UNIVERSITÉ TOULOUSE CAPITOLE	**UNIVERSITE TOULOUSE CAPITOLE** **2 Rue du Doyen Gabriel Marty** **31 000 Toulouse**

MARCHE DE TRAVAUX 2026-14

Travaux d'optimisation de chaufferies, de l'extension du rafraîchissement et de mise en œuvre d'une GTB de l'Université Toulouse Capitole

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

PHASE DCE / ind B

Lot n°01 / Sites de Toulouse – Chauffage rafraichissement ventilation

MAITRE D'ŒUVRE :

CYRIUS INGENIERIE
38 Allée du Terlon
Bâtiment C – Local 1
31 850 MONTRABE
Email : contact@cyrius-ingenierie.fr

Affaire n° : 24-048
Indice B / Juillet 2026
Rédacteurs : M. SALLIER & M. LASTAPIS

LOT N°1 – TOULOUSE / CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT/ VENTILATION ET TRAVAUX DIVERS

SOMMAIRE

A - PRESCRIPTIONS SPECIALES 5
1.1 - OBJET DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES 5
1.2 - ETENDUE DES TRAVAUX 5
1.3 - INSTRUCTIONS GENERALES 7
1.4 - REGLEMENTS ET NORMES 8
1.5 - GARANTIE DES INSTALLATIONS ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR 17
1.6 - NETTOYAGE DE CHANTIER 18
1.7 - MISSION DU B.E.T. 19
1.8 – LISTE DE PLANS 19
B/ SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES 21
2.1 – GENERALITES 21
2.2 - LIMITES DES PRESTATIONS – LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT 21
2.3 - BASE DES CALCULS 22
2.4 - ORIGINE DES FLUIDES 23
2.5 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES CHAUFFAGE/CLIMATISATION 24
2.6 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES VENTILATION 24
2.7 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE 25
2.8 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES PLOMBERIE/SANITAIRE 26
2.9 - TRAITEMENTS ACOUSTIQUES 31
2.10 – REPERAGE 31
C - DESCRIPTION DES OUVRAGES 32
A - SITE DE L'ARSENAL 32
1.1 INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT (TYPE DRV) 32
1.1.1 Matériels 33
1.1.1.1 Unités extérieures 33
1.1.1.2 Unités intérieures murales 37
1.1.2 Liaisons frigorifiques 38
1.1.3 Condensats 39
1.1.4 Régulation 39
1.1.4.1 Commande filaire 39
1.1.4.2 Interface & GTC 40
1.1.5 Electricité 42
1.1.6 Mise en service et essais 43
1.1.6.1 Opérations avant la mise en service 43
1.1.6.2 Assistance technique et mise en service 43

1.1.6.3 Accords sur plan fabricant....43
1.1.6.4 Assistance technique fabricant....43
1.1.6.5 Mise en Service :....44
1.1.6.6 Visite de mise au point :....44
1.1.6.7 Garantie....44
1.2 INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT (TYPE MONOSPLIT)....44
1.2.1 Unité intérieure CASSETTE 4 VOIES....45
1.2.2 Unite extérieure....45
1.2.3 Télécommande....45
1.2.3.1 Commande filaire....45
1.2.4 Réseaux de distribution – Circuit frigorifique....47
1.2.5 Condensats....47
1.2.6 Raccordements électriques....48
1.2.7 Chemins de câbles....48
1.3 CHAUFFAGE....48
1.3.1 Remplacement de circulateurs....50
1.3.2 Compteurs de calories....51
1.3.3 Réfection des sous stations....52
1.3.4 circulateurs existants....57
1.4 VENTILATION....57
1.4.1 Dépose....58
1.4.2 Centrale de traitement d'air double Flux....58
1.4.3 Aéraulique....63
1.5 RAFRACHISSEMENT AMPHITHEATRE A....65
1.5.1 Groupe froid air /eau....66
1.5.2 Hydraulique....71
1.5.3 Batterie froide terminales....73
1.5.4 Remplissage....74
1.6 RAFRACHISSEMENT BATIMENT J....75
1.6.1 Groupe froid air /eau....76
1.6.2 Hydraulique....81
1.6.3 Ventilo-convecteurs....83
1.6.4 Remplissage....85
1.7 ELECTRICITE LOCAUX TECHNIQUES....86
1.7.1 Armoires électriques....88
1.7.2 Automatisme....91
B - SITE DES ANCIENNES FACULTES....96
1.8 CHAUFFERIES....96
1.8.1 Compteurs de calories....96
1.8.2 Circulateurs chaufferies....97

1.8.3 Passerelles de Communication....98
C - MANUFACTURE DES TABACS....99
1.9 INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT bâtiment C et F....100
1.9.1 Hydraulique....100
1.9.2 Ventilo-convecteurs....101
1.10 CHAUFFAGE – CHAUFFERIE....103
1.10.1 Chaufferie manufacture des Tabacs....104
1.10.2 Sous stations....106
1.10.2.1 Mise en place d'une vanne 2 voies de modulation de débit....106
1.10.2.2 Remplacement de circulateurs....106
1.10.2.3 Compteurs de calories....108
1.10.2.4 Electricité régulation....109
D - ENSEMBLE DES SITES DE TOULOUSE - TRAVAUX DIVERS....116
1.11 TRAVAUX GROS-ŒUVRE , STRUCTURE ET DIVERS....116
1.11.1 Travaux pour le remplacement de la CTA du bâtiment J de l'ARSENAL....116
1.11.1.1 Etudes / Préparation....116
1.11.1.2 Création d'un accès sous-sol bâtiment J....116
1.11.1.3 Création d'ouvertures en mur....117
1.11.1.4 Réalisation d'un cheminement béton de propreté en VS et support CTA et panoplie hydrauliques froid....117
1.11.1.5 Clôture / garde-corps....117
1.12 TRAVAUX DIVERS....118
1.12.1 Percements et rebouchages....118
1.12.2 Dépose et repose faux-plafonds....118
1.12.3 Second œuvre ARSENAL bâtiment J....119
1.12.4 Mise en place de compteurs d'eau communicants....120
1.12.5 Contraintes en site occupé....121
1.12.6 Installations de chantier....122
1.13 PRESTATIONS DIVERSES....123
1.13.1 Essais et mise en service....123
1.13.2 Plans, calculs et notes d'exécution....123
1.13.3 Dossier des ouvrages exécutés....124
1.13.4 Formation des utilisateurs....124
1.13.5 Valorisation des CEE....125
E - TRANCHE OPTIONELLE N°1 : SITE DE MANUFACTURE DES TABACS....126
1.14 REFECTION CHAUFFERIE MANUFACTURE DES TABACS....126
1.14.1 Dépose des existants....126
1.14.2 Réseau gaz....126
1.14.3 Chaudières....127
1.14.4 Hydraulique et accessoires en chaufferie....129

1.14.5 Régulation 134
1.14.6 Electricité 136
1.14.7 Travaux et prestations diverses 139
F - PSE N°1 : SITE DE MANUFACTURE DES TABACS 143
1.15 INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT bâtiment A et E 143
1.15.1 Groupe froid air /eau (bâtiment E) 143
1.15.2 Hydraulique 148
1.15.3 Sous station 149
1.15.4 Remplissage /Evacuation 152
1.15.5 Electricité locaux techniques 153
1.15.6 Automatisme 157
1.15.7 Ventilo-convecteurs 159
1.15.8 Travaux et prestations diverses 161
1.16 PSE 2 : RAFRAICHISSEMENT LOCAUX R+3 – BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE 167
1.16.1 PAC réversible existante 167
1.16.2 Hydraulique 169
1.16.3 Régulation 172
1.16.4 Electricité 174
1.16.5 Ventilo-convecteurs 175
1.16.6 Dépose des existants 177
1.16.7 Travaux et prestations diverses 178

LOT N°1 – TOULOUSE / CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT / VENTILATION ET TRAVAUX DIVERS

A - PRESCRIPTIONS SPECIALES

1.1 - OBJET DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les travaux faisant l'objet du présent CCTP comprennent, la fourniture et pose, de tous les ouvrages nécessaires à la réalisation des ouvrages de Chauffage/Rafraichissement dans le cadre du projet de travaux d'optimisation de chaufferies, de l'extension du rafraîchissement et de mise en œuvre d'une GTB de l'Université Toulouse Capitole pour les sites de Toulouse (31)

1.2 - ETENDUE DES TRAVAUX

Les prestations demandées sont :

➢ **GENERALITES**

Les travaux du présent lot comprennent sans que cette liste soit limitative :

- Les organes de réglage des débits d'air et eau,
- Les supports,
- Les transports, les levages et les manutentions,
- Les percements, rebouchages et étanchéités,
- Tous les percements en planchers et en murs pour le passage des canalisations,
- Le calfeutrement de ces percements,
- Les protections mécaniques dans les pénétrations du bâtiment à chaque traversée de paroi,
- Tous les scellements nécessaires au maintien des matériaux mis en œuvre,
- Trous, carottages, percements dans les parois autres que celles en béton avec calfeutrement de ces saignées,
- Les mises à l'épreuve, réglages, contrôles, essais avec fournitures des fiches correspondantes,
- La mise à disposition des utilisateurs du personnel qualifié pour démonstration du fonctionnement des installations et pour instructions,
- Le nettoyage des locaux pendant et après les interventions,
- La présence du responsable qualifié de l'Entreprise à chaque rendez-vous de chantier, de synthèse et d'étude.

SITE DE L'ARSENAL

- Mise en place d'un système de rafraichissement type VRV pour des locaux du bâtiment central
- Mise en place d'un monosplit pour le local vie personnel AR salle G
- Travaux de modification des sous-stations de chauffage
- Remplacement des centrales de traitement d'air des Amphis et de la cafétéria
- Mise en place d'un système de rafraîchissement de l'amphi A
- Mise en place d'un système de rafraîchissement de la cafétéria et de locaux du bâtiment J
- Le remplacement des automates d'anciennes génération des sous stations

ANCIENNES FACULTEES

- La mise en place de module de communication et de compteurs de calories pour les chaufferies

MANUFACTURE DES TABACS

- Mise en place d'un système de rafraîchissement pour des locaux du bâtiment C et F
- Travaux de modification des sous-stations de chauffage
- Tranche optionnelle n°1 : réfection de la chaufferie centrale
- **PSE n°1** : Mise en place d'un système de rafraîchissement pour des locaux du bâtiment A et E

BIBLIOTEQUE UNIVERSITAIRE

- **PSE n°2 :** Mise en place d'un système de rafraîchissement pour des locaux en R+3

TOUS SITES

Assistance au lot 5 GTB pour la mise en place d'une GTB

➢ **CONTROLE – PLANS – NOTICE**

Contrôle

Le procès-verbal de réception sera présenté suivant les documents COPREC n°1 et 2 ou AQC

Plans comme construit

L'installateur devra fournir, à la fin des travaux et préalablement à la réception, les jeux de plans "comme construit" et un clés USB comprenant les fichiers informatiques correspondants. (selon CCAP)

Toutes les armoires électriques seront équipées d'un cahier de schémas.

Avant fabrication des armoires électriques, l'entreprise devra fournir des schémas portant les références du matériel proposé, ainsi que le repérage des borniers et câbles.

Notices

L'installateur devra fournir, à la fin des travaux, et préalablement à la réception des travaux, les exemplaires des notices d'entretien et d'utilisation des installations réalisées

➢ **ASSISTANCE AUX OPERATIONS DE RECEPTION**

Préalablement à la réception un contrôle sera effectué par le B.E.T. afin de vérifier la conformité des installations par rapport aux C.C.T.P. Un rapport sera établi et envoyé aux entreprises concernées afin de lever les réserves éventuelles avant la réception.

1.3 - INSTRUCTIONS GENERALES

➢ **PROGRAMME D'EQUIPEMENT**

La conception et les principes de mise en œuvre et de fonctionnement des installations, sont indiqués sur les plans du présent lot et décrits dans le présent CCTP. Les documents se complètent mutuellement et sont à considérer dans leur intégralité.

Chaque indication, description ou directive figurant sur l'un de ces documents, s'applique à toutes fournitures et tous travaux correspondants et doit être observée au cours de l'exécution.

L'entrepreneur est tenu d'examiner, avant la présentation de son offre tous les documents relatifs aux travaux à réaliser et doit se mettre parfaitement au courant de toutes les conditions d'exécution.

L'entrepreneur doit prévoir toutes les fournitures, façons et accessoires, même non mentionnés mais nécessaires pour livrer une installation achevée et en parfait état de fonctionnement et comportant tous les équipements nécessaires pour la réalisation du programme.

Aucune incompréhension prétendue quant à l'étendue, le type ou la qualité des installations à fournir suivant le présent CCTP, ne sera prise en considération, la remise de son offre impliquant l'accord du soumissionnaire sur toutes les directives, conditions et points exposés.

Toutes dérogations aux stipulations du présent CCTP ne peuvent être apportées, que par ordre signé du Maître d'Ouvrage.

➢ **FOURNITURES**

Toutes les fournitures seront neuves, de fabrications récentes, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre). Elles seront maintenues en état en cours de chantier jusqu'à la réception.

Lorsque le nom du fabricant, la marque et la référence du modèle (ou une seule de ces désignations) sont indiquées dans les documents écrits ou sur les plans, ils déterminent le niveau de qualité des matériels ou des éléments prévus.

L'entrepreneur pourra soumettre à l'approbation du BET un matériel de remplacement, de type, qualité et emploi équivalent au modèle indiqué.

L'entrepreneur reste entièrement responsable de tous les organes et accessoires, travaux et modifications nécessaires au bon fonctionnement des installations.

L'entrepreneur doit s'assurer des possibilités de mise en place des matériels. Les études, plans de chantier, de détail et de préfabrication sont à sa charge.

L'entretien des matériels éventuellement proposés en équivalence ne sera pas plus onéreux que celui demandé au CCTP par les concepteurs.

Lors de sa demande d'approbation au Maître d'Œuvre d'une dérogation au CCTP pour le remplacement d'un matériel par un autre que celui demandé au CCTP, L'entrepreneur prendra à sa charge les dépenses complémentaires éventuellement entraînées par les autres corps d'état par cette substitution.

1.4 - REGLEMENTS ET NORMES

➢ TEXTES REGLEMENTAIRES

Plomberie – Sanitaires

⇨ **Général**

Les installations décrites au présent CCTP seront exécutées en fonction de :

- Circulaires des 15 Mars 1962 et 8 Septembre 1967 du Ministère de la Santé Publique relatives aux eaux d'alimentation,
- Prescriptions des Services de Sécurité,
- Prescriptions des Services Techniques de la Ville,
- Prescriptions de la Société des Eaux,
- D.T.U. 60.1 : Cahier des charges applicables aux travaux de plomberie sanitaire, et de ses additifs,
- D.T.U. 60.11 (NFP 40-202) : règle de calcul des installations de plomberie Sanitaire (Août 2013),
- D.T.U. 60.2 : Canalisations en fonte, évacuations EU, EP, EV (Octobre 2007),
- D.T.U. 60.33 de Décembre 1965 : Évacuations des eaux usées et eaux vannes (Octobre 2007),
- D.T.U. 60.5 : canalisations en cuivre. Distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire. Évacuations EP. Installations de génie climatique (Janvier 2008)
- D.T.U. 65.10 : canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisation EU, EP (Mai 1993),

- Normes NF P 41.101 et 41.102 : terminologie distribution et évacuations,
- Normes NFP 41.201 à 204 : "Travaux de plomberie",
- Normes NFA 53.501 et 68.201 : tubes cuivre,
- Circulaire du 0190.08.1978 : « Règlement sanitaire départemental type » - Titre III, et Circulaire du 20 janvier 1983 relative à la révision du règlement sanitaire départemental type,
- Circulaires relatives à la prévention des risques sanitaires lié aux légionnelles notamment la DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/n°126 concernant la prévention des risques liées aux légionnelles et les risques liés aux brûlures.
- Recommandations professionnelles « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » - Installations d'eau chaude Sanitaire
- Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie I : Guide technique de conception et de mise en œuvre ; Publication CSTB ; Novembre 2003
- Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales ;
- Directive n°98/83/CE du 03/11/98 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine
- Norme NF P41-021– Repérage du plomb dans les réseaux intérieurs de distribution d'eau potable,
- Arrêté du 31 décembre 2003 relatif aux conditions d'échantillonnage à mettre en œuvre pour mesurer le plomb, le cuivre et le nickel dans les eaux destinées à la consommation humaine pris en application de l'article R.1321-20 du code de la santé publique.
- Arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, et ses circulaires d'application ;
- 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 ;
- Circulaire DGS/SD7A/2006/370 du 21 août 2006 relative aux preuves de conformité sanitaire des matériaux et produits finis organiques renforcés par des fibres, entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion d'eau minérale naturelle
- Circulaire DGS/SD7A n° 2002/571 du 25 novembre 2002 relative aux modalités de vérification de la conformité sanitaire des matériaux constitutifs d'accessoires ou de sous-ensembles d'accessoires, constitués d'éléments organiques entrant au contact d'eau destinée à la consommation humaine
- Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations

fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public – JO du 15 décembre 2005

- Circulaire DG 5/VS 4 n° 2000-166 du 28 mars 2000 relative aux produits de procédés de traitement des eaux destinées à la consommation humaine
- Décret n°2003-462 du 21 mai 2003, relatif aux dispositions réglementaires des parties I, II et III du code de la santé publique, modifié par décret 2006-1099 du 31 août 2006 – JO n°122 du 27 mai 2003.

Ventilation

- Circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental type
- Règlement sanitaire de la Haute Garonne
- Réglementation ErP 2016 : Règlement européen écoconception (UE) N°1253/2014 publié le 25 Novembre 2014 ; Règlement étiquetage énergétique (UE) N°1254/2014
- D.T.U. 68.2 : exécution des installations de ventilation mécanique contrôlée,
- D.T.U. 68.1 – Norme XP 50-410 juillet 1995 : installation de ventilation mécanique contrôlée – Règles de conception et de dimensionnement,
- AFNOR – FD CEN/TR 14788 « Ventilation des bâtiments - Conception et dimensionnement des systèmes de ventilation résidentiels » (2006)
- AFNOR – NF EN 13779 « Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air » (2007)
- Décret n° 2011-1728 du 2 décembre 2011 relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public.
- Code du travail concernant l'aération et l'assainissement : Articles R232-5 à R 232-5-14, Articles R235-2-4 à R235-2-8 et Articles R422-1 à R422-17
- Circulaire 9 mai 1985 relative aux commentaires techniques des décrets 84-1093 et 84-1094 du 7 décembre 1984
- Règlement sanitaire départemental type - RSDT pour certains types de locaux : section II article 64
- AFNOR – NF EN 12599 « Ventilation des bâtiments – Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de ventilation et de climatisation installées » (2012)
- AFNOR – NF EN 15251 « Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la

thermique, l'éclairage et l'acoustique » (2007)

- CETIAT – ADEME « Qualité de l'air dans les installations aérauliques – guide pratique » (2004)
- Fascicule AFNOR FD E51-767 « Ventilation des bâtiments - Mesures d'étanchéité à l'air des réseaux » (2014)
- AFNOR – NF EN 12237 « Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle » (2003)
- AFNOR – NF EN 1886 « Ventilation des bâtiments - Caissons de traitement d'air - Performances mécaniques » (2008)
- AFNOR – NF EN 13141-8 « Ventilation des bâtiments - Essais de performance des composants/produits pour la ventilation des logements - Partie 8 : essais de performance des unités de soufflage et d'extraction (y compris la récupération de chaleur) pour les systèmes de ventilation mécaniques non raccordés prévus pour une pièce » (2014)
- Décret no 2022-1689 du 27 décembre 2022 modifiant le code de l'environnement en matière de surveillance de la qualité de l'air intérieur
- Arrêté du 27 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 1er juin 2016 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public
- Guide pratique de ventilation de l'INRS n°18 – sorbonne de laboratoire
- Guide pratique de ventilation de l'INRS – ED 695 – principes généraux de ventilation

Chauffage

⇨ **Général**

- EN 12831 : Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
- Arrêté du 23.06.1978 concernant les installations fixes destinées au chauffage,
- Décret du 30.03.1978 relatif à la régulation du chauffage,
- Décret du 22.10.1979 relatif à la limitation des températures ambiantes

Climatisation

- Recommandations ASHRAE 2009 : Méthode de calcul des apports
- NF EN 378 (Juillet 2012) : Systèmes de réfrigération et pompe à chaleur
- Arrêté du 15 Décembre 2016 modifié relatif à l'inspection périodique des systèmes de climatisation et des pompes à chaleur réversibles dont la puissance frigorifique est

supérieure à 12 kW.

- Normes et textes réglementaires édités par le C.OS.T.I.C.

Réglementation thermique et énergétique

- L'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants liste l'ensemble des travaux visés et donne les exigences associées.
- l'arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants s'applique.
- L'arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions
- L'arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation
- L'arrêté du 6 avril 2022 modifiant les arrêtés pris en application des articles R. 122-22 à R. 122-25 et R. 172-1 à R. 172-9 du code de la construction et de l'habitation
- Arrêté du 4 août 2021 relatif aux exigences de performance énergétique et environnementale des constructions de bâtiments en France métropolitaine et portant approbation de la méthode de calcul prévue à l'article R. 172-6 du code de la construction et de l'habitation

Acoustique

Normes et textes de référence :

- NF S 31-057 d'octobre 1982 : « vérification de la qualité acoustique des bâtiments »,
- NF S 31-054 d'août 1982 : « Mesure du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles – méthode d'investigation pour le mesurage in situ de l'isolement au bruit aérien entre locaux. »
- NF S 1-010 de décembre 1996 : « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – méthodes particulières de mesurage »
- Décret n°95-408 du 18 Avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation (NRA)
- NF S 31-080 relative aux performances acoustiques des Bureaux et Espaces associés

- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique

Divers

- Décret du 14.11.1988 : « Réglementation publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du travail, en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques »,
- Arrêté du 10 novembre 1972 déterminant les conditions d'établissement de fonctionnement et l'alimentation des circuits assurant une fonction essentielle à la sécurité des travailleurs,
- Arrêté du 10 novembre 1976 modifié par l'arrêté du 7 juillet 1980 concernant les circuits et installations de sécurité,
- Normes françaises NF-C 13.100, NF-C 13-200, NF-C 14.100, NF-C 15.100, NF-C 61.910,
- Documents techniques unifiés (DTU) : DTU 70.1,
- Arrêté du 14 juin 1969 et ses avenants : isolation phonique,
- Code du travail,
- Code de la Santé publique,
- Arrêté du 25.06.1980 : « Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) », règlement modifié et complété par les arrêtés ultérieurs :
- Arrêtés relatifs aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- Arrêté du 14 novembre 1975, règlement d'utilisation dans la construction de matériaux et produits de synthèse,
- Décret n° 92 – 332 du 31 mars 1992 modifiant le cadre du travail et relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction de lieux de travail,
- Décret n° 92 – 333 modifiant le cadre du travail et relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé applicables aux lieux de travail,
- La norme NF EN ISO 52120-1 (anciennement NF EN 15232) « Performance énergétique des bâtiments – Contribution de l'automatisation, de la régulation et de la gestion techniques des bâtiments – Partie 1 : cadre général et procédures
- La Norme NF EN ISO 16484 Systèmes de gestion technique du bâtiment
- NF EN 15232 Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment
- La NIS 2 (NETWORK AND INFORMATION SECURITE)

- LA norme ISO 27001 Système de sécurité Informatique
- Décret BACS n°2020-887 du 20 juillet 2020 relatif à l'obligation d'installation d'un système d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires (> 290 kW).
- Arrêté du 7 avril 2023 précisant les modalités de mise en œuvre du décret BACS.

et selon les règles de l'art.

Si, en cours de travaux, de nouveaux règlements entraient en vigueur, l'entreprise sera tenue d'en référer par écrit au Maître de l'Ouvrage. Les textes de bases énoncés ne représentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

➢ PIECES A FOURNIR PAR LES CONCURRENTS A L'APPUI DE L'ACTE D'ENGAGEMENT

Outre les documents prévus aux C.C.A.G. et C.C.A.P., l'entrepreneur devra préciser, avec sa proposition, les points ci-après :

- Indication du nom de la personne responsable de l'étude pouvant fournir tous les renseignements utiles lors du dépouillement des offres ;
- Un devis quantitatif estimatif ;
- La documentation des appareils et équipements principaux,
- La liste exacte des travaux non compris,
- Toutes pièces demandées au règlement de consultation

Le soumissionnaire ne devra en aucun cas faire usage de la formule « tout matériel non explicitement précisé ou défini ».

