL ou techniquement équivalent, Type HYDRUS.

Sont compris :
- Le rapport traité anticorrosion + fixation
- Un filtre en amont de compteur (extérieur au compteur)
- 2 vannes d'isolement, avec plombage

Chaque sous-comptage sera identifié et repéré par des plaquettes signalétiques gravées et fixées mécaniquement.

Nota : L'entreprise réalisera la pose du compteur en suivant les indications et prescriptions particulières demandées par le fabricant. Tous les accessoires de pose sont compris dans la présente offre.

2.3.1.6. *ROBINETS DE PUISAGE ET ATTENTES DIVERSES*

Des robinets de puisage avec raccord au nez seront prévus :
- Pour les lave-linges du local n°44 – TEXTILE - Laverie ;
- Pour le local Laboratoire TEXTILE n°43 ;
- Pour le lave-vaisselle du local n°28 – PREPA INORGANIQUE ;
- Pour le local production de chaleur.

Des attentes sur vannes ¼ de tour seront prévues :
- Au droit des équipements et instruments spécifiques dans les laboratoires (Cf. liste des attentes annexe 01) ;
- Au droit de chaque cuve de paillasse humides (paillasse hors lot CRVPS).

Il sera mis en œuvre en amont de chaque robinet un disconnecteur hydraulique d'extrémité de marque SOCLA ou techniquement équivalent, type HA.

Cf. tableau des attentes en annexe 01.

2.3.2 - EAU CHAUDE SANITAIRE

Compte-tenu des besoins relativement réduits dans ce type d'établissement, la production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par chauffe-bloc instantanés de faible capacité et installés à proximité immédiate des points d'utilisation.

2.3.2.1. *CHAUFFE-EAU*

2.3.2.1.1. *Chauffe-eau bloc instantanés*

Appareils type chauffe-eau bloc, de capacité adaptée, disposés à proximité immédiate des appareils desservis.
Appareils raccordés hydrauliquement au travers de vannes d'isolement ¼ de tour.
Raccordements électriques à charge du présent lot, sur attentes laissées à proximité par le lot Électricité. Fonctionnement en continu (attente sur PC).

Caractéristiques chauffe-eau :

- Chauffe-eau garantie 5 ans, y compris fixations,
- De type compact sous évier,
- Thermostat réglé pour assurer une distribution à 37°C aux points de puisage situés à proximité immédiate,
- Raccordement à la ligne amenée par l'électricien par l'intermédiaire d'un sectionneur omnipolaire de proximité,
- Mise en place d'un groupe de sécurité sur l'alimentation en eau avec entonnoir à écoulement visible et raccordement sur chute EU à proximité,
- Capacité 15 à 50 litres (selon les plans),
- Marque PACIFIC type Stéatite ou techniquement équivalent.

2.3.2.1.2. *Cumulus*

Chauffe-eau de type cumulus électrique, type vertical ou horizontal, à résistance stéatite, équipé d'un groupe de sécurité et évacuation siphonnée.
Cumulus de capacité adaptée aux besoins (150 litres), prévu pour fonctionner en heures creuses, avec relance possible de jour.
Appareil monté à proximité des points d'utilisation.
Vannes d'isolement en amont du chauffe-eau. Raccordement électrique sur attente laissée à proximité par l'électricien.
Le présent lot devra obligatoirement la mise en œuvre d'un discontacteur de proximité.

Caractéristiques des cumulus :

- Chauffe-eau garantie 5 ans, vertical y compris fixations,
- Cuve anti corrosion,
- De type vertical mural ou horizontal en plafond, compris tous accessoires de pose ou suspente.
- Tampon corps de chauffe protégé et démontable, avec résistance stéatite,
- Thermostat réglé pour assurer une production à 55°C avant mitigeage,
- Raccordement à la ligne amenée par l'électricien par l'intermédiaire d'un sectionneur omnipolaire de proximité,
- Mise en place d'un groupe de sécurité sur l'alimentation en eau avec entonnoir à écoulement visible et raccordement sur chute EU à proximité,
- Catégorie B, VIVRELEC,
- Type A.C.I. + de marque PACIFIC ou techniquement équivalent.

2.3.2.2. *RESEAUX DE DISTRIBUTION*

Distribution réalisée en tube cuivre NF à partir chauffe-eaux jusqu'aux points d'utilisation.
Afin de faciliter l'entretien et la maintenance, des vannes de barrage seront prévues sur les canalisations amont et avales des différents appareils.

2.3.2.3. *MITIGEAGE*

Avant distribution aux appareils, il sera mis en œuvre des mitigeurs terminaux en sortie de cumulus pour rabaisser la température de distribution à une température de 37°C maximum.

2.3.2.4. *CALORIFUGE*

L'ensemble des réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire issu des chauffe-eaux ECS, à l'exception des distributions terminales et des canalisations apparentes à l'intérieur des locaux, sera calorifugé.
Le calorifuge sera un matériau isolant, classé M1, d'épaisseur variable selon le diamètre de la tuyauterie.
De plus, en sous-station, il sera prévu une protection par revêtement d'une coquille PVC, classe M1.

Épaisseur du calorifuge :

- Tube de diamètre ≤ 26/34 : e = 30 mm,
- Tube de diamètre compris entre 26/34 et 66/76 : e = 40 mm,
- Tube de diamètre ≥ 66/76 : e = 50 mm.

2.3.2.5. *ATTENTES DIVERSES*

Des attentes sur vannes ¼ de tour seront prévues au droit des paillasses équipées d'éviers.
Cf. tableau des attentes en annexe 01.

2.3.3 - ANALYSE ET TRAITEMENT D'EAU

2.3.3.1. *ANALYSE D'EAU*

Avant tout dimensionnement de réseau et de traitement d'eau, l'entreprise du présent lot fera faire à ses frais :
- Une analyse physico-chimique de l'eau distribuée sur site
- Une définition de la pression d'eau délivré en pied de bâtiment

Ceci afin de garantir :
- Un choix éclairé sur les matériaux susceptibles d'être utilisés pour assurer une bonne compatibilité avec l'eau distribuée ;
- Un bon dimensionnement des réseaux ;
- Un traitement d'eau ad 'Hoc le cas échéant.

2.3.3.2. *TRAITEMENT D'EAU*

2.3.3.2.1. *Adoucisseur*

Une production d'eau adoucie sera prévue pour l'alimentation en eau froide de l'installation de chauffage.
Le présent lot devra la fourniture et la pose, en local technique, d'un adoucisseur d'eau.

Appareil composé de :
- Vanne automatique avec programmateur volumétrique retardé,
- Corps en résine / fibre de verre,
- Résine sulfamique, agréée alimentaire, 150 litres,
- Bac à sel en polyéthylène 300 litres,
- Aspiration des saumures.

Capacité d'échange : 1 050°f/m^3
L'entreprise devra la première charge de sel, soit 50 kg.
Le titre hydrométrique (T.H.) en sortie d'adoucisseur devra être adapté aux caractéristiques de l'eau distribuée et aux préconisations du concessionnaire / exploitant.

Appareil monté en by-pass avec vannes de barrage, vanne de mélange proportionnel, clapet de non-retour EA, prises d'échantillons amont et aval.
Raccordement à une évacuation eaux usées.
L'alimentation électrique de cet appareil est à charge du présent lot à partir de l'armoire de la sous-station, compris fourreaux, fileries, chemins de câbles et protections.

Dans le local technique, la vanne de cépage sera calibrée pour 1 départ Th 5° pour l'alimentation de l'installation de chauffage.

2.3.3.2.2. *Osmoseur*

Le MOU a à sa charge la fourniture et pose d'un osmoseur (Cf. Annexe 01 - réf. Equipement n°12 – laboratoire n°28) mis en œuvre notamment en amont du lave-vaisselle installé dans ce même laboratoire.

Cet appareil sera raccordé et alimenté en eau à charge du présent lot. Montage en by-pass avec vannes de barrage, clapet de non-retour EA, prises d'échantillons amont et aval.
Compris raccordement aval vers attente du lave-vaisselle.

2.3.4 - DESINFECTION DES RESEAUX

2.3.4.1. *RINÇAGE ET DESINFECTION*

Conformément à la Circulaire du 09/08/78, article 20, section 4, la totalité des réseaux de distribution d'eau potable fera l'objet, avant sa mise en service, d'un rinçage méthodique et d'une désinfection effectuée dans les conditions fixées par les instructions techniques du Ministère chargé de la Santé.

Les frais de contrôle éventuel, destiné à s'assurer de l'efficacité de la désinfection des réseaux, sont à la charge du présent lot.

Détails de la procédure de désinfection à mettre en œuvre :

A/ Rinçage préalable des réseaux dans les conditions suivantes :

- Rinçage avec l'eau du réseau à une vitesse supérieure à 1m/s pendant 2 heures, afin de réaliser un nettoyage mécanique des canalisations,
- Mise en pression du réseau,
- Ouverture de l'ensemble des robinets au débit maximum.

B/ Désinfection :

- Mise en place du matériel d'injection et approvisionnement du produit (type FERROCID 5280) et préparation à la mise en œuvre du produit désinfectant,
- Homogénéisation de la solution désinfectante et préparation pour injection à 50mg de chlore,
- Remplissage complet des réseaux à désinfecter en évitant les poches d'air,
- Ouverture modérée de l'ensemble des robinets situés en bout de chaque antenne,
- Ouvrir chaque robinet en allant des branches les plus basses vers les branches les plus hautes (de l'amont vers l'aval du réseau),
- Après vérification de l'écoulement de la solution désinfectante, refermer aussitôt les robinets,
- Dès que la solution désinfectante apparait au point le plus éloigné, isoler le réseau,
- **Maintien en contact pendant 12 heures du désinfectant.**

C/ Rinçage :

- La solution désinfectante sera évacuée par tous les points bas de l'installation,
- Rinçage à grand débit en ouvrant au maximum jusqu'à élimination de toute trace de désinfectant.

D/ Évaluation de l'efficacité de la désinfection :

- Pour chaque réseau prélèvement (sous 24 heures) pour analyse type B3 + Ps.aeruginosa,
- Fourniture des PV d'analyse à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre.

Conformément à l'article R1321-54 du code de la santé publique, le réseau d'eau froide ne doit pas occasionner un phénomène de retour d'eau.
Les travaux seront consignés dans le dossier DOE.
Les produits utilisés seront également à mentionner dans le rapport de rinçage et de désinfection.
Les frais de contrôle éventuel, destiné à s'assurer de l'efficacité de la désinfection des réseaux, sont à la charge du présent lot.

2.3.4.2. *ESSAIS*

Le titulaire du présent lot doit les essais et la vérification des installations de son lot selon le document technique COPREC n°1 avec un procès-verbal d'essais.

2.3.4.2.1. *Essais d'étanchéité*

La partie du réseau essayée est remplie d'eau froide et purgée.
Les robinets d'arrêt situés dans cette partie sont maintenus ouverts. L'essai peut être effectué en une seule fois sur l'ensemble du réseau, ou en plusieurs fois, sur des parties pouvant être isolées (un rapport complet avec plan, numéro de tronçon et relevé de pression sera à intégrer dans le dossier DOE).
La pression d'essai est de 6 bars soit 5 fois la pression de service.
La pression sera appliquée et maintenue à l'aide d'une pompe d'épreuve.
Un enregistreur permettra de fournir un certificat d'enregistrement.

La durée du maintien à la pression d'essai est égale au temps nécessaire à l'inspection de l'ensemble du réseau, avec un minimum de 2 heures.

2.3.4.2.2. *Essais de fonctionnement*

L'installateur doit la vérification de fonctionnement des appareils pris séparément, ainsi que la vérification de bon fonctionnement des dispositifs de production et de distribution collective d'eau chaude prévus dans le document technique COPREC n°1 conformément aux modes opératoires indiqués.

2.3.4.3. *REPERAGE*

Les équipements repérés sur les schémas recevront une étiquette gravée indiquant la fonction de l'équipement.

Les équipements à repérer sont :
- Vannes en apparent et dans les faux-plafonds,
- Réseaux hydrauliques dans les faux plafonds (couleur conventionnelle selon le type de réseau)
- Équipements hydrauliques,
- Appareils de mesure et de contrôle.

Les réseaux hydrauliques seront repérés par des bandes autocollantes marquées, avec sens du fluide et aux teintes conventionnelles.

Les étiquettes sur les réseaux seront posées tous les 10 mètres et aux changements de direction (prévoir l'alignement et l'uniformité des étiquettes des autres réseaux fluides).

L'entreprise réalisera également les schémas de principe DOE plastifiés au format AO en sous-station et en local technique.

2.3.5 - RESEAUX D'EVACUATION EAUX USEES / EAUX-VANNES

2.3.5.1. *GENERALITES*

Les canalisations d'eaux usées et d'eaux-vannes créées à l'intérieur et sous emprise du bâtiment seront exécutées en PVC, série EU, NF et Me.
Les chutes et les collecteurs cheminant en apparent et/ou dans les locaux techniques, seront en fonte SMU.
Chaque chute sera prolongée hors bâtiment en tuyau de même nature et de même diamètre et terminée par un chapeau.
Les réseaux EU/EV seront raccordés sur les regards extérieurs du lot VRD.
Chaque collecteur EU/EV sera ventilé sur l'extérieure en toiture (ventilation primaire).

2.3.5.2. *ÉVACUATIONS APPAREILLAGE SANITAIRE*

2.3.5.2.1. *Collecteurs*

Les travaux comprennent :
- La fourniture et la pose des tuyaux droits et tous les accessoires,
- La coupe des tuyaux y compris déchets et chutes,
- La fourniture et la pose de colliers démontables,
- Le raccordement sur les regards existants ou créés avec pièces d'adaptation si nécessaire,
- Y compris toutes sujétions de pose.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les désordres dus aux dilatations et retraits de ces matériaux.
Des bouchons de dégorgement et tés de visite seront prévus sur tous les collecteurs, les pieds de chutes verticales, aux changements de direction et dans les regards secs.
Les supports des collecteurs seront en acier traité ou recevront deux couches de peinture antirouille.
Le système sera du type séparatif eaux usées, eaux vannes jusqu'aux collecteurs sous dallage.

2.3.5.2.2. *Évacuations*

Les évacuations des différents appareils sanitaires et grilles de sol seront réalisées en chlorure de polyvinyle et raccords prévus pour résister à 100 °C.
Les pipes et sorties pour WC seront en PVC injecté blanc et présenteront les caractéristiques suivantes :
- Joint à lèvres en élastomère conforme à la norme NF EN 681,
- Titulaire de la marque NF M1,
- Raccordement aux collecteurs d'évacuation par collage,
- Adapté au type de WC et l'implantation des évacuations : utilisation de sorties droites, de sorties droites excentrées, de pipe longue, de pipe courte selon le cas

L'usage de pipe souple est proscrit.

Les petites évacuations seront réalisées en PVC Me, comprenant :
- Les tubes en polychlorure de vinyle non plastifié conformes à la norme NF T 54003
- Les pièces de raccords conformes à la norme NF T 54030, tés pied de biche, coudes, manchons de jonction, manchons de dilatation, réductions, douilles à collet, bouchons de dégorgement
- Les colliers, rosaces d'écartement, vis, chevilles, percements dans matériau de toute nature
- La pose et mise en œuvre suivant les prescriptions du fabricant et du DTU n° 60-33
- La pente continue assurant une bonne évacuation
- Les percements de cloisons, rebouchage et garnissage des traversées de murs et cloisons.
-

Les diamètres de raccordement EU minima pour le projet :
- Vasque, lavabos Ø 40
- Vidoir Ø 100
- Siphon de sol Ø40 ou Ø100 suivant type
- WC Ø 100

2.3.5.2.3. *Ventilation primaire*

Chaque chute sera prolongée hors bâtiment en tuyau de même nature et de même diamètre et terminée par un chapeau. Dans le cas où deux chutes seraient ventilées sur un même conduit, la canalisation de ventilation sera construite dans un diamètre immédiatement supérieur. La ventilation haute sera en tuyau PVC avec chapeau parapluie conique et se débouchera hors toiture et/ou terrasse. L'assemblage est réalisé par collage, et comprend les pièces façonnées, fourreaux, costière, fixations, scellement et collerette d'étanchéité.
Dans le cas où il y aura impossibilité de ventiler naturellement des collecteurs secondaires, des aérateurs à membrane pourront être montés en extrémité de canalisations (système à utiliser au minimum).