➢ PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE TITULAIRE DU PRESENT LOT

**** Avant le commencement des travaux***

L'entreprise devra remettre à l'approbation du Maître d'Œuvre les documents suivants, conformément au planning d'exécution :

- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel et les divers agréments ;

-Les échantillons ;

-Le planning de commande et d'approvisionnement ;

-Les plans de chantier, complémentaires aux plans d'exécution et de fabrication pour visa du Maître d'Œuvre.

-Une note de calcul vérifiant le calcul des déperditions et apports par local, la justification des

émetteurs, le dimensionnement des diverses canalisations et appareils de production calorifique.

- La justification du respect des règles acoustiques en vigueur au regard des riverains d'une part, des utilisateurs du bâtiment d'autre part.

- Le P.P.S.P.S

- Etude technique détaillée de l'installation sur la base d'un outil de calcul et de dimensionnement (Calcul de l'installation, bilan thermique, schémas de principe)

- tous éléments demandés dans le CCAP ou CCTP 0

**** Avant la réception des travaux***

L'entreprise devra fournir :

- les plans de récolement ;

- Une clé USB de sauvegarde sous fichier DWG et PDF ;

- les séries de nomenclatures de tout le matériel installé avec fiches techniques et indications de la provenance ;

- Les exemplaires du carnet de résultats d'essais, conformément au programme défini (essais COPREC en particulier) ;

- Les exemplaires des notices d'entretien et de conduite des installations avec schémas renseignements ;

- les listes des pièces de rechange et matériel consommable ;

- Les adresses des fournisseurs, numéros de téléphone, noms des personnes à contacter.

- tous éléments demandés dans le CCAP et CCTP 0

**** Responsabilité de l'entreprise***

Il appartient à l'entreprise d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'elle indiquera soient calculés en tenant compte des dispositifs caractéristiques du matériel, des difficultés d'exécution.

En toutes circonstances, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers lors ou par la suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de son personnel.

**** Brevets***

L'entrepreneur garantira qu'il a la propriété des systèmes ou objets qu'il emploie, et, à défaut, s'engagera auprès du Maître de l'Ouvrage à acquérir toutes les licences nécessaires, relatives aux brevets qui les couvrent.

**** Contact avec les services publics ou privés***

L'entreprise sera chargée d'établir tous les contacts avec les services Publics et Privés, afin d'assurer une parfaite réalisation des installations.

**** Qualité et origine des matériaux***

L'entrepreneur adjudicataire devra présenter un échantillonnage complet des matériaux utilisés portant le label NF.

Pour le matériel spécifique, l'entrepreneur fournira, pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

Les marques de fabricants désignés dans le descriptif sont données à titre indicatif. Cependant, la qualité, les caractéristiques et l'aspect devront correspondre aux spécifications techniques.

**** Responsable de l'exécution***

L'entreprise désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants du Maître de l'Ouvrage et du Maître d'Œuvre. Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, ceci pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux.

**** Modification de prestations en cours d'exécution***

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse du Maître de l'Ouvrage, les frais résultants de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit, seront à la charge de l'entreprise.

**** Réception des installations***

Les réceptions des installations seront conformes au C.C.A.P.

Les essais et vérifications porteront notamment sur :

- Le respect des normes et, réglementation et règlements de sécurité en vigueur ;

- La qualité du matériel,

- Les valeurs des résistances de prise de terre et des isolements des canalisations électriques,

- Le fonctionnement des appareillages.

**** Epreuves préalables à la réception***

- Essais d'étanchéité et d'isolement à 1,5 fois la pression du fonctionnement ;

- Essais à l'eau sous pression des différents circuits hydrauliques (épreuves avec 6/5ème de la pression de service) ;

- Essais des circuits d'air ;

- Essais de dilatation ;

- Essais de précision de la régulation ;

- Mesures des niveaux sonores ;

-Mesures de débits des ventilations et pompes ± 5%.

- Essais de mise en température des différents fluides.

- Essais des dispositifs de sécurité et d'alarme ;

- Essais des appareils mécaniques, électromécaniques ;

- Essais des protections ;

- Essais pour la vérification des résultats comme précisés à l'article 6.2 du C.C.T.G. (Décret n° 77-1158 du 1er Octobre 1977).

**** Essais COPREC ou AQC***

Essais et vérifications des installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC publié dans le Moniteur d'octobre 1998 (supplément spécial n° 4954) ou fascicule AQC.

La réception des travaux sera conditionnée par la fourniture d'un procès-verbal d'essais, sans observation, émanant d'un organisme agréé dans les conditions indiquées au C.C.A.P.

1.5 - GARANTIE DES INSTALLATIONS ET OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

**** Délai de garantie***

L'entrepreneur devra la garantie de ses installations conformément à la réglementation en vigueur.

**** Étendue de la garantie :***

L'entrepreneur doit la réparation et éventuellement, le remplacement (fourniture et pose) gratuit

de tout ou partie du matériel qui, au cours du délai de garantie serait reconnu défectueux.

Les défauts constatés ou les accidents survenus sont notifiés à L'entrepreneur pour qu'il puisse entreprendre les réparations dans le délai fixé par le Maître d'Ouvrage.

Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage pourra faire procéder d'office et aux frais de L'entrepreneur aux réparations nécessaires, sans préjuger des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice dans l'exploitation des installations.

Lorsque la réception n'a pu être prononcée, la période de garantie se trouve prolongée d'office jusqu'au jour où la réception est effectivement prononcée.

L'entrepreneur sera responsable de l'application de la garantie de ses fournisseurs.

**** Obligations de l'entrepreneur :***

L'acceptation par le Maître d'Ouvrage du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de L'entrepreneur.

Le présent devis descriptif n'a aucun caractère exhaustif, il donne seulement le principe et le minimum des installations à prévoir : l'entrepreneur doit respecter tous règlements, tel que précisé dans les pièces contractuelles et est tenu à une obligation de résultat.

L'entrepreneur a toutes facultés de compléter ou améliorer les prestations décrites.

L'entrepreneur par sa spécialité et ses connaissances professionnelles, doit signaler dans une note annexée à sa soumission, toutes les modifications qu'il aurait jugées utiles de proposer d'apporter au présent descriptif aux spécifications techniques ou aux plans, ainsi que toutes les précisions et caractéristiques techniques, sans pour autant modifier le principe des prestations.

L'entrepreneur est réputé s'être rendu sur les lieux des travaux et s'être informé pour se rendre compte des prestations qu'il aura à fournir pour l'exécution de ses travaux, des conditions de travail, de toutes sujétions résultant des difficultés de réalisation, approvisionnement, stockage.

1.6 - NETTOYAGE DE CHANTIER

Le maître d'ouvrage exigera une propreté permanente sur le chantier.

Chaque entrepreneur se charge à ses frais de l'évacuation des gravats et déchets (hors déblais et gravats de démolition) jusqu'à la benne à gravats mise à sa disposition.

Chaque entrepreneur après chaque intervention en un lieu donné, doit laisser l'emplacement propre et libre de tous déchets. L'évacuation à l'extérieur du chantier des emballages est à la charge du destinataire des matériaux ou matériels emballés, au fur et à mesure de leur arrivée sur le chantier.

L'évacuation directe des emballages à l'extérieur du chantier sans l'utilisation des bennes est à la charge du destinataire des matériaux ou matériels emballés.

Dans le cas d'utilisation des bennes, les déchets devront être pliés, ficelés ou compactés (en aucun cas brûlés) avant d'être introduits dans la benne, et ce afin d'avoir un volume minimum de rangement.

**** Nettoyage général fin de service***

Outre le nettoyage par l'entreprise, par poste de travail et par lieu de travail, un nettoyage général fin de semaine et un rangement de matériel et matériaux sera demandé à chaque entreprise, avec affectation des zones.

**** Mesure en cas de carence de l'entreprise***

Sur simple constat du Maître de l'ouvrage, du Maître d'œuvre, et du Coordinateur de sécurité, et sans mise en demeure préalable, ces derniers pourront faire procéder au nettoyage qu'ils jugeraient nécessaire par une entreprise du chantier ou extérieure. Les frais résultants seront imputés à l'entreprise défaillante.

1.7 - MISSION DU B.E.T.

La mission de base du B.E.T. selon le décret du 29 novembre 1993 (loi MOP) et la décomposition des tâches de maîtrise d'œuvre (octobre 2001) avec plan au 50ème a pour objet de déterminer l'implantation et l'encombrement des équipements techniques et de préciser les tracés des alimentations et évacuations des fluides (plans guides).

- Ne sont pas prévus en particulier dans cette prescription : les plans d'exécution, les calculs de déperditions et d'apports pièce par pièce et sélection des émetteurs, Les notes de calcul de dimensionnement, les plans de détail de préfabrication, les plans de percements, de réservations, les schémas descriptifs des armoires, les listes détaillées de matériel pour commande aux fournisseurs etc.
- Sont prévus :
  - Plan général de distribution
  - Tracés principaux des chemins de canalisations
  - Implantation des principaux équipements

1.8 – LISTE DE PLANS

LOT N°1 – CVC UTC TOULOUSE		
N° Plan	**Intitulé**	**Echelle**
TS 300	TOUT SITE / SCHEMAS DE PRINCIPE CVC	-
ARS BC 310	ARSENAL / LOCALISATION DES EQUIPEMENTS CVC - BATIMENT CENTRAL	-

ARS HA 311	ARSENAL / LOCALISATION DES EQUIPEMENTS CVC - HALL et AMPHITHEATRES	-
ARS J 312	ARSENAL / LOCALISATION DES EQUIPEMENTS CVC - BATIMENT J	-
ARS BU 313	ARSENAL / LOCALISATION DES EQUIPEMENTS CVC - BATIMENT BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE	-
MANU AEF 330	MANUFACTURE DES TABACS / LOCALISATION DES EQUIPEMENTS CVC - BATIMENTS A, E & F	-
MANU BG 331	MANUFACTURE DES TABACS / LOCALISATION DES EQUIPEMENTS CVC - BATIMENTS B & G	-
MANU C 332	MANUFACTURE DES TABACS / LOCALISATION DES EQUIPEMENTS CVC - BATIMENT C	-
MANU Q 333	MANUFACTURE DES TABACS / LOCALISATION DES EQUIPEMENTS CVC - BATIMENT Q	-

B/ SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 – GENERALITES

Les installations envisagées sont destinées à assurer les fonctions, telles que définies au programme à réaliser. En outre, l'entreprise devra assurer la fourniture, le transport, la manutention et la mise en œuvre de tous les matériaux et matériels nécessaires à la réalisation complète des ouvrages faisant l'objet du présent C.C.T.P. et livrés en parfait état de fonctionnement.

Les percements sont à la charge de l'entreprise du présent lot, ainsi que les scellements, les rebouchages, raccords d'enduits.

Le raccordement et la mise à la terre des appareillages métalliques, ainsi que le matériel électrique font partie du présent lot.

Par ailleurs, l'entreprise devra assurer :

- le nettoyage et l'enlèvement des gravats provenant de ses travaux ;
- la peinture de tous les ouvrages métalliques de sa fourniture ;
- la fourniture et pose des fourreaux pour toutes les canalisations traversant une paroi ou un plancher ainsi que les calfeutrements ;
- La fourniture et pose de tous supports (réseaux, matériels, …) nécessaires à un parfait achèvement des travaux
- Les percement et rebouchage
- tous les préréglages, réglages, essais.
- Formation des utilisateurs

2.2 - LIMITES DES PRESTATIONS – LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

L'entreprise du présent lot devra fournir et poser tous les matériels et accessoires pour une installation complète en ordre de marche.

Il est recommandé de prendre connaissance des dossiers techniques des autres corps d'état pour en évaluer les éventuelles incidences.

Les limites de prestations entre les corps d'état sont données à titre indicatif.

Il est précisé que cette énumération n'est pas limitative et que le présent lot aura à a charge tout travail nécessaire à une parfaite exécution de l'ensemble des ouvrages incombant à ce présent lot.

Cf . limites de prestations CCTP 0

2.3 - BASE DES CALCULS

**** Situation du Projet.***

Lieu TOULOUSE (31)

Orientation du bâtiment : voir plan de situation.

**** Conditions extérieures de base***

	Hiver	**Eté**
Température sèche	- 5° C	35° C
Hygrométrie	90 %	40 %

**** Conditions intérieures***

	Hiver	**Eté**
Température	20° C	26°C
Hygrométrie	Non Contrôlée	Non Contrôlée

Régimes Hiver	**Températures intérieures**
Confort	20 °C
Réduit *	16 °C
Hors Gel **	8 °C
* : Période d'inoccupation comprise entre 24 et 48 H	
** : Période d'inoccupation supérieure à 48 H	

La zone stockage ne sera pas chauffée.

**** Renouvellement d'air.***

Renouvellement d'air hygiénique

Sanitaires :	
WC isolé	30 m3/h.
Douche isolée	45 m3/h
WC regroupés	30 + 15 N m3/h
Lavabo regroupés	15 + 5 N m3/h
Lavabo regroupés	30+ 5 N m3/h

Locaux :	
Salles de classe	18 m3/h / pers
Amphithéâtre	18 m3/h / pers
Bureaux	25 m3/h / pers
Salle de réunion	30 m3/h / pers
Locaux à usages sportifs	25 m3/h / pers
Autres locaux	18 m3/h / pers
Locaux de stockage :	1 vol/h

**** Niveaux sonores à respecter.***

➢ *Bruits aériens propagés à l'extérieur du bâtiment.*

Les bruits aériens propagés à l'extérieur du bâtiment par les bouches de prise d'air et d'extraction, par les ventilations basses et hautes des locaux techniques devront être corrigés de telle sorte que leurs seuils admissibles restent conformes aux instructions relatives aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations. L'entreprise devra se conformer aux exigences particulières des services de l'environnement pour la zone concernée

➢ *Bruits propagés à l'intérieur du bâtiment.*

Suivant réglementation.

2.4 - ORIGINE DES FLUIDES

- Eau froide	
Nature :	Eau de ville.
Origine :	- réseaux existant
Pression :	**

- Electricité	
Nature :	3/380/50 + T.
Origine :	- attentes du lot électricité à proximité
Nature	MONO 220 V
Origine	- attentes du lot électricité à proximité

2.5 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES CHAUFFAGE/CLIMATISATION

Dimensionnement des émetteurs

Les émetteurs seront dimensionnés sur la base d'un calcul de déperdition pièce par pièce conformément à la EN12831 et des apports suivant la norme ASHRAE. La surpuissance appliquée aux émetteurs sera supérieure à 20 % et conforme au temps de relance de la EN12831.

Concentration en R410 A

La concentration maximale admissible sera conforme à la EN 378. L'entreprise prendra à sa charge toute modification d'installation pour respecter ces exigences.

2.6 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES VENTILATION

L'entreprise devra se conformer aux indications énumérées ci-après.

Les calculs devront satisfaire simultanément aux critères de vitesse et de perte de charge qui suivent.

➢ *Circuits de gaine à basse pression :*

Dans les locaux et colonnes montantes : 4 m/s.

Réseaux en extérieur : 5 m/s.

Les pertes de charge n'excèderont pas 0,7 Pa/ml (0,07 mm CE/ml).

➢ *Ventilateur :*

Vitesse de refoulement de l'air : ventilateur basse pression (pression totale 700 Pa) ≤ 8 m/s.

Filtres : Efficacité 90 % (EU 4) au test gravimétrique.

Les registres manuels seront prévus partout où cela est nécessaire, de façon à contrôler la répartition des débits.

Les coupures anti-vibratiles ou les rattrapages de dilation seront réalisés par interposition de manchettes souples en toile Néoprène ou en caoutchouc.

**** Supportage :***

Pour toutes les gaines, la distance maximale admissible entre les deux supports sera de 3,5 mètres.

Les supports seront en principe du type à trapèze.

Les suspensions seront réalisées avec des tiges filetées, permettant le réglage en hauteur.

Les supportages par fixation directe des suspensions sur les gaines sont également interdits

**** Gaines flexibles***

Les gaines flexibles seront exclusivement utilisées pour le raccordement des réseaux à des équipements terminaux, tels que boîte de mélange, diffuseurs, etc.

Les longueurs devront être limitées au strict minimum.

Comportement au feu : non inflammable – classe M0.

Un procès-verbal du C.S.T.B. sera exigé.

**** Coupe-feu :***

L'entreprise devra la mise en place de tous dispositifs d'obturation automatiques agréés réalisant un coupe-feu de traversée équivalent au degré coupe-feu de la paroi traversée.

2.7 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES ELECTRICITE

**** Chute de tension***

La chute de tension devra être inférieure à 5 % d'après la NF-C 15. tableau 52.0.

**** Protection contre les surintensités***

Les conducteurs actifs doivent être protégés par un ou plusieurs dispositifs de coupure automatique contre les surcharges et contre les courts-circuits, conformément à la NF-C 15.100 chapitre 43.

**** Protection contre les surcharges***

La protection contre les surcharges a pour but de prévoir les dispositifs qui doivent interrompre tout courant de surcharge dans les conducteurs d'un circuit avant qu'il ne puisse provoquer un échauffement nuisible à l'isolation, aux connexions, aux extrémités ou à l'environnement des canalisations.

**** Protection contre les courts-circuits***

La protection contre les courts-circuits est assurée par des dispositifs qui interrompent le courant lorsque l'un au moins des conducteurs d'un circuit est parcouru par un courant de court-circuit, la coupure intervenant dans un temps suffisamment court pour que les conducteurs ne soient pas détériorés.

**** Pouvoir de coupure***

Chaque appareil a le pouvoir de coupure nécessaire pour éliminer le courant de court-circuit présumé au point de son installation.

Avant exécution, l'entrepreneur fournira à l'approbation un schéma précisant les caractéristiques des appareils installés, en rapport avec la valeur des courants de court-circuit présumés.

**** Canalisations électriques.***

Les câbles seront sélectionnés dans les séries :

Type Cca - s2,d2,a2

Repérage des conducteurs :

Tous les conducteurs devront être repérés aux couleurs conventionnelles (Norme NF-C 15.100-514.3) et telles que définies ci-après :

Bleu clair : .....Neutre
Brun :.....Phase 1
Noir : .....Phase 2
Orange : .....Phase 3
Vert -jaune : .....Conducteur de protection et de terre
Rouge : .....Circuit auxiliaire en courant alternatif
Bleu foncé : .....Circuit auxiliaire en courant continu
Gris : .....Circuit de sécurité TBT

2.8 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES PLOMBERIE/SANITAIRE

**** Distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire***

➢ Vitesse de l'eau

La vitesse maximale admissible dans les tuyauteries sera de :

- 1 mètre par seconde dans les conduites placées dans les locaux occupés y compris les colonnes montantes ;
- 1,5 mètre par seconde pour les réseaux en sous-sol ;
- 2 mètres par seconde pour les réseaux enterrés ;
- 0,80 mètre par seconde pour les raccordements des appareils.

➢ Coefficient de simultanéité

Pour tous les appareils installés autres que les robinets de chasse, les coefficients seront calculés suivant la formule ci-après :

$$y = \frac{1}{\sqrt{x-1}}$$ valable pour $x \geq 5$ sinon abaque du DTU Plomberie (hors douches)

x = nombre d'appareils desservis

y = coefficient de simultanéité d'utilisation.

Les douches seront prévues toutes en fonctionnement

➢ *Débit de base - Eau Froide - Eau Chaude Sanitaire*

Les débits de base des appareils seront à prendre égaux aux valeurs ci-après :

. Éviers .....: 0,20 l/s
. Lavabos / vasques .....: 0,20 l/s
. Lave-mains .....: 0,10 l/s
. Baignoire .....: 0,20 l/s
. W.C. à réservoir de chasse .....: 0,12 l/s
. Vidoir ménager .....: 0,33 l/s
. Robinet de puisage DN 15/21..... ..... 0,33 l/s

➢ *Alimentation des appareils*

Les diamètres ci-après sont retenus comme minimum :

- Alimentation lavabo 12/14
- Alimentation douche 14/16
- Alimentation Evier / Vidoir 14/16
- Alimentation des W-C avec réservoir 12/14
- Alimentation des W-C a robinet de chasse.30/32

➢ *Nature des tuyauteries Eau Froide et Eau Chaude*

Eau froide :

Les canalisations principales seront en tube polychlorure de vinyle pression PN 16 suivant la norme NF-T 54.016 qualité alimentaire ou cuivre écroui NF
Alimentation des appareils en tube cuivre écroui.
Calorifugeage dans les locaux non chauffés en plénum et en gaine technique

Eau chaude sanitaire :

- Les canalisations principales et terminales en tube cuivre écroui.
- Alimentation des appareils en tube cuivre écroui.

- Calorifugeage dans les locaux non chauffés en plénum et en gaine technique

➢ *Supports des canalisations*

Les supports des canalisations doivent être facilement démontables.

Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour éviter des déformations anormales.

Les supports des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits.

Les canalisations seront convenablement isolées des supports par collier et revêtement caoutchouc de caractéristiques ci-après :

- Amortissement du bruit 25 dB(A),
- E.P.D.M. noir,
- Température d'utilisation - 40°C à 140°C,
- Dureté SHORE 45 ° + 5 °

CANALISATIONS CUIVRE

- 1,00 m pour Ø ≤ 22
- 1,75 m pour Ø > 22 ≤ 40
- 2 ,50 m pour Ø > 40 ≤ 54

CANALISATIONS P.V.C. (ATEC N° 14 + 15 / 87-222) :

- 0,60 m pour Ø > 12 ≤ 20
- 0,80 m pour Ø > 20 ≤ 40
- 1,00 m pour Ø 40 et 50
- 1,50 m pour Ø 63 - 75 et 90

Pour les Ø de 12 à 20 mm, les canalisations peuvent être posées sur un chemin de dalles métalliques.

Limitation de température

Les points de puisage comporteront des limiteurs de température permettant de ne pas dépasser une température de 50 °C

** Evacuation des chutes d'eaux usées et d'eaux vannes*

➢ *Débit de base*

Les débits de base des appareils seront à prendre égaux aux valeurs ci-après :

. Éviers .....: 0,75 l/s

. Lavabos / vasques .....: 0,75 l/s
. Lave-mains .....: 0,50 l/s
. Baignoire .....: 0,75 l/s
. W.C. à réservoir de chasse .....: 1.50 l/s
. Douche ..... 1,20 l/s

Diamètre des siphons et branchement des appareils

Les diamètres intérieurs minima des siphons ou orifices d'écoulement des appareils sanitaires à retenir seront les suivants :

- Lavabo, Evier, MALL, MALV.....40 mm
- Baignoire, douche.....50 mm
- W-C.....100 mm
- Siphon de sol .....100 mm

<u>Collecteurs d'évacuation des E.U. - E.V.</u>

La détermination des diamètres de descentes et des collecteurs horizontaux devra être conforme :

- A la norme P.41-201 : débits de tuyaux coulant à demi-plein ;
- A la norme NF P.41-202 fixant les diamètres de descentes ;
- Les pentes seront de 2 cm/m ; les diamètres des conduits seront calculés en supposant les tuyaux remplis jusqu'au 1/2 du diamètre.

Nature des canalisations des EU et E.V.

- Raccordement des appareils sanitaires aux chutes : en polychlorure de vinyle non plastifié (D.T.U. 60-33),
- Les chutes d'eaux usées seront en polychlorure de vinyle non plastifié (D.T.U. 60-33),
- Les chutes d'eaux vannes seront en polychlorure de vinyle non plastifié (D.T.U. 60-33),
- Les ventilations des chutes seront en polychlorure de vinyle non plastifié (D.T.U. 60-33).

<u>Il faudra notamment impérativement prévoir des manchons de dilatation tous les 6 mètres.</u>

<u>Nota</u> : Les canalisations en P.V.C. auront un classement au feu M0 ou M1.

**** Dispositions à prendre contre les nuisances***

Afin de réduire les transmissions de bruit sur les parois et planchers, toutes les canalisations seront fixées à l'aide de :

- Supports anti vibratiles ;
- Les traversées de planchers et de cloisons seront isolées par un matériau résiliant. Chaque traversée de parois horizontales et verticales sera rebouchée soigneusement après le passage des canalisations avec interposition d'une gaine souple d'épaisseur suffisante (5 mm) et dépassant largement (100 mm) de part et d'autre des parois
- Les appareillages engendrant des vibrations seront posés sur un matériau anti vibratile.
- Les canalisations en PVC sont fixées uniquement sur un mur de masse surfacique m s ≥ 200 kg/m², (paroi de groupe II ou III)
- Le raccordement des cuvettes de WC à la chute sera désolidarisé au niveau de la cloison verticale par la pose d'un matériau résilient d'une épaisseur ≥ 5mm et dépassant largement (≥100mm) de la part et d'autre de la paroi concernée.

Les appareils seront désolidarisés des parois par un joint mastic.

L'installation sera réalisée afin que le niveau du bruit reçu ne dépasse pas :

**** Niveau de pression acoustique***

Les robinetteries devront être classées dans le groupe A2 (25dB (A) < DS < 30dB (A))

**** Niveaux sonores à respecter.***

➢ Bruits aériens propagés à l'extérieur du bâtiment.

Les bruits aériens propagés à l'extérieur du bâtiment par les bouches de prise d'air et d'extraction, par les ventilations basses et hautes des locaux techniques devront être corrigés de telle sorte que leurs seuils admissibles restent conformes aux instructions relatives aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations. L'entreprise devra se conformer aux exigences particulières des services de l'environnement pour la zone concernée

➢ Bruits propagés à l'intérieur du bâtiment.

Suivant réglementation

2.9 - TRAITEMENTS ACOUSTIQUES

L'entreprise devra prévoir, en outre, en fonction des caractéristiques des matériels sélectionnés, tous les dispositifs complémentaires nécessaires pour atteindre les conditions réglementaires et notamment le décret n°2006-1099 du 31 aout 2006
Les valeurs d'émergences à respecter chez les voisins et en façade des voisins proches sont calculées à partir des valeurs de 5 dB(A) durant la période de 7 h à 22 h et de 3 dB(A) durant la période de 22 h à 7 h. A ces valeurs vient s'ajouter un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit. Ce terme correctif prend une valeur de 1 dB(A) si la durée cumulée est comprise entre 4 heures et 8 heures incluses et est nul si la durée cumulée est supérieure à 8 heures.

Tout dispositif d'atténuation devra être sélectionné pour présenter la perte de charge la plus réduite possible.

Même lorsque les calculs de réalisation n'auront pas justifié l'insertion d'éléments d'atténuation, l'on devra impérativement prévoir la place nécessaire pour pouvoir les insérer par la suite. Ceci est particulièrement valable pour les aspirations et les refoulements des ventilateurs.

Le niveau de pression acoustique (Lnat) au niveau des Unités Extérieures et du local CTA, devra respecter les conditions réglementaires énoncées ci-dessus. Une étude acoustique sera fournie par l'entreprise pour valider les équipements mis en place.

2.10 – REPERAGE

Les équipements suivants seront repérés par une étiquette gravée, indiquant leur fonction ainsi que leur numéro codé :

- Appareils,
- Vannes et registres modulants,
- Robinetterie,
- Appareils de mesures et de contrôle.

Tous les symboles seront conformes aux normes et devront être reportés sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

Chaque circuit aéraulique sera repéré par une étiquette avec l'indication de la fonction.

Les autres circuits de fluides seront repérés par une bande de couleur symbolisant la nature du fluide. Les couleurs conventionnelles seront choisies, conformément à la norme AFNOR NF X 08.100.

Le sens de l'écoulement des fluides sera indiqué par les flèches blanches, noires ou de couleur conventionnelle, selon la teinte de fond, de manière à assurer par contraste une visibilité satisfaisante.

C - DESCRIPTION DES OUVRAGES

A - SITE DE L'ARSENAL

1.1 INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT (TYPE DRV)

Rafraichissement des locaux suivant :

Bâtiment central	AR128, AR130, AR232, AR 234, AR 236-238, AR 252, AR 326

Hypothèses d'installation/dimensionnement :

Climatisation des bureaux et salles de réunions accessibles aux personnels de l'Université. Locaux accessibles ponctuellement au public sous surveillance du personnel désigné.

Le présent projet ne sera pas soumis au respect de la concentration maximale admissible dans les locaux de sommeil et les locaux accessibles au public (norme EN378).
ETE : 19°CBH/26°CBS intérieur, 35°CBS extérieur HIVER : 20°CBS intérieur, 7°CBS / 6 °CBH extérieur

Hypothèses de fonctionnement :

Programmation été uniquement avec arrêt à 19H00 tous les jours en mode froid 26°C.
Lancement manuel par l'utilisateur.
Limitation température climatisation : +-2 °C
Interdiction du mode opératoire sur les télécommandes.
Locaux non occupés laissés à l'arrêt avec interdiction de marche (à définir par le maitre d'ouvrage à la mise en service).

Généralités
Le matériel décrit ci-après sera de marque DAIKIN ou équivalent technique.

La climatisation se fera par un système à débit de réfrigérant variable utilisant le fluide frigorigène R410A, permettant le rafraichissement et le chauffage des locaux. L'utilisation principale du système et son dimensionnement **sera néanmoins calculé en mode froid.**

L'installation sera composée des éléments suivants faisant l'objet d'un descriptif détaillé dans la suite de ce document :

- Unités extérieures à condensation par air équipées de compresseurs contrôlés par Inverter, permettant une modulation de la puissance globale de l'installation en fonction

des variations de charges thermiques des locaux à traiter.

- Unités intérieures de puissance variable, contrôlées individuellement et sélectionnées en fonction des contraintes d'aménagement intérieur.
- Réseaux de tuyauteries en cuivre de qualité frigorifique associés à des raccords de dérivation ou des collecteurs de type REFNET.
- Régulation électronique PID permettant un contrôle précis et individualisé de chaque unité intérieure

Le système devra être capable d'adapter les températures d'évaporation et de condensation du réfrigérant en fonction des conditions extérieures afin de réduire les consommations d'énergie et améliorer le confort des occupants.

Afin de réduire l'impact environnemental des équipements, les appareils installés devront respecter la directive "Limitation des substances dangereuses dans les équipements électriques ou électroniques" (Directive RoHS).

1.1.1 Matériels

L'entreprise du présent lot devra la fourniture, l'approvisionnement, la pose, le raccordement et la mise en service des équipements décrits ci-dessous.

1.1.1.1 Unités extérieures

Les unités extérieures seront de type RXYQ de marque DAIKIN type VRV IV+ chauffage continu, assemblées, testées et chargées en usine en fluide R410A.
Les valeurs de performance énergétique seront certifiées Eurovent.
Chaque unité extérieure comportera les éléments principaux suivants :

- Carrosserie en tôle galvanisée revêtue d'une résine polypropylène imperméable
- Echangeurs 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 78 Pa de pression statique externe
- Compresseurs de type spiro-orbital de fabrication DAIKIN ou équivalent équipés de séparateurs d'huile avec équilibrage du niveau entre compresseurs
- 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
- Afficheur digital pour faciliter les opérations de maintenance
- Arrêt d'urgence
- Manutention et toutes sujétions de pose y compris grutage

Les unités extérieures devront respecter les caractéristiques techniques suivantes :



Référence	**Qté : 1** **RXYQ 18 U**
Puissance frigorifique (kW)	50,4
Puissance calorifique (kW)	50,4
SEER	6,00
SCOP	4,20
Certification Eurovent	oui
Débit d'air nominal (m^3/h)	15660
Pression sonore dB(A) à 1m	64
Puissance sonore dB(A)	86
Dimensions HxLxP (mm)	1685x1240x765
Poids (kg)	391
Nombre de compresseurs	2 (Inverter)
Plage de fonctionnement froid (°C)	-5/+43°C
Plage de fonctionnement chaud (°C)	-20/+15,5°C

<u>Localisation :</u>

- *Sur plateforme technique existante en toiture terrasse du bâtiment central aile sud*

Caractéristiques des unités extérieures

CHASSIS ET HABILLAGE

Chaque 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.

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

Chaque unité extérieure sera équipée de ventilateurs 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 de 78 Pa.

CIRCUIT DE REFRIGERANT, SYSTEME DE RECUPERATION D'HUILE ET DE DEGVRAGE

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 aux unités extérieures devront être brasés pour assurer une parfaite étanchéité.

TEMPERATURE DE REFRIGERANT 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 modes 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.

AFFICHAGE DIGITAL

L'unité extérieure intégrera un affichage digital sur 3 digits composé d'afficheurs 7 segments ainsi que de 3 boutons de programmations facilitant les opérations de maintenance par lecture directe des paramètres de fonctionnement et des éventuels codes défauts.

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.

SECURITE

De plus, les dispositifs de sécurité suivants équiperont les unités extérieures évitant tout fonctionnement préjudiciable à l'installation : pressostat haute pression, fusibles, résistance de préchauffage de carter, douille fusible, protection de surintensité de l'Inverter et minuterie anti court-cycle.

1.1.1.2 Unités intérieures murales

Les unités intérieures seront toutes spécifiquement conçues pour fonctionner avec le fluide frigorigène R410A.

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

Elles seront positionnées pour obtenir une température homogène et confortable à tout point des locaux.

Leurs implantations devront limiter l'impact travaux dans les locaux concernés.

Les unités de type murales seront de référence FXAQ de marque DAIKIN ou équivalent, installées sur des parois verticales (murs ou cloisons) en partie haute. La reprise se fera en façade et le soufflage par le bas par volet motorisé. Le ventilateur sera de type à courant transversal permettant d'obtenir un niveau sonore réduit.

L'écoulement des condensats sera de type gravitaire dans les cheminements en circulation des locaux. Une pompe de relevage permettra de réaliser le raccordement entre l'unité intérieure et le réseau de condensat en PVC situé en plénum du faux-plafond des circulations.

Chacune sera équipée des éléments essentiels suivants :

- un échangeur thermique fluide frigorigène / air en cuivre et ailettes en aluminium,
- un moto-ventilateur à entraînement direct,
- une vanne de détente électronique motorisée pas à pas,
- un filtre de longue durée lavable,
- un dispositif d'évacuation des condensats par pompe de relevage,
- un système de contrôle électronique,
- Une goulotte de sorties des conduits avec incorporation de la pompe de relevage,

Modèle	**P. Frigo nominale (kW)**	**P. Calo nominale (kW)**	**Dimensions H x L x P (mm)**	**Poids (kg)**	**Niveau pression sonore (dB(A))**	**Débit d'air PV / GV (m3/h)**
FXAQ 15	1,7	1,9	290 x 795 x 238	12	29 / 34	270 / 420
FXAQ 20	2,2	2,5	290 x 795 x 238	12	29 / 35	270 / 450
FXAQ 25	2,8	3,2	290 x 795 x 238	12	29 / 36	300 / 480

FXAQ 32	3,6	4,0	290 x 795 x 238	12	29 / 36	330 / 510

Localisation :

- *Ensemble des locaux desservis par le système VRV, suivant plan*

1.1.2 Liaisons frigorifiques

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées :

- 165 m de longueur réelle entre l'unité extérieure et l'unité intérieure la plus éloignée,
- 90 m de dénivelé entre l'unité extérieure et l'unité intérieure plus basse,
- 90 m de longueur entre le premier raccord REFNET (à partir de l'unité extérieure) et l'unité intérieure la plus éloignée sur le réseau,
- 30 m de dénivelé entre les unités intérieures,
- 1000m de 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 DAIKIN ou équivalent.
Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique, cintrables, soudées à l'argent (brasure à 40% minimum) sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant M1 d'épaisseur 13 mm mini.
Les réseaux principaux seront posés sur chemin de câble métallique décrits ci-avant. Dans les parties non démontables les réseaux seront sous fourreaux. Le présent lot devra l'ensemble des supports à fixer sur les éléments de GO ou de charpente.
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 (pour le VRV) 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.

1.1.3 Condensats

Les condensats seront évacués par canalisation PVC M1 y compris accessoires et toutes sujétions de supportage. Ces réseaux viendront se raccorder par l'intermédiaire d'un siphon à grande garde d'eau, clapet anti retour aux réseaux EU existants y compris toutes sujétions (pompes de relevage…).

1.1.4 Régulation

L'entreprise du présent lot devra la mise en œuvre des platines de régulation par local assurant la régulation du système individuellement, et la mise en place d'un écran tactile assurant l'interface avec la centralisation GTC de l'ensemble des équipements.

1.1.4.1 Commande filaire

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques. La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

Des commandes à distance design câblées seront de type MADOKA *(BRC1H519)* de marque DAIKIN ou équivalent, avec interface simplifiée, assureront un contrôle individuel ou groupé.

Coloris : Blanc.



La compacité (85x85mm) de la télécommande permettra un encastrement aisé dans tout boîtier PVC standard du marché.

Les fonctions de base (consignes, marche/arrêt, mode de fonctionnement et ventilation) seront accessibles directement depuis la télécommande. L'ensemble des fonctionnalités (fonctions de base, paramètres avancés et mise en service) se fera via connexion Bluetooth sur un smartphone

ou tablette.

Les principales fonctionnalités seront :

- Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage.
- Verrouillage des touches de la télécommande.
- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation.
- Plage de limitation des températures de consigne.
- Horloge programmable hebdomadaire : possibilité de paramétrer jusqu'à 3 programmes indépendants (Eté, hiver, mi-saison) et jusqu'à 5 actions par jour.
- Redémarrage automatique après une coupure de courant (avec sauvegarde des données paramétrées pendant 48h).
- Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce.
- Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance).
- Sonde de température intégrée à la télécommande.
- Connexion en Bluetooth compatible iOS et Android.

Localisation :

- *Une commande filaire par local*

1.1.4.2 Interface & GTC

L'ensemble de l'installation sera relié à une Gestion Technique Centralisée (GTC) de type I-Touch Manager de marque DAIKIN ou équivalent existante qui devra permettre d'optimiser les consommations d'énergie tout en respectant les besoins des utilisateurs.

Pour le bâtiment central, les unités intérieures seront raccordées à la commande centralisée existante y compris reprogrammation

Le système existant aura la configuration suivante :

- Possibilité de contrôler 64 unités en base et jusqu'à 512 unités intérieures (avec des extensions de 64 unités) via le bus DIII Net de DAIKIN. Le total des unités pouvant être commandé pourra monter à 2560 en connectant plusieurs I-Touch Manager en réseau.
- Ecran tactile couleur avec une navigation intuitive grâce à de nombreux icônes.
- Ports USB et ETHERNET inclus.
- Passerelle web incluse et possibilité de communication via réseau 3G pour gestion sur

PC.

- Passerelle de communication BACNET IP pour la communication avec le futur outil de supervision
- Possibilité de raccorder des relais wago (jusqu'à 960 points : contact Entrées/sorties numérique ou analogique) pour la gestion d'équipements externes (éclairage, ventilation, contacts de sécurité,…).
- Affichage des plans et des unités sur différents niveaux.
- Accès direct aux paramètres principaux des unités intérieures.

L'interface utilisateur graphique intuitive permettra de réaliser de nombreuses opérations de contrôle, commande et gestion de l'installation VRV telles que :

Fonctions de contrôle

- Etat des unités intérieures et extérieures : marche, arrêt, défaut, température de reprise
- Identification des défauts
- Mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement, automatique
- Indication des températures de consigne, températures ambiantes et paramètres de ventilation
- Indication d'encrassement des filtres
- Indication de programmation horaire individuelle
- Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle
- Protection par mot de passe

Fonctions de commande

- Commande individuelle, par zone ou générale des paramètres de fonctionnement 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

Fonctions de gestion

- Gestion opérationnelle de l'historique (marche/arrêt, défauts, heure de fonctionnement)
- Déclenchement du contrôle de charge à distance via web ou signal 3G

Le présent lot devra

- Programmation de l'ensemble
- Upgrade de la version logiciel
- Mise en place de la passerelle BACNET / IP pour communiquer avec la GTB y compris toutes sujétions
- Raccordement IP sur prise mise à proximité

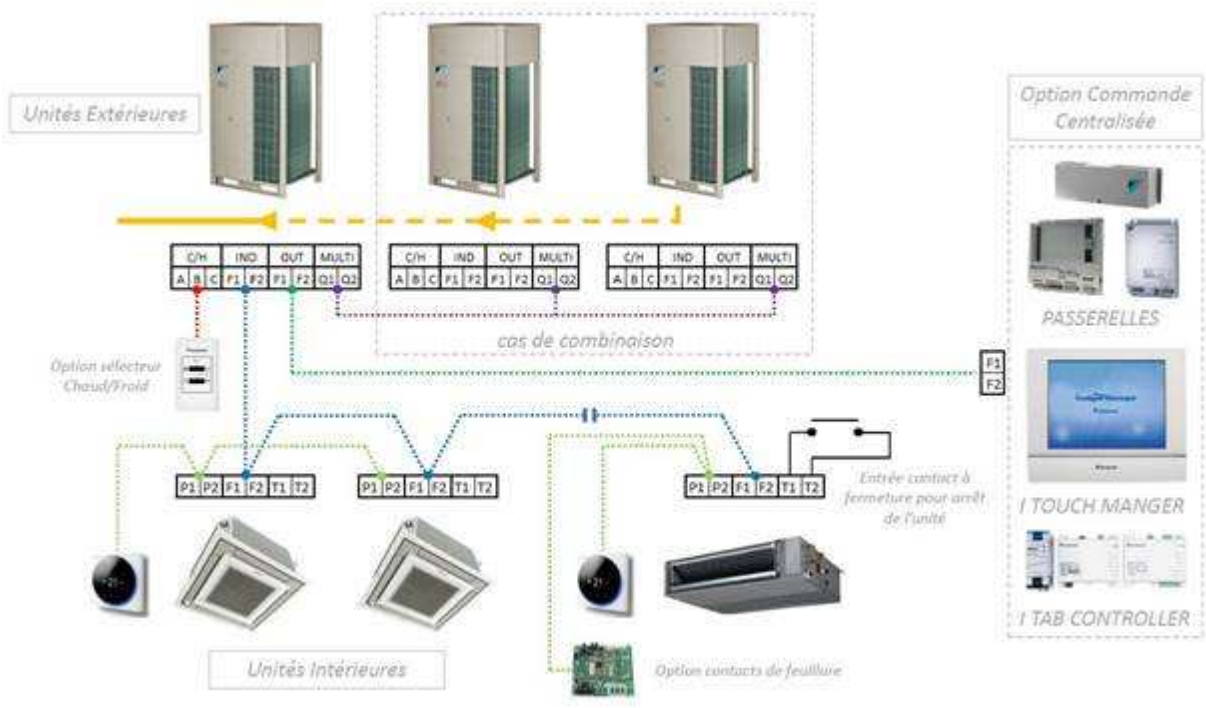
- L'assistance au lot GTB pour la remontée de points

Localisation :

- *Gestion des unités extérieures et intérieures existantes et installées dans le cadre du présent projet dans le bâtiment central. nouveaux équipements d'extension à raccorder sur la commande centralisée existante*

1.1.5 Electricité

L'unité extérieure sera alimentée en triphasé 400V + Neutre + Terre. 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 raccordements des bus de communication devront respectés le synoptique suivant :



Le groupe extérieur sera alimenté depuis l'attente en 400V/3/50Hz / 400V/3/50Hz + Neutre + Terre fournie y compris mis en place d'une protection adaptée depuis

- Bâtiment central : le tableau électrique sur l'édicule.

Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre sur chaque groupe de condensation afin de

respecter la norme en vigueur.
Les unités intérieures seront alimentées depuis les tableaux divisionnaires existants y compris mise en œuvre de disjoncteurs de protection. Pour les interventions de maintenance et dépannage, une coupure de proximité devra être installée sur chaque unité intérieure.

1.1.6 Mise en service et essais

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

- Compatibilité technique du matériel (unités extérieures, unités intérieures, liaisons frigorifiques, câblages, protections électriques)
- Cohérence du système et de son application (dimensionnement, plage de fonctionnement, niveau 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).

1.1.6.1 Opérations avant la mise en service

L'installation terminée, le réseau seul sera mis 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.

1.1.6.2 Assistance technique et mise en service

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

1.1.6.3 Accords sur plan fabricant

- Validation des schémas frigorifiques électriques sur plans d'exécution
- Rappel des préconisations d'installation du fabricant

1.1.6.4 Assistance technique fabricant

- Passage sur chantier du Service Technique du fabricant pour aide et contrôle de l'installation en cours

1.1.6.5 Mise en Service :

Il sera prévu les prestations suivantes :

- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques
- Complément de charge de fluide frigorigène R410A
- Mise en route de l'installation
- Paramétrages
- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble
- Conseils d'utilisation des télécommandes
- Formation des utilisateurs

Prestation suivant phasage décrit ci-avant.

1.1.6.6 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 (et par période de fonctionnement).
Cette prestation aura pour but :

- 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

1.1.6.7 Garantie

L'ensemble de la fourniture du fabricant 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.

La garantie des matériels (unités intérieures et unités extérieures) aura comme point de départ la date de mise en service et non la date d'approvisionnement des matériels sur site. L'entreprise et le fournisseur devront donc s'engager sur les garanties avec des délais de mise en service par phase.

1.2INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT (TYPE MONOSPLIT)

Le local vie personnel AR salle G en RDC sera traité par une unité de type cassette 4 voies 600 x 600 associée à une unité extérieure située en zone technique de la toiture terrasse à proximité

1.2.1 Unité intérieure CASSETTE 4 VOIES

Type : FFA 50 A9 Marque – DAIKIN
Puissance à déterminer en fonction de l'étude d'exécution. Si nécessaire, augmentation de puissance à la charge de l'entreprise sans surcout.

- Type cassette 4 voies 600 x 600
- Pompe de relevage de série
- Toutes sujétions de fixation et adaptation de faux plafonds
- Fonctionnement silencieux
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur.
- Commande à distance filaire
- Fixation par support métallique sur plancher y compris toutes sujétions
- Filtre à l'aspiration
- Fonction réglage automatique du débit.

Quantité : 1

1.2.2 Unite extérieure

Type : RXM50A Marque – DAIKIN
Puissance frigorifique : 5 kW

- Inverter
- Fluide frigorigène R32 inverter (complément de charge à prévoir suivant longueur de tubes)
- Fonctionnement toutes saisons
- Installée sur la plateforme technique en toiture terrasse : en consoles murales
- Certificat Eurovent / label énergétique : A+
- Leur conception leur permettra de fonctionner en mode froid jusqu'à 46°C BS extérieur.
- Longueur de tubes maxi = 30m / dénivelé = 20 m

Quantité : 1

1.2.3 Télécommande

1.2.3.1 Commande filaire

Un contrôle PID (Proportionnel Intégral et Dérivé) assisté par microprocesseur sera utilisé pour maintenir une température précise dans les différents locaux, en optimisant les consommations électriques. La régulation permettra également de détecter et d'identifier rapidement l'origine de

tout défaut de fonctionnement sur l'ensemble des équipements afin de permettre une intervention rapide et ciblée.

Des commandes à distance design câblées seront de type MADOKA *(BRC1H519)* de marque DAIKIN ou équivalent, avec interface simplifiée, assureront un contrôle individuel ou groupé.

Coloris : Blanc.



La compacité (85x85mm) de la télécommande permettra un encastrement aisé dans tout boîtier PVC standard du marché.

Les fonctions de base (consignes, marche/arrêt, mode de fonctionnement et ventilation) seront accessibles directement depuis la télécommande. L'ensemble des fonctionnalités (fonctions de base, paramètres avancés et mise en service) se fera via connexion Bluetooth sur un smartphone ou tablette.

Les principales fonctionnalités seront :

- Navigation intuitive et ergonomique grâce à ses menus déroulants et au rétro éclairage.
- Verrouillage des touches de la télécommande.
- Marche/Arrêt, fixation de la température de consigne, choix des paramètres de ventilation.
- Plage de limitation des températures de consigne.
- Horloge programmable hebdomadaire : possibilité de paramétrer jusqu'à 3 programmes indépendants (Eté, hiver, mi-saison) et jusqu'à 5 actions par jour.
- Redémarrage automatique après une coupure de courant (avec sauvegarde des données paramétrées pendant 48h).
- Activation du mode Puissance permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce.
- Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités (simplification des opérations de maintenance).
- Sonde de température intégrée à la télécommande.
- Connexion en Bluetooth compatible iOS et Android.