2.3.5.2.4. *Condensats*

Ces réseaux seront laissés en attente au droit de chaque appareil et comporteront tous les accessoires, pièces de raccordements nécessaires et tés de visite démontables.
La pente sera au minimum de 2 cm par mètre.

Afin d'éviter la propagation des odeurs, les rejets des condensats aboutiront sur une chute ou un collecteur d'évacuation des eaux usées ou dans une chute EP, au travers d'un siphon démontable et visitable.

Réseau d'évacuation construit en PVC, série EU, NF et Me, DN 50 pour les collecteurs, DN 32 pour les dérivations aux appareils.

2.3.5.2.5. *Protection acoustique*

Désolidarisation de toutes les chutes d'eau au niveau des traversées de planchers par un matériau résilient.
Colliers supports des canalisations de type antivibratiles si ceux-ci sont fixés sur parois légères.

Dans les dévoiements des chutes en plafond des locaux nobles (bureaux, salles de classe, etc.), il sera fait usage de tronçons de canalisations spécifiques traitées acoustiquement.
Canalisation de marque GIRPI, Type FRIAPHON ou techniquement équivalent.

- Confort acoustique : tubes classés ESA5
- Pérennité des réseaux : Anti-corrosion, Anti- tartre
- Sécurité incendie : classement feu Bs1d0

De plus, les canalisations seront revêtues d'une coquille de laine de verre de forte densité avec protection PVC et/ou à l'aide d'un matériau visco-élastique.

2.3.5.3. *COUPE-FEU*

Les traversées de parois coupe-feu par une conduite EU ou EV de diamètre ≤ 125 mm impliquent la mise en place, sur ce conduit, d'une coquille d'épaisseur renforcée en PVC B-s3, d0 et admis à la marque NF Me de longueur au moins égale à celle de la paroi traversée, augmentée de une fois leur propre diamètre (article CO31).
La conduite doit elle-même être classée B-s3, d0 et admis à la marque NF Me.
Pour les diamètres > 125 mm, il sera prévu la mise en place, sur ce conduit, d'un collier intumescent (monté en applique sur la paroi franchie).

2.3.5.4. *ATTENTES*

Des attentes siphonnées DN 50, avec entonnoir, seront prévues :

- Au droit du filtre EF en local technique ;
- Au droit du disconnecteur hydraulique en local technique ;

Des attentes siphonnées DN 50 seront prévues :

- Au droit des groupes de sécurité des chauffe-eaux.
- Dans la salle de repos au droit de l'évier pour un futur lave-vaisselle,
- Au droit de l'appareillage spécifique du maître d'ouvrage, dans les laboratoires (cf. plan).

2.3.5.5. *SIPHONS DE SOL*

Des siphons de sol en inox avec grille et platine d'étanchéité dans les locaux suivants :
- Local n°28 – CHIMIE – Préparation Inorganique
- Local n°29 – CHIMIE – Préparation Organique
- Local n°33 – CHIMIE – Laboratoire Inorganique
- Local n°44 – TEXTILE – Laverie
- Dans les sanitaires et locaux ménage.

Siphon de sol de construction entièrement en acier inoxydable de haute qualité. Dimensions 200 x 200 avec rosette libre, évacuation DN 75 ou 100 selon les cas.

L'entreprise devra donner :
- Les réservations au lot Gros œuvre,
- Les platines d'étanchéité à l'étancheur et au carreleur,
- Et les siphons au carreleur.
Les siphons seront posés conformément au chapitre limite de prestations.

Référence qualité : Marque LIMATEC ou techniquement équivalent, Ref. 20100 ITPB – inox satiné / grille à barreaux :

2.3.5.6. *ESSAIS RESEAUX EU/EV*

Rinçage :
L'entreprise réalisera le rinçage de l'ensemble du réseau d'EU/EV.
Les travaux seront consignés dans le dossier DOE.
Les produits utilisés seront également à mentionner dans le rapport de rinçage.

Essais pression :
L'essai peut être effectué en une seule fois sur l'ensemble du réseau posé par le présent lot, ou en plusieurs fois, sur des parties pouvant être isolées (un rapport complet avec plan, numéro de tronçon et relevé enregistré de pression sera à intégrer dans le dossier DOE).

2.3.6 - EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

2.3.6.1. *GENERALITES*

Les eaux pluviales extérieures au bâtiment seront à la charge du lot couverture.
Les eaux pluviales intérieures au bâtiment et/ou sous emprise de la construction seront à la charge du présent lot et évacuées en réseaux séparatif vers les regards extérieurs. Les canalisations répondront aux mêmes prescriptions que les eaux usées.

2.3.6.2. *CANALISATIONS*

2.3.6.2.1. *Chutes et collecteurs EP*

Les canalisations d'eaux pluviales cheminant à l'intérieur du bâtiment, y compris celles sous dallage, sont à la charge du présent lot. Elles respecteront les prescriptions du chapitre précédent.
Les chutes et les collecteurs seront exécutés en PVC série EU, NF et Me.
Certains collecteurs ou chutes apparentes seront réalisés en fonte.
Ils obéiront aux mêmes sujétions que les chutes et les collecteurs d'eaux usées et d'eaux-vannes.
Les chutes seront raccordées en terrasses sur les moignons et les canalisations laissés en attente par le lot Étanchéité.
Les chutes et les collecteurs dont les parcours sont en gaines techniques, faux plafonds, etc. seront calorifugés par des coquilles de 30 mm de laine de verre, avec enveloppe PVC sur toutes leurs longueurs.

2.3.6.2.2. *Canalisations EP sous dallage*

Elles répondront aux mêmes spécifications que les canalisations EU/EV sous dallage ci-dessus.
Une pente de 2 cm par mètre minimum devra être respectée.

Canalisations en tuyaux droits avec pièces de jonction et pièces de raccords nécessaires.
Les joints mis en place devront être antiacide, résistant au produit chimique.
Exécution des joints conformément aux prescriptions du fabricant.

Classe de résistance des tuyaux à déterminer par l'entrepreneur en fonction des sollicitations auxquelles ils seront soumis, des diamètres et d'autres paramètres, le cas échéant.

Pièces de jonction et de raccordement comprises y compris toutes les autres telles que manchons, manchettes de raccordement, cônes d'augmentation, coudes, embranchements, coudes avec embranchement, etc. nécessaires en fonction de la configuration du réseau.
Avec raccordements sur regards, boîtes de branchement et autres. Compris toutes coupes et toutes autres sujétions d'exécution, tous travaux et fournitures accessoires.

Pose sur lit de matériaux fin sable, réglage soigné pour obtenir la pente régulière voulue (2 cm/ml au minimum).
La pose du tuyau ne sera entreprise qu'après régalage du fond de fouille et de la forme dans toute la longueur d'un tronçon. Les tuyaux seront descendus à fond de fouille, sur le lit de pose, en prenant le plus grand soin et en évitant le contact des tuyaux avec les parois, des matériaux et outils tranchants. Les fourreaux de désolidarisation pour les conduits traversant le radier sont à la charge du présent lot. Les tranchées et les remblais sont à la charge du lot GO.

Le piquetage du tracé des canalisations est à la charge de l'entreprise.

2.3.6.2.3. *Réseaux EP en fonte*

Les collecteurs cheminant :
- Dans les locaux technique (local technique, local déchet, etc.)
- Et d'une manière générale en apparent à une hauteur inférieure à 1,50 m du sol fini,

seront réalisés en fonte certifié NF et seront assemblées avec collier et joint et avec tous les accessoires tels que coudes, manchons, tés, réductions, tampons de visite fonte.
Les conduites sont fixées par des colliers en nombre suffisant pour éviter toute déformation.

2.3.6.3. *PROTECTION ACOUSTIQUE*

Désolidarisation de toutes les chutes d'eau au niveau des traversées de planchers par un matériau résilient dépassant largement de part et d'autre de la paroi traversée (≥ 10 mm).
Colliers supports des canalisations de type antivibratiles si ceux-ci sont fixés sur parois légères.

Dans les dévoiements des chutes en plafond des locaux nobles (bureaux, salles de classe, etc.), il sera fait usage de tronçons de canalisations spécifiques traitées acoustiquement.
Canalisation de marque GIRPI, Type FRIAPHON ou techniquement équivalent.

- Confort acoustique : tubes classés ESA5
- Pérennité des réseaux : Anti-corrosion, Anti- tartre
- Sécurité incendie : classement feu Bs1d0

De plus, les canalisations seront revêtues d'une coquille de laine de verre de forte densité avec protection PVC et/ou à l'aide d'un matériau visco-élastique.

2.3.6.4. *COUPE-FEU DE TRAVERSEE*

Les traversées de parois coupe-feu par une conduite EP de diamètre ≤ 125 mm impliquent la mise en place, sur ce conduit, d'une coquille d'épaisseur renforcée en PVC B-s3, d0 et admis à la marque NF Me de longueur au moins égale à celle de la paroi traversée, augmentée de une fois leur propre diamètre (article CO31).
La conduite doit elle-même être classée B-s3, d0 et admis à la marque NF Me.
Pour les diamètres > 125 mm, il sera prévu la mise en place, sur ce conduit, d'un collier intumescent (monté en applique sur la paroi franchie), conforme au CECMI et de degré adapté à celui de la paroi franchie.
Les colliers intumescents seront de marque PROMAT ou techniquement équivalent.

2.3.6.5. *ESSAIS*

2.3.6.5.1. *Rinçage :*

L'entreprise réalisera le rinçage de l'ensemble du réseau d'EP.
Les travaux seront consignés dans le dossier DOE.
Les produits utilisés seront également à mentionner dans le rapport de rinçage.

2.3.6.5.2. *Essais pression :*

L'essai peut être effectué en une seule fois sur l'ensemble du réseau posé par le présent lot, ou en plusieurs fois, sur des parties pouvant être isolées (un rapport complet avec plan, numéro de tronçon et relevé enregistré de pression sera à intégrer dans le dossier DOE).

2.3.6.5.3. *Réception des réseaux EP sous dallage :*

L'entreprise aura à sa charge la fourniture d'un PV de réception des réseaux et la fourniture des photos numériques de la pose des réseaux sur un CD.

2.3.7 - APPAREILLAGE SANITAIRE

2.3.7.1. *GENERALITES*

L'appareillage sanitaire sera de couleur blanche, en céramique, de choix A, et sera sélectionné dans des gammes de matériels adaptés pour l'usage en collectivités. La robinetterie sera classée NF 1 et fera l'objet d'une garantie de bon fonctionnement de cinq années au minimum.

Certains équipements seront adaptés aux PMR, conformément à la réglementation.

Pose des appareils :

La mise en place de renforts éventuels, dans les cloisons légères, sera exécutée par le présent lot.
Les hauteurs de mise en place des appareils sanitaires et des robinetteries seront déterminées par l'architecte, après demande de l'entreprise.
L'étanchéité entre les appareils et les parois verticales, leurs supports, etc… sera assurée par joints en silicone.
La pose sera réalisée afin de faciliter les opérations ultérieures de maintenance (vannes, accessibilités, etc…).

Performance des appareils :

Lavabo, lave-main, éviers : E0
Classe de confort des robinetteries : C2
Classe d'usure des robinetteries : U3

Prescriptions particulières pour permettre des économies sur la consommation en eau :

Robinetterie sur lavabos ou vasques des équipements du personnel :
Les robinetteries (mono-commandes non temporisées) seront équipées de têtes à disques céramiques, de butée économique ½ débit et de becs économiseur d'eau (élément de type brise-jet réducteur de débit au nez du robinet à visser sur le bec et réglable de 2 à 5 l/min. Réglage préconisé : 3 l/min.).
Robinetterie sur douche :
La douche sera équipée d'une robinetterie électronique temporisée à purge automatique.
WC :
Les WC seront équipés de réservoirs de chasse à double touche.

2.3.7.2. *APPAREILLAGE SANITAIRE*

WC suspendus sur bâti-supports et rallongés pour les sanitaires PMR.
Equipements de type lavabo, vasques encastrées, conforme aux fiches techniques des locaux.
Certains équipements seront adaptés aux PMR, conformément à la réglementation.

2.3.7.2.1. *WC suspendus*

Cuvette suspendue en céramique, émaillée sur toutes les surfaces,
- Dimensions : Longueur 54 cm/70 cm (PMR), hauteur d'assise 41/47cm (PMR), assise ergonomique à bords arrondis,
- Fixation par boulon sur bâti-support,
- Avec lunette et abattant,

Référence qualité : Cuvette de marque ALLIA type PRIMA ou techniquement équivalent :

Bâti-support complet avec réservoir de chasse intégré et commande frontale double débit :
- Bâti-support sanitaire autoportant, en acier laqué réglable en hauteur et profondeur, fixation au sol et sur paroi,
- Réservoir de chasse à parois en PVC stabilisé anti-condensation, montage retourné dans le bâti-support permettant l'accès depuis la gaine technique pour maintenance,
- Commande de chasse double débit 3/6 litres, par bouton poussoir en applique sur gaine,
- Accès maintenance par la gaine technique (trappe d'accès à charge du lot cloison/menuiserie).

Référence qualité : Marque GEBERIT ou techniquement équivalent.

Accessoires :
- Pipe de raccordement à montage rapide,
- Robinet d'arrêt DN10 silencieux,
- Robinet à flotteur bénéficiant de la marque NF classe 1.

Si nécessaire, des renforts seront posés par l'installateur afin de compenser l'excédent de bras de levier.



2.3.7.2.2. *Vasques*

- Lavabo sans trop-plein en céramique blanche, sans plage de robinetterie,
- Diamètre 390 mm,
- Un siphon tubulaire chromé,
- Bonde à surverse en polypropylène pour siphon décalé.

Référence qualité : Marque VILLEROY & BOCH ou techniquement équivalent, type LOOP.

Robinetterie « personnel » de marque DELABIE type H45 ou techniquement équivalent :
- Robinetterie mono-commande EF/ECS à manette pleine et longue,
- Flexibles inox tressé avec filtres et clapets anti-retour,
- Corps en laiton massif chromé avec fixation renforcée.



2.3.7.2.3. *Lave-mains*

- Lavabo à poser en console, avec trop-plein, en céramique blanche, avec plage de robinetterie, trou prépercé pour robinetterie monotrou
- Dimensions : 450 mm x 250 mm x 100 mm, ou d'angle 320 x 395 mm
- Un siphon tubulaire chromé,
- Bonde à surverse en polypropylène pour siphon décalé.

Référence qualité : Marque GEBERIT ou techniquement et esthétiquement équivalent, type Prima Style ou Renova Compact

Robinetterie de marque DELABIE type H45 ou techniquement équivalent :
- Robinetterie mono-commande EF/ECS à manette pleine,
- Flexibles inox tressé avec filtres et clapets anti-retour,
- Corps en laiton massif chromé avec fixation renforcée.



2.3.7.2.4. *Eviers :*

Fourniture et pose d'un évier en céramique à encastrer, avec 1 ou 2 bacs selon le local et un égouttoir à droite ou à gauche,
- Dimensions 1120 x 500 mm, profondeur cuve 200 mm
- Commande de bonde comprenant une bonde Ø 90 à panier inox commandé par bouton rotatif chromé, une bonde Ø 90 à panier inox amovible,

- Trop-plein avec grille en ABS chromé, tubulure de raccordement entre bondes,
- Siphon décalé avec prise pour machine à laver.

Référence qualité : Marque GEBERIT ou techniquement et esthétiquement équivalent, Vallauris.

Mitigeur lavabo monocommande ½ '' monotrou :
- Bec col de cygne orientable.
- Cartouche en céramique 28 mm avec limiteur de température
- Mousseur 5 l/min
- Tirette et garniture de vidage 1 1/4"
- Flexibles de raccordement souples, sertis d'usine,
- Levier de commande métallique

Référence qualité : Marque PAINI FRANCE type Parallèle 2 réf. 32898 ou techniquement et esthétiquement équivalent



2.3.7.2.5. *Douche avec receveur + robinetterie + parois*

Receveur de douche
Receveur rectangulaire 1 200 x 900 mm en grès fin, NF, extra-plat à encastrer :
- Fond antidérapant
- Fond à relief. Emaillé 3 faces
- A encastrer : Hauteur totale 3 cm / Ressaut < 2 cm pour accessibilité PMR
- Bonde de douche de 90 mm, sortie diam. 50 mm

Référence qualité : Marque GEBERIT ou techniquement équivalent

Robinetterie + douchette **:**
Fourniture et pose d'un mitigeur de douche mural chromé :
Ensemble de douche thermostatique séquentiel avec dispositif autovidable et isolation thermique anti brûlure Securitouch comprenant :
- Mitigeur monocommande à cartouche thermostatique séquentielle antitartre.
- Douchette coulissante (réf. 813) sur rampe chromée (réf. 821) avec porte-savon
- Flexible de douche SILVER FF1/2" en PVC alimentaire lisse armé effet métallique L.1,50 m (réf. 836T1).

Référence qualité : de Marque DELABIE type Securitherm ref. H9630KIT ou techniquement et esthétiquement équivalent

Equipements complémentaires :
- 2 robinets d'arrêt manœuvrable par tournevis avec clapet anti-retour,
- Joint d'étanchéité entre le receveur et la cloison par joint au mastic silicone sanitaire.
- 1 support mural chromé pour douchette. Hauteur selon détail architecte.



Paroi + porte d'accès 120 cm
- Accès de face 120 x 1 900 cm (hauteur) ou selon les plans architecte.
- Composé d'un panneau fixe et d'un panneau pivotant – Accessible PMR.
- Verre trempé de sécurité transparent certifié EN 14428.

- Epaisseur du verre 3 mm. Hauteur 190 cm.
- Profilés aluminium finition Argent brillant. Profilés de compensation fournis pour ajustement jusqu'à 50 mm (25 mm de chaque côté).
- Poignées intégrées. Poignées extérieures finition chromée et poignées intérieures intégrées. Fermeture magnétique.

Référence qualité : marque IDEAL STANDARD série CONNECT.

+ Accessoires PMR (barre + siège) : Cf. chapitre 2.3.8

2.3.7.2.6. *Déversoir*

Déversoir à fixation murale, rectangulaire :
- Dimensions largeur 460 x profondeur 380 x hauteur 205 mm,
- Avec grille mobile inox et jeu de fixations.
- Bonde à grille chromée et siphon, marque GEBERIT ou techniquement équivalent.

Référence qualité : Marque PORCHER, référence S5939 ou techniquement et esthétiquement équivalent.

- Robinetterie mitigeuse murale à disque céramique,
- Ensemble chromé, avec bec verseur par le dessous, orientable, de 200 mm.
- Aérateur.

Référence qualité : Marque DELABIE, gamme 2446 ou techniquement et esthétiquement équivalent.




2.3.7.2.7. *Cuve pour laboratoire*

Timbre d'office avec trop-plein à montage sur équerres :
- Profondeur 18 cm
- Dimensions 60 x 50 cm
- Mitigeur mural automatique à commande infrarouge, de marque DELABIE ou techniquement équivalent, type TEMPOMATIC MIX 4




2.3.7.2.8. *Plaques électriques*

Fourniture et pose de plaques de cuisson électriques à induction 2 feux, à encastrer en plan de travail, de puissance max 3 700 W, avec sécurité par limiteur de température, et détecteur automatique, voyant de mise sous tension et commandes sensitives.
Dimensions hors-tout : 520 x 380 mm.

Référence qualité : Marque FRANKE modèle Mythos FHMT 302 Verre Noir ou techniquement et esthétiquement Equivalent.



2.3.7.3. *APPAREILLAGE DE SECURITE*

2.3.7.3.1. *Combiné douche et rince-œil de sécurité sur colonne*

Un combiné douche et rince-œil de sécurité sera prévue dans les locaux suivants :
- Local n°28 – CHIMIE – Préparation Inorganique
- Local n°29 – CHIMIE – Préparation Organique
- Local n°33 – CHIMIE – Laboratoire Inorganique

Combiné de douche et lave-yeux de sécurité sur colonne à commandes manuelle ou au pied équipé de :
- Système incongelable de série.
- Vasque Ø 250 mm en Inox 304 finition époxy vert.
- Deux têtes d'aspersion équipées de caches de protection en ABS antichoc vert éjectables automatiquement à la mise en eau.
- Pommeau de douche circulaire Ø 250 mm en ABS antichoc vert.
- Débit 96 l/min à 3 bar dynamique.
- Tuyauterie en acier galvanisé, finition époxy gris. Tringle à poignée en laiton, finition époxy vert. Palette à main et pédale en acier galvanisé, finition époxy vert.
- Fixation au sol par platine en laiton (vis non fournies).
- Plaques signalétiques normalisées "douche de 1e secours" et "lave-yeux de 1e secours" fournies.
- Garantie 30 ans.

Référence qualité : Appareil de marque DELABIE ou techniquement équivalent, Réf. 9203

2.3.7.3.2. *Rince-œil de sécurité sur colonne*

Un rince-œil sera prévue dans les locaux suivants :
- Local n°43 – TEXTILE – Laboratoire
- Local n°44 – TEXTILE – Laverie

Lave-yeux de sécurité sur colonne à commandes manuelle et au pied comprenant :
- Système incongelable de série.
- Vasque Ø 250 mm en Inox 304 finition époxy vert.
- Deux têtes d'aspersion équipées de caches de protection en ABS antichoc vert éjectables automatiquement à la mise en eau.
- Ouverture et fermeture rapides par vannes 1/4 de tour en laiton nickelé.
- Déclenchement de l'écoulement en actionnant la pédale au pied ou la palette à main. Le lave-yeux ne s'arrête pas en relâchant la palette ou la pédale.
- Débit de 20 l/min à 3 bar.
- Aérateurs double filtre Inox.
- Alimentation en eau F1".
- Tuyauterie en acier galvanisé, finition époxy gris.
- Palette à main et pédale au pied en acier galvanisé, finition époxy vert.
- Fixation au sol par platine en laiton (vis non fournies).
- Plaque signalétique normalisée « lave-yeux de 1e secours » fournie.
- Garantie 30 ans.

Référence qualité : Appareil de marque DELABIE ou techniquement équivalent, Réf. 9201



2.3.8.3.1



2.3.8.3.2

2.3.8 - ACCESSOIRES

2.3.8.1. *BARRE DE RELEVEMENT POUR WC*

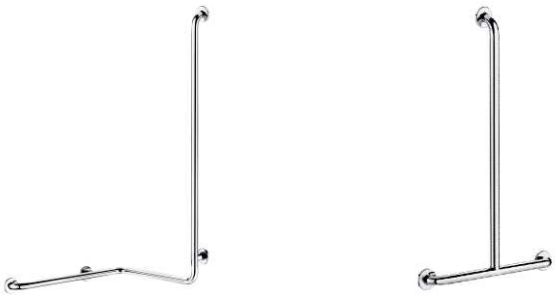
Barres de maintien, d'appui ou de relèvement, en inox, coudée à 135°, dimensions 400/400 mm, diamètre 34 mm couleur blanche, avec fixations et collerettes.



2.3.8.2. *BARRE DE DOUCHE PMR*

Barre de douche d'angle 2 murs Inox brillant avec 2 parties horizontales et 1 partie verticale, en té ou en L selon configuration.

- Barre coudée d'angle 2 murs Ø 32, pour PMR.
- Utilisation comme barre d'appui et de maintien debout douche.
- Dimensions : 750 x 750 mm.
- Tube Inox 304 bactériostatique.
- Finition Inox poli brillant UltraPolish, surface sans porosité et homogène facilitant l'entretien et l'hygiène.
- Assemblage de la platine au tube par un cordon de soudure sécurité invisible (procédé exclusif "ArN-Securit").
- Ecartement entre la barre et le mur de 40 mm : Encombrement minimum interdisant le passage de l'avant-bras afin d'éviter les risques de fractures lors d'une chute.
- Fixations invisibles par platine 3 trous, Inox 304, Ø 72.
- Platines et caches en Inox 304.
- Livrée avec vis Inox pour mur béton.
- Testée à plus de 200 kg. Maximum utilisateur recommandé : 135 kg.
- Barre garantie 10 ans. Marquage CE.



Référence qualité : Marque DELABIE réf. 5120P2 ou techniquement équivalent

2.3.8.3. *SIEGE DE DOUCHE POUR PERSONNE A MOBILITE REDUITE*

Siège de douche rabattable large sur pied pour personne à mobilité réduite (PMR).

- Siège de douche ALU rabattable avec pied.
- Siège de douche pour handicapé, personne à mobilité réduite (PMR).
- Modèle large.
- Larges lattes en plastique faciles d'entretien et confortables.
- Poignées latérales ergonomiques et antidérapantes.
- Pied rentrant guidé par un bras articulé.
  Structure en tube aluminium blanc Ø 25 x 2 mm.
- Fixations invisibles.
  Livré avec vis inox pour mur béton.
- Dimensions : 430 x 465 x 480 mm.

- Encombrement replié : 82 x 565 mm.
- Hauteur d'assise : 480 mm avec hauteur du pied réglable jusqu'à 8 mm.
- Testé à plus de 200 kg. Maximum utilisateur recommandé : 135 kg.
- Garantie 10 ans. Marqué CE.

Référence qualité : Marque DELABIE réf. 510410 ou techniquement équivalent



2.3.8.4. *DISTRIBUTEUR DE SAVON LIQUIDE*

Fourniture et pose de distributeur de savon liquide modèle anti vandalisme avec serrure, en inox poli brillant, 1 litres, dimensions 230x108x108 mm de marque DELABIE ou techniquement équivalente, y compris toutes sujétions de pose.



2.3.8.5. *DISTRIBUTEUR D'ESSUIE-MAINS MURAL*

Fourniture et pose de support essuie-mains mural en inox poli brillant avec serrure et contrôle de niveau, dimensions 450x270x130 mm de marque DELABIE ou techniquement équivalente.



2.3.8.6. *DISTRIBUTEUR DE PAPIER TOILETTE*

Distributeur de papier toilette en rouleau de 400 ml, distributeur en inox 304 bactériostatique poli brillant 8/10, diamètre 305 mm, avec fenêtre de visualisation de niveau, freinage automatique de l'axe évitant un déroulement intempestif, système inviolable avec clé d'ouverture, sans arête ni bord coupant, marque DELABIE ou techniquement équivalent.



2.3.9 - EXTINCTEURS

2.3.9.1. *GENERALITES*

Le présent lot devra l'étude, la fourniture et la pose des extincteurs, compris signalétique réglementaire.

L'entreprise se conformera aux textes réglementaires en vigueur et référentiels du maître d'ouvrage :

- Arrêté du 25 juin 1980 sous-section 9 - art MS 38 à 39,
- Code du travail (ERT) sous-section 1- art R4227-28 à 29,
- NF EN3-7 +A1 et NF EN 1866 - sérigraphie et couleur,
- APSAD R4 - extincteurs portatifs et mobiles,
- NF 61- 919 juillet 2004 - maintenances des extincteurs portatifs
- Norme ISO 3941:2026.

L'entreprise se conformera au référentiel du maître d'ouvrage « 1.5.5.b Référentiel PP extincteur » et notamment aux spécificités suivantes :

- Les sites de la Préfecture de Police sont APSAD N4/Q4 impliquant de fait une étude spécifique à la nature des risques et des locaux à protéger : le prestataire prendra toutes les dispositions pour obtenir de la part du maître d'ouvrage la liste exhaustive des produits chimiques ou autres équipements mis en œuvre dans les locaux afin d'adapter le type d'extincteur aux risques considérés.

- Le support mural de l'extincteur « patère » doit comporter au minimum deux point. La fixation sur tous les supports dit « creux » doit de faire au moyen de cheville de type « molly » ou totalement similaire.

- Les extincteurs sont implantés dans les dégagements ou exceptionnellement dans certains locaux à risques ou spécifiques. Un pictogramme placé sur la porte en haut à droite signale cette implantation.

- Un cahier de plans regroupera l'implantation des différents appareils par niveau, chaque appareil sera représenté au moyen des signes conventionnels y compris pour les couleurs. Deux exemplaires sont remis sous format numérique (PDF ou DWG).

- Un pictogramme de la classe de feu est placé au-dessus de chaque appareil, sa dimension sera au minimum de H = 20cm et l = 12cm. Celui devra faire apparaître, le type d'agent extincteur, le N° d'implantation, la classe de feu, avec son fond adapté à celle-ci.

- Dans les zones « parking » en complément de la rubrique ci-dessus, il sera posé un pictogramme supplémentaire (H = 24cm l = 20 cm) pour chaque appareil sur support orientable latéralement. Celui-ci sera fixé à une hauteur comprise entre 2,20 m et 2,40 m du sol.

- En extérieur tous les extincteurs sont protégés des intempéries, soit par un coffre métallique (6/9 l/kgs), soit par une bâche munie de fixation (10-15-50 l/kgs).

Cf. implantation sur plans techniques (donnée à titre indicatif).

2.3.9.2. . *SPECIFICITES POUR LES EXTINCTEURS PP :*

- La couleur dans la « masse » de la poignée de l'extincteur signale l'agent extincteur présent à l'intérieur de celui–ci (bleu = eau, jaune = poudre, vert = eau douche, noir = CO2, rouge = lithium, etc.).

- La mise en place d'un « écusson » par le biais d'une sérigraphie émaillée à chaud lors de la fabrication de l'appareil, il est accompagné en dessous du texte « Préfecture de Police ».

- Chaque extincteur fait l'objet d'une attribution d'un numéro lors de son implantation (ses dimensions seront minimums H=2cm l=1 cm). Ce numéro est de type autocollant.

- Un extincteur « douche 9 L » et « poudre 9 kg » sont implantés à l'accueil pour une intervention sur la VP.

- Les extincteurs dit à « pression permanente « sont interdits sur le site.

- Un coffret métallique pour registre de sécurité est implanté à l'accueil du poste de police. Son ouverture se fait au moyen d'un triangle.

2.3.9.3. . *EXTINCTEUR A EAU (CLASSE AB)*

Extincteur à pression auxiliaire avec :

- Corps cylindrique métallique,
- Tête de fermeture et poignée de tenue de l'appareil,
- Activation par percuteur,
- Un tube plongeur,
- Dispositifs de contrôle et de sécurité (scellés, goupille, témoin de percussion),
- Tuyau équipé d'un diffuseur et d'une lance pour guider et vider l'appareil,
- Cartouche de gaz propulseur,
- Remplissage eau – Capacité 6 ou 9 litres

Dans le cadre des extincteurs à eau pulvérisée avec additif (antigel), une dose d'additif en container ou prémélange dans l'eau.

Compris signalétique et support.





2.3.9.4. . *EXTINCTEUR A POUDRE*

Extincteur à pression auxiliaire avec :

- Corps cylindrique métallique,
- Tête de fermeture et poignée de tenue de l'appareil,
- Activation par percuteur,
- Un tube plongeur,
- Dispositifs de contrôle et de sécurité (scellés, goupille, témoin de percussion),
- Tuyau équipé d'un diffuseur et d'une lance pour guider et vider l'appareil,
- Cartouche de gaz propulseur,
- Remplissage poudre ABC, BC ou D – Capacité 6 ou 9 kg

Compris signalétique et support.