Localisation :

- *Une commande filaire par local*
- ***Raccordé à la commande centralisée y compris module complémentaire de communication toutes sujétions de cheminement du bus (percement/ rebouchage, moulure, dépose repose Faux Plafond,…)***

1.2.4 Réseaux de distribution – Circuit frigorifique

Le raccordement entre le groupe extérieur et les unités intérieures se fera par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation du R32. Ces conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 3 m (au maximum). Ils emprunteront de préférence les gaines techniques, et les faux plafonds. Le cheminement devra être optimisé pour limiter les pertes de charge réseau.
Toutes les brasures seront impérativement réalisées sous flux d'azote et une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tous risques d'humidité, d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits.

Le circuit frigorifique sera réalisé en diamètre réduit pour les groupes extérieurs, depuis le groupe extérieur jusqu'à la dernière dérivation frigorifique du réseau principal.
Chaque tuyauterie sera isolée indépendamment avec de la gaine isotherme M0 ou M1 d'épaisseur minimale de 9 mm pour la ligne liquide et respectivement 13 mm pour la ligne gaz.

L'entreprise se réfèrera à la EN378 mise à jour pour respecter l'ensemble des préconisations

1.2.5 Condensats

Fourniture et pose d'un réseau d'évacuation des condensats avec siphons et clapet antiretour , en tuyauterie rigide PVC NF Me en faux plafonds, associée aux pompes de relevage prévu. L'ensemble des condensats sera ramené jusqu'aux réseaux condensats ou EU en gaine technique pour chaque unité intérieure.

Les cheminements en gravitaire seront privilégiés

1.2.6 Raccordements électriques

Le groupe extérieur sera alimenté depuis le tableau électrique présent en toiture terrasse y compris mise en place d'une protection adaptée. Un sectionneur de proximité sera mis en œuvre sur chaque groupe de condensation afin de respecter la norme en vigueur.
Les unités intérieures seront alimentées depuis les groupes extérieurs en câble U1000R2V 4x2,5mm² à la charge du présent lot.
Pour les interventions de maintenance et dépannage, une coupure de proximité devra être installée sur chaque unité intérieure.
Le présent lot mettra en place un compteur d'énergie électrique communicant en MODBUS reliée à l'automate de la sous-station Amphi A

1.2.7 Chemins de câbles

Fourniture et pose de chemin de câbles supports des canalisations frigo sur tous le parcours. De type :

- Fils en acier galvanisé 150x50 en cheminements intérieurs
- Dalle en acier galvanisé 250x50 avec capotage plein pour les cheminements extérieurs

Compris toutes sujétions de fixations en consoles ou en appliques. L'entreprise prévoira toutes les pièces métalliques permettant la parfaite protection des conduits aux sorties de parois et à chaque changement de direction.

1.3 CHAUFFAGE

Le présent lot devra le remplacement et la modification des sous-stations existantes

Sous-stations	Travaux à réaliser
Amphithéâtre A	- Remplacement des pompes d'anciennes génération - Mise en communication des nouvelles pompes - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire de la sous station
Amphithéâtre B&C	- Remplacement des pompes d'anciennes génération et du circuit CTA - Mise en communication des nouvelles pompes

	- Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire de la sous station
Amphithéâtre D	- Remplacement des pompes d'anciennes génération et du circuit CYA - Mise en communication des nouvelles pompes - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire de la sous station
Amphithéâtre E&F	- Remplacement des pompes d'anciennes génération et des circuits CTA - Mise en communication des nouvelles pompes - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire de la sous station
Amphithéâtre G,H&I	- Aucun travaux - Mise en communication de l'automate avec la GTB
Surélévation	- Réfection totale de la sous station - Remplacement des pompes d'anciennes génération - Mise en communication des nouvelles pompes Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire de la sous-station
Bâtiment J	- Réfection totale de la sous station - Remplacement des pompes d'anciennes génération - Mise en communication des nouvelles pompes - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire de la sous station - Mise en communication des 2 compteurs de calories CF 800 existants
Bâtiment central	- Remplacement des pompes d'anciennes génération - Mise en communication des nouvelles pompes - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire de la sous station
Bibliothèque Universitaire	- Mise en communication des automates existants avec la GTB
Rempart	- Aucun travaux

1.3.1 Remplacement de circulateurs

Le présent lot devra la dépose des circulateurs existant d'ancienne génération et le remplacement par des circulateur double à débit variable de caractéristiques adaptées aux circuit hydraulique.
Les circulateurs à débit variables existants ne seront pas remplacés.
Sous stations

Sous stations		Nbre pompe double remplacée	Nbre pompe double non remplacée
Amphi A		1	1
Amphi B&C		3	0
AmphisE&F		4	0
Amphi D		2	0
Bâtiment J		1	2
Surélévation		4	-
Bâtiment central Arsenal		-	4

➔ **Pompes de circulation :**



CIRCULATEUR DOUBLE : Marque WILO ou équivalent

- Type Stratos Maxo ou GIGA 2.0
- Circulateur intelligent à rotor noyé avec raccord fileté ou raccord à brides, moteur à aimant permanent avec adaptation électronique des performances hydrauliques intégrée
- Adaptation des performances hydrauliques optimisées en fonction des besoins pour un bon rendement énergétique selon le mode de fonctionnement
- Matériau du palier : carbone, imprégné d'antimoine. Corps de pompe : Fonte grise
- Roue à aubes courbées en trois dimensions et gaine synthétique en matériau composite à base de fibres de carbone
- Moteur : Synchrone à technologie ECM équipé d'un aimant permanent, moteur à rotor noyé coussinets lubrifiés par le fluide pompé monophasé 230 V – 50/60 Hz

- Classe de protection IPX4D
- Émission selon : EN 61800-3:2004+A1:2012/environnement résidentiel (C1)
- Immunité industrielle selon : EN 61800-3:2004+A1:2012 / environnement industriel (C2)
- Fiche de raccordement pour l'extension de fonctions avec module CIF pour la gestion technique du bâtiment (GTB) – protocole Modbus RTU
- Commutateur, défauts et retour de marche en façade d'armoire
- Drainage des condensats
- Coquille d'isolation anti-Condensation des corps de pompe pour les pompes servant en mode froid
- Fonctionnement normal/secours
- HMT à définir par l'entrepreneur avec 20 % de réserve en fonction des circuits existant
- Compteur d'énergie, sondes de température
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).
- Toutes les sujétions de pose (modification de tuyauterie, calorifuge, purge, remplissage en eau, signalétique, essais et mise en service)
- Variables remontées sur GTB (débit, T°aller /retour, puissance, index, retour de marche pompe, défauts…)

Nota : les circulateurs seront communicants avec la GTB et la fonctionnalités compteur d'énergie sera y programmés y compris sondes et accessoires

1.3.2 Compteurs de calories

Mise en place de compteurs de calories sur chaque primaire de sous station avec remontée des variables sur l'automate du local technique en MODBUS RTU ou MBUS (LT avec automate équipée de la passerelle MBUS).

COMPTEUR DE CALORIES : MARQUE DIELH – type SHARKY 775 ou CF550 AXONIC équivalent

- Compteur d'énergie thermique à ULTRASON
- Approbation MID
- Alimentation secteur 230 V
- Passerelle de communication MODBUS
- Mémoire des données

- Sondes de température
- Vérification de conformité d'installation (VCI). Etalonnage et fourniture de l'attestation VCI
- Variables remontées sur GTB (débit, T°aller /retour, puissance, index,…)

Le présent lot devra toutes les sujétions de mise en place des compteurs de calories. Ils seront positionnés de façon à être isolable par vannes de sectionnement

- Vidange des installations et remise en eau
- Adaptation de la tuyauterie pour accueillir le compteur
- Mise en place de 4 doigts de gants
- Raccordements électriques y compris protection.
- Essais et mises en services

Localisation : 1 ensemble par sous-station sur le primaire de la bouteille de découplage.

Le présent lot prévoira la remontée des compteurs d'énergie existants présent dans la chaufferie centrale en M-BUS.

- Compteur réseaux Crous
- Compteur réseaux FAC
- Compteur réseaux AMPHI

Le présent lot devra la mise en place d'un bus de communication entre chaque compteur et le convertisseur IP qui sera installé par le lot électricité dans l'armoire technique en Sous-sol de GHI y compris toute sujétions de raccordement et cheminement. La liaison entre bâtiment sera réalisée par l'intermédiaires des fourreaux en en sol existants.

1.3.3 Réfection des sous stations

Les sous stations **surélévation** et **bâtiment J** seront en totalité rénovées.

1.3.3.1 Dépose

Le présent lot devra la dépose des équipements de la sous-station et la mise en décharge
Les prestations comprendront notamment

- Neutralisation et purge des réseaux
- La dépose des circulateurs, actionneurs et ensemble des robinetteries et accessoires
- La dépose des canalisations acier, support ainsi que du calorifuge
- La dépose de l'armoire électrique ainsi que des réseaux y compris support
- La mise en décharge de l'ensemble

1.3.3.2 Hydraulique sous station

- **Canalisations**

  Canalisations seront de type acier noir sans soudure tarif 3 ou 10 conforme à la NF A 49.115 ou à la NF A 49.112 y compris accessoires, supportage, 2 couches de peinture antirouille, etc.

- **Isolation**

  - Calorifugeage par coquille laine de roche ou équivalent de chez Ouest Isol. Protection du calorifugeage par revêtement PVC M1 en Local, compris accessoires. Réaction au feu M1

    Protection PVC sur les réseaux en locaux technique et vide sanitaire
  - Classe d'isolation : 4
  - Calorifuge des accessoires hydrauliques

Localisation : réseaux sous station

- **Panoplie hydraulique :**

Sous station surélévation :

Une bouteille casse pression dimensionnée selon la règle des 3 D et 2 collecteurs suivant schéma de principe (isolés finition PVC avec vannes d'isolement et de purge, avec plaques indicatrices et consoles) seront mis en œuvre pour une distribution contrôlée des départs :

- le départ alimentant les radiateurs bureaux, salles des élèves (circuit 1)
- Le départ alimentant les radiateurs des circulations côté extérieur (circuit 2)
- Le départ alimentant les radiateurs des circulations centrale et salle de cours (circuit 3)
- le départ alimentant les centrales double flux (circuit 4)

Départ radiateurs circuit 1 sera à température variable et sera composé :

- une pompe double à haut rendement débit variable avec optimisation du point de fonctionnement
- de vannes de coupures et d'équilibrage, vanne 3 voies, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.

Départ radiateurs circuit 2 sera à température variable et sera composé :

- une pompe double à haut rendement débit variable avec optimisation du point de fonctionnement
- de vannes de coupures et d'équilibrage, vanne 3 voies, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.
-

Départ radiateurs circuit 3 sera à température variable et sera composé :

- une pompe double à haut rendement débit variable avec optimisation du point de fonctionnement
- de vannes de coupures et d'équilibrage, vanne 3 voies, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.

Départ CTA sera à température variable et température constante et sera composé :

- une pompe double à haut rendement débit variable avec optimisation du point de fonctionnement
- de vannes de coupures et d'équilibrage, vanne de décharge, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.

Sous station bâtiment J :

Une bouteille casse pression dimensionnée selon la règle des 3 D et 2 collecteurs suivant schéma de principe (isolés finition PVC avec vannes d'isolement et de purge, avec plaques indicatrices et consoles) seront mis en œuvre pour une distribution contrôlée des départs :

- le départ alimentant les radiateurs (circuit 1)
- Le départ alimentant les ventilo-convecteurs (circuit 2)
- le départ alimentant les centrales double flux (circuit 3)

réseaux primaires sera à débit constant et sera composé :

- de vannes de coupures et d'équilibrage de thermomètres.
- Compteur d'énergie communicant MODBUS

Départ radiateurs circuit 1 sera à température variable et sera composé :

- une pompe double à haut rendement débit variable avec optimisation du point de fonctionnement (pompe existante conservée)

- de vannes de coupures et d'équilibrage, vanne 3 voies, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.
- Compteur d'énergie communicant existant conservé (ITRON CF 800)

Départ ventilo convecteurs circuit 2 sera à température variable et sera composé :

- une pompe double à haut rendement débit variable avec optimisation du point de fonctionnement (pompe existante conservé)
- de vannes de coupures et d'équilibrage, vanne 3 voies, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.
- Compteur d'énergie communicant conservé (ITRON CF 800) MBUS

Départ CTA sera à température variable et température constante et sera composé :

- une pompe double à haut rendement débit variable avec optimisation du point de fonctionnement (pompes à remplacer)
- de vannes de coupures et d'équilibrage, vanne de décharge, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.

Nota : passerelle MBUS / BACNET IP à prévoir sur l'automate de la sous-station remplacé

- **Pompes de circulation :**

Selon paragraphe 1.3.1

Sous station surélévation :

CIRCUIT RADIATEUR 1 (à débit variable) : Marque – *WILO ou équivalent*

- Type STRATOS / GIGA
- Pompes doubles, N°1
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).

CIRCUIT RADIATEUR 2 (à débit variable) : Marque – *WILO ou équivalent*

- Type STRATOS / GIGA
- Pompes doubles, N°2
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).

CIRCUIT RADIATEUR 3 (à débit variable) : Marque – *WILO ou équivalent*

- Type STRATOS / GIGA
- Pompes doubles, N°3
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).

CIRCUIT CTA (à débit Constant) : Marque – *WILO ou équivalent*

- Type STRATOS / GIGA
- Pompes doubles, N°4
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).

Sous station bâtiment J

CIRCUIT RADIATEUR 1 (à débit variable) : Marque – *SALMSON ou équivalent*

- Type SIRIUX
- Pompes doubles, N°1
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).
- Pompe existante conservé

CIRCUIT ventilo convecteur (à débit variable) : Marque – *SALMSON ou équivalent*

- Type SIRIUX
- Pompes doubles, N°2
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).
- Pompe existante conservé

CIRCUIT CTA (à débit Constant) : Marque – *WILO ou équivalent*

- Type STRATOS
- Pompes doubles, N°3
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).

- **Accessoires hydrauliques**
  - Vannes d'arrêt papillon ou à boisseau sphérique suivant prescription générale,
  - Vanne de réglage de marque TA ou équivalent type STA
  - Manomètres
  - Pressostat manque d'eau

- Thermomètres
- Purgeur d'air
- Filtre à tamis
- Clapet de non-retour
- Vidange raccordée à l'égout
- Robinet à soupape
- Soupape différentielle ou vanne auto-équilibrant (by pass)

- **Essais et mises en service**

Le présent lot devra

- La remise en eau des installations
- Les épreuves et essais
- La mise en service

1.3.4 circulateurs existants

Les circulateurs existants conservées seront recâblées sur la nouvelle régulation. Le présent lot devra

- le câblage des circulateurs
- la vérification du fonctionnement
- la modification de la régulation du circulateur (passage à débit variable)
- la vérification des débits
- la transmission d'un PV de bon fonctionnement

1.4VENTILATION

Le présent lot devra le remplacement des CTA simple flux (soufflage + extraction) des amphithéâtres par des CTA doubles flux

Centrale de traitement d'air double flux

Local	Débit
Amphithéâtre B	5 500 m3/h
Amphithéâtre C	6 800m3/h
Amphithéâtre D	4 300 m3/h
Amphithéâtre E	2 800 m3/h
Amphithéâtre F	2 800 m3/h

Cafétéria	2 500 m3/h

Généralités

L'ensemble des réseaux traités en double flux sera assimilé à de la ventilation de confort, selon articles CH29 à CH40 du Règlement de Sécurité contre l'Incendie (ERP).
Les CTA fonctionneront à pression constante et à débit variable.
L'ensemble des centrales de traitement d'air sera à haute récupération d'énergie.

1.4.1 Dépose

Pour chaque équipement de ventilation, le présent lot devra la dépose totale des équipements de ventilation et notamment :

- La consignation des équipements (électriques, hydrauliques,…)
- La dépose des centrales de traitement d'air d'insufflation y compris toutes sujétions de découpe, manutention,..
- La dépose des caissons d'extraction y compris toutes sujétions de découpe, manutention,..
- La dépose des canalisations hydrauliques alimentant les batteries chaudes y compris accessoires hydrauliques
- La dépose des supports
- La dépose des gaines et supports non réutilisé
- La dépose des matériels électriques, câbles et supports
- La dépose / repose d'équipements – matériels et adaptations nécessaires à la dépose des équipement et l'acheminement des nouveaux
- La mise en décharge de l'ensemble

1.4.2 Centrale de traitement d'air double Flux

Les centrales de traitement d'air ne seront pas de type PLUG AND PLAY

Caractéristiques des centrales de traitement d'air : MARQUE CIAT ou équivalent TYPE CLIMACIAT

CTA certifiée Eurovent (AHU n°12.06.002) et ErP 2018.

- Résistance mécanique du caisson : D2
- Fuite d'air du caisson (pression / dépression) : L1 / L1

- Fuite d'air montage filtre : F9
- Transmittance thermique : T3
- Pontage thermique : TB3

Descriptif général carrosserie :

Les panneaux seront double paroi, avec tôle intérieure / extérieure en tôle galvanisé Z275 pré laquée RAL. L'isolation du panneau sera en laine minérale de 50 mm d'épaisseur, de densité 28kg/m^3, et de coefficient de conductivité λ de 0,032 W/m.K. Cet isolant est à fibres longues, anti tassement dans le temps pour une garantie de performances thermiques et acoustiques.
Son classement au feu sera M0.
Chaque composant sera équipé de panneaux de service démontable

Registre antigel

- Registre Classe 1
- Volets en opposition conjugués Entraînement par biellettes
- Perte de charge sur air : 1 Pa
- Commande à motoriser (1x4 Nm) B502578
- Accès face droite dans le sens de l'air Commandes à droite dans le sens de l'air Emplacement servo(s) moteur : Extérieur

Filtres

- Selon la norme EN 13779 : Filtration d'efficacité M5 minimum sur flux d'air extrait. Double filtration M5+F7 sur flux d'air neuf.
- La qualité de filtration sera garantie par son montage et sa classification F9 en fuite d'air montage filtre.
- Les valeurs d'encrassement filtre seront contrôlées par des sondes analogiques de pressions (calcul des seuils d'encrassement en automatique). Cette information sera lisible en permanence sur l'unité et pourra être renvoyée à distance sur l'automate

L'entrepreneur devra un jeu de filtre neuf supplémentaire à poser à la réception de l'ouvrage.

Récupérateur :

La CTA sera équipée d'un récupérateur de chaleur certifié Eurovent. Les performances de cet échangeur seront certifiées, Les essais auront été réalisés selon la norme EN 308 ainsi que les prescriptions du document EUROVENT 8/C/002 et 8/C/004.
Récupérateur rotatif à vitesse variable : régulation automatique et progressive selon le besoin thermique par moteur à vitesse variable - performance 80 %

Batteries d'échange

- Batterie Eau Chaude à tubes Cuivre / Ailettes Aluminium. Les vitesses d'air sur la nappe

ailetée seront inférieures à 2 m/s

Régime d'eau : 70/50°C - – température de soufflage de dimensionnement: 25°C

- Batterie Eau froide à tubes Cuivre / Ailettes Aluminium. Bac de récupération des condensations. Séparateur de gouttelettes si nécessaire. Les vitesses d'air sur la nappe ailetée seront inférieures à 2 m/s

  Régime d'eau : 10/15°C – température de soufflage de dimensionnement : 17°C
- Toutes les batteries seront testées suivant la norme EN 1216 et seront équipées de la vanne et du moteur de vanne montés en interne au caisson.
- Surpuissance : 20 %

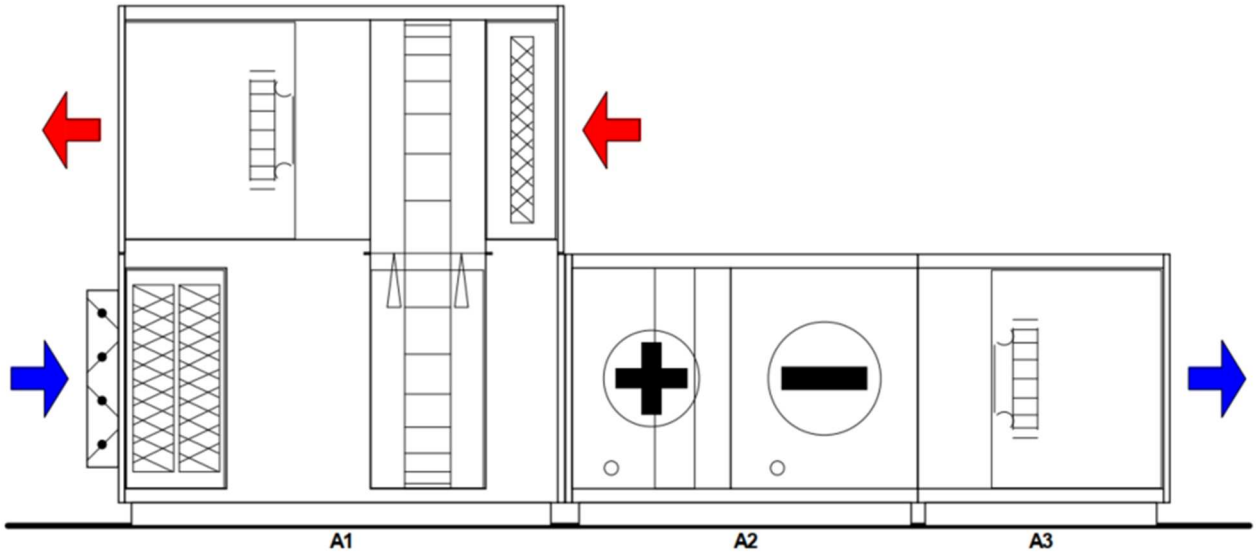
Puissance minimale utile des batteries

Local	Puissance chaud	Froid
Amphithéâtre B	24 kW	27 kW
Amphithéâtre C	29 kW	34 kW
Amphithéâtre D	19 kW	22 kW
Amphithéâtre E	12 kW	14 kW
Amphithéâtre F	12 kW	14 kW
Cafétéria	12 kW	14 kW

Ventilateurs

Le ventilateur sera à roue libre silencieux, et équipé d'un moteur EC et variateur intégré. Les ventilateurs seront contrôlés en continu par des sondes de pression permettant une lecture directe du débit d'air depuis le terminal de commande.

SFP < 1 W/m3.s pour chaque ventilateur



Régulation : Automate programmable BANCNET IP

L'automate de chaque CTA sera programmé pour obtenir les fonctionnalités suivantes :

- Modes Arrêt / Eco/Confort sur planning annuel
- free-cooling
- night-cooling
- recyclage Eco
- régulation par compensation de la température neutre
- régulation des débits en fonction d'une sonde C02

- Contrôle des températures : pilotage sur température de reprise, soufflage, ou ambiance.
- Pilotage des débits (ajustement automatique en fonction des pertes de charges des filtres), ou de la pression en gaine, ou de la qualité d'air (CO_2)
- Protection et alarmes de contrôle de tous les organes (sondes, moteurs, batteries, …)
- Programmation horaire / hebdomadaire / annuelle / **événementielle** . Permutation automatique horaire été / hiver.
- Protocoles de communications disponibles : BACNET SC IP
- L'interrupteur de sécurité cadenassable sera en façade de l'unité.
- Reports des défauts sur armoire et GTB (encrassement filtre, défauts ventilateurs, antigel,….)
- Sécurité antigel avec registre motorisé
- Maintien des débits constants en fonction de l'encrassement des filtres.
- Pilotage de la roue de récupération d'énergie
- Intégration et imagerie sur GTB
- Calendrier intégré au régulateur et modifiable depuis la GTB
- Raccordement électrique depuis armoire local ventilation

- Raccordement au bus de communication GTB

La Centrale de traitement d'air sera soumise à un contrôle fonctionnel : Test fonctionnel et pré-paramétrage réalisés en usine sur tous les appareils.
Alimentation depuis armoire électrique du local .
L'entreprise prévoira toutes sujétions de pose et de fixation : Pieds supports, plots anti-vibratiles, …
Mise en service par le fabriquant avec émission de PV.
Le titulaire de présent lot devra une coupure de proximité et un relayage sur arrêt d'urgence ventilation.
Le présent lot devra la mise en place de l'ensemble des sondes, vannes de régulations et actionneurs

Manutention

Les CTA seront logés dans les locaux ou vide sanitaire sous chaque amphithéâtre. Les CTA seront de gamme modulaire pour permettre leur acheminement vers leurs implantations. Le coût de la manutention est à la charge du présent lot. Le présent lot devra toutes les sujétions nécessaires à l'approvisionnement du matériel (déplacement de réseaux, dépose / repose d'ouvrage, ….)