2.3.9.5. . *EXTINCTEUR A CO2 (CLASSE B)*

Extincteur à pression auxiliaire avec :

- Corps cylindrique métallique,
- Poignée de tenue et mise en fonctionnement de l'appareil,
- Un tube plongeur,
- Dispositifs de contrôle et de sécurité (scellés, goupille, manomètre),
- Diffuseur en caoutchouc et d'une lance pour les modèles de 5 kg,
- Cartouche de gaz propulseur,
- Remplissage gaz CO2 comme agent propulseur et d'extinction – Capacité 2 ou 5 kg

Compris signalétique et support.







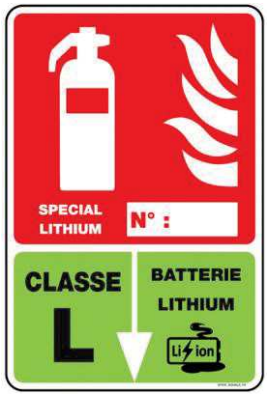
2.3.9.6. *EXTINCTEUR SPECIAL BATTERIES LITHIUM (CLASSE L)*

Extincteur à pression auxiliaire avec :

- Corps cylindrique métallique,
- Tête de fermeture et poignée de tenue de l'appareil,
- Activation par percuteur,
- Un tube plongeur,
- Dispositifs de contrôle et de sécurité (scellés, goupille, témoin de percussion),
- Tuyau équipé d'un diffuseur et d'une lance pour guider et vider l'appareil,
- Cartouche de gaz propulseur,
- Remplissage solution composée de 17% de vermiculite et 83% d'eau – Capacité 0,5 / 1 / 6 ou 9 litres

Compris signalétique et support.





2.3.9.7. *ACCESSOIRES*

- Coffret de protection pour extincteur mis en place en milieu extérieur, dimensions adaptées à la capacité :



- Patères support pour fixation des extincteurs :







- Coffret métallique pour consignation du Registre de Sécurité :



- Sérigraphie spéciale PP à demander au maitre d'ouvrage, compris transmission d'un « bon à tirer » avant lancement de la fabrication spéciale.

  Un exemplaire sera remis pour validation.



2.4 - INSTALLATION DE RÉGULATION - GTC

2.4.1 - GÉNÉRALITÉS

Il est prévu une installation de GTC permettant de regrouper dans le local technique CTA du R+1 l'ensemble du système de gestion des équipements de chauffage, rafraichissement et de ventilation.

L'installation permettra également le suivi des informations suivantes :

- Comptages (eau froide, calories, frigories, ventilation, électricité)
- Positions des clapets coupe-feu,
- Défaut général des armoires électriques du lot 03-1,
- Alarmes techniques diverses du lot 03-1 et 03-2,

La régulation sera de type automate électronique programmable liaisonnée, communicante, avec interface par écran tactile en local technique, et possibilité d'une supervision par réseau de communication Ethernet TCP/IP via le WEB (équipement de supervision et affichage dynamique non prévu).
Le protocole de communication sera le MODBUS.
Le matériel sera sélectionné en concertation avec le service exploitant.

Description sommaire des fonctions assurées :

- Paramétrage / contrôle des périodes et horaires d'occupation par zone (chauffage/rafraichissement et ventilation) ;
- Paramétrage / contrôle des consignes de température par zone ;
- Pilotage des installations de chauffage/rafraichissement ;
- Pilotage des installations de ventilation générale ;
- Lecture des compteurs de calories (CH) et compteurs volumétriques (EF/ECS) par zone et usage ;
- Alarmes diverses (chauffage/rafraichissement, ventilation) ;

Récapitulatif des comptages relevés :

- Chauffage réseau ventilo-convecteurs (Calories) ;
- Chauffage panneaux rayonnants (Calories) ;
- Chauffage batteries CTA (Calories) ;
- Alimentation en eau de l'installation de chauffage (volume d'eau) ;
- Alimentation en eau froide sanitaire de l'équipement sanitaire (volume d'eau) ;
- Armoires électriques du présent lot (consommation électrique) ;
- Temps de fonctionnement des CTA ;

Le système de GTC a pour but de fédérer les équipements hydrauliques et aérauliques installés dans les locaux techniques et d'aider à l'exploitation.
Le système de GTC s'appuie sur un réseau homogène et directement communicant sur la base des équipements suivants :
• un terminal d 'exploitation,
• un réseau haut débit Ethernet TCP/IP fédérant la supervision, les contrôleurs numériques,
• des contrôleurs numériques pour les locaux techniques, contrôleur totalement programmable et directement connecté au réseau IP (avec serveur web embarqué par défaut),
• des ensembles de capteurs et actionneurs en liaison filaire sur les contrôleurs.

Les principaux objectifs visés par l'installation de contrôleurs pour la régulation et systèmes de GTB devront être les suivants :
• Augmenter la qualité sur une installation grâce au suivi par les enregistrements.
• Réaliser une surveillance permanente des installations techniques.
• Assurer les régulations et les automatismes localement tout en restant directement accessible sans formation informatique spécialisée.
• Réaliser des économies d'énergie par un meilleur suivi des équipements techniques.
• Protéger l'environnement en limitant les émissions de CO2.
• Assurer une amélioration du confort pour l'utilisateur du bâtiment.
• Mise en place d'écrans tactiles, dynamiques et conviviaux permettant une exploitation simple et performante du

site.
• Permettre une analyse de l'ensemble des paramètres de fonctionnement du bâtiment (tendances, temps de fonctionnement, alarmes horodatées, historique des modifications, suivi des consommations…)
• A terme ou d'emblée, pouvoir réaliser une télégestion afin d'anticiper les éventuelles anomalies de fonctionnement des installations télé gérées (sur consommation anormalement forte, ponctuelle ou constante, par exemple) et réduire le temps d'intervention.

Le système devra se composer de contrôleurs numériques librement programmables et autonomes, d'un réseau de communication TCP/IP, d'une gamme de périphériques (capteurs et actionneurs).
La régulation sera assurée par des automates programmables natifs BACnet sur support IP disposant en standard d'un serveur web intégré. Tous les automates seront liaisonnés entre eux par un bus adapté.
Les contrôleurs choisis devront obligatoirement avoir une compatibilité ascendante pour que les renouvellements de gamme n'imposent pas de migrations systématiques.
De même, les programmes des contrôleurs devront être récupérables avec un simple cordon RJ45. Il sera proscrit les systèmes dépendants de fichiers source.
En cela, l'imposition du protocole pour la régulation des nouveaux appareils sera non propriétaire : avec langage ouvert.
Pour la reprise des compteurs, si ceux-ci ne sont pas impulsionnels, le protocole Modbus, sera privilégié.
Les contrôleurs choisis devront également disposer du protocole standardisé xml pour faciliter l'échange de données sur internet.
Le constructeur mettra également à disposition un service « hot line » gratuit pour tout utilisateur des produits installés (du programmateur confirmé au simple utilisateur) et répondre à toutes les questions de compréhension des systèmes fournis.
L'entrepreneur a l'entière responsabilité quant au dispositif de régulation automatique et de sa cohérence (fourniture, installation et raccordements des appareils, essais, programmation et paramétrage adapté à l'installation, réglage, mise en route de l'ensemble du dispositif).
La programmation des automates sera réalisée par un intégrateur signataire de la charte TREND ce qui garantira de ce fait une totale autonomie de la société en charge de la fourniture et de la mise en service de l'ensemble des systèmes de GTC.
La gamme d'automates sera suffisamment flexible pour répondre aussi bien à des projets simples (ex : chaufferie) que complexes (bâtiment tertiaire complet, hôpital…)
Des écrans tactiles couleurs permettront la conduite et le contrôle de l'ensemble des équipements gérés par les contrôleurs. Une solution Room Control basée sur la technologie de réseau ouvert et interopérable BACnet MSTP permettra de piloter le chauffage/climatisation, l'éclairage, les stores et le mode d'occupation. Le pilotage se fera par des boitiers d'ambiance multi-métiers disposant d'afficheurs paramétrables permettant de répondre aux contraintes de confort et d'économies d'énergie.

2.4.2 - PRINCIPES DE REGULATION

2.4.2.1. *BUREAUX, SALLES DE REUNION ET DE REPOS, LABORATOIRES ET ASSIMILES*

Chauffage / rafraichissement :
Régulation individuelle par local commande / sonde d'ambiance.

Ventilation (Renouvellement d'air) :
Bureaux et salle de réunion / repos : ventilation pendant les horaires d'ouverture du bâtiment.
Salles de réunion et de repos : asservissement complémentaire à des détecteurs de présence.
Laboratoires et assimilés : ventilation hygiénique permanente.

2.4.2.2. *LOCAUX ANNEXES (LOCAUX DE SERVICES, TECHNIQUES, SANITAIRES, VESTIAIRES, STOCKAGE)*

Chauffage par Radiants électriques :
Lot électricité

Ventilation :
Ventilation permanente.

2.4.2.3. *VENTILATIONS SPECIFIQUES DANS LES LABORATOIRES*

Ventilation par commande manuelle + asservissement sur la compensation d'air.
Débit d'extraction / compensation minimum résiduel.
Systèmes régis de manière autonomes par les régulateurs TROX mais avec report des défauts.

2.4.3 - MATERIEL

Marque proposée : TREND ou techniquement équivalent aux prescriptions ci-dessous.

Un écran tactile couleurs sera installé sur l'armoire du local technique.

Le système sera conçu pour la gestion du nombre de points nécessaires au bon fonctionnement des équipements additionné d'une réserve de 10% environ.

Il n'est pas prévu d'ingénierie pour la réalisation d'imagerie dynamique, autre que les formats standards préconfigurés et les spécificités énoncées ci-dessous.

2.4.3.1. *GAMME DE CONTROLEUR IQ + MODULES*

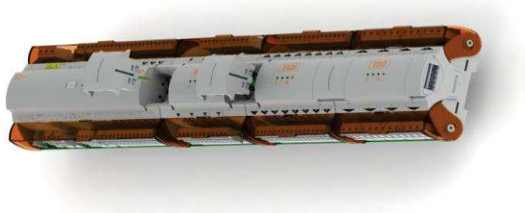
Le contrôleur extensible IQ disposer de 10 entrées universelles et de 6 sorties analogiques. Il est extensible jusqu'à 192 points (selon la version du contrôleur) en ajoutant des modules Entrés/Sorties complémentaires. Le contrôleur IQ4E utilise les technologies réseau Ethernet TCP/IP avec XML intégré. Il est entièrement compatible avec les autres contrôleurs IQ Trend (compatibilité ascendante). L'IQ4E prend en charge le protocole BACnet sur IP en standard. La communication par réseau local Trend à boucle de courant (LAN) est disponible en option. Un ordinateur ou afficheur local (par ex. IQView4) peut être connecté au port RS232. Son port Wallbus peut également être utilisé avec un boitier d'ambiance (RS/RD/RV).
Le nombre de points maximum par IQ4E peut varier selon 7 variantes : 16, 32, 64, 96, 128, 160 et 192.
Des mises à jour (upgrade) permettront de faire évoluer le nombre maximum de points sur un IQ4E (exemple : upgrade permettant à un IQ4E/16 points de supporter 192 points).
Grâce à cette flexibilité, ce contrôleur est adapté à un très large éventail d'applications et aux évolutions des besoins.
L'IQ4E est compatible avec les modules d'extension de la gamme IQ3XCITE (longueur de bus 30m max).
Caractéristiques IQ4E :
• 16 canaux d'E/S intégrés – 10 entrées et 6 sorties
• Le bus E/S prend en charge un maximum de 192 canaux d'E/S (selon la version du contrôleur) à l'aide de modules E/S supplémentaires
• Longueur maximale du bus E/S : 300 m

• Réseau principal Ethernet 10/100 Mbps avec protocole TCP/IP
• Option de réseau boucle de courant TREND
• Serveur Web XML intégré en standard
• BACnet sur IP
• Wallbus pour la connexion d'équipements d'affichage local
• Ports superviseurs locaux/de programmation USB et RS232
• Montage sur rail DIN, boîtier standard DIN 19 taille 2
• Alimentation d'entrée 230 V c.a.

Modules d'extension Entrées/Sorties IQ4E
La gamme de modules d'extension IQ4/IO est conçue pour être utilisée avec le contrôleur IQ4E. Elle offre ainsi des points de connexion supplémentaires aux canaux d'entrée et de sortie. Ces modules sont également compatibles avec les contrôleurs IQ3XCITE/96 et IQ3XCITE/128 (version de firmware 3.10 ou supérieure) et avec les modules XCITE/IO.
Les modules d'extension IQ4/IO offrent un large choix de types d'Entrées/Sorties incluant des entrées digitales (DI), des entrées/sorties universelles (UIO) et des sorties digitales (DO).
La gamme se décline selon les références suivantes :

IQ4/IO/16DI Module E/S avec 16 canaux d'entrée digitale
IQ4/IO/8DO Module E/S avec 8 canaux de sortie digitale
IQ4/IO/4DO Module E/S avec 4 canaux de sortie digitale
IQ4/IO/8UIO Module E/S avec 8 canaux d'entrée/sortie universelle
IQ4/IO/8AO Module E/S avec 8 canaux de sortie analogique
IQ4/IO/4UIO Module E/S avec 4 canaux d'entrée/sortie universelle
IQ4/IO/8DI Module E/S avec 8 canaux d'entrée digitale
IQ4/IO/8UI Module E/S avec 8 canaux d'entrée universelle

Les modules peuvent être installés jusqu'à 300 m du contrôleur IQ4E, dans n'importe quelle configuration, à l'aide de liaisons ou de câbles adaptateurs.
Caractéristiques
Jusqu'à 30 modules E/S par contrôleur (avec IQ4E)
Jusqu'à 192 canaux E/S (avec IQ4E, incluant les E/S du contrôleur)
Bus E/S polyvalent permettant un positionnement pratique des modules
Jusqu'à 300 mètres de longueur de bus E/S (avec IQ4E)
Alimenté à partir du bus E/S du contrôleur ou d'un PSU externe
Connecteurs E/S en deux parties pour une installation/ maintenance facile
Faible empreinte avec montage sur rail DIN TS35
Boîtier standard DIN 19 taille 2



2.4.3.2. *ROUTEUR TONN 8 (TREND OPEN NETWORK NODE)*

Le routeur Trend Open Network Node (TONN) est une interface sous environnement NIAGARA N4 de la marque TRIDIUM permettant la communication entre des équipements tiers (IQ3, IQ4, supervision, afficheurs) avec des produits tiers utilisant d'autres protocoles.
La communication (lecture et écriture) peut se faire aussi bien dans le sens TREND vers des équipements tiers que l'inverse.
TONN peut, grâce aux drivers fournis en standard, communiquer avec les équipements utilisant les protocoles suivants : BACnet IP, BACnet MSTP, EIB/KNX IP, LONFTT, LON IP, MODBUSRTU Maitre, MODBUSRTU Esclave, MODBUSTCP Maitre, MODBUSTCP Esclave, MBus Série, MBus IP, oBIX, et Systéme SNMP.
Il est également possible, grâce aux drivers optionnels, de dialoguer avec les protocoles suivants : Flex via RS232 ou RS485, Micros Fidelio système de réservation de chambre d'hôtel (IP), Global Cache, Horstmann série, série Helvar, American Automatrics PHP via RS232 ou RS485 et américain Automatrics PUP sur RS232 ou RS485

Les principales caractéristiques techniques du TONN8:
• Processeur ARM Cortex A8, 1 GHz, 1 Go RAM, 1 Go Ram disk
• Serveur web embarqué,
• L'interface sous HTML5 pour la communication via les smartphones et/ou tablettes,

• Lecture et écriture de 100 à 10.000 points,
• Lecture et écriture avec les systèmes tiers,
• Lecture et écriture de valeurs TREND dans les systèmes tiers,
• Montage sur rail DIN,
• 1 Carte micro-SD 2 Go,
• 2 ports Ethernet, 1 port R port RS485,
• 1 port USB pour la sauvegarde, 1 port USB2 pour la maintenance,
• Possibilité de rajouter en option jusqu'à 4 cartes de communications supplémentaires RS232, LON FTT, et RS485, soit 8 supports de communication maximum,
• Intégration des autres métiers du bâtiment (éclairage, intrusion, vidéosurveillance, incendie),
• Alimentation 24 Vdc,
• Superviseur embarqué, pas de poste informatique à installer,
• Avec ou sans WIFI (antenne optionnelle)

La supervision embarquée dans le TONN8 permet d'intégrer les fonctionnalités suivantes :
• Développement d'une imagerie et tableaux de bord simples et intuitifs,
• Navigation arborescente et personnalisable,
• Une interface Web sous HTML5, plus de contraintes liées à JAVA,
• Historisation des données vers carte SD,
• Export des données au format CSV et PDF,
• Accès simplifié via WiFi sur appareils mobiles.
Le TONN8 intègre les fonctions de Cyber Sécurité :
• La signature du code Tridium sécurise les manipulations non désirées,
• Le démarrage sécurisé évite la corruption du système,
• La station encryptés bloque la modification de la programmation,
• La communication encryptée sécurise l'espionnage des communications,
• L'accès Web s'affranchit des mises à jour JAVA,
• Le contrôle avancé des utilisateurs empêche les actions non désirées,
• La sécurité renforcée sur les mots de passe bloque les attaques par « force brute »,
• L'Audit Log permet l'identification de l'auteur des actions.



2.4.3.3. *GAMME DE CONTROLEURS TERMINAUX IQECO*

L'IQeco est un contrôleur pour unité terminale qui utilise le réseau Bacnet MS/TP. Il peut communiquer avec d'autres appareils IQeco par l'intermédiaire du réseau BACnet MS/TP, et également avec des appareils gérés par le système TREND via l'intermédiaire d'un contrôleur/routeur IQ4NC.
L'IQeco peut être livré soit avec une stratégie fixe, soit avec une stratégie programmable (TREND, client ou vide de stratégie).
Certification EUBAC : dans ce cas, l'IQeco sera livré avec une stratégie fixe certifiée EUBAC en fonction d'une application spécifique (chaque application certifiée aura une stratégie avec une référence identifiée).
Les IQeco avec stratégie programmable permettent de modifier la stratégie pour répondre aux exigences spécifiques du projet, tandis que les unités IQeco avec stratégie fixe ne peuvent être utilisées qu'avec une stratégie Trend fournie (non modifiable).
Les stratégies peuvent permettre de répondre aux fonctionnements suivants :

ü Régulation sur l'eau ou sur l'air
ü Mode de fonctionnement « 2tubes » ou « 4 tubes »
ü Gestion des vitesses de ventilation (0,1,2,3)
ü Gestion de la modulation de vitesse de ventilation (signal 0-10v)
ü Action sur moteur de vanne (0-10v, 3 points 24Vac ou 230Vac, Thermique 24Vac ou 230Vac)
ü Action sur batterie électrique (maxi 3500W avant relayage)
ü Mesure température ambiante, soufflage, reprise
ü Décalage de consigne
ü Sélecteur de vitesse (0,1,2,3, 0-100%)
ü Bouton de relance
ü Bouton arrêt
ü Contact d'ouverture d'ouvrant
ü Contact sonde de présence

Caractéristiques techniques IQeco :



Entrées/ Sorties	IQeco 31 4 E / 6 S	IQeco 32 4 E / 5 S	IQeco 35 8 E / 9 S	IQeco 38 9 E / 9 S
Entrée Thermistance	2	2	3	3
Entrée Universelle	1	1	3	4
Entrée Digitale	1	1	2	2
Total	4	4	8	9
Sortie Relais 5A			3	
Sortie Relais 8A	1	1	1	1
Sortie Triac	4		4	4
Sortie 0/10volts	1	4	1	4
Total	6	5	9	9

2.4.3.4. *GAMME D'ECRAN IQVIEW 10 POUCES*

IQVIEW est une gamme d'écrans tactiles de grande qualité qui équipent les contrôleurs IQ™
X, IQ4 et TONN8.
Ces écrans sont conçus pour optimiser l'expérience de l'utilisateur en offrant une fonctionnalité multipoint et une plus grande clarté des informations lors de l'interaction avec les pages du serveur Web IQX.
Les écrans IQVIEW conviennent à une multitude d'applications et réunissent les dernières technologies tactiles dans un produit simple et intuitif.
Ecran sélectionné en taille médium.

2.4.3.5. *IMAGERIE*

L'imagerie permettra la visualisation des systèmes suivants :

- Local Technique CTA du R+1 : CTA 01 et CTA 02
- Local PAC : PAC 01 et PAC 02
- Schéma de distribution hydraulique : 3 départs avec V2 et 3 voies
- Synoptique chauffage / rafraichissement des bureaux et laboratoires

2.4.4 - LISTE DES POINTS

2.4.4.1. *LOCAL TECHNIQUE CTA R+1 – ARMOIRE A1*

Groupe / fonction	Quant	AI	AO	DI	DO	CT	COM
Informations générales							
Voyant synthèse défaut	1				1		
Comptage électrique Armoire	1						1
Comptage eau froide général + sous-compteurs	2						2
Contrôleur de débit	1			1			
Pressostat eau	1			1			
Filtre magnétique - défaut	1			1			
Sonde température extérieure	1	1					
Sonde température départ général	1	1					
Sonde température retour général	1	1					
Remontée compteur remplissage EF	1						1
Défaut clapets coupe-feu	10			10			
PAC							
Commande Marche/Arrêt/Auto	2						2
Remontée Défaut	2						2
Points De Fonctionnement PAC	10						10
Comptage Electricité	2						2
Déf. Traçage électrique antigel	1			1			
Circuit Primaire PAC							
Sonde température Ballon Tampon	2	2					
Commande et défaut pompe	4			2	2		
Positionnement de V2V 0-10V	2		2				
Remontée compteur d'énergie	2						2
Circuit à température constante CTA							
Sonde température départ	1	1					
Commande et défaut pompe double	4			2	2		
Remontée compteur d'énergie	1						1
Circuit à température constante Ventilo-Convecteurs							
Sonde température départ	1	1					
Commande et défaut pompe double	4			2	2		
Remontée compteur d'énergie	1						1
Circuit régulé Réseau Panneaux Rayonnants							
Sonde température départ	1	1					
Sonde température ambiante	1						1
Positionnement de V3V 0-10V	1		1				

Commande et défaut pompe double	4			2	2		
Remontée compteur d'énergie	1						1
CTA – Ventilation hygiénique générale							
Commande et état de registre 230V Air neuf	2						2
Pressostat d'air / filtre air neuf	1						1
Commande et état servomoteur 0-10V by-pass récupérateur	2						2
Commande et état de vanne 0-10V chauffage / rafraichissement	1						1
Thermostat antigel	1						1
Commande ventilateur soufflage	1						1
Défaut ventilateur soufflage	1						1
Sonde température gaine soufflage	1						1
Sonde température ambiante pour rafraichissement nocturne	1						1
Bouton poussoir de relance temporisée	1			1			
Pressostat d'air / filtre air repris	1						1
Commande ventilateur reprise	1						1
Défaut ventilateur reprise	1						1
Sonde température gaine reprise	1						1
Sonde temp. gaine antigivre échangeur roue	1						1
CTA – Ventilation compensation laboratoires							
Commande et état de registre 230V Air neuf	2						2
Pressostat d'air / filtre air neuf	1						1
Commande et état de vanne 0-10V chauffage / rafraichissement	1						1
Thermostat antigel	1						1
Commande ventilateur soufflage	1						1
Défaut ventilateur soufflage	1						1
Sonde température gaine soufflage	1						1
Ventilo-convecteurs / cassettes							
Pressostat d'air / filtre	35			35			
Positionnement vanne 0-10V chauffage	35		35				
Variation Vitesse Ventilation 0-10V	35		35				
Sonde température ambiante	35	35					
Commande locale	35			35			
Climatiseurs individuels							
Commande Marche/Arrêt/Auto	26			13			13
Remontée Défaut	13			13			
Déshumidificateur - Humidificateur							
Commande Marche/Arrêt/Auto	4			2			2
Remontée Défaut	2			2			

Volets registres motorisés Ventilation générale hygiénique							
Positionnement registre 0-10V volet motorisé S/R	10		10				
Détecteur de présence	3						3
Ventilation sorbonne, armoires et hottes / bras							
Commande Marche/Arrêt/Auto - Extracteurs	37			17			17
Remontée Défaut - Extracteurs	17			17			
Positionnement registre 0-10V volet motorisé de régulation	12		12				
Sondes de pression	5						5
Tableau de commande sorbonne	4						4
S/TOTAL sans réserve	**398**	**43**	**95**	**161**	**9**	**0**	**96**
S/TOTAL avec réserve	**437**	**46**	**100**	**175**	**10**	**0**	**106**

2.4.4.2. *A RECUPERER AUPRES DU LOT ELECTRICITE*

Groupe / fonction	**Quant**	**AI**	**AO**	**DI**	**DO**	**CT**
Comptage Eclairage extérieur	1					1
Comptage Eclairage intérieur	2					2
Comptage Prises de courant	2					2
Comptage Ventilation	1					1
Comptage PAC	2					2
Comptage Ballons ECS	10					10
Comptage IRVE	1					1
Comptage AD	1					1
S/TOTAL sans réserve	**20**	**0**	**0**	**0**	**0**	**20**
S/TOTAL avec réserve	**22**	**0**	**0**	**0**	**0**	**22**

2.5 - ÉLECTRICITÉ

2.5.1 - GÉNÉRALITÉS

Chaque zone d'intervention sera équipée d'un tableau ou d'un coffret électrique de commande, de régulation, de sécurité et de puissance.
L'alimentation électrique des tableaux sera réalisée par le lot Électricité ; cependant le raccordement se fera par l'Entreprise du présent lot.

Liste des armoires électriques :
- A1 : LT R+1

Les raccordements électriques des moteurs, capteurs et actionneurs se feront par câbles réglementaires posés sur chemins de câble ou sous tube ICT.
Les travaux seront réalisés selon les réglementations C15.100 et autres en vigueur.

2.5.2 - ARMOIRES ÉLECTRIQUES

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, l'équipement et l'installation de chaque armoire abritant les organes de commande et de régulation des installations de ventilation et de chauffage.
L'armoire électrique sera dimensionnée avec une réserve de place de 30%.
Construction de l'armoire en tôle 2 mm avec angle arrondis. Porte à gonds intérieures, joint d'étanchéité, verrou de sécurité encastré, ouverture à 90°. Finition peinture glycérophtalique interne et externe.
L'armoire sera munie d'une prise 220 volts, avec protection 30 mA et d'un éclairage intérieur, commandé par l'ouverture de la porte de l'armoire.

Les commandes, ainsi que les voyants marche et défaut, seront regroupés en façade de l'armoire, avec interrupteur test lampes permettra le contrôle du bon fonctionnement de tous les voyants.

L'équipement de l'armoire comprendra :
- Un interrupteur général sera monté sur l'armoire et permettra le sectionnement de l'ensemble des équipements. Cet interrupteur devra être équipé d'un dispositif différentiel. L'armoire sera équipée d'un test lampes,
- Départs protégés par disjoncteurs vers les moteurs,
- Tous les appareillages de commande, de protection, de sécurité et de signalisation par voyants,
- Tous les appareillages de commande et d'asservissement permettant le fonctionnement de chaque équipement.

Les équipements intérieurs seront montés sur châssis cadmiés et les fileries seront posées sous goulotte et soigneusement repérées individuellement. Un bornier de raccordement sera monté en partie basse de l'armoire et desservira tous les branchements intérieurs et extérieurs. La traversée de l'armoire se fera à travers des presse-étoupes.

Les câbles de raccordement aux différents matériels chemineront sur des chemins de câbles et seront repérés. Les repères devront se reporter à un schéma de montage, disposé dans une pochette, à l'intérieur de l'armoire.
Des relais permettant la signalisation à distance des défauts complèteront les équipements et seront collectés sur un contact sec permettant le report.
Une coupure générale d'électricité sera réalisée par un disjoncteur général muni d'une bobine MX, commandé par un arrêt d'urgence à proximité.

Disjoncteurs divisionnaires
La protection contre les contacts indirects se fera par disjoncteurs différentiels (DD) 30 mA principaux, raccordés en aval du disjoncteur général, un DD au moins par groupe de trois circuits terminaux puissance.
La protection des moteurs sera réalisée par disjoncteur type P25M, avec auxiliaires électriques OF pour report de défaut, associés à des contacteurs. La définition du matériel électrique de protection et de commande se fera en fonction du courant de court-circuit en point de livraison par le lot Électricité et des caractéristiques des récepteurs (puissance, tension, type de récepteurs, etc.).

Câblage
Le câblage sera réalisé en conducteurs cuivre souples, posés sous goulottes, ramenés sur bornier jusqu'à 6 mm².

Y compris :

- Jeu de barre cuivre sur support isolant
- L'appareillage intérieur sera alimenté par le haut
- Tous les départs seront raccordés sur borniers repérés y compris les conducteurs de terre. Le raccordement des câbles vers les utilisations sera peigné afin d'effectuer les mesures à la pince ampèremétrique.
- Les conducteurs seront numérotés avec des repères à chaque extrémité.
- Arrivées et départs des câbles par le bas et le haut avec protection mécanique des câbles par chemin de câble ou goulotte.

Tous les équipements seront repérés par des plaquettes gravées et vissées. Il est précisé que tous les équipements électriques seront conformes aux règlements et normes en vigueur. Le repérage des appareils se fera par plaques dilophane gravées et vissées.

Schémas électriques
Un schéma électrique sera affiché à l'intérieur de l'armoire. Il sera établi avec tous les appareillages électriques et les repérages de toutes les fileries par bagues PVC imprimées.
Avant réalisation des enveloppes, le présent lot réalisera les schémas complets des armoires, puissances et auxiliaires, en précisant les natures et caractéristiques des disjoncteurs, les natures et longueurs des liaisons, en fonction du matériel, et des contraintes électriques. Elle en enverra un exemplaire au bureau d'études.
Elle en enverra également un exemplaire pour approbation à l'organisme de contrôle du client.
Le présent lot devra calculer l'intensité de court-circuit au niveau de chaque armoire en tenant compte des différents paramètres de liaisons (longueurs et sections) et transformateurs d'alimentation du réseau EDF, ou autres équipements
Le raccordement de chaque armoire sera réalisé par le présent lot depuis l'attente laissée à proximité par le lot Électricité.

La prestation du présent lot comprendra l'ensemble des canalisations (câbles, chemin de câbles, fourreaux, etc.…) à l'aval de l'armoire et la mise à la terre des équipements et de toutes les parties métalliques de l'installation.

2.5.3 - ALARMES

Sur chaque armoire, identification individuelle du défaut de chaque circuit de puissance par 1 voyant en face avant (disjonction en fonctionnement RMT, les aquastats à applique et à plonge, pressostats).
L'alarme regroupera l'ensemble des appareils rattachés à l'armoire de zone.

2.5.4 - COUPURE VENTILATION

L'entreprise devra le relayage du contact libre de polarité fourni par le lot Électricité et destiné à assurer la coupure Ventilation réglementaire. Le relayage sera assuré sur l'ensemble des installations de ventilation.