Le présent lot devra toutes les sujétions de pose dans les locaux techniques y compris adaptation et agrandissement des socle béton existants

Raccordements hydrauliques des batteries chaudes

Raccordement aux réseaux bitubes eau chaude dédié pour chaque CTA y compris adaptation des réseaux existant. Ces réseaux sont calorifugés conformément aux spécifications techniques. Purgeur automatique en point haut et vidange en point bas.
Les batteries seront alimentées à contre-courant par rapport à l'air traité.
Chaque élément de batterie sera éprouvé à 1,5 fois sa pression de service.
Chaque batterie sera équipée au point haut d'un robinet de purge et au point bas du robinet de vidange.
Pour le raccordement de chaque batterie, il sera prévu :

- une vanne d'isolement en amont et aval
- un thermomètre en amont et en aval
- un filtre à tamis de protection de la vanne de régulation, avec vanne de vidange sur tête du filtre
- une vanne de régulation 3 voies, motorisées
- une vanne de réglage de type TA
- des manomètres avec prise de pression en entrée et sortie de chaque batterie
- Purge et vidange

Elles seront montées sur châssis support à glissière (pour dévêtissement éventuel) avec collerettes d'étanchéité démontables entre la carrosserie et les collecteurs.
La totalité des canalisations sera calorifugée.
Le présent lot aura à sa charge le raccordement des vannes de purge des panoplies des batteries eau chaude sur le réseau EU le plus proche.

Le présent lot devra, les remises en eau, l'équilibrage hydraulique des installations, les essais de fonctionnement.

Raccordements hydrauliques des batteries froides

Les batteries froides ne seront pas raccordées dans le cadre des travaux du présent marché. Elles seront bouchonnées et mis sous pression d'azote.
Un réseaux condensats sera créer jusqu'au puisard ou siphon du local

Acoustique

Le présent corps d'état prévoira d'équiper ces centrales de pièges à sons au rejet, air neuf, au soufflage et à la reprise afin de ne pas engendrer un niveau sonore issu des centrales (et des autres équipements techniques) supérieur aux critères exigés par la réglementation acoustique. Une note de calcul sera fournie par l'entreprise en phase EXE. Les sélections des centrales devront tenir compte des pertes de charge des pièges à sons mis en place.

1.4.3 Aéraulique

Le présent lot devra toutes les adaptations des gaines existantes et la réalisation de plénums de raccordement. Les réseaux air neuf et soufflage seront repris à proximité de la CTA. Les réseaux de reprise et rejet seront repris dans le vide sanitaires à proximité de l'extracteur existants

Conduit simple peau :

Les gaines d'extraction, de soufflage, de reprise seront réalisées en tôle acier galvanisé circulaires, ou rectangulaires ; elles passeront dans les locaux techniques et vide sanitaire jusqu'aux raccordement sur les réseaux existants. Accessoires : Coudes, raccords, supports, rivetage, mastic, etc.

- **Trappes de visite suivant réglementation**
- Fixation par supports aux parois
- Passage suivant plan
- Étanchéité soignée par mastic et bandes adhésives
- Perte de charge linéaire maximum 0,07 mmCE/m

- Fourreaux aux traversées des parois
- Supports de fixation assurant une libre dilatation sans bruit
- Profilés métalliques primaires / secondaires fixés à la charpente

Les réseaux de gaines suivantes sont calorifugés avec pare-vapeur :

- Gaines de soufflage dans les locaux technique et vide sanitaire
- Gaines de reprise dans les locaux technique et vide sanitaire

Le présent lot devra également l'adaptation des gaines existantes

- **<u>Isolation des réseaux</u>**

Isolation FIB AIR Isol : Marque – France AIR ou équivalent

- Feutre de laine de verre
- MO ou M1
- Kraft Aluminium
- 50 mm
- Fermeture par joint

Prévision :

- 50 mm reprise / extraction et soufflage hors zone de chauffe
- 50 mm air neuf

Finition du calorifugeage :

- Intérieur du bâtiment et locaux techniques : finition papier kraft/aluminium, catégorie M1,
- Extérieure : protection étanche et finition en tôle d'aluminium type IXOSAL.

Les calorifuges classés M1 seront mis en œuvre à l'extérieur des conduits de ventilation.

Le rejet d'air vicié sera amené dans une zone située à 8 m de toute prise d'air neuf et tout ouvrant.
L'entreprise prévoira les supportages des réseaux et l'étanchéité avec les grilles
Prévision : la totalité des gaines de ventilation de l'opération jusqu'au raccordement sur existant

- ***PIEGE A SON : Marque –F****2Aou équivalent*

- Type OSONIE . cylindrique passif ou rectangulaire
- Enveloppe extérieure en tôle galva pleine
- Enveloppe intérieure en tôle galva perforée ou alu
- Isolation acoustique par laine de roche + voile de verre ou baffle acoustique
- Classement au feu : M0

- Aux mêmes dimensions que les gaines de raccordement
- Sélection suivant notice acoustique

Prévision : à l'aspiration et refoulement de chaque moteur

Autocontrôle :

L'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser un autocontrôle de l'ensemble de l'installation, validant la conformité et le bon fonctionnement des ouvrages exécuté. Pour ce faire, la fourniture d'un rapport d'autocontrôle, dans lequel figure la traçabilité des différents points vérifiés, est indispensable.

Coupure d'arrêt d'urgence de la ventilation de confort

Le dispositif d'arrêt d'urgence existant dans le volume technique protégé de la centrale SSI devra mettre à l'arrêt la totalité des appareils de ventilation de confort remplacée.
Les relais/contacteurs, les liaisons électriques et les protections de l'ensemble des équipements seront dû par le présent lot.

Par ailleurs la commande de mise à l'arrêt des ventilations donné par le CMSI devra mettre à l'arrêt les nouvelles installations de ventilation. Les relais/contacteurs, les liaisons électriques et les protections de l'ensemble des équipements seront dû par le présent lot.

Les équipements de régulations et pompes ne devront pas être mis à l'arrêt par ces commandes.

1.5RAFRACHISSEMENT AMPHITHEATRE A

le présent lot devra mettre en place des batteries froides terminales sur les réseaux de soufflages de l'installation de ventilation de l'amphithéâtre A
Pour alimenter ces batteries froides, le présent lot devra mettre en place un groupe froid air / eau sur la plateforme technique à proximité.

Rafraichissement des locaux suivant :

ARSENAL	AMPHI A

Hypothèses d'installation/dimensionnement :

Climatisation des bureaux et salles de réunions accessibles aux personnels de l'Université. Locaux accessibles ponctuellement au public sous surveillance du personnel désigné.

Le présent projet ne sera pas soumis au respect de la concentration maximale admissible dans les

locaux de sommeil et les locaux accessibles au public (norme EN378).
ETE : 19°CBH/26°CBS intérieur, 35°CBS extérieur HIVER : 20°CBS intérieur, 7°CBS / 6 °CBH extérieur

Hypothèses de fonctionnement :

Programmation été uniquement avec arrêt à 19H00 tous les jours en mode froid 26°C.

1.5.1 Groupe froid air /eau

Marque CIAT type Aqua CIAT LD 0520R R32 ou équivalent avec option Xtra Low Noise et module hydraulique complet

- Puissance frigorifique **140 kW** pour 35°C extérieur
- Régime d'eau évaporateur 10/15 °C
- Puissance électrique consommée maxi 63 kW
- Coefficient de performance EER selon EN14511-3 : 2,9
- Coefficient d'efficacité énergétique saisonnière SEER12/17 confort selon EN14825: 4,46
- Puissance acoustique : 83,5 DB(A)
- Dimensions : L x l x ht : 2275x2125x1372mm
- Poids en fonctionnement : 908 kg

Le matériel devra être conforme aux directives et normes :
- Directive machine 2006/42/CE.
- Directive compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE
- Sécurité des machines-Équipement électrique des machines EN 60204 -1
- Electromagnétique émission et immunité EN 61800-3 'C3'
- Règlement (CE) N°1907/2006 REACH
- Directive équipement sous pression (PED) 2014/68/UE
- Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur EN 378-2
- Règlement (UE) N° 2016/2281 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design (Chiller)
- Règlement (UE) N° 2016/2281 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design (Refroidisseur pour procédé basse et moyenne température)
- Certification Eurovent

-CIRCUIT(S) FRIGORIFIQUE(S) composé de :

COMPRESSEUR(S) HERMETIQUE(S) SCROLL
- Protection électronique de la surchauffe du moteur

- Montage sur plots anti vibratiles
- Capotage phonique

EVAPORATEUR A PLAQUES BRASEES ISOLE

- Plaques d'extrémité, et plaques internes en acier inoxydable AISI 304 (Connections) AISI 316 (Plaques)
- Profil des plaques optimisé hautes performances
- Isolation thermique 19 mm
- filtre de 800 microns au minimum
- Raccord type Victaulic
- Protection contre le gel avec réchauffeur

CONDENSEUR A AIR

- Batterie tout aluminium à micro canaux
- Batteries testées à 45bars
- Ventilateurs hélicoïdes à pales en matériaux composite avec profil optimisé à vitesse variable
- Pales en matériaux composite avec profil optimisé
- Moteur(s) étanche(s)
- Indice de protection : IP54 - Classe F
- Fonctionnement : en standard, l'appareil peut fonctionner jusqu'à une température extérieure de -5°C à 45°C par régulation automatique de la pression de condensation.

FLUIDE FRIGORIGENE R32

- Effet sur la couche d'ozone nul ODP = 0
- Potentiel de réchauffement climatique GWP/PRG = 675 suivant AR4 / A2L
- Détecteur de fuite fluide frigorigène

ACCESSOIRES FRIGORIFIQUE

- Filtres déshydrateurs
- Voyants hygroscopiques
- Détendeurs électroniques
- Vannes de service sur la ligne liquide
- Vannes 4 voies d'inversion de cycles mode froid / mode chaud sur la version pompe à chaleur réversible

MODULE HYDRAULIQUE

- Pompe doubles piloter par la régulation à vitesse variable
- Protection antigel
- Vase d'expansion et soupapes de sécurités

Organes de régulation et de sécurité

- Capteurs haute et basse pression
- Soupapes de décharge sur circuit frigorifique
- Sondes de régulation température d'eau
- Sonde antigel évaporateur
- Contrôleur de débit d'eau évaporateur monté en usine

- ALIMENTATION ELECTRIQUE STANDARD

- Triphasé 400V 50Hz + Terre
- Tolérance tension +/- 10%
- Indice de protection machine IP 44

- ARMOIRE ELECTRIQUE

(Conforme aux normes NF C15100 et EN 60-204)

- Indice de protection armoire électrique IP 44
- Un point de raccordement sans neutre
- Interrupteur général de sécurité en façade avec poignée
- transformateur circuit de commande
- Circuit de commande en 24V
- Disjoncteur de protection moteurs compresseurs et ventilateurs
- Contacteurs moteurs compresseurs et ventilateurs
- Module électronique de pilotage à microprocesseur Connect Touch
- Numérotation filerie
- Repérage des principaux composants électriques

-CONNECT'TOUCH MODULE ELECTRONIQUE de PILOTAGE, REGULATION et SIGNALISATION CONNECT TOUCH CONVIVIAL et COMMUNICANT assurant les fonctions suivantes :

Affichage

- Ecran tactile couleur 4''3
- Navigation intuitive par icônes
- Accès direct aux libellés et à la valeur de chaque paramètre
- 3 niveaux d'accès protégé par mot de passe (Utilisateur, Maintenance, Usine)
- 6 langues incluses en standard (FR-GB-DE-SP-IT-NL- + libre intégrable)
- Possibilité d'ajouter un dossier de traduction complémentaire
- Indication de toutes les informations (pressions - températures - temps de fonctionnement...)
- Affichage synoptique de fonctionnement avec principales valeurs et statuts

Régulation

- Régulation de la température d'eau en fonction de la température extérieure (loi d'eau)
- Possibilité de faire évoluer la consigne en fonction de la température extérieure. (Fonction économie d'énergie)
- Double point de consigne commutable à distance
- Régulation de la pression de condensation
- Comptage et équilibrage des temps de fonctionnement compresseurs et pompes
- Gestion du nombre de démarrages compresseurs
- Gestion de l'anti court-cycle
- Calcul du débit d'eau et de la pression disponible (Option Hydraulique)
- Ajustement électronique de la vitesse de pompe à eau et du débit d'eau
- Protection contre le gel
- Protection inversion de phase
- Gestion des modes occupé/inoccupé (programmation horaire)
- Mode nuit
- Commande activation désurchauffeur
- Dégivrage optimisé
- **Démarrage progressif**

Service

- Manuel d'instruction, schéma électrique et liste de pièces détachées disponible via le régulateur
- Affichage courbes de tendances des principales mesures (pression, température, consigne)
- Historique des 50 derniers défauts
- Information alerte défauts
- Memoire Blackbox

Communication

- Port USB
- Web server (IP) permettant accès à l'écran interface
- Protocole ouvert BACNET IP. Raccordement ETHERNET vers automates BACNET IP de l'amphi A (à connecter au port IP de l'automate pour les équipements des couches de terrains)

Programmation :

- Hebdomadaire
- 16 périodes fériées
- Alerte contrôle périodique détection de fuite selon règlementation FGAZ (CE N°517 /2014)
- Alerte périodique pour maintenance ajustable en jours, mois ou heures

Entrée/Sorties disponible en standard :

- Commande d'automaticité appareil
- Commutation consigne 1 / consigne 2
- Limitation de puissance ajustable par signal 4-20 mA
- Signalisation défaut d'un circuit

- Signalisation défaut général arrêt de l'appareil
- Signalisation défaut utilisateur
- Consigne ajustable par signal 4-20 mA

- STRUCTURE DE L'APPAREIL

- Châssis réalisé en tôles revêtues de peinture polyuréthane gris clair RAL7035 & gris graphite RAL 7024
- Un design élaboré pour une meilleure intégration visuelle

Le groupe d'eau glacée sera positionné sur la plateforme technique en toiture terrasse avec la mise en place des robinetteries et accessoires suivants :

- Vanne d'isolement sur aller et retour
- Vanne d'équilibrage TA-CONTROL ou équivalent sur le retour avec prises de pression
- Manchons anti-vibratiles sur aller et retour
- Filtre à tamis sur le retour
- Doigts de gants pour sondes de température à plongeur implantés sur aller et retour et doigts de gants libres
- Thermomètres sur aller et retour
- Manomètre différentiel avec robinet d'isolement sur l'aller et le retour
- Vidange et purgeurs d'air avec sectionnement

Un pressostat de manque d'eau coupera en cas de défaut l'alimentation électrique des pompes et du groupe froid.

L'entreprise du présent lot devra le **raccordement électrique du groupe froid** depuis le tableau existant présent sur la plateforme technique y compris le remplacement d'une protection électrique existante laissé en attente par une protection adaptée et toutes sujétions de cheminement et divers.

Manutention

Le groupe froid sera posé sur la plateforme au niveau de l'implantation prévu à cet effet. Le présent lot devra toutes les sujétions nécessaires à la pose de ce groupe froid et notamment :

- Grutage et toute sujétions
- Dépose et adaptation des caillebotis existants
- Adaptation du support métallique
- Déplacement éventuel de réseaux
- Dépose / repose d'élément de façade
- Etc.

1.5.2 Hydraulique

Canalisations

Canalisations seront de type acier noir sans soudure tarif 3 ou 10 conforme à la NF A 49.115 ou à la NF A 49.112 y compris accessoires, supportage, 2 couches de peinture antirouille, etc.

Isolation

- Calorifugeage par coquille Styrofoam ou équivalent de chez Ouest Isol y compris réalisation du pare-vapeur selon prescription fabricant. Protection du calorifugeage par revêtement Isoxal M1 en Local, compris accessoires. Réaction au feu M1

  Protection PVC sur les réseaux en faux plafonds ou gaines techniques
- Calorifuge de l'ensemble des vannes et robinetterie par boite isolante adaptée y compris finition isoxal
- Classe d'isolation : 4
- Traceur antigel autorégulant : les canalisations extérieures et soumise à risques de gel seront équipée d'une protection antigel par cordon chauffant y compris régulateur, signalétique, raccordement électrique et ensemble des sujétions

Localisation : réseaux eau glacée

Ballon tampon

Ballon de stockage en local hydraulique pour éviter les court-cycles du groupe froid :
Ballon : Marque – CHAROT ou équivalent

- Type : TAMFROID
- Nombre : 1
- Capacité : 300 litres
- Emplacement : en vide sanitaire de l'amphi A
- Montage en série
- Isolation mousse de polyuréthane de 40 mm, finition étanche en duralinox
- Purgeur en point haut et vanne de vidange en point bas raccordé à l'égout (fosse de relevage sous station). Mise en place d'un pompe de relevage avec alimentation électrique reprise dans l'armoire de la sous station
- Création d'un socle béton support y compris toute sujétions

Percement / rebouchage

Le présent lot devra la réalisation de l'ensemble des percement et rebouchage y compris finitions nécessaires au parfait achèvement de ces ouvrages y compris réalisation des reprises d'étanchéité en façade ou toiture.

Raccordements hydrauliques des batteries froides

Raccordement aux réseaux bitubes eau glacée dédié pour batterie terminale. Ces réseaux sont calorifugés conformément aux spécifications techniques. Purgeur automatique en point haut et vidange en point bas.

Les batteries seront alimentées à contre-courant par rapport à l'air traité.

Chaque élément de batterie sera éprouvé à 1,5 fois sa pression de service.

Chaque batterie sera équipée au point haut d'un robinet de purge et au point bas du robinet de vidange.

Pour le raccordement de chaque batterie, il sera prévu :

- une vanne d'isolement en amont et aval
- un thermomètre en amont et en aval
- une vanne de régulation trois voies, motorisées,
- une vanne de réglage TA
- des manomètres avec prise de pression en entrée et sortie de chaque batterie
- Purge et vidange

Elles seront montées sur châssis support à glissière (pour dévêtissement éventuel) avec collerettes d'étanchéité démontables entre la carrosserie et les collecteurs.

La totalité des canalisations sera calorifugée.

Le présent lot aura à sa charge le raccordement des condensats et vannes de purge des panoplies des batteries sur le réseau EU le plus proche.

Raccordements des condensats

Les condensats seront évacués par canalisation PVC M1 y compris accessoires et toutes sujétions de supportage. Ces réseaux viendront se raccorder par l'intermédiaire d'un siphon à grande garde d'eau, clapet anti retour aux réseaux EU existants y compris toutes sujétions (pompes de relevage…).

Création d'une attente eau glacée

Le présent lot devra :

- La mise en place d'un piquage sur les canalisations principales en sortie de groupe froid d'une puissance de 80 kW.
- Mise en place de 2 vannes de sectionnement bouchonnées

Création d'un by pass

Pour permettre l'obtention du débit minimum nécessaire au bon fonctionnement du groupe froid,

le présent lot devra mettre en place un by pass après la capacité tampon avec mise en place d'un vanne TA ou équivalent

1.5.3 Batterie froide terminales

Caractéristiques des batteries froides : MARQUE CIAT ou équivalent TYPE CLIMACIAT

CTA certifiée Eurovent (AHU n°12.06.002) et ErP 2018.

- Résistance mécanique du caisson : D2
- Fuite d'air du caisson (pression / dépression) : L1 / L1
- Fuite d'air montage filtre : F9
- Transmittance thermique : T3
- Pontage thermique : TB3

Descriptif général carrosserie :

Les panneaux seront double paroi, avec tôle intérieure / extérieure en tôle galvanisé Z275 pré laquée RAL. L'isolation du panneau sera en laine minérale de 50 mm d'épaisseur, de densité 28kg/m^3, et de coefficient de conductivité λ de 0,032 W/m.K. Cet isolant est à fibres longues, anti tassement dans le temps pour une garantie de performances thermiques et acoustiques.

Son classement au feu sera M0.

Chaque composant sera équipé de panneaux de service démontable

Batteries d'échange

- Batterie Eau froide à tubes Cuivre / Ailettes Aluminium 6 rangs. Les vitesses d'air sur la nappe ailetée seront inférieures à 1,5 m/s
- Perte de charge limitée. < 70 pa
- Bacs de récupération des condensats
- Pompe de relevage

- Toutes les batteries seront testées suivant la norme EN 1216
  - Support et toutes sujétions de fixation
    - Le dimensionnement des batteries froides permettant de fournir le maximum de froid avec un régime en eau glacée 10/15°C

Prévision :

- ***2 batteries 3600 m3/h – 14 kW***
- ***1 batterie 6200 m3/h – 26,5 kW***
- ***Perte de charge minimisée (à dimensionner selon ventilateur existant)***

Adaptation des gaines

Le présent lot devra

- La dépose et l'enlèvement vers une décharge des tronçons de gaines nécessaires à la pose des batteries terminales
- La mise en place de pièces de transformation en acier galvanisé
- La mise en place d'un calorifuge sur ces pièces et adaptation.
- Le démontage /remontages d'ouvrage (faux plafond, coffres,…)
- Les sujétions de parfaite finition,

Manutention

Les caisson batteries seront positionnée dans les locaux ou vide sanitaire sous l'amphithéâtre selon plan. Le coût de la manutention est à la charge du présent lot. Le présent lot devra toutes les sujétions nécessaires à l'approvisionnement et à la pose du matériel (déplacement de réseaux, dépose / repose d'ouvrage (faux plafond, porte, ….)

Supportage

Le présent lot devra le supportage métallique de chaque caisson fixé sur la structure du bâtiment y compris toutes sujétions.

Le présent lot devra également l'adaptation du plafond existant dans le local technique

Remise en service de la CTA

Le présent lot devra la remise en service de la CTA y compris ensemble des vérification (mesures débit, intensité, …). Des limites bases de températures seront appliqués pour éviter tout phénomène de condensation.

Si nécessaire le présent lot devra le remplacement du moteur de ventilateur d'insufflation pour l'adapter à la nouvelle caractéristique réseaux (perte de charge)

1.5.4 Remplissage

L'origine de l'installation sera reprise sur le réseau EF présent en sol côté des sanitaires des pas perdus.

A partir de cette attente, raccordement en tube cuivre écroui calorifugé.

Le remplissage comprendra :

- Vanne d'arrêt
- Un filtre à tamis
- Un disconnecteur à zones de pressions réduites contrôlables type BA
- Un manomètre avec vanne d'isolement
- Un vase d'injection de produit anticorrosion, compris charge et traitement d'eau
- Compteur d'eau
- Un raccordement vidange

- Une attente pour pose d'un adoucisseur
- Une vanne d'arrêt et un clapet de retenue.

Localisation : local CTA amphi A

- **Expansion – Sécurité :**

VASE D'EXPANSION :

- Vase fermé sous pression d'azote
- Vanne d'isolement et robinet de vidange.

Prévision : en complément du vase d'expansion placé dans le groupe froid

SOUPAPES DE SECURITE :

- Tarées à 3 bars (chauffage)
- Collecteur
- Manomètre
- Entonnoir
- Nombre : 2

Localisation : en sortie de groupe

1.6RAFRACHISSEMENT BATIMENT J

Rafraichissement des locaux suivant :

Bâtiment J	J012, J103.1, J 103.2, J 105

Hypothèses d'installation/dimensionnement :

Climatisation des bureaux et salles de réunions accessibles aux personnels de l'Université. Locaux accessibles ponctuellement au public sous surveillance du personnel désigné.

Le présent projet ne sera pas soumis au respect de la concentration maximale admissible dans les locaux de sommeil et les locaux accessibles au public (norme EN378).
ETE : 19°CBH/26°CBS intérieur, 35°CBS extérieur HIVER : 20°CBS intérieur, 7°CBS / 6 °CBH extérieur

Hypothèses de fonctionnement :

Programmation été uniquement avec arrêt à 19H00 tous les jours en mode froid 26°C.

Lancement manuel par l'utilisateur.