L'ensemble des installations de ventilation des bâtiments sera arrêté par un bouton d'arrêt d'urgence **commun**.
Le bouton d'arrêt d'urgence « ventilation » sera de type coup de poing placé sous coffret « bris de glace », compris étiquetage de la commande.
Positionnement selon notice de sécurité.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement du bouton d'arrêt d'urgence ventilation et l'asservissement à l'ensemble des installations de ventilation du bâtiment.
L'information sera renvoyée sur l'installation de régulation.

2.5.5 - CONTRÔLE

L'installation électrique de commande et de contrôle, à la charge du présent lot, devra recevoir un certificat de conformité aux règles en vigueur (notamment NF C15.100), délivré par le contrôleur technique du projet.
Le titulaire du présent lot assurera les démarches auprès des organismes publics pour l'approbation de ses installations et établira les essais et rapports pour le Bureau de Contrôle.
Le présent lot aura à sa charge, un mois après la mise en service de l'installation, une visite de contrôle de toutes les armoires électriques avec suivi du serrage de chaque raccordement.

2.6 - DIVERS

2.6.1 - ÉTUDES et PLANS EXE / PAC

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge les études d'exécution et l'établissement des plans PAC du lot 03.1 Chauffage – Rafraichissement – Ventilation – Plomberie – Sanitaire, y compris mises à jour si nécessaires type modification programmes, demande complémentaire, modification architecturale, variante entreprise, etc.… en nombre d'exemplaire suffisant (quatre au minimum) demandé par le bureau d'étude.

L'offre inclura la fourniture des études comprenant :
- Notes de calculs de dimensionnement et d'équilibrage (chauffage, rafraichissement, ventilation, plomberie, etc.) finaux
- Plans de réalisation des cheminements de réseaux et d'implantation des matériels (chauffage, rafraichissement, ventilation, plomberie, etc.)
- Schéma de principes hydrauliques et aérauliques définitifs
- Plans de Synthèse des réseaux avec les lots 03.2 et électricité CF/cf.

2.6.2 - ÉTUDES ACOUSTIQUES

L'entreprise titulaire du présent lot se réfèrera aux objectifs décrits au chapitre 1.11. Elle aura à sa charge les études acoustiques suivantes :

- Mesures acoustiques avant travaux – état sonore initial voisinage
- Mesures acoustiques d'autocontrôle après travaux (bruits d'équipements normalisé et interphonies)
- Etudes acoustiques générales (dimensionnement des silencieux, plots antivibratiles, etc.)

2.6.3 - MISE EN ROUTE / ESSAIS DE BON FONCTIONNEMENT

Mise en route de l'installation et établissements des essais DE BON FONCTIONNEMENT avec les imprimés CERFA.

L'entreprise est chargée de la totalité des prestations de mise en route, à savoir :
- Mesure des températures,
- Mesure des pressions,
- Mesures de débit air,
- Mesures de débit eau,
- Mesures acoustiques,
- Mesures d'intensités,
- Vérification des capteurs, actionneurs, moteurs sur le plan des contrôles de fil à fil,
- Vérification des fonctions d'automatisme, de régulation et de mise en marche et d'arrêt.

Un procès-verbal avec les valeurs paramétrées et mesurées sera joint au dossier DOE

2.6.4 - REPÉRAGE

Les équipements figurant sur les schémas recevront une étiquette gravée fixée mécaniquement indiquant la fonction et le repérage.

Des étiquettes seront également posées pour le repérage des équipements suivants, selon un code couleur transmis par le MOU :
- Les tableaux électriques,
- Les centrales d'air avec les équipements,
- Les vannes de régulation,
- Les servomoteurs,
- La robinetterie, notamment les vannes d'isolement dans les faux-plafonds et gaines techniques
- Les clapets CF
- Les instruments de mesure et de contrôle
- Les fluides (désignation et sens de circulation).

Par ailleurs, les réseaux hydrauliques et aérauliques seront repérés par des bandes autocollantes marquées et aux teintes conventionnelles.

Les étiquettes sur les réseaux seront posées tous les 15 mètres et aux changements de direction.
L'entreprise mettra également en place des schémas plastifiés au format A0 dans chaque local technique.
Un plan de repérage des clapets CF avec leur numéro sera transmis par l'entreprise au MO via DOE.

De plus, toutes les trappes d'accès seront repérées par une pastille autocollante permettant d'indiquer le type d'appareil concerné.

2.6.5 - PERCEMENTS

Toute réservation oubliée par le l'adjudicataire nécessitera un percement à la charge du présent lot, sous réserve d'avis favorable de la part du lot gros-œuvre. La prestation comprend les percements, les saignées, les carottages et les rebouchages soignés nécessaires à une parfaite exécution des travaux de ces percements.

Les rebouchages associés seront également prévus, en matériau compatible avec le matériau et le degré coupe-feu de la paroi traversée **par le présent lot.**

Pour ce qui concerne les percements, la répartition de la prestation est la suivante :
- Percements pour petite tuyauterie (EF, ECS, CH, EL, EU/EV, EP, Fluides Spéciaux) : Lot 03 – CRVPS / FS ;
- Percements pour conduits de ventilation : lot gros-œuvre.

Il est entendu que l'ensemble des percements de dalles formant trémie / gaine technique d'étage est la charge du lot gros-œuvre.
De même, les percements importants en voiles bétons verticaux nécessitant reprise de sous-œuvre ou pas seront également à la charge du lot gros-œuvre.

2.6.6 - PASSAGE DES FLUIDES EN TOITURE

L'entreprise aura à sa charge les costières, les bavettes d'étanchéité, les chapeaux pare-pluie, les crosses pour alimentation électrique de ces appareils et toutes sujétions de pose pour passage des fluides en toiture.

2.6.7 - ANALYSE D'EAU

Analyse de la potabilité d'eau par un laboratoire indépendant suivant réglementation. Ces rapports seront à intégrer dans les rapports DOE et pour chacune des 2 phases de travaux :
- 1 analyse EF avant travaux,
- 1 analyse EF après travaux,
- 1 analyse ECS après travaux.

2.6.8 - DOE

Un mois avant réception des travaux, le présent titulaire du lot devra fournir en un exemplaire le projet de dossier Dossier d'Ouvrage Exécuté au maître d'œuvre, pour validation.
Après correction, l'entreprise fournira le nombre de dossier comme suit :
- 2 dossiers format papier dont 1 exemplaire reproductible + un sur support informatique.

Le dossier DOE devra reprendre l'ensemble des éléments énumérés et les différents paragraphes ci avant.
Le dossier DOE devra obligatoirement être structuré comme l'index de documentation ci-après :

Chapitre I : Données de base
- I A : Sommaire du chapitre 1
- I B : CCAP, CCTP, DPGF
- I C : Coordonnées de l'entreprise et de ses sous-traitants
- I D : Autres documents

Chapitre II : Notes de calcul
- II A : Sommaire du chapitre II
- II B : Notes de calcul hydrauliques et aérauliques
- II C : Données de base
- II D : Liste des consommateurs électriques, bilan de puissance
- II E : Liste des points

Chapitre III : Documentation technique du matériel
- III A : Sommaire du chapitre III
- III B : Fiches techniques des équipements chauffage, ventilation et sanitaires
- III C : Fiches techniques des équipements hydrauliques
- III D : Fiches techniques des équipements électriques

L'ensemble des fiches techniques devra être référencées suivant la structure du CCTP.

Chapitre IV : Analyse fonctionnelle
- IV A : Sommaire du chapitre IV
- IV B : Analyse fonctionnelle

Chapitre V : Mise en service et Réglage
- V A : Sommaire du chapitre V
- V B : Procès-verbal d'épreuve (y compris enregistrement)
- V C : Rapport du bureau de contrôle
- V D : Procès verbale de réception
- V E : Mesure des performances hydrauliques et aérauliques
- V F : Essais COPREC
- V G : Fiches de mise en route
- V H : Analyse d'eau
- V I : Rapport de désinfection

Chapitre VI : Manuels de maintenance
- VI A : Sommaire du chapitre VI
- VI B : Manuel d'utilisation et opératoire
- VI C : Manuel de maintenance des équipements
- VI D : Liste des pièces détachées, avec pièces de rechange

Chapitre VII : Plans DOE
- VII A : Listing des plans
- VII B : Schémas de principe hydrauliques
- VII C : Autres schémas de principe
- VII D : Plans PAC et détails
- VII E : Plans des réseaux

Les plans EXE devront obligatoirement passés à un indice DOE, être cachetés et signés par l'entreprise.
Le CD devra être structuré de la même façon que le dossier DOE et devra reprendre l'ensemble des chapitres ci avant.

Le Dossier d'Intervention Ultérieure sur l'Ouvrage (DIUO) devra intégrer :
- Les documents liés à la construction de l'ouvrage après récolement ;
- Le mode d'utilisation et de pilotage des installations techniques ;
- Le mode d'entretien ;
- Les prescriptions permettant d'assurer la gestion de la maintenance et des consommations.

2.6.9 - FORMATION DU PERSONNEL ET DE L'EXPLOITANT

L'Entrepreneur procède, avant ou après la réception et pour chaque phase de travaux, à la formation du personnel de conduite du Maître d'Ouvrage et de son exploitant, à l'exploitation des équipements et installations.
Cette formation est assurée par du personnel qualifié et à l'aide de documents, notices et règles de conduites appropriées.
La durée de cette formation dépend de la technicité des installations, et sera au minimum de 2 demi-journées.

3 - Troisième partie : DESCRIPTION DES TRAVAUX DU LOT 03-2 FLUIDES SPECIAUX ET AIR COMPRIME

3.1 - FLUIDES SPECIAUX

On distinguera 2 types de fluides spéciaux distribués dans le bâtiment :
- Fluides issus d'une production délocalisée dans un local extérieur de stockage / stockage de type bouteilles.
- Fluides stockés en bouteille ou produits par des générateurs dans un local spécifique à l'intérieur du bâtiment.

3.1.1 - FLUIDES ISSUS DU LOCAL STOCKAGE EXTÉRIEUR :

Seront distribués dans les laboratoires les fluides suivants :

- Fluides du groupe I :
  - 1 bouteille d'Acétylène (Ac)

- Fluides des groupes II et III :
  - 1 bouteille d'Argon (Ar)
  - 2 bouteilles d'Hélium (He)
  - 2 bouteilles d'Air Synthétique (Air 0)
  - Dioxygène (place disponible en prévision)

Ces fluides seront stockés dans un local extérieur dédié et partitionné Groupe I / Groupe II.
La liaison entre ces locaux et le bâtiment sera réalisée via un caniveau béton accessible, garni de sable non agressif (caniveau béton à charge du lot GO).
Par ailleurs, la fourniture et pose des bouteilles de stockage, compris panoplie de sécurité / détente / coupure locale / couplage, en extérieur, est à la charge du maître d'ouvrage.

La prestation du présent lot comprend donc en base :

- Le coffret de coupure générale pompier des gaz au droit du local de stockage ;
- Les canalisations de distribution entre le stockage et les laboratoires ;
- Les raccordements sur les panoplies de départ du local stockage ;
- Les Vannes d'isolement d'entrée de laboratoire ;
- Les prises de gaz au droit de chaque équipement concerné.

3.1.2 - FLUIDES ISSUS DES GÉNÉRATEURS AU SEIN DU BÂTIMENT :

A partir de générateurs situés dans les locaux ci-dessous, les gaz suivants seront distribués dans les laboratoires :

Dans le local n°32 - SAS :
- Fluide du groupe I : Dihydrogène (H2) - Générateur
- Fluide du groupe II : Azote (N2) - Générateur
- Fluide du groupe II : Air Synthétique (A0) – Générateur (circuit commun au réseau issu des bouteilles)
- Air Comprimé (AC) : Compresseur et accessoires

Dans le local n°44 - Laverie :
- Air Comprimé (AC) – Compresseur et accessoires

La fourniture et pose des bouteilles, générateurs, compresseur, compris panoplie de sécurité / détente / coupure / couplage / déshuileur (air comprimé), sont à la charge du maître d'ouvrage.

La prestation du présent lot démarre au raccordement sur la panoplie départ du ou des locaux dédiés jusqu'aux attentes au droit des équipements et comprend :
- Les canalisations de distribution entre le stockage et les laboratoires ;
- Les raccordements sur les panoplies de départ du local stockage ;
- Les vannes d'isolement d'entrée de laboratoire ;
- Les prises de gaz au droit de chaque équipement concerné.

3.1.3 - BASES DE CALCULS / BESOINS PAR ESUIPEMENT

Cf. Annexe 01.
Les besoins et caractéristiques techniques (débits unitaires, diamètre de raccordement, etc.) des appareils raccordés seront précisés et transmis par le maitre d'ouvrage en temps voulu.

3.1.4 - COPURE D'URGENCE SUR PANOPLIE DE DEPART

3.1.4.1. *POUR LES FLUIDES ISSUS DU LOCAL DE STOCKAGE EXTERIEUR :*

Rappel - il s'agit des fluides suivants :

- Fluides du groupe I :
  - Acétylène (Ac)

- Fluides des groupes II et III :
  - Hélium (He)
  - Air 0
  - Argon
  - Dioxygène (O2)

Après raccordement sur panoplie / kit de départ / râteliers sur bouteilles simples ou couplées fournis par le maitre d'ouvrage, fourniture et pose d'un coffret de coupure générale au droit du local de stockage extérieur, comprenant les vannes d'arrêt à poignée rouge de chacun des 5 gaz distribués :





3.1.4.2. *POUR LES FLUIDES ISSUS DU LOCAL INTERIEUR SAS 32 :*

Rappel - il s'agit des fluides suivants :

- Fluides du groupe I :
  - Dihydrogène (H2)

- Fluides du groupe II :
  - Azote (N2)
  - Air Synthétique (A0)

Après raccordement sur panoplie / kit de départ / râteliers sur bouteille simple (Ar) fournis par le maitre d'ouvrage, fourniture et pose de vannes d'arrêt à poignée rouge de chacun des 4 gaz distribués :



3.1.5 - DISTRIBUTION

3.1.5.1. *CANALISATIONS*

Il sera mis en place des tubes en acier inoxydable 316L.
Pour les fluides du groupe I (Acétylène et Dihydrogène), il sera fait usage de tubes double enveloppe avec protection ventilée sur extérieur.

Tubes sans soudure, hypertrempé.



Particularités d'assemblage : diamètre minimum 10 mm, assemblage par soudure orbitale sous atmosphère neutre, supporté, étiqueté.

3.1.5.2. *REPERAGE*

Chacune des canalisations sera repérée à l'aide d'un étiquetage conformément à la norme NF X 08-100.

3.1.5.3. *VANNES D'ENTREE DE LABORATOIRES*

Pour chaque fluide distribué, il sera mis en place une vanne de coupure à l'entrée du local desservi.



3.1.5.4. *TERMINAUX*

3.1.5.4.1. *Points d'utilisations*

Tous les points d'utilisation des gaz seront équipés d'un kit fin de ligne avec prise de gaz murale, compacte, construction aluminium anodisé, adapté aux gaz purs, assurant :

- Arrêt
- Réglage de pression d'utilisation

Spécificités :

- Pression maximale d'entrée à 15°C : 50 bar
- Pression de sortie : 0.5 à 10 bar
- Débit nominal en azote : 10 m³/h
- Filtre d'entrée : : 100 microns
- Siege : PVDF
- Filtre : Acier inoxydable



Nota : les kits « fin de ligne » dédié au protoxyde d'azote (N2O) seront de construction spécifiquement adaptée à ce gaz

3.1.5.4.2. *Implantation*

Cf. plan.

3.1.6 - DETECTION

En raison de la production de dihydrogène (H2) – gaz explosif – dans le local SAS n°32 et de la distribution de gaz du groupe I dans certains laboratoires, il est prévu l'installation d'un système de détection de gaz explosif avec centrale d'alarme, capteurs spécifiques et sirène flash à l'accueil.

3.1.6.1. *CENTRALE*

Module de contrôleur de mesurage, d'asservissement et de commande pour gaz et vapeurs toxiques et combustibles.

Marque ADS ou techniquement équivalent – type GC-06.

Propriétés :

- Jusqu'à 96 capteurs Bus PolyGard®2 connectable
- Quatre entrées analogiques, 4 à 20 mA, pour capteurs analogiques
- Approprié pour plus de 50 gaz toxiques, combustibles ou réfrigérants
- Simple et vite mise en service grâce à la configuration avec les paramètres standard
- Guidage par menu logique
- Configuration flexible due aux paramètres et valeurs de consigne programmables
- Quatre seuils d'alarme librement programmables par capteur
- Six langues de menu sélectionnables
- Plusieurs relais d'alarme configurable par alarme
- Accès à l'utilisation du menu sélectionnable via quatre niveaux
- Protection du projet
- Alarmes maintenues acquittables via entrée digitale
- Blockage temporaire de capteurs possible par le client
- Déclenchement d'alarme par la concentration croissante ou décroissante du gaz sélectionnable pour chaque alarme
- Prise de connexion pour DGCEasyConf au module de contrôleur
- Quatre propres relais d'alarme avec contact à permutation, sans potentiel, max. 250 V AC/DC, 5 A
- Contrôle supplém. de 28 relais au max. avec contact à permutation, sans potentiel max. 250 V AC/DC; 5 A (via 1 à 7 modules EP06) et
- Contrôle supplém. de 96 relais au max. avec contact à perm., sans potentiel max. 250 V AC/DC; 5 A (via MSC2/MSB2/MGC2) ou resp.
- Contrôle supplémentaire de 96 relais au max. avec contact à permutation, sans potentiel max. 40 V AC/DC; 0,5 A (via WSB2)
- Relais de dérangement avec contact à fermeture, sans potentiel, max. 250 V AC, 5 A
- Deux sorties analogiques 4 à 20 mA avec sortie de signal sélective pour mode spécial, dérangement, etc.
- Jusqu'à sept modules EP-06 avec fonction répéteur intégrée connectables
- Conforme à EN 50545-1
- Conforme à niveau SIL 2
- Protection contre l'inversion des polarités et contre surcharge est intégrée pour les sorties du bus de terrain et du bus principal
- Approprié pour le montage sur rail (distributeur électrique)
- Surveillance de l'état de charge et de la sous-tension des batteries externes de l'ASI
- Option: Lampe clignotante en cas de panne d'alimentation
- Option: Surveillance des moyens d'alerte concernant la fonction et la rupture de fils aux relais d'alarme AR03 et AR04
- Option: Interface USB pour fonction d'enregistreur de données, pour toutes les valeurs mesurées et alarmes/ dérangements
- Option: Interface série avec protocole ModBus ou TLS pour la connexion à une centrale etc.
- Option: Interface MainBus pour la connexion de plusieurs contrôleurs GC-06
- Option: Installation sur porte[1]
- Option: Mode ES (Extended Safety – Sécurité Elargie) pour la communication avec le module de maître ES_MCM pour 14 zones au max.

Caractéristiques techniques :

Electrique	
Tension d'alimentation	24 V DC ± 20 %
Consommation	4 W, 150 mA
Entrée analogique (4)	4 -20 mA, protégé contre surcharge et court-circuit, impédance d'entrée 200 Ω
Tension pour capteurs analogiques externes	24 V DC, (comme tension d'alimentation) max. 100 mA / par capteur
Sorties analogiques (2) configurable pour chaque entrée	Proportionnel, protégé contre surcharge et court-circuit, charge ≤ 500 Ω 4 - 20 mA = plage de mesure 3,0 < 4 mA = dépassement inférieur de la plage de mesure >20 - 21,2 mA = dépassement supérieur de la plage de mesure 2,0 mA = dérangement
Relais d'alarme (4)	250 V AC/DC, 5 A, sans potentiel, contact à permutation (SPDT)
Relais de dérangement (1)	250 V AC, 5 A, sans potentiel, contact à fermeture (SPST)
Visualisation	
Afficheur à cristaux liquides LCD	Deux lignes à 16 caractères, illuminé
DEL d'état (4)	Opération – dérangement – 1ière alarme – 2ième alarme
Manœuvre	6 touches
Langue de menu (à choisir librement)	Allemand, Anglais, Hollandais, USA, Français, Suédois
Interface - bus de terrain	
Emetteur-récepteur	RS 485 / 19200 Baud
Gaz	
	Capteurs digitaux PolyGard®2 et analogiques pour gaz tox., combustibles & Freons
Conditions d'environnement	
Humidité	15 – 95 % HR sans condensation
Température - en fonctionnement	-10 °C à +40 °C
- en stockage	0 °C à +40 °C
Physique	
Boîtier	Matière plastique ABS
Couleur	RAL 7035
Indice de protection	IP 40
Poids	0,3 kg
Volume des emballages	Env. 4,4 l
Montage	Montage sur profilé chapeau, installation dans un distributeur électrique
Dimensions	(B x H x T) 106 x 110 x 62 mm
Découpe pour installation sur porte	(B x H) 164 x 127 mm
Dimensions de l'installation sur porte	(B x H x T) 200 x 170 x 95 mm
Branchement: Alimentation	Borniers à vis: 2,5 mm^2
Sortie	2 x bornier à ressort: min. 0,5 mm^2, max. 1,5 mm^2
Entrée	Bornier à ressort: min. 0,5 mm^2, max. 1,5 mm^2
Directives	Directive CEM 2014/30/UE Directive «Basse tension» 2014/35/UE EN 50545-1 EN 50271 EN 61010-1:2010 ANSI/UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1
Garantie	1 an sur le capteur (sauf si empoisonné ou surchargé) 2 ans sur l'appareil

Alimentation de la centrale à charge du lot Electricité, compris protection en tête.

Raccordement sur attente et touttes liaisons entre la centrale et les capteurs à charge du présent lot.

Centrale située à l'accueil avec sirène flash.

3.1.6.2. *DETECTEUR*

Capteur avec système d'échange par traitement numérique de la valeur de mesure, compensation de la température et at auto-contrôle pour la surveillance continue de l'air ambiant.

Marque ADS ou techniquement équivalent – type SENSOR CARTRIDGE

Propriétés :

- Traitement numérique des valeurs mesurées et compensation de la température
- Autocontrôle de la fonction avec un chien de garde intégré pour le matériel
- Les données/valeurs se trouvant dans le microcontrôleur de la cartouche, l'échange de la SC non-calibré <> calibré s'effectue sans problème.
- Haute précision, sélectivité et fiabilité
- Faible dérive du zéro
- Capteur de longue vie
- Matériel et logiciel selon processus de développement conforme à SIL2
- Technique modulaire (embrochable et remplaçable)
- Simple entretien et calibrage par remplacement de la cartouche de capteur ou par calibrage confortable sur site
- Protection contre inversion des polarités, surcharge et court-circuit
- Version IP 65
- Conforme à
    - EN 50271
    - EN 61010-1
    - ANSI/UL 61010 1
    - CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1
    - EN 50104 (pour O_2)
- Kit de montage en gaine (accessoire)

Données techniques :

Electrique	
Tension d'alimentation	5 V DC venant de SB2/MSB2, protection contre l'inversion des polarités
Consommation	50 mA, max. (0,25 VA)
Interface série bus local	A 1 fil / 19200 Baud
Elément capteur	
Type de gaz	Voir Code de commande
Elément capteur	Electrochimique
Plage de pression	Atmosphère ± 20 %
Plage de température	+5 °C à +30 °C
Durée de stockage	6 mois
Physique	
Boîtier M25	Polycarbonate
Comportement au feu	UL 94 V2
Couleur	RAL 7032 (gris clair)
Dimension boîtier M25	(D x H) 24 x 22 mm
Poids	Env. 30 g
Indice de protection	IP 65
Montage	Installation à vis
Connexion	Connecteur à trois broches
Longueur du câble	110 mm
Directives	Directive CEM 2014/30/UE CE Conforme à: EN 50271 EN 61010-1:2010 ANSI/UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 EN 50104 (pour O_2)
Garantie	1 an sur matériel

3.1.6.3. *ELECTROVANNES*

Les détecteurs donneront l'ordre de fermeture des électrovannes pour interdire l'adduction du gaz dans les réseaux de distribution, en sortie de générateur ou bouteille.

Electrovanne 2/2 pour gaz de marque BÜRKERT ou techniquement équivalent, type 6240.

Electrovanne assistée avec un piston couplé et levage forcé.
Ouverture sans pression différentielle à partir de 0 bar.
Utilisation sur des fluides gazeux secs, à haute pression jusqu'à 40 bar.

Caractéristiques techniques	
Raccordement	G 1/4, G 3/8, G 1/2
Diamètre	DN 6.0, DN 12.0
Matériau du corps	Laiton, Inox
Matériau de la bobine	Epoxy
Classe d'isolation de la bobine	Classe H
Pièces internes	Laiton/Inox, PEEK, PTFE chargé carbone, FKM (EPDM sur demande) 1.4113, 1.4303
Matériau du joint	FKM, PTFE/FKM et PTFE/PEEK pour versions haute température et haute pression(EPDM sur demande)
Fluides Version haute température	Gaz et liquides neutres, comme par ex. : air comprimé, eau, huile hydraulique Vapeur et fluides chauds
Viscosité	max. 21 mm^2/sec
Température du fluide FKM PTFE/PEEK DN6 PTFE/PEEK DN12 EPDM	 -10 °C à +140 °C -40 °C à +180 °C -40 °C à +140 °C -30 °C à +120 °C (sur demande)
Température ambiante	max. 55 °C
Tension de service	24V DC, 24V/50Hz, 230/50Hz (autres sur demande)
Tolérance de tension	±10%
Facteur de marche	100% marche continue
Raccordement électrique	Cosses pour connecteur selon DIN EN 175 301-803 Forme A pour connecteur Type 2508 (voir tableau de commande pour accessoires page 4)
Classe de protection	IP 65 avec connecteur
Poids	AC 8W, DC 10W (300g); AC 18W, DC 16W (800g);
Montage	Position indifférente, de préférence avec le système magnétique vers le haut

3.1.6.4. *LOCAUX CONCERNES*

Les détecteurs seront installés dans les locaux où sont produits ou utilisés les fluides du groupe I :

- Local n°32 – SAS
- Local n°33 – Labo Inorganique
- Local n°34 – Labo Organique
- Local n°35 – Labo Observation

3.2 - AIR COMPRIME

3.2.1 - GÉNÉRALITÉS

Deux installations de distribution d'air comprimé seront mises en œuvre dans le bâtiment. Les chaînes de production / séchage / filtration / stockage sont à la charge du Maître d'ouvrage.

Les ensembles de production d'air comprimé seront mis en place dans :
- **Le local n°44 – Laverie.**
- **Le local n°32 – SAS.**

L'entreprise du présent lot devra le raccordement en aval de ces installations au travers de flexibles de raccordement et de vannes d'isolement à boisseau sphérique.

3.2.2 - DISTRIBUTION

A partir des zones de production d'air comprimé, distribution en tube inox à sertir 316L.
Distribution selon plan technique jusqu'aux locaux suivants :

- Local n°43 – Laboratoire Textile
- Laboratoire n°28 – Préparation inorganique
- Laboratoire n°29 – Préparation organique
- Laboratoire n°33 – Labo inorganique
- Laboratoire n°34 – Labo organique
- Local n°50 – Laboratoire Microscope

Seront comprises toutes pièces de raccordements, coudes, tés, etc., spéciaux pour Air comprimé.
Le montage des réseaux devra tenir compte des phénomènes de dilatation et, à cet effet, des dispositifs d'absorption devront être prévus.
Les canalisations seront maintenues par colliers appropriés. Les passages en maçonnerie devront se faire sous fourreaux, avec interposition de matériaux isophoniques entre fourreaux et canalisations.

En point bas collecteurs de liaison et au droit des attentes siphonnées EU, l'entreprise mettra en place des purgeurs d'eau automatiques ou manuels.
Rejets sur chute EU comprenant tube PVC série EU, NF et M1, DN 50, siphon démontable et raccordement sur cette culotte de branchement type Y prévue en partie haute de ces chutes.
Une pente de 1 cm/m à 3 cm/m devra être respectée sur le cheminement des canalisations. Le cheminement sera aussi rectiligne que possible.

Les piquages sur collecteur pour desservir les appareils seront réalisés avec col de cygne et raccord de sécurité.
Un repérage des réseaux sera réalisé avec une signalétique appropriée.

Etiquetage conforme aux normes en vigueur.

3.2.3 - ATTENTES

Raccords rapides

Il sera mis en œuvre, au droit des équipements à desservir, à 1,20 m du sol, des attentes avec vannes ¼ de tour et raccords rapides doubles pour postes fixes.

Points d'alimentation :

Local 43 :
- Equipement n°4 – Eclatomètre – Pression 12 bar
- Equipement n°7 – RTPT Boulochage
- Pistolet de nettoyage type soufflette

A l'intérieur de chaque sorbonne des locaux 28, 29, 33 et 34

Use prise supplémentaire dans les locaux n°50 et 34 (cf. plan).

3.3 - Quatrième partie : DIVERS

3.3.1 - ÉTUDES et PLANS EXE / PAC

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge les études d'exécution et l'établissement des plans PAC du lot 03.2 Fluides Spéciaux, y compris mises à jour si nécessaires type modification programmes, demande complémentaire, modification architecturale, variante entreprise, etc.… en nombre d'exemplaire suffisant (quatre au minimum) demandé par le bureau d'étude.

L'offre inclura la fourniture des études comprenant :
- Notes de calculs de dimensionnement et d'équilibrage finaux
- Plans de réalisation des cheminements de réseaux et d'implantation des matériels
- Schéma de principes définitifs
- Plans de Synthèse des réseaux avec les lots 03.1 et électricité CF/cf.

3.3.2 - MISE EN ROUTE / ESSAIS DE BON FONCTIONNEMENT

Mise en route des installations en concertation avec le MOU.

L'entreprise est chargée de la totalité des prestations de mise en route, à savoir :
- Mesure des pressions,
- Mesures de débit,
- Mesures d'intensités,
- Vérification des capteurs, actionneurs, moteurs sur le plan des contrôles de fil à fil,
- Vérification des fonctions d'automatisme, de régulation et de mise en marche et d'arrêt.

Un procès-verbal avec les valeurs paramétrées et mesurées sera joint au dossier DOE (Fiches AQC).

3.3.3 - REPÉRAGE

Les équipements figurant sur les plans recevront une étiquette gravée fixée mécaniquement indiquant la fonction et le repérage.

Par ailleurs, les réseaux hydrauliques et aérauliques seront repérés par des bandes autocollantes marquées et aux teintes conventionnelles et réglementaires.

3.3.4 - PERCEMENTS

Toute réservation oubliée par le l'adjudicataire nécessitera un percement à la charge du présent lot, sous réserve d'avis favorable de la part du lot gros-œuvre. La prestation comprend les percements, les saignées, les carottages et les rebouchages soignés nécessaires à une parfaite exécution des travaux de ces percements.

Les rebouchages associés seront également prévus, en matériau compatible avec le matériau et le degré coupe-feu de la paroi traversée **par le présent lot.**

Il est entendu que l'ensemble des percements de dalles formant trémie / gaine technique d'étage est la charge du lot gros-œuvre.

De même, les percements importants en voiles bétons verticaux nécessitant reprise de sous-œuvre ou pas seront également à la charge du lot gros-œuvre.

3.3.5 - DOE

Un mois avant réception des travaux, le présent titulaire du lot devra fournir en un exemplaire le projet de dossier Dossier d'Ouvrage Exécuté au maître d'œuvre, pour validation.
Après correction, l'entreprise fournira le nombre de dossier comme suit :
- 2 dossiers format papier dont 1 exemplaire reproductible + un sur support informatique.