Limitation température climatisation : +-2 °C

Interdiction du mode opératoire sur les télécommandes.

Locaux non occupés laissés à l'arrêt avec interdiction de marche (à définir par le maitre d'ouvrage à la mise en service).

1.6.1 Groupe froid air /eau

Marque CIAT type Aqua EREBA ACESS ou équivalent avec option Xtra Low Noise et module hydraulique complet

- Puissance frigorifique **27,1 kW** pour 35°C extérieur
- Régime d'eau évaporateur 10/15 °C
- Puissance électrique consommée maxi 11 kW
- Coefficient de performance EER selon EN14511-3 :3,1
- Coefficient d'efficacité énergétique saisonnière SEER12/17 confort selon EN14825: 4,91
- Puissance acoustique : 78 DB(A)
- Dimensions : L x l x ht : 1002x824x1790mm
- Poids en fonctionnement :255 kg
- Fluide frigorigène : R 410 A

Le matériel devra être conforme aux directives et normes :

- Directive machine 2006/42/CE.
- Directive compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE
- Sécurité des machines-Équipement électrique des machines EN 60204 -1
- Electromagnétique émission et immunité EN 61800-3 'C3'
- Règlement (CE) N°1907/2006 REACH
- Directive équipement sous pression (PED) 2014/68/UE
- Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur EN 378-2
- Règlement (UE) N° 2016/2281 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design (Chiller)
- Règlement (UE) N° 2016/2281 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design (Refroidisseur pour procédé basse et moyenne température)
- Certification Eurovent

-CIRCUIT(S) FRIGORIFIQUE(S) composé de :

COMPRESSEUR(S) HERMETIQUE(S) SCROLL

- Compresseur rotatif/Scroll silencieux à faibles vibrations et sans entretien.

EVAPORATEUR A PLAQUES BRASEES ISOLE

- Plaques d'extrémité, et plaques internes en acier inoxydable AISI 304 (Connections) AISI 316 (Plaques)
- Profil des plaques optimisé hautes performances
- Isolation thermique 19 mm
- filtre de 800 microns au minimum
- Protection contre le gel avec réchauffeur

CONDENSEUR A AIR

- Batterie cuivre / aluminium
- Ventilateurs hélicoïdes à pales en matériaux composite avec profil optimisé bi vitesse
- Pales en matériaux composite avec profil optimisé
- Moteur(s) étanche(s)
- Indice de protection : IP54 - Classe F
- Fonctionnement : en standard, l'appareil peut fonctionner jusqu'à une température extérieure de -10°C à 46°C par régulation automatique de la pression de condensation.

FLUIDE FRIGORIGENE R410

- Effet sur la couche d'ozone nul ODP = 0
- Potentiel de réchauffement climatique GWP/PRG = 2088
- Fluide classé A1

ACCESSOIRES FRIGORIFIQUE

- Filtres déshydrateurs
- Voyants hygroscopiques
- Détendeurs électroniques
- Vannes de service sur la ligne liquide
- Vannes 4 voies d'inversion de cycles mode froid / mode chaud sur la version pompe à chaleur réversible

MODULE HYDRAULIQUE

- Pompe doubles pilotée par la régulation à vitesse variable
- Protection antigel
- Vase d'expansion et soupapes de sécurités
- Pompe à vitesse fixe.
- Filtre à eau protégeant la pompe à eau contre les débris circulants
- Vase d'expansion à membrane de grande capacité, garantissant la pressurisation du circuit d'eau.
- Soupape de surpression, tarée à 4 bars.

- Isolation thermique et protection antigel jusqu'à -10°C fournie par un dispositif de pompage

Organes de régulation et de sécurité

- Capteurs haute et basse pression
- Soupapes de décharge sur circuit frigorifique
- Sondes de régulation température d'eau
- Sonde antigel évaporateur
- Contrôleur de débit d'eau évaporateur monté en usine

- ALIMENTATION ELECTRIQUE STANDARD

- Triphasé 400V 50Hz + Terre
- Tolérance tension +/- 10%
- Indice de protection machine IP 44

- ARMOIRE ELECTRIQUE

(Conforme aux normes NF C15100 et EN 60-204)

- Indice de protection armoire électrique IP 44
- Un point de raccordement sans neutre
- Interrupteur général de sécurité en façade avec poignée
- transformateur circuit de commande
- Circuit de commande en 24V
- Disjoncteur de protection moteurs compresseurs et ventilateurs
- Contacteurs moteurs compresseurs et ventilateurs
- Module électronique de pilotage à microprocesseur
- Numérotation filerie
- Repérage des principaux composants électriques

-Régulation PRO-Dialog+ et COMMUNICANT assurant les fonctions suivantes :

Affichage

- Interface IHM
- Navigation intuitive
- Accès direct aux libellés et à la valeur de chaque paramètre
- Indication de toutes les informations (pressions - températures - temps de fonctionnement...)
- Affichage fonctionnement avec principales valeurs et statuts

Régulation

- Régulation de la température d'eau en fonction de la température extérieure (loi d'eau)
- Possibilité de faire évoluer la consigne en fonction de la température extérieure. (Fonction économie d'énergie)

- Double point de consigne commutable à distance
- Régulation de la pression de condensation
- Comptage et équilibrage des temps de fonctionnement compresseurs et pompes
- Gestion du nombre de démarrages compresseurs
- Gestion de l'anti court-cycle
- Protection contre le gel
- Protection inversion de phase
- Gestion des modes occupé/inoccupé (programmation horaire)
- Mode nuit (acoustique)
- Dégivrage optimisé

Communication

- Protocole ouvert MODBUS RTU

Programmation :

- Horloge

Entrée/Sorties disponible en standard :

Un simple bus de communication bifilaire raccordé au port RS485 de l'unité offre de nombreuses possibilités de commande à distance, de surveillance et de diagnostic.

■ Marche/Arrêt : l'ouverture de ce contact arrête l'unité.

■ Double point de consigne : la fermeture de ce contact active un second point de consigne (par exemple : état inoccupé).

■ Indication d'alerte : ce contact libre de potentiel indique la présence d'un défaut mineur.

■ Indication d'alarme : ce contact libre de potentiel indique la présence d'une défaillance majeure qui a provoqué l'arrêt de l'unité.

Sécurité utilisateur : ce contact peut être utilisé pour toute boucle de sécurité du client, l'ouverture du contact générant une alarme spécifique.

■ Hors service : ce signal indique que l'unité est complètement hors service.

■ Puissance de l'unité : cette sortie analogique (0-10 V) donne une indication immédiate de la puissance de l'unité.

■ Fonctionnement compresseur : ce contact signale que le compresseur est en fonctionnement.

Ces points physiques sont à remonter sur l'automate de la CTA Cafétéria

- STRUCTURE DE L'APPAREIL

- La conception avancée du circuit et la sélection des composants ont donné naissance à une unité compacte avec un encombrement au sol exceptionnellement réduit et facile à transporter même à travers des portes étroites.
- Poids de fonctionnement réduit et poignée sur les panneaux de l'unité facilitant le transport.
- L'unité est protégée par des panneaux faciles à retirer et couvrant tous les composants (à l'exception de l'échangeur à air et des ventilateurs).

- Couleur neutre (RAL 7035) pour faciliter l'intégration dans les zones résidentielles.

Le groupe d'eau glacée sera positionné sur l'aire technique extérieure réalisé par le présent lot terrasse avec la mise en place des robinetteries et accessoires suivants :

- Vanne d'isolement sur aller et retour
- Vanne d'équilibrage TA-CONTROL ou équivalent sur le retour avec prises de pression
- Manchons anti-vibratiles sur aller et retour
- Filtre à tamis sur le retour
- Doigts de gants pour sondes de température à plongeur implantés sur aller et retour et doigts de gants libres
- Thermomètres sur aller et retour
- Manomètre différentiel avec robinet d'isolement sur l'aller et le retour

Un pressostat de manque d'eau coupera en cas de défaut l'alimentation électrique des pompes et du groupe froid.

L'entreprise du présent lot devra le **raccordement électrique du groupe froid** depuis l'attente laissée par le lot électricité et toutes sujétions de cheminement et divers.

Manutention

Le groupe froid seront posé sur l'aire technique prévu à cet effet par le présent lot. Le présent lot devra toutes les sujétions nécessaires à la pose de ce groupe froid et notamment :

- Grutage et toutes sujétions
- Mise en place de pieds support avec interposition d'un matériel résiliant
- Etc.

Caisson acoustique

Le présent lot devra la mise en place d'un acoustique d'habillage du groupe froid.

Caisson atténuation acoustique : Marque – KELNER ou équivalent

- Type : KV M - sur mesure
- Nombre : 1
- Performance acoustique : selon études acoustiques du présent lot avec une atténuation minimale de 17 dB(A)
- Taille 200
- Emplacement : encoffrement du groupe froid de l'aire technique
- Perte de charge minimisé adapté au ventilateur
- Sortie d'air verticale
- Châssis auto portant

- Ensemble des faces démontables pour entretien de l'équipements

1.6.2 Hydraulique

Canalisations

Canalisations seront de type acier noir sans soudure tarif 3 ou 10 conforme à la NF A 49.115 ou à la NF A 49.112 y compris accessoires, supportage, 2 couches de peinture antirouille, etc.

Isolation

- Calorifugeage par coquille Styrofoam ou équivalent de chez Ouest Isol y compris réalisation du pare-vapeur selon prescription fabricant. Protection du calorifugeage par revêtement Isoxal M1 en Local, compris accessoires. Réaction au feu M1

  Protection PVC sur les réseaux en faux plafonds ou gaines techniques
- Calorifuge de l'ensemble des vannes et robinetterie par boite isolante adaptée y compris finition isoxal
- Classe d'isolation : 4

- Traceur antigel autorégulant : les canalisations extérieures et soumise à risques de gel seront équipée d'une protection antigel par cordon chauffant y compris régulateur, signalétique, raccordement électrique et ensemble des sujétions

Localisation : réseaux eau glacée

Ballon tampon

Ballon de stockage en local hydraulique pour éviter les court-cycles du groupe froid :
Ballon : Marque – CHAROT ou équivalent

- Type : TAMFROID
- Nombre : 1
- Capacité : 150 litres
- Emplacement : en vide sanitaire du bâtiment J
- Montage en série
- Isolation mousse de polyuréthane de 40 mm, finition étanche en duralinox
- Purgeur en point haut et vanne de vidange en point bas raccordé à l'égout (fosse de relevage). Mise en place d'un pompe de relevage et alimentation électrique reprise dans l'armoire de la sous station
- Création d'un socle béton support y compris toute sujétions

Percement / rebouchage

Le présent lot devra la réalisation de l'ensemble des percement et rebouchage y compris finitions nécessaires au parfait achèvement de ces ouvrages y compris réalisation des reprises d'étanchéité en façade.

Raccordements hydrauliques des batteries froides

Raccordement aux réseaux bitubes eau glacée dédié pour la batterie froide. Ces réseaux sont calorifugés conformément aux spécifications techniques. Purgeur automatique en point haut et vidange en point bas.

Les batteries seront alimentées à contre-courant par rapport à l'air traité.

Chaque élément de batterie sera éprouvé à 1,5 fois sa pression de service.

Chaque batterie sera équipée au point haut d'un robinet de purge et au point bas du robinet de vidange.

Pour le raccordement de chaque batterie froide, il sera prévu :

- une vanne d'isolement en amont et aval
- un thermomètre en amont et en aval
- un filtre à tamis de protection de la vanne de régulation, avec vanne de vidange sur tête du filtre
- une vanne de régulation trois voies, motorisées,
- une vanne de réglage TA
- des manomètres avec prise de pression en entrée et sortie de chaque batterie
- Purge et vidange
- Compteur de frigories Mbus cafétéria ramenée à l'automate de la sous station

Elles seront montées sur châssis support à glissière (pour dévêtissement éventuel) avec collerettes d'étanchéité démontables entre la carrosserie et les collecteurs.

La totalité des canalisations sera calorifugée.

Le présent lot aura à sa charge le raccordement des condensats et vannes de purge des panoplies des batteries sur le réseau EU le plus proche.

Création d'une fosse de relevage en béton armes et mise en place d'une pompe de relevage y compris alimentation électrique et raccordement du défaut synthèse à l'automate de régulation la CTA cafétéria

Prévision : batterie froide CTA cafétéria

Raccordements des condensats

Les condensats seront évacués par canalisation PVC M1 y compris accessoires et toutes sujétions de supportage. Ces réseaux viendront se raccorder par l'intermédiaire d'un siphon à grande garde d'eau, clapet anti retour aux réseaux EU existants y compris toutes sujétions (pompes de relevage…).

1.6.3 Ventilo-convecteurs

Détail des unités intérieures modèle Major Line :

- Conformes aux normes et réglementations en vigueur. Leur fabrication sera effectuée sous assurance qualité ISO 9001 et conformément aux certifications environnementales ISO 14001. Toutes les unités de confort en plus d'être certifiées Eurovent devront posséder le marquage CE
- **Carrosserie** bi-matière (ABS et métal) et bicolore sera d'une esthétique moderne et soignée pour s'accorder à tous les types d'intérieurs. Sa conception robuste et monobloc devra impérativement permettre un démontage aisé et rapide. Aucune trappe plastique ou pièce en mouvement ne viendront fragiliser cet ensemble
- **Bâti avec** boutonnières sur le panneau arrière métallique pour faciliter sa fixation au mur et au plafond
- **Filtre d'air** d'efficacité G3 minimum suivant EN779, de tenue au feu M1 et avec montage sur glissière escamotable devra être facilement accessible et démontable
- **Batterie à eau glacée** sera en tubes cuivre et ailettes continues en aluminium serties. Les connexions hydrauliques seront équipées de raccords femelles tournant à portées plates pour faciliter le montage des vannes de régulation. Les batteries PN16 seront munies de purgeur d'air et de vidange. Elles seront obligatoirement testées avec une pression d'épreuve minimum de 24 bars
- **Bac des condensats** principal en matériaux lisses (ABS PC 10% Fibre de Verre), non corrodable possédera en standard une isolation renforcée d'au moins 20 mm pour une utilisation tous climats. Un bac auxiliaire sera prévu pour récupérer les condensats sous les vannes de régulation. Tout bac métallique sera proscrit. L'évacuation des condensats devra être de type rehaussé d'au moins 30 mm afin d'en faciliter leur évacuation gravitaire
- **Groupe moto ventilateur** équipé d'un moteur monophasé 230V (50/60Hz) de faible consommation labellisé HEE. Il sera de type fermé et tropicalisé et de technologie Brushless BLAC (BrushLess Alternate Current). Il sera conforme aux normes :
  Directive DBT réf. 73/23/CEE, ROHS réf.2002/95/CEE, DEEE réf. 2002/96/CEE, CEM réf.89/336/CEE, 93/68/CEE, EN 60034.1 - EN 60335.1.
  En petite vitesse, la puissance absorbée du moteur devra être inférieure à 10 Watts.
  L’arbre moteur sera en acier traité anticorrosion et sera monté sur roulements à billes. Il possèdera une protection thermique interne à réarmement automatique.
  Son boitier électronique sera intégré et devra permettre aussi bien un pilotage progressif (0/10V).
  Les turbines seront de type HEE en ABS_HB avec un diamètre de 160 mm pour garantir les performances acoustiques et aérauliques de l'appareil. Le groupe moto-

ventilateur sera dimensionné pour répondre aux installations qui nécessitent jusqu'à 50 Pa de pression disponible. Les volutes de l'appareil seront en ABS et conçues pour des performances optimums. Elles seront de type bi-bloc donc très facilement démontables, pour permettre en cas de nécessité à la société de maintenance de ne changer que la pièce défectueuse

- **Coffret électrique** fermé, largement dimensionné et équipé d'un rail DIN permettra de recevoir et de protéger tous les composants de la régulation des poussières. Un arrêt de câbles sécurisera le câblage électrique. Le coffret électrique sera largement dimensionné pour pouvoir recevoir tous les composants d'une boucle de régulation complète
- **Conception technique** de l'appareil devra permettre à celui-ci d'être installé aussi bien horizontalement que verticalement sans aucune modification

Pour le raccordement de chaque ventilo convecteurs, il sera prévu :

- une vanne d'isolement en amont et aval
- une vanne de régulation trois voies, motorisées
- une vanne de réglage TA
- flexibles isolées
- Purgeur d'air et vidange

Supportage

Le présent lot devra le supportage métallique de chaque ventilo-convecteur posé sur la structure du bâtiment y compris toutes sujétions.

Les régulateurs terminaux pour les ventilo/convecteurs seront de type DXR2 de marque SIEMENS ou techniquement équivalent c'est-à-dire :



- Régulateur multi- métiers en BACNEP / IP
- Appareil de contrôle de température QMX.2-P33 ou équivalent réglable sur une plage de + ou - 2°C maxi par rapport à la consigne programmée en GTC
- Sorties de commandes pour les moteurs de vannes pour action modulante
- Servomoteurs électriques de vannes 4 voies
- Régulation ventilo-convecteurs 2 tubes froid seul

Fonctionnalités attendues :

- Régulation précise sur appareil d'ambiance
-

Pour la régulation des ventilo-convecteurs 2 tubes change over + 2 fils, il sera mis en place des régulateurs Bacnet IP (Rev 1.16 et compatible Bacnet Secure Connect). Le régulateur sera déporté

de l'appareil d'ambiance et une moyenne pourra être possible entre la sonde de reprise et l'appareil d'ambiance. Les régulateurs de ventilo-convecteurs agiront avec des signaux modulants (PWM) sur le moteur de vanne 24V.
Le présent lot devra :

- le câblage de chaque automate avec le ventilo-convecteur
- le raccordement électrique depuis l'attente de lot électricité
- le raccordement de l'ensembles des régulateurs BACNET IP par liaison Ethernet de catégorie 6 jusqu'au switch présent dans l'armoire CTA bat J
- toutes sujétions de cheminement

1.6.4 Remplissage

L'origine de l'installation sera reprise sur le réseau EF présent en sous-sol de la cafétéria.
A partir de cette attente, raccordement en tube cuivre écroui calorifugé.

Le remplissage comprendra :

- Vanne d'arrêt
- Un filtre à tamis
- Un disconnecteur à zones de pressions réduites contrôlables type BA
- Un manomètre avec vanne d'isolement
- Un vase d'injection de produit anticorrosion, compris charge et traitement d'eau
- Compteur d'eau avec passerelle de communication Mbus
- Un raccordement vidange
- Une attente pour pose d'un adoucisseur
- Une vanne d'arrêt et un clapet de retenue.

Localisation : vide sanitaire cafétéria

- **Expansion – Sécurité :**

VASE D'EXPANSION :

- Vase fermé sous pression d'azote
- Vanne d'isolement et robinet de vidange.

Prévision : en complément du vase d'expansion placé dans le groupe froid

SOUPAPES DE SECURITE :

- Tarées à 3 bars (chauffage)
- Collecteur
- Manomètre
- Entonnoir
- Nombre : 2

Localisation : en sortie de groupe

1.7ELECTRICITE LOCAUX TECHNIQUES

Les armoires électriques des locaux ci-dessous seront remplacées

Sous-stations	Travaux à réaliser
Amphithéâtre A	- Remplacement de l'armoires électrique - Mise en place d'automate programmable BACNET SC - IP • Gestion des circuits de chauffage • Gestion de la CTA double flux • Gestion des batteries terminale eau glacée • Report de défaut du groupe froid
Amphithéâtre B&C	- Remplacement de l'armoires électrique - Mise en place d'automate programmable BACNET SC - IP • Gestion des circuits de chauffage • Gestion des 2 CTA double flux
Amphithéâtre D	- Remplacement de l'armoires électrique - Mise en place d'automate programmable BACNET SC - IP • Gestion des circuits de chauffage • Gestion de la CTA double flux -
Amphithéâtre E&F	- Remplacement de l'armoires électrique - Mise en place d'automate programmable BACNET SC - IP • Gestion des circuits de t chauffage • Gestion des 2 CTA double flux
Amphithéâtre G,H&I	- Aucun travaux - Communication avec l'automatisme existant - Remontée des compteurs de calories de la chaufferie centrale
Surélévation	- Remplacement de l'armoires électrique - Mise en place d'automate programmable BACNET SC - IP • Gestion des circuits de chauffage
Bâtiment J	- Remplacement de l'armoires électrique - Mise en place d'automate programmable BACNET SC - IP

	• Gestion des circuits de chauffage
Bâtiment central	- Remplacement de l'armoires électrique - Mise en place d'automate programmable BACNET SC - IP • Gestion des circuits de chauffage
CTA cafétéria	- Remplacement de l'armoires électrique - Mise en place d'automate programmable BACNET SC - IP • Gestion de la CTA Cafétéria • Gestion des commandes et report de défauts du groupe froid • HUB BAcnet IP-SC pour les ventilos convecteurs

Les coffrets électriques existants ainsi que les câbles et supports seront en totalité déposé et enlever vers une décharge.
Les installations de Génie climatique présente dans chaque local seront alimentées par les armoires du présent lot décrites ci-après
Les armoires seront ainsi implantées :

- En local technique en lieu et place des anciennes

Le présent lot devra tous les travaux préparatoires pour effectuer se remplacement

L'entreprise aura à sa charge les raccordements électriques de l'ensemble des équipements neufs et existants depuis ces armoires ainsi que la pose d'inter de coupure et /ou de protections locales.

L'armoire électrique local technique comprendra les protections, commandes et asservissements des équipements suivants :

- Centrales de traitement d'air
- Pompes de circulation
- Pompe de relevage
- Groupe d'injection
- Organes de régulation & automatismes
- Divers (comptage…)
- ….

Le présent lot devra réaliser tout repérage nécessaire avant intervention sur les équipements alimentés par chaque tableau.

Le régulateur principal situé dans chaque armoire LT sera communicant sous Ethernet avec comme protocole à retenir BACNET – SC / IP en natif. Ils posséderont également une fonction de « serveur

Web » sur lequel aucune vue et interface graphiques ne sera développé équipement. L'accès à l'automate via le réseau sera réalisé par mot de passe pour toute modification de paramètre, ou modification de programme.

Identification des installations électriques/ informatiques

L'entreprise devra la mise en œuvre de l'identification des installations électriques / informatiques et des équipements associés au moyen d'étiquettes et de pictogrammes réglementaires.

Les matériels devront être repérés par une étiquette PVC gravée, ou un pictogramme directement visible depuis un local ou une circulation, en indiquant le type d'équipement, leurs positions et leurs éventuelles numérotations.

Prévisions :

- Ensemble des installations créées ou modifiées par les travaux

1.7.1 Armoires électriques

ARMOIRES ELECTRIQUES :

Les armoires seront réalisées en tôle 15/10 avec peinture cuite au four et devront comporter une réserve de place de l'ordre de 30 % minimum
Degrés de protection minimum : IP 55.
Les portes seront équipées de serrures à clé avec, à l'intérieur, une pochette porte-plans.
Les armoires regrouperont tous les organes de commande et de protection nécessaires au fonctionnement du matériel installé.

Chaque armoire comportera :

* une coupure d'urgence par interrupteur général à commande extérieure
* un dispositif de secours électrique de type alim 24V secourue, surveillé via contact sec pour assurer la remontée d'informations de défaut en tout temps et en particulier en cas de coupure électrique
* un jeu de barres préfabriqué pour distribution des polarités
* **un comptage de l'énergie électrique dépensée par utilité** (chauffage (actionneurs, pompes, régulateurs,..) CTA (actionneurs, ventilateurs, régulateurs,..) , froid(actionneurs, pompes, régulateurs,..) et autres,…), cette information étant remontée sur l'automate communicant en MODBUS- RTU
* les départs protégés par disjoncteurs (alimentations monophasées et triphasées) avec différentiels suivant régime de neutre, chaque disjoncteur sera équipé d'un contact SD

ramené sur borne à l'intérieur du tableau.