Le dossier DOE devra reprendre l'ensemble des éléments énumérés et les différents paragraphes ci avant.
Le dossier DOE devra obligatoirement être structuré comme l'index de documentation ci-après :

Chapitre I : Données de base
- I A : Sommaire du chapitre 1
- I B : CCAP, CCTP, DPGF
- I C : Coordonnées de l'entreprise et de ses sous-traitants
- I D : Autres documents

Chapitre II : Notes de calcul
- II A : Sommaire du chapitre II
- II B : Notes de calcul
- II C : Données de base
- II D : Liste des consommateurs électriques, bilan de puissance
- II E : Liste des points

Chapitre III : Documentation technique du matériel
- III A : Sommaire du chapitre III
- III B : Fiches techniques des équipements

L'ensemble des fiches techniques devra être référencées suivant la structure du CCTP.

Chapitre IV : Mise en service et Réglage
- IV A : Sommaire du chapitre IV
- IV B : Procès-verbal d'épreuve (y compris enregistrement)
- IV C : Rapport du bureau de contrôle
- IV D : Procès verbale de réception
- IV E : Mesure des performances
- IV G : Fiches de mise en route

Chapitre V : Manuels de maintenance
- V A : Sommaire du chapitre V
- V B : Manuel d'utilisation et opératoire
- V C : Manuel de maintenance des équipements
- V D : Liste des pièces détachées, avec pièces de rechange

Chapitre VI : Plans DOE
- VI A : Listing des plans
- VI B : Schéma de principe
- VI C : Plans des réseaux

Les plans EXE devront obligatoirement passés à un indice DOE, être cachetés et signés par l'entreprise.
Le CD devra être structuré de la même façon que le dossier DOE et devra reprendre l'ensemble des chapitres ci avant.

Le Dossier d'Intervention Ultérieure sur l'Ouvrage (DIUO) devra intégrer :
- Les documents liés à la construction de l'ouvrage après récolement ;
- Le mode d'utilisation et de pilotage des installations techniques ;
- Le mode d'entretien ;
- Les prescriptions permettant d'assurer la gestion de la maintenance et des consommations.

3.3.6 - FORMATION DU PERSONNEL ET DE L'EXPLOITANT

L'Entrepreneur procède, avant ou après la réception et pour chaque phase de travaux, à la formation du personnel de conduite du Maître d'Ouvrage et de son exploitant, à l'exploitation des équipements et installations.
Cette formation est assurée par du personnel qualifié et à l'aide de documents, notices et règles de conduites appropriées.
La durée de cette formation dépend de la technicité des installations, et sera au minimum de 2 demi-journées.

ANNEXE 01 - Liste des équipements et attentes sanitaires et fluides spéciaux

Local	N°	Equipement de vent.	Fluides spéciaux							Plomberie Sanitaires			
	Eqt	spécifique	Ac	H2	N2	Ar	He	A0	AC	GS	EF	ECS	EU
RDC													
34 Labo Organique									1				
GCMS / Agilent 5975 MSD	2			1	1		1	1					
GCMS / PE Clarus 680	3			1			1	1					
Turbomatrix 40											1		1
LCMS / Shimadzu HPLC Bloc 1	4				2	1							
DEDL SEDEX 90 LT													
Désorption / TA 100 xr	33				1			1					
Chromatographie Ionique	38				1		1						
LC/MS/MS		Bras articulé											
GC/MS 1		Bras articulé											
GC/MS 2		Bras articulé											
Désorption thermique	33	Bras articulé											
29 Prépa Organique										1			
Evier											1	1	1
Rince-oeil											1		1
Douche de sécurité											1		
Sorbonne Organiques		Sorbonne - Org.			1				1				
AS		Armoire de sécurité											
Etuve 300°C	23	Bras articulé											
50 Microscope									1				
28 Prépa Inorganique										1			
Evier											1	1	1
Rince-oeil											1		1
Douche de sécurité											1		1
Lave-vaisselle	17										1		1
Elga / CHORUS 3 RXM1	12										1		1
Elga / CHORUS 3 XXM1													
Sorbonne Acides		Sorbonne - Acides			1				1				
SPE GILSON	32	Bras articulé											
AS		Armoire de sécurité											
33 Labo Inorganique													
Evier											1	1	1
Rince-oeil											1		1
Douche de sécurité											1		
AAS / AA200											1		1
AAS / GT 95	1		1			1		1			1		1
AAS / SIPS													
EDX / Shimadzu	11						1						
ICP OES	36				1	1		1					
Sorbonne Acides	43	Sorbonne - Acides			1				1				
ICP-OES - Vapeur chimiques chaudes	36+1	Hotte articulée 40x40											
32 Sas													
Compresseur AC + Générateur de gaz				1	1			1	1				
35 Labo Observation													
ATG/ STA6000	14+15				1			1					
MS / Agilent 5975	16												
Sorbonne		Sorbonne			1				1				
ATG/IR		Bras articulé											
37 Stockage													
AS organique		Armoire de sécurité											
AS organique		Armoire de sécurité											
AS corrosifs		Armoire de sécurité											
AS solvants		Armoire de sécurité											
AS acide		Armoire de sécurité											
AS produits inflammables		Armoire de sécurité											
50 Microscope									1				
46 Stockage													
Climatron													
43 Labo									3				
Evier											1	1	1
Rince-oeil											1	1	1
Eclatomètre	4												
44 Laverie									1				
Evier											1	1	1
Rince-oeil											1		1
Wascator											1		1
Lave-linge Siemens											1		1
Lave-linge Vedette											1		1
Sèche-linge		Evacuation d'air											1
S/TOTAL			1	3	12	3	4	7	11	2	21	6	20

ANNEXE 02 - Liste des équipements des laboratoires « Textiles » (2 pages)

N°	Appareil	Modèle	Numéro de série	Localisation	Dimensions (en m)			Poids (en kg)	Alimentation en Eau (Chaude ou Froide) et évacuation Eaux Usées (EU) ou air comprimé			Alimentation électrique – Courant Fort					Prise(s) Courant faible	
					Largeur	Profondeur	Hauteur		Allim. EC	Allim. EF	Evac. EU	Type	Voltage	Ampérage	Puissance	Courant ondulé	Informatique	Téléphone
1	Dynamomètre	MTS CRITERION C43.104	5001557-5856636	Laboratoire textile	0,794	0,757	1,616	212				monophasé 50 Hz	200-230 V	10 A	2000 W	Non		
2	Informatique dynamomètre + internet			Laboratoire textile	0,500	0,500	0,500	10				monophasé 50 Hz	220-240 V	-	-	Non	1	-
3	Dynamomètre portatif manuel	SAF GUARD		Laboratoire textile	0,400	0,400	0,900	50				monophasé 50 Hz	-	-	-	Non		
4	Eclatomètre	TRUBURST 3 (ou équivalent, à acquérir)	1440/15/1031	Laboratoire textile	0,400	0,520	0,633	70				monophasé 50 Hz	220-240 V	-	60 W	Non		
5	Compresseur (ou plutôt arrivée air comprimé laboratoire)	JUN-AIR	6158001141	Laboratoire textile	0,380	0,380	0,480	25	Air comprimé			monophasé 50 Hz	220-240 V	2,9 A	0,34 kW	Non		
6	Compresseur ? (ou plutôt arrivée air comprimé laboratoire)			Laboratoire textile					Air comprimé			monophasé 50 Hz				Non		
7	Boulochage RTPT	JAMES HEAL IMPULSE 1666	PT-1251-F05	Laboratoire textile	0,267	0,575	0,623	30	Air comprimé			monophasé 50 Hz	230 V	-	110 W	Non		
8	Flexomètre	Scrubb	K1604427-19	Laboratoire textile	0,520	0,420	0,470	50				monophasé 50 Hz	230 V	-	-	Non		
9	Martindale	JAMES HEAL Mid-Martindale modèle 1605	1605/21/1254	Laboratoire textile	0,674	0,637	0,246	65				monophasé 50 Hz	220-240 V	-	115 W	Non		
10	Spray test	ELIT	513/07/2071	Laboratoire textile	0,480	0,380	0,520	5				-	-	-	-	-		
11	Imperméabilimètre	TEXTEST FX 3000	411.04.00	Laboratoire textile	0,300	0,800	0,600	66/80				monophasé 50 Hz	220-240 V	-	40 W	Non		
12	Crockmeter manuel	Sodemat	10.03	Laboratoire textile	0,260	0,590	0,220	10				-	-	-	-	-		
13	Crockmeter automatique	Testex TF411	FR22021002X9	Laboratoire textile	0,220	0,600	0,300	12				monophasé 50 Hz	220-240 V			Non		
14	Etuve perspirométre	FRANCE ETUVES XBO24	F472	Laboratoire textile	0,500	0,500	0,500	25				monophasé 50 Hz	230 V			Non		
15	Essais hydrocarbures	-	-	Laboratoire textile	-	-	-	-				-	-	-	-	-		
16	Spectrocolorimètre	KONICA MINOLTA CM 3610A	30001523	Laboratoire textile	0,300	0,315	0,597	16,5				monophasé 50 Hz			AC100 à 240 V	non	1	-
17	Station informatique spectrocolorimètre	DELL Latitude E5430		Laboratoire textile								monophasé 50 Hz				non		
18	Cabine de lumière N°1	EMI	85000A1216	Laboratoire textile	0,500	0,430	0,780	35				monophasé 50 Hz	220 V	2 A	540 W	Non		
19	Binoculaire	Optic Concept Zeiss Stereo Discovery V8	3911009228	Laboratoire textile	0,600	0,600	0,600	30				monophasé 50 Hz				Non		
20	Station informatique binoculaire	DELL Latitude		Laboratoire textile								monophasé 50 Hz				non		
21	Balance de précision	PRECISA 3000	58100D0743-12859	Laboratoire textile	0,190	0,223	0,250	10				monophasé 50 Hz	220-240 V	-	-	Non		
22	Balance dessiccante	OHAUS MB 120	B844699645	Laboratoire textile	0,210	0,350	0,180	5,23				monophasé 50 Hz	200-240 V	2,5 A	450 W max	Non		
23	Balance	SERENITY B3C	98-30-0188	Laboratoire textile	0,330	0,320	0,115	4				monophasé 50 Hz	230 V	0,5 A	-	Non		
24	Enceinte climatique	MEMMERT HPP 750	W816.0244	Laboratoire textile	1,224	0,300	1,726	284				monophasé 50 Hz	230 V	2,3 A	525 W	Non		
25	Armoire de sécurité	Lane and co ASE-EQF239L4MY232		Laboratoire textile	0,595	0,600	2,050	210				-	-	-	-	-		

26	Déchiromètre N°1	TEXTEST FX3750	201.07.02	Laboratoire textile	0,350	0,650	0,620	50/61				monophasé 50 Hz	220-240 V	-	40 W	Non				
27	Simulateur usage auto-agrippants	PEGASIL ZIPOR EL-55	51.335	Laboratoire textile	0,500	0,500	0,500					monophasé 50/60 Hz	230 V			non				
28	Maillemètre	Manuel		Laboratoire textile	0,850	0,100	0,150	3				monophasé 50 Hz	-	-	-	-				
29	Rétroréflectomètre	RETRO SIGN GRX 7	LS/02502 SN 530	Laboratoire textile	Rangé dans une armoire															
	Paillasses (x17)			Laboratoire textile	1,800	0,750	0,900													
	Caissons sous paillasses (x17)			Laboratoire textile	0,900	0,750	0,800													
	Tabourets à roulettes (x15)			Laboratoire textile																
	Armoire (x2)			Laboratoire textile	1,200	0,500	1,800													
	Table de stabilisation (x1)			Laboratoire textile	2,800	1,800	0,920													
40	Cabine de lumière N°2	Verivide	1843-01	Stockage	0,720	0,420	0,580					monophasé 50 Hz				Non				
41	Déchiromètre N°2	TEXTEST FX3750	318.04.08	Stockage	0,350	0,650	0,620	50/61				monophasé 50 Hz	220-240 V	-	40 W	Non				
42	Flexomètre N°2	SYBAIX SIPP 10	200.306.06	Stockage	0,900	0,350	0,250	40				monophasé 50 Hz	220 V	-	-	Non				
43	Boulochage N°2	ATLAS	1686/2/17/1004	Stockage	0,480	0,350	0,480	61				monophasé 50 Hz	220-240 V	2,5 A	-	Non				
44	Spray test N°2	ELIT	113/89/1068	Stockage	0,480	0,380	0,520	5				-	-	-	-	-				
45	Machine à coudre industrielle	SINGER 1191	1191/D300A	Stockage	1,200	0,600	1,530					Monophasé 50			550 W					
46	Surjeteuse industrielle	SIRUBA 747-F514M2-24	10974321	Stockage	1,200	0,600	1,410					Monophasé 50			550 W					
51	Table à repasser + centrale vapeur	TREVIL PROFESSIONAL		Presse séchage	1,450	0,450	1,180					monophasé 50 Hz	230 V		800 W	non				
52	Fer à repasser	TAURUS Geyser ECO 2700		Presse séchage								monophasé 50 Hz			2700 W	non				
53	Séchoir manuel	-		Presse séchage	0,630	0,700	1,400	20				-				-				
54	Séchoir manuel pliable (x2)	-		Presse séchage																
63	Presse	ATOM S108	S108-17A000080-1991	Presse séchage	0,600	0,690	1,330	430					220-380 V	-	0,75 kW	triphasé				
64	Presse	ATOM SE20	SE20-17A061008	Presse séchage	0,900	0,960	1,425	880					220-380 V	-	0,75 kW	triphasé				
60	Machine à laver	WASCATOR	00520/006 9927	Laverie	0,720	0,720	1,315	148		1	1		400 V	9 A	6 kW	triphasé				
61	Machine à laver	SIEMENS WLM41	WM12E27OFF/35 FD 9210 601324	Laverie	0,600	0,600	0,850	69		1	1	monophasé 50 Hz			2300 W	non				
62	Machine à laver	VEDETTE VT602B/01	18 38 86253	Laverie	0,400	0,600	0,850	53		1	1	monophasé 50 Hz	220-240 V		2250 W	non				
50	Sèche-linge	ACUDRY	31082814	Laverie	0,600	0,620	0,860	40	-	-	1	monophasé 50 Hz	220-240 V	13 A	2400 W	non				

ANNEXE 03 : MARQUES ET RÉFÉRENCES DES FOURNITURES

Les entreprises remettant une offre pour le **lot n°03 : CHAUFFAGE - RAFRAICHISSEMENT - VENTILATION - PLOMBERIE – SANITAIRES – FLUIDES SPECIAUX,** devront obligatoirement joindre à leur Acte d'engagement, en un exemplaire, le présent document complété par l'indication **des marques et références** des fournitures chiffrées dans l'offre faisant l'objet des articles du CCTP, soit :

Référence au CCTP	Prévu au présent CCTP (ou techniquement équivalent)	Prévu par l'entreprise
Pompes	WILO	
Pompe à Chaleur & accessoires	TRANE	
Vase d'expansion	FLEXCON	
Disconnecteur	SOCLA	
Traitement d'eau	GULDAGIL	
Vanne de réglage	IMI / HEMEIER	
CTA & Ventilo-convecteurs	FLAKTGROUP	
Split-Système	DAIKIN	
Grille de ventilation	TROX / HALTON / ALDES	
Access. Régulation laboratoires	TROX	
Calorifuge	ARMACELL	
Compteur d'eau	SAPPEL	
Siphons	LIMATEC	
Appareils sanitaires	GEBERIT.	
Robinetterie & accessoire sanitaire	DELABIE / PRESTO / GROHE	
GTB	TREND	
Extraction solvants	ASECOS	