* les contacteurs de puissance de chaque départ avec relais magnétothermiques et contacts auxiliaires pour prises d'informations
* les auxiliaires
* un transformateur 400/220 V si nécessaire
* un transformateur 220 / 24 V pour alimentation des organes de régulation
* Un bornier reprenant les défauts de chaque disjoncteur, une synthèse défaut et toutes les informations devant être repris sur le tableau.
* l'ensemble des organes de relayage nécessaires aux divers asservissements, automatismes et signalisations
* un circuit prise de courant équipé d'un disjoncteur différentiel 30 mA protégeant 1 PC 10/16A+T placée sur le côté de l'armoire avec capot d'étanchéité
* un bornier "Puissance" (avec borne pour le conducteur de terre)
* deux borniers "Commande" (avec bornes pour le conducteur de terre) dont un réservé à l'alimentation de l'appareillage monté sur la porte de l'armoire
* une ligne de terre sur borne
* un éclairage intérieur LED avec contact sur porte
* Les commutateurs et voyants en façade de l'armoire, les commutateurs comporteront une position Auto correspondant au fonctionnement associé à l'automate, une position Marche Forcée et Arrêt forcé seront prévues (la position Auto des commutateurs sera remontée sur automate, en dehors de cette position l'état remonté sur GTB sera « Non Auto »)

  L'emploi de convertisseurs intégrant commutateurs et voyants associés aux automates ne dispensera pas de la mise en place au minimum des voyants de défaut en façade de l'armoire.
* Un bouton test lampe et un bouton signalisation d'état de fonctionnement
* Un porte document à l'intérieur d'une des portes
* Une ventilation mécanique avec grilles haute et basse
* Un switch industriel 4 ports
* Une passerelle de communication MBUS et MODBUS intégrées à l'automate ou équivalent ou quand il n'y pas d'automate mise en place d'un convertisseur ISMA MBUS ou MODBUS (dito 1.8.3)
* Compteur électriques MODBUS pour le comptages de auxiliaires (circulateurs)
* Compteur électriques MODBUS pour le comptages des ventilateurs (CTA)

Le câble d'arrivée d'énergie sera raccordé directement sur l'organe de coupure générale ; un écran avec étiquette "homme foudroyé" empêchera tout contact direct avec ces bornes.
L'accès aux connexions se fera uniquement en face avant.

Le câblage interne sera réalisé en conducteurs conforme à EL 10 en torons ou sous goulotte plastique. Les fils seront munis d'embouts de câblage ou de cosses serties ; aucune épissure

ni prolongation par manchon serti ne sera admise.
Des dispositions seront prises pour empêcher tout desserrage sous l'effet de vibrations.
L'ensemble de la visserie sera protégé contre l'oxydation, par nature ou par traitement.

Sur la porte de chaque armoire seront placés :

- un voyant présence tension (blanc)
- un voyant défaut général (synthèse de défauts)
- pour chaque départ et CTA :
  - un voyant marche (vert)
  - un voyant défaut (rouge)
    - un commutateur à 3 positions (marche forcée - arrêt forcé - position automatique)
    - une étiquette en plastique gravée
- un bouton test lampes

Aucun voyant ne restera allumé en permanence : l'alimentation des voyants sera commandée par un relais temporisé enclenché après retour à la position repos du bouton test lampes.

Il sera prévu le relayage de démarrage temporisé en cascade des moteurs à la mise en route, les installations desservies doivent également redémarrer automatiquement et progressivement après retour de la tension, suite à toute coupure ou microcoupure de courant électrique.

Les relayages assurant le basculement automatique d'un moteur sur l'autre en cas de défaut.

Les schémas électriques devront recevoir les approbations du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle, avant l'exécution des armoires. Ils seront déposés dans l'armoire sous pochette plastique
Aucune note manuscrite ne sera tolérée sur les schémas définitifs

Nota : Toutes les carcasses métalliques des équipements électriques sans aucune exception seront mises à la terre.
Les armoires et coffrets métalliques seront directement reliés au circuit de terre.

CABLES ELECTRIQUES - RACCORDEMENT DU MATERIEL

Depuis les armoires, chaque équipement électrique sera alimenté ou raccordé par un câble multiconducteurs conforme à l'EL 10 aboutissant directement sur l'organe. Les cheminements courants forts seront séparés des courants faibles.
Tous les câbles comporteront un conducteur de terre intégré.

Modes de pose

- Les liaisons à l'intérieur des locaux techniques et des circulations s'effectueront sur chemins de câbles.
- L'utilisation de câble conforme à l'EL 10 sous tube IRO ne sera tolérée que ponctuellement.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront métalliques, en acier galvanisé à chaud, et auront une hauteur inférieure à 10 cm.

Chaque câble sera fixé tous les mètres, par des attaches en Rilsan. Il ne sera fait usage ni de fil de fer, ni de tout autre moyen risquant de "blesser" les câbles.

Les cheminements extérieurs se feront sur chemins de câble capotés

1.7.2 Automatisme

Descriptif du niveau automation et liste du matériel



Les régulations des circuits des chauffage, des centrales de traitement d'air, … ainsi que la mise en communication des compteurs et pompe communicants Modbus et MBUS sera réalisés par un automate programmables communicant avec la supervision en BACNET IP – SC. L'automate PXC7 de marque Siemens ou techniquement équivalent en local technique pilotera l'ensemble des équipements

Synthèse des fonctionnalités attendus des automates primaires :

* Fonction de régulation selon le profil B-BC (Alarme, calendrier, tendance et protection des accès)
* Communication BACnet testée par BTL sur IP (BACnet/SC)
* BACnet Secure Connect (Hud ou Node)
* Gestion création de certificat de sécurité
* Dual Ports Ethernet (daisy chain)
* Compatible IPv4
* Interface web embarquée pour affichage et configuration des points de données de l'appareil
* Librement programmable (proche de la norme CEN 1131). Tous les blocs de fonction, disponibles dans la librairie, peuvent être connectés graphiquement.
* Programmation et mise en service avec l'outils convivial ABT Site grâce notamment aux

blocs de fonctions graphiques

* Connexion WLAN sécurisée pour la programmation et la mise en service
* Sans pile : Sauvegarde de l'heure pendant 7 jours (Supercap)
* Pile CR2032 en option pour sauvegarde de l'heure jusqu'à 10 ans (non inclus)
* Permet la connexion directe de modules d'extension d'entrées/sorties (TXM1) (alimentation embarquée). Il est possible d'utiliser une alimentation séparée TXS1.12F10 si la puissance requise dépasse celle délivrée par l'automate Desigo PXC7.
* Tension d'alimentation : 24V AC
* Montage sur rails DIN normalisés ou mural
* Borniers débrochables
* Intégration de systèmes et appareils communicant par passerelle Modbus et Mbus équipées en natif
* Connexion pour programmation en WIFI avec double indentification de sécurité.

LES CAPTEURS ET ACTIONNEURS

Le système d'automatisme devra proposer une gamme étendue de capteurs et actionneurs compatibles avec l'automate :

Capteurs :

- Sondes plongeantes
- Sondes extérieures
- Sondes d'ambiances
- Pressostats manque d'eau
- Sondes de température de gaine, soufflage et reprise
- Sonde de pression soufflage
- Pressostats manque d'air
- Pressostats encrassement filtre
- Thermostats antigel

Actionneurs :

- Vannes 3 voies et servomoteurs
- Vannes 2 voies et servomoteurs
- Servomoteurs de registre
- Servomoteurs de volet

Autre Matériel :

- Compteurs volumétrique eau MBUS
- Compteurs d'énergie calorifique/frigorifique MBUS

- Compteur d'énergie électrique MODBUS
- Dispositif d'arrêt d'urgence

PROGRAMMATION

Circuit de chauffage

La régulation de température sera réalisée par :

- Un automate optimiseur
- Des sondes de températures aller/retour sur chaque circuit
- Des sondes aller / retour sur le primaire de la bouteille
- Des vannes 3 voies motorisés pour les départs régulés par rapport à la température extérieure
- Pressostat manque d'eau
- Des sondes de températures intérieures (4 par amphithéâtre)
- Une sonde de température extérieure (placée au nord du bâtiment)
- Un compteur de calorie sur le primaire communicant en Mbus

Les fonctions de régulation devant être assurées sont :

- Alarme présence tension
- Température de départ d'eau des circuits radiateurs régulés en fonction de la température extérieure, avec action sur vanne 3 voies de mélange motorisée et recopie de position.
- L'adaptation de la courbe de chauffe
- L'arrêt du chauffage automatiquement
- La sécurité hors gel pendant la phase d'abaissement de température
- Le réchauffage accéléré
- Le réglage de la température d'abaissement
- La commutation automatique hiver – été
- Programmation du réduit de chauffage par une horloge annuelle associée à 4 sondes d'ambiance placées dans chaque amphi
- La limitation de la température de départ
- L'enclenchement périodique de la pompe de circulation en période de ralenti

Les automatismes complémentaires concernent :

- La permutation automatique et hebdomadaire des pompes de circulation
- Le basculement automatique vers la pompe de secours en cas de défaut de la pompe en service

Centrale de traitement d'air

Fonctionnalités :

- Régulation de T °de soufflage Hiver à une température de consigne – ambiance

(batterie chaude équipée d'une vanne 2 ou 3 voies modulante)

- Régulation de T °de soufflages Eté selon une loi d'air en fonction de la température ambiance (batterie froide équipée d'une vanne 3 voies ou 2 voies modulante) - (fonctionnalité laissée en attente)
- Régulation free-cooling complète
- Programmation hebdomadaire par planning liée à la GTB
- Reports des défauts sur armoires et GTC (encrassement filtre, défauts ventilateurs, antigel,….)
- Sécurité antigel avec registre motorisé.
- Gestion du débit en fonction d'une sonde CO2.
- Maintien des débits constants en fonction de l'encrassement des filtres.
- Pilotage de la roue de récupération d'énergie
- Intégration et imagerie sur la GTB
- Raccordement électrique depuis armoire sous station
- Comptage électrique Modbus des ventilateurs
- Communication en BACNET IP sécure)

Le système de régulation comprendra notamment (pour chaque CTA) :

- 1 sonde de T °de soufflage
- 1 sonde de T ° de reprise
- 1 sonde de T° extérieure
- 4 sondes de T ° d'ambiance
- 1 sonde de C02 en reprise
- Vannes 2 voies modulante
- 2 variateurs de fréquences adaptés à l'utilisation
- Sondes de pression par ventilateur et filtres avec reports des défauts
- Sondes de pression pour fonction à débit variable
- Pilotage de la roue
- Registre et thermostat antigel
- Pressostats manque d'air
- Report d'alarmes sur armoires et à renvoyer sur armoire technique du local SSI y compris ensemble des câblages, support, cheminement, percement et divers

Le présent lot devra l'ensemble des vannes, actionneurs, sondes et divers. Il devra également l'adaptation des réseaux et l'ensembles des accessoires pour la mise en place de ces équipements.

L'injection du programme dans l'automate pourra être réalisé depuis un poste lourd de l'université raccordé au VLAN automate.

B - SITE DES ANCIENNES FACULTES

1.8CHAUFFERIES

1.8.1 Compteurs de calories

Mise en place de compteurs de calories sur chaque primaire des chaufferies existantes avec remontée des variables sur l'automate du local technique en M BUS .

COMPTEUR DE CALORIES : MARQUE DIELH – type SHARKY 775 ou équivalent

- Compteur d'énergie thermique à ULTRASON
- Approbation MID
- Alimentation secteur 230 V
- Passerelle de communication MODBUS
- Mémoire des données
- Sondes de température
- Vérification de conformité d'installation (VCI). Etalonnage et fourniture de l'attestation VCI
- Variables remontées sur GTB (débit, T°aller /retour, puissance, index,…)

Le présent lot devra toutes les sujétions de mise en place des compteurs de calories. Ils seront positionnés de façon à être isolable par vannes de sectionnement

- Vidange des installations et remise en eau
- Adaptation de la tuyauterie pour accueillir le compteur
- Mise en place de 4 doigts de gants
- Raccordements électriques y compris protection
- Essais et mises en services
- Raccordement à la passerelle de communication.

Localisation : 1 ensemble par chaufferie sur le primaire

- Chaufferie LAUTMANN
- Chaufferie CUJAS
- Chaufferie Agence Comptable
- Chaufferie CRA
- Maison des étudiants

1.8.2 Circulateurs chaufferies

Le présent lot devra la mise en place de passerelle de communication MODBUS RTU, la remise à jour des softs des circulateurs et le rajout de la fonctionnalité comptage de calories.

Mise en place par circulateur d'une carte de communication

- Type : carte de communication (96824796)
- Mise en place d'un sonde d'un capteur (9835521)
- Création d'un doigt de gant pour la pose des sondes
- Raccordement des cartes communications à la passerelle de communication
- Mise à jour des soft
- Paramétrage et mise en service
- Variables remontées sur GTB (débit, T°aller /retour, puissance, index, retour de marche pompe, défauts…)

Localisation : 1 ensemble par pompe

- Chaufferie LAUTMANN
  - MAGNA3 D 40-150 F 250
  - MAGNA3 D 40-150 F 250
  - MAGNA3 D 40-150 F 250
  - MAGNA3 D 40-150 F 250
- Chaufferie CUJAS
  - MAGNA3 D 40-180 F 250
  - MAGNA3 D 40-180 F 250
  - MAGNA3 D 40-150 F 250
  - MAGNA3 D 65-150 F 340
- Chaufferie Agence Comptable
  - MAGNA3 D 32-150 F 220
- Chaufferie CRA
  - MAGNA3 D 40-150 F 250
  - MAGNA3 D 40-150 F 250
- Maison des étudiants
  - MAGNA3 D 32-180 F 220
  - MAGNA3 D 32-180 F 220

1.8.3 Passerelles de Communication

- **Convertisseur Mbus ou MODBUS**

L'entreprise devra la fourniture et l'intégration dans les armoires existantes de concentrateur Mbus / MODBUS - IP

Ces modules permettront pour chaque armoire chaufferie :

- La conversion du bus MBUS ou RS485 Modbus des compteurs vers un réseau TCP/IP

Caractéristiques :

- 60 compteurs Mbus Max
- 6 lignes Mbus
- 128 équipements MODBUS
- Interface serveur WEB
- Protocole de communication TCP/IP
- Alimentation 24 Vdc y compris transformateur
- Montage rail DIN
- Toute sujétions de pose dans les armoires existantes



Référence : selon besoins

- ISMA B MG IP de marque BTIB ou équivalent

Le présent lot devra l'ajout d'un switch industriel 4 ports dans les tableaux de chaque chaufferie y compris raccordement et ensemble des sujétions.

Localisation : pour chaque armoire

- Passerelle M BUS (Compteurs d'eau et calories)
- Passerelle MODBUS (Circulateurs)
- Switch 4 ports

Compris protection et alimentation 230VAC-24VAC/DC, câblage et programmation.

C - MANUFACTURE DES TABACS

- INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT

Rafraichissement des locaux suivant :

Bâtiment A (PSE n°2)	MA001 , MA003 , MA 004, MA005, MA006, MA008, MA010, MA101, MA102, AM103, MA104, MA105, AM106, MA107, MA108, MA201.1, MA201.2, MA201.3, MA201.4, MA 202.1, MA202.2, MA 202.3
Bâtiment E (PSE n°2)	ME001, ME001a, ME002, ME004, ME006, ME305, ME306, ME307, ME307 bis, ME311, ME 313
Bâtiment C	MC402, MC 406, MC410, MC 412, MC414, MC416, MC418 , MC420
Bâtiment F	MF 229, MF 402

Hypothèses d'installation/dimensionnement :

Climatisation des bureaux, salles de classe et salles de réunions,…

Le présent projet ne sera pas soumis au respect de la concentration maximale admissible dans les locaux de sommeil et les locaux accessibles au public (norme EN378).
ETE : 19°CBH/26°CBS intérieur, 35°CBS extérieur HIVER : 20°CBS intérieur, 7°CBS / 6 °CBH extérieur

Hypothèses de fonctionnement :

Programmation été uniquement avec arrêt à 19H00 tous les jours en mode froid 26°C.
Limitation température climatisation : +-2 °C

Principe :

Les locaux situés dans les bâtiments A et E seront climatisés à partir d'un groupe d'eau glacée positionnée dans un nouvel local technique aménagée par le présent lot en R+5 du bâtiment.
Dans l'objectif d'un futur raccordement à un réseau d'eau glacée, une sous station sera créée en sous-sol du bâtiment E et desservira l'ensemble des ventilo-convecteurs de ces bâtiment

Concernant les locaux à climatiser dans les bâtiments C et F, le présent lot devra le raccordement aux réseaux eau glacée présent dans chaque bâtiment pour alimenter les nouveaux ventilo convecteur

1.9INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT bâtiment C et F

1.9.1 Hydraulique

- **Raccordement sur existant**

Bâtiment C : Le présent lot devra le raccordement sur la colonne eau glacée existante en combles DN 100 y compris mise en place de 2 vannes d'isolement et une vanne de réglage de type TA.

Bâtiment F : Le présent lot devra le raccordement sur les réseaux eau glacée à proximité y compris mise en place de 2 vannes d'isolement pour chaque ventilo-convecteur

Le présent lot devra :

- Vidange des installations
- Remise en eau
- Essais et mise en service
- Réalisation d'un équilibrage hydrauliques de l'ensemble des installations

Canalisations

Canalisations seront de type acier noir sans soudure tarif 3 ou 10 conforme à la NF A 49.115 ou à la NF A 49.112 y compris accessoires, supportage, 2 couches de peinture antirouille, etc.

Isolation

- Calorifugeage par coquille Styrofoam ou équivalent de chez Ouest Isol y compris réalisation du pare-vapeur selon prescription fabricant. Protection du calorifugeage par revêtement PVC sur les réseaux en faux plafonds en combles.
- Calorifuge de l'ensemble des vannes et robinetterie par boite isolante adaptée y compris finition
- Classe d'isolation : 4
- Traceur antigel autorégulant : les canalisations extérieures et soumises à risques de gel seront équipées d'une protection antigel par cordon chauffant y compris régulateur, signalétique, raccordement électrique et ensemble des sujétions

Localisation : réseaux eau glacée

1.9.2 Ventilo-convecteurs

Détail des unités intérieures modèle Major Line :

- Conformes aux normes et réglementations en vigueur. Leur fabrication sera effectuée sous assurance qualité ISO 9001 et conformément aux certifications environnementales ISO 14001. Toutes les unités de confort en plus d'être certifiées Eurovent devront posséder le marquage CE
- **Carrosserie** bi-matière (ABS et métal) et bicolore sera d'une esthétique moderne et soignée pour s'accorder à tous les types d'intérieurs. Sa conception robuste et monobloc devra impérativement permettre un démontage aisé et rapide. Aucune trappe plastique ou pièce en mouvement ne viendront fragiliser cet ensemble
- **Bâti avec** boutonnières sur le panneau arrière métallique pour faciliter sa fixation au mur et au plafond
- **Filtre d'air** d'efficacité G3 minimum suivant EN779, de tenue au feu M1 et avec montage sur glissière escamotable devra être facilement accessible et démontable
- **Batterie à eau glacée** sera en tubes cuivre et ailettes continues en aluminium serties. Les connexions hydrauliques seront équipées de raccords femelles tournant à portées plates pour faciliter le montage des vannes de régulation. Les batteries PN16 seront munies de purgeur d'air et de vidange. Elles seront obligatoirement testées avec une pression d'épreuve minimum de 24 bars
- **Bac des condensats** principal en matériaux lisses (ABS PC 10% Fibre de Verre), non corrodable possédera en standard une isolation renforcée d'au moins 20 mm pour une utilisation tous climats. Un bac auxiliaire sera prévu pour récupérer les condensats sous les vannes de régulation. Tout bac métallique sera proscrit. L'évacuation des condensats devra être de type rehaussée d'au moins 30 mm afin d'en faciliter leur évacuation gravitaire
- **Groupe moto ventilateur** équipé d'un moteur monophasé 230V (50/60Hz) de faible consommation labellisé HEE. Il sera de type fermé et tropicalisé et de technologie Brushless BLAC (BrushLess Alternate Current). Il sera conforme aux normes :
  Directive DBT réf. 73/23/CEE, ROHS réf.2002/95/CEE, DEEE réf. 2002/96/CEE, CEM réf.89/336/CEE, 93/68/CEE, EN 60034.1 - EN 60335.1.
  En petite vitesse, la puissance absorbée du moteur devra être inférieure à 10 Watts. L'arbre moteur sera en acier traité anticorrosion et sera monté sur roulements à billes. Il possèdera une protection thermique interne à réarmement automatique.
  Son boitier électronique sera intégré et devra permettre aussi bien un pilotage progressif (0/10V).
  Les turbines seront de type HEE en ABS_HB avec un diamètre de 160 mm pour garantir les performances acoustiques et aérauliques de l'appareil. Le groupe moto-ventilateur sera dimensionné pour répondre aux installations qui nécessitent jusqu'à

50 Pa de pression disponible. Les volutes de l'appareil seront en ABS et conçues pour des performances optimums. Elles seront de type bi-bloc donc très facilement démontables, pour permettre en cas de nécessité à la société de maintenance de ne changer que la pièce défectueuse

- **Coffret électrique** fermé, largement dimensionné et équipé d'un rail DIN permettra de recevoir et de protéger tous les composants de la régulation des poussières. Un arrêt de câbles sécurisera le câblage électrique. Le coffret électrique sera largement dimensionné pour pouvoir recevoir tous les composants d'une boucle de régulation complète
- **Conception technique** de l'appareil devra permettre à celui-ci d'être installé aussi bien horizontalement que verticalement sans aucune modification

Pour le raccordement de chaque ventilo convecteurs, il sera prévu :

- une vanne d'isolement en amont et aval
- une vanne de régulation 2 voies PICV, motorisées
- une vanne de réglage TA
- flexibles isolées
- Purgeur d'air et vidange

Supportage

Le présent lot devra le supportage métallique de chaque ventilo-convecteur posé sur la structure du bâtiment y compris toutes sujétions.

Les régulateurs terminaux pour les ventilo/convecteurs seront de type DXR2 de marque SIEMENS ou techniquement équivalent c'est-à-dire :



- Régulateur multi- métiers en BACNEP SC / IP
- Appareil de contrôle de température QMX.2-P33 ou équivalent réglable sur une plage de + ou - 2°C maxi par rapport à la consigne programmée en GTC
- Sorties de commandes pour les moteurs de vannes pour action modulante
- Servomoteurs électriques de vannes PICV 2 voies
- Régulation ventilo-convecteurs 2 tubes froid seul

Fonctionnalités attendues :

- Régulation précise sur appareil d'ambiance

Pour la régulation des ventilo-convecteurs 2 tubes, il sera mis en place des régulateurs Bacnet IP (Rev 1.16 et compatible Bacnet Secure Connect). Le régulateur sera déporté de l'appareil d'ambiance et une moyenne pourra être possible entre la sonde de reprise et l'appareil d'ambiance. Les régulateurs de ventilo-convecteurs agiront avec des signaux modulants (PWM) sur le moteur de

vanne 24V.

Le présent lot devra

- le câblage de chaque automate avec le ventilo-convecteur
- le raccordement électrique depuis l'attente de lot électricité
- le raccordement de l'ensembles des régulateurs BACNET IP par liaison Ethernet de catégorie 6 jusqu'au switch présent dans les armoires électriques du lot électricité

1.10 CHAUFFAGE – CHAUFFERIE

L'entreprise titulaire du présent lot devra, en base le remplacement du circulateur doubles de réseau primaire de la chaufferie et en tranche optionnelle la réfection totale de la chaufferie gaz présente en sous-sol du bâtiment F
Cette chaufferie dessert l'ensemble des sous stations du site de la manufacture des Tabacs.
Pour chaque sous station, le présent lot devra la mise en place de vannes motorisées pour créer un fonctionnement à débit variable, le remplacement des circulateurs d'ancienne génération et la mise en place de module de communication ainsi que la pose de compteurs de calories sur chaque départ

A noter que la chaufferie d'une puissance supérieure à 1 MW thermique est soumis au régime des installation classé ICPE rubrique 2910.

Chaufferie	- Réfection totale de la chaufferie (tranche optionnelle) - Mise en place de circulateurs à débit variable (uniquement sur le départ vers les sous stations)
Bâtiment A	- Remplacement des pompes d'anciennes génération - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire - Mise en place d'une régulation à débit variable des sous stations en fonction du besoin - Remplacement du coffret électrique
Bâtiment B / I	- Remplacement des pompes d'anciennes génération - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire - Mise en place d'une régulation à débit variable des sous stations en fonction du besoins
Bâtiment C	- Remplacement des pompes d'anciennes

	génération - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire - Mise en place d'une régulation à débit variable des sous stations en fonction du besoin - Remplacement du coffret électrique
Bâtiment G	- Remplacement des pompes d'anciennes génération - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire - Mise en place d'une régulation à débit variable des sous stations en fonction du besoin - Remplacement du coffret électrique
Bâtiment H	- Remplacement des pompes d'anciennes génération - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire Mise en place d'une régulation à débit variable des sous stations en fonction du besoins
Bâtiment Q	- Remplacement des pompes d'anciennes génération - Mise en place d'un compteur de calories sur le primaire - Remplacement du coffret électrique - Mise en place d'une régulation à débit variable des sous stations en fonction du besoins

1.10.1 Chaufferie manufacture des Tabacs

Les travaux de rénovation de la chaufferie existante sont prévus en tranche optionnelle n°1 .

En base, il sera uniquement prévu de remplacer le circulateur double alimentant les sous-stations (réseau primaire) .

Les départs sous station seront à température constante et composées :

- de pompes doubles à haut rendement et débit variable avec optimisation du point de fonctionnement
- de vannes de coupures et d'équilibrage, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.

Le présent lot devra le raccordement à l'automatisme existant WITT ainsi que la remise en service

➔ **Pompes de circulation :**



CIRCULATEUR DOUBLE : Marque WILO ou équivalent

- Type Stratos Maxo ou GIGA2.0
- Circulateur intelligent à rotor noyé avec raccord fileté ou raccord à brides, moteur à aimant permanent avec adaptation électronique des performances hydrauliques intégrée
- Adaptation des performances hydrauliques optimisées en fonction des besoins pour un bon rendement énergétique selon le mode de fonctionnement
- Matériau du palier : carbone, imprégné d'antimoine. Corps de pompe : Fonte grise
- Roue à aubes courbées en trois dimensions et gaine synthétique en matériau composite à base de fibres de carbone
- Moteur : Synchrone à technologie ECM équipé d'un aimant permanent, moteur à rotor noyé coussinets lubrifiés par le fluide pompé monophasé 230 V – 50/60 Hz
- Classe de protection IPX4D
- Émission selon : EN 61800-3:2004+A1:2012/environnement résidentiel (C1)
- Immunité industrielle selon : EN 61800-3:2004+A1:2012 / environnement industriel (C2)
- Fiche de raccordement pour l'extension de fonctions avec module CIF pour la gestion technique centralisée (GTC)
- Commutateur, défauts et retour de marche en façade d'armoire
- Drainage des condensats
- Coquille d'isolation anti-Condensation des corps de pompe pour les pompes servant en mode froid
- Fonctionnement normal/secours
- HMT à définir par l'entrepreneur avec 20 % de réserve en fonction des circuits existant
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).
- Toutes les sujétions de pose (modification de tuyauterie, calorifuge, purge, remplissage en eau, signalétique, essais et mise en service)

- Variables remontées sur GTB (débit, T°aller /retour, puissance, index, retour de marche pompe, défauts…)

Nota : le circulateur sera prévu communicant avec la GTB et la fonctionnalité compteur d'énergie sera programmée y compris pose des sondes et accessoires. La mise en communication entre la GTB et la GTB sera prévue en tranche optionnelle n°1)

Circuit n°3 SOUS STATION (à débit variable) : Marque – *WILO ou équivalent*

- Pompes doubles, N°3
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monté en by-pass (pression amont-aval).

1.10.2 Sous stations

Le présent lot devra la modification des sous-stations existantes

1.10.2.1 Mise en place d'une vanne 2 voies de modulation de débit

Mise en place d'une vanne de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression type PICV de marque OVENTROP ou équivalent type COCOON ou équivalent avec prise de pression.
Y compris

- Purge et remise en eau
- Equilibrage de réseaux
- Remaniement des réseaux primaires y compris réfection des calorifuges
- ajout de 4 doigts de gants (aller /retour primaire et aller / retour secondaire)
- ajout de vanne 2 voies d'isolement
- mise en service

1.10.2.2 Remplacement de circulateurs

Le présent lot devra la dépose des circulateurs existants d'ancienne génération et le remplacement par des circulateurs double à débit variable de caractéristiques adaptées aux circuits hydrauliques. Les circulateurs à débit variable existant seront conservées

Sous stations

Sous stations	Nbre pompe remplacée	Circulateur non remplacée
Bâtiment A	0	5
Bâtiment B / I	4	1
Bâtiment C	1	2

Bâtiment G	2	1
Bâtiment H	2	1
Bâtiment Q	1	1

➔ **Pompes de circulation :**



CIRCULATEUR DOUBLE : Marque WILO ou équivalent

- Type Stratos Maxo ou Giga2.0
- Circulateur intelligent à rotor noyé avec raccord fileté ou raccord à brides, moteur à aimant permanent avec adaptation électronique des performances hydrauliques intégrée
- Adaptation des performances hydrauliques optimisées en fonction des besoins pour un bon rendement énergétique selon le mode de fonctionnement
- Matériau du palier : carbone, imprégné d'antimoine. Corps de pompe : Fonte grise
- Roue à aubes courbées en trois dimensions et gaine synthétique en matériau composite à base de fibres de carbone
- Moteur : Synchrone à technologie ECM équipé d'un aimant permanent, moteur à rotor noyé coussinets lubrifiés par le fluide pompé monophasé 230 V – 50/60 Hz
- Classe de protection IPX4D
- Émission selon : EN 61800-3:2004+A1:2012/environnement résidentiel (C1)
- Immunité industrielle selon : EN 61800-3:2004+A1:2012 / environnement industriel (C2)
- Fiche de raccordement pour l'extension de fonctions avec module CIF pour la gestion technique centralisée (GTC)
- Commutateur, défauts et retour de marche en façade d'armoire
- Drainage des condensats
- Coquille d'isolation anti-Condensation des corps de pompe pour les pompes servant en mode froid
- Fonctionnement normal/secours
- HMT à définir par l'entrepreneur avec 20 % de réserve en fonction des circuits existant
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).

- Toutes les sujétions de pose (modification de tuyauterie, calorifuge, purge, remplissage en eau, signalétique, essais et mise en service)
- Variables remontées sur GTB (débit, T°aller /retour, puissance, index, retour de marche pompe, défauts…)

Nota : les circulateurs seront communicants avec la GTB et la fonctionnalités compteur d'énergie sera y programmés y compris sondes et accessoires

Les circulateurs existants conservées seront recâblées sur la nouvelle régulation. Le présent lot devra :

- le câblage des circulateurs
- la vérification du fonctionnement
- la modification de la régulation du circulateur (passage à débit variable)
- la vérification des débits
- la transmission d'un PV de bon fonctionnement

1.10.2.3 Compteurs de calories

Mise en place de compteurs de calories sur chaque primaire existant pour chaque sous stations de chauffage avec remontée des variables sur l'automate du local technique en MODBUS RTU ou MBUS.
En complément, le présent lot devra la mise en place d'un compteur déporté sur la canalisation de chauffage de la Cafétéria. Ce compteur sera mis en communication avec la GTB à partir d'une liaison vers l'automate de la sous-station A

COMPTEUR DE CALORIES : MARQUE DIELH – type SHARKY 775 ou équivalent

- Compteur d'énergie thermique à ULTRASON
- Approbation MID
- Alimentation secteur 230 V
- Passerelle de communication ModBUS
- Mémoire des données
- Sondes de température
- Variables remontées sur GTB (débit, T°aller /retour, puissance, index,…)

Le présent lot devra toutes les sujétions de mise en place des compteurs de calories. Ils seront positionnés de façon à être isolable par vannes de sectionnement

- Vidange des installation et remise en eau
- Adaptation de la tuyauterie pour accueillir le compteur
- Mise en place de 4 doigts de gants
- Raccordements électriques

- Essais et mises en services

1.10.2.4 Electricité régulation

Les coffrets électriques neufs seront implantés dans les sous stations de chauffage en remplacement des anciens. Ils seront entièrement à la charge du présent lot à partir des alimentations électriques existantes :

- Sous station bâtiment A
- Sous station Bâtiment C
- Sous station bâtiment G
- Sous station bâtiment H

Pour les sous stations comportant d'autres équipements que le chauffage (CTA, groupe froid), les tableaux existants seront remaniés pour permettre le remplacement de l'automate sous-station chauffage et le rajout d'équipement liée aux fonctionnalités décrites dans le présent document ainsi que la mise en place de compteurs électriques pour relever les consommation par utilité des auxiliaires (chauffage, production de froid et ventilation) . Les automate ou régulateurs existants, non communicants gérants les CTA et autres équipements seront conservés en fonctionnement. Le présent lot devra la vérification et la remise à niveau de ces tableaux électriques.

- Sous station bâtiment B/I (chauffage et ventilation)
- Sous station Bâtiment Q (chauffage, ventilation et production de froids)

ARMOIRES ELECTRIQUES :

Les armoires seront réalisées en tôle 15/10 avec peinture cuite au four et devront comporter une réserve de place de l'ordre de 30 % minimum
Degrés de protection minimum : IP 55.
Les portes seront équipées de serrures à clé avec, à l'intérieur, une pochette porte-plans.
Les armoires regrouperont tous les organes de commande et de protection nécessaires au fonctionnement du matériel installé.

Chaque armoire comportera :

* une coupure d'urgence par interrupteur général à commande extérieure
* un dispositif de secours électrique de type alim 24V secourue, surveillé via contact sec pour assurer la remontée d'informations de défaut en tout temps et en particulier en cas de coupure électrique
* un jeu de barres préfabriqué pour distribution des polarités
* **un comptage de l'énergie électrique dépensée par utilité** (chauffage (actionneurs, pompes, régulateurs,..) CTA (actionneurs, ventilateurs, régulateurs,..) , froid(actionneurs, pompes, régulateurs,..) et autres,…), cette information étant

remontée sur l'automate communicant en MODBUS- RTU

* les départs protégés par disjoncteurs (alimentations monophasées et triphasées) avec différentiels suivant régime de neutre, chaque disjoncteur sera équipé d'un contact SD ramené sur borne à l'intérieur du tableau.
* les contacteurs de puissance de chaque départ avec relais magnéto-thermiques et contacts auxiliaires pour prises d'informations
* Les variateurs de fréquence
* les auxiliaires
* un transformateur 400/220 V si nécessaire
* un transformateur 220 / 24 V pour alimentation des organes de régulation
* Un bornier reprenant les défauts de chaque disjoncteur, une synthèse défaut et toutes les informations devant être repris sur le tableau.
* l'ensemble des organes de relayage nécessaires aux divers asservissements, automatismes et signalisations
* un circuit prise de courant équipé d'un disjoncteur différentiel 30 mA protégeant 1 PC 10/16A+T placée sur le côté de l'armoire avec capot d'étanchéité
* un bornier "Puissance" (avec borne pour le conducteur de terre)
* deux borniers "Commande" (avec bornes pour le conducteur de terre) dont un réservé à l'alimentation de l'appareillage monté sur la porte de l'armoire
* une ligne de terre sur borne
* un éclairage intérieur LED avec contact sur porte
* Les commutateurs et voyants en façade de l'armoire, les commutateurs comporteront une position Auto correspondant au fonctionnement associé à l'automate, une position Marche Forcée et Arrêt forcé seront prévues (la position Auto des commutateurs sera remontée sur automate, en dehors de cette position l'état remonté sur GTB sera « Non Auto »)

  L'emploi de convertisseurs intégrant commutateurs et voyants associés aux automates ne dispensera pas de la mise en place au minimum des voyants de défaut en façade de l'armoire.
* Un bouton test lampe et un bouton signalisation d'état de fonctionnement
* Un porte document à l'intérieur d'une des portes
* Une ventilation mécanique avec grilles haute et basse
* Une passerelle de communication MBUS et MODBUS intégrées à l'automate ou équivalent ou quand il n'y pas d'automate mise en place d'un convertisseur ISMA MBUS ou MODBUS (dito 1.8.3)

Le présent lot devra la dépose de l'ancienne armoire et la mise en décharge.

Le câble d'arrivée d'énergie sera raccordé directement sur l'organe de coupure générale; un écran avec étiquette "homme foudroyé" empêchera tout contact direct avec ces bornes.

L'accès aux connexions se fera uniquement en face avant.

Le câblage interne sera réalisé en conducteurs conforme à EL 10 en torons ou sous goulotte plastique. Les fils seront munis d'embouts de câblage ou de cosses serties; aucune épissure ni prolongation par manchon serti ne sera admise.
Des dispositions seront prises pour empêcher tout desserrage sous l'effet de vibrations.
L'ensemble de la visserie sera protégé contre l'oxydation, par nature ou par traitement.

Sur la porte de chaque armoire seront placés :
- un voyant présence tension (blanc)
- un voyant défaut général (synthèse de défauts)
- pour chaque circulateur:
  • un voyant marche (vert)
  • un voyant défaut (rouge)
    • un commutateur à 3 positions (marche forcée - arrêt forcé - position automatique)
    • une étiquette en plastique gravée
- un bouton test lampes

Aucun voyant ne restera allumé en permanence : l'alimentation des voyants sera commandée par un relais temporisé enclenché après retour à la position repos du bouton test lampes.
Il sera prévu le relayage de démarrage temporisé en cascade des moteurs à la mise en route, les installations desservies doivent également redémarrer automatiquement et progressivement après retour de la tension, suite à toute coupure ou microcoupure de courant électrique.
Les relayages assurant le basculement automatique d'un moteur sur l'autre en cas de défaut.
Les schémas électriques devront recevoir les approbations du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle, avant l'exécution des armoires. Ils seront déposés dans l'armoire sous pochette plastique
Aucune note manuscrite ne sera tolérée sur les schémas définitifs

Nota : Toutes les carcasses métalliques des équipements électriques sans aucune exception seront mises à la terre.
Les armoires et coffrets métalliques seront directement reliés au circuit de terre.

Pour les sous-stations comportant une CTA, les coffrets électriques seront conservés et modifiés en fonction des nouveaux besoins y compris dépose de l'ensemble des modules et câbles à remplacer et ajout des comptages par utilité selon décrets BACS.

CABLES ELECTRIQUES - RACCORDEMENT DU MATERIEL

Depuis les armoires, chaque équipement électrique sera alimenté ou raccordé par un câble multiconducteurs conforme à l'EL 10 aboutissant directement sur l'organe. Les cheminements courants forts seront séparés des courants faibles.
Tous les câbles comporteront un conducteur de terre intégré.

Modes de pose

- Les liaisons à l'intérieur des locaux techniques et des circulations s'effectueront sur chemins de câbles.
- L'utilisation de câble conforme à l'EL 10 sous tube IRO ne sera tolérée que ponctuellement.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront métalliques, en acier galvanisé à chaud, et auront une hauteur inférieure à 10 cm.
Chaque câble sera fixé tous les mètres, par des attaches en Rilsan. Il ne sera fait usage ni de fil de fer, ni de tout autre moyen risquant de "blesser" les câbles.
Les cheminements extérieurs se feront sur chemins de câble capotés

DESCRIPTIF DU NIVEAU AUTOMATION ET LISTE DU MATERIEL



Les régulations des circuits des chauffage, vannes 2 voies de modulation de débit,… ainsi que la mise en communication des compteurs et pompe communicants Modbus et MBUS sera réalisées par un automate programmables communicant avec la supervision en BACNET IP – SC . L'automate PXC7 de marque Siemens ou techniquement équivalent en local technique pilotera l'ensemble des équipements

Synthèse des fonctionnalités attendus des automates primaires :

* Fonction de régulation selon le profil B-BC (Alarme, calendrier, tendance et protection des accès)
* Communication BACnet testée par BTL sur IP (BACnet/SC)
* BACnet Secure Connect (Hud ou Node)
* Gestion création de certificat de sécurité
* Dual Ports Ethernet (daisy chain)

* Compatible IPv4
* Interface web embarquée pour affichage et configuration des points de données de l'appareil
* Librement programmable (proche de la norme CEN 1131). Tous les blocs de fonction, disponibles dans la librairie, peuvent être connectés graphiquement.
* Programmation et mise en service avec l'outils convivial ABT Site grâce notamment aux blocs de fonctions graphiques
* Connexion WLAN sécurisée pour la programmation et la mise en service
* Sans pile : Sauvegarde de l'heure pendant 7 jours (Supercap)
* Pile CR2032 en option pour sauvegarde de l'heure jusqu'à 10 ans (non inclus)
* Permet la connexion directe de modules d'extension d'entrées/sorties (TXM1) (alimentation embarquée). Il est possible d'utiliser une alimentation séparée TXS1.12F10 si la puissance requise dépasse celle délivrée par l'automate Desigo PXC7.
* Tension d'alimentation : 24V AC
* Montage sur rails DIN normalisés ou mural
* Borniers débrochables
* Intégration de systèmes et appareils communicant par passerelle Modbus et Mbus équipées en natif
* Connexion pour programmation en WIFI avec double indentification de sécurité.

PROGRAMMATION

- **<u>Modulation de débit de la sous station.</u>**
  - Régulation de débit en fonction de la température de départ secondaire et du DT secondaire
  - Sonde aller / retour primaire
  - Sonde aller /retour secondaire
  - Report des défauts

  Prévision : chaque sous station

- **<u>Circuits chauffage (radiateurs) :</u>**
  - Régulation de la température de départ en fonction de la température extérieure
  - Sonde de départ
  - Programmation horloge.
  - Permutation automatique des pompes
  - Gestion confort, réduit et hors gel
  - Sonde d'ambiance par circuit
  - Report des défauts

  Prévision : chaque départ chauffage

- **Circuit CTA**
  - Permutation automatique des pompes
  - Modulation des débits en fonction de la perte de charge
  - Programmation horaire
  - Report des défauts

- **Autres**
  - Reports de défauts

- **Paramétrage**
  - Organe de paramétrage et de visualisation par automate
  - Serveur WEB

LES CAPTEURS ET ACTIONNEURS

Le système d'automatisme devra proposer une gamme étendue de capteurs et actionneurs :

Capteurs :

- Sondes T °plongeantes
- Pressostats manque d'eau
- Vannes 2 voies PICV et servomoteurs (primaire sous station)
- Vannes 3 voies et servomoteur (remplacement des vannes 3 voies partie secondaires des circuit régulés)
- 1 Automate serveur web
- Systèmes de visualisation pour chaque automate
- Ensemble des accessoires
- Liaison bus de communication
- Câblage électrique de tous les équipements à raccorder depuis armoire électrique du présent lot compris transfo et toutes sujétions.
- Programmation, mise en service et imagerie
- Raccordement du serveur web sur prise RJ sur le réseau informatique du site y compris

Autre Matériel :

- Compteur d'énergie électrique
- Dispositif d'arrêt d'urgence

CONCENTRATEUR PASSERRELLE KNX :

Le présent lot devra la mise ne place dans les armoires électriques présentant une régulateur de marque SYNCO, d'un concentrateur IP communicant avec la GTB en BACNET SC permettant de communiquer avec les régulateurs des CTA du bâtiment

CONCENTRATEUR IP BACNET SC : SIEMENS ou équivalent type **CONNECT BOX**

- Communication : BACNET SC sur IP
- Paserelle : 11 protocole de communication dont le KNX
- Interface WEB
- Licence logiciel
- Plug and play
- Alimentation électrique à créer dans le tableau électrique du local technique
- Création d'un bus de communication KNX vers les régulateurs synco des CTA y compris alimentation électrique du BUS
- Raccordement au switch en câble de catégorie 6
- Toutes sujétions de pose
- Développement et programmation de l'ensemble
- Assistance au lot GTB

Prévision :

- Bâtiment B (2 x CTA bat B et 2 x CTA bat I)
- Bâtiment C (1 CTA)
- Bâtiment Q (1 CTA)
- Bâtiment S (3 CTA) + pilotage d'une programmation horaire de la PAC par module E/S ajouté par le présent lot +remontée de défauts

D - ENSEMBLE DES SITES DE TOULOUSE - TRAVAUX DIVERS

1.11 TRAVAUX GROS-ŒUVRE , STRUCTURE ET DIVERS

1.11.1 Travaux pour le remplacement de la CTA du bâtiment J de l'ARSENAL

1.11.1.1 Etudes / Préparation

Réalisation des études d'exécution à partir de :

- Relevés sur site
- Plans d'état des lieux du maitre d'ouvrage
- Plans du lot CVC

Réalisation de relevés et d'une campagne de ferroscan validant les porteurs émis en hypothèse.

1.11.1.2 Création d'un accès sous-sol bâtiment J

Exécution d'un accès façade de Bâtiment au droit d'une CTA à remplacer selon éléments CVC. Les travaux comprendront :

- Réalisation d'un relevée géomètre de la zone extérieure
- Barrière Heras périphériques à la zone de chantier
- Terrassement, y compris évacuation des terres, comprise évacuation des terres aux décharges publiques. L'entreprise devra réaliser le pompage du fond de fouille dans le cas ou des résidus de nappe seraient présents avant coulage des fondations. Remblaiement. Y compris toutes sujétions de techniques particulières pour blindage des fouilles.
- Réalisation de semelles filantes support des murs de soutènement et escalier
- Réalisation de murs de soutènements en blocs à bancher 27cm armé, enduit ciment sur les 2 faces vues,
- Arase +15cm / TN ou par rapport au point haut de la voirie
- Enduit étanche sur face enterrée
- Chaperon béton en tête du mur de soutènement
- Enduit ciment sur face apparente + peinture RAL selon choix MOA
- Réalisation d'un dallage sur hérisson comprenant
  - Hérisson en GNT 0/31.5 sur 30cm d'épaisseur
  - Compactage par couches de 10cm
  - Essai de plaque
  - Armature
  - Raccord arrivée d'escalier
  - Finition balayée
  - Pente 0.5% pour évacuation des eaux vers regards fi1000 rempli de cailloux drainant, profondeur 2m, formant puit sec, couverture grille fonte
- Comprise toute sujétion de blindage et travail par passes

- Finition des espaces verts à proximité
- Reprise de l'enrobé en rive suite à démolition pour réalisation des fondations

Localisation :

- Aire technique
- Mur de soutènement contre talus AS + 15 cm / TN du talus
- Mur de soutènement contre voie AS + 15 cm / niveau voie

1.11.1.3 Création d'ouvertures en mur

Création d'ouvertures dans mur en béton armé, en brique foraine, compris chargement et évacuation des gravats aux décharges publiques. Les travaux comprendront :

- Etaiement
- Implantation du trait de scie
- Sciage et démolition, mise à la benne des gravats
- Passivation des aciers mis à nus
- Réalisation de linteau en sous œuvre ancré de façon à répartir la charge, de type HEA métallique. Galvanisé à chaud et traité intumescent R120.
- Façon de seuil rapporté en béton armé en pied
- Reprise de l'étanchéité du mur existant à l'interface des murs créé par membrane soudée verticalement.
- Reprise de peinture en périphérie de l'ouverture.

1.11.1.4 Réalisation d'un cheminement béton de propreté en VS et support CTA et panoplie hydrauliques froid

A partir du TN existant en VS, les travaux comprendront :

- Décapage et nivellement au petit engin en VS
- Compactage à la plateforme vibrante
- Couche de finition ou de décontamination en sable d'une épaisseur 0,05 m environ,
- Réalisation de bêches périphériques en béton armé
- Dallage béton fractionné tous les 6m. épaisseur 13cm.
- Création d'une fosse de relevage en béton armée.

1.11.1.5 Clôture / garde-corps

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un clôture avec porte intégrée pour la fermeture de l'aire technique et la fourniture. Cette clôture fera office de garde-corps au niveau du talus

- Clôture panneau rigide H=2,50m

L'entreprise devra réaliser la fourniture et la pose d'une clôture en panneaux soudés conformément au plan.

- Panneaux maille rectangle 200 x 55 mm en acier galvanisé à chaud et plastifié, couleur au choix du Maître d'Ouvrage, fils ø 4,5mm, hauteur 2.50 m.
- Poteaux en acier galvanisé à chaud double face et plastifié, à fixer par platine.
- Porte d'accès à maille identique, 93 x 204 cm, avec serrure sur organigramme maître d'ouvrage. Le cylindre sera fourni par le maître d'ouvrage.
- Clôture faisant office de garde-corps (au niveau des talus) ; AS : +1 m par rapport au TN

Localisation : fermeture de l'aire technique. AS de la clôture filera +1,00 m au-dessus du TN du point haut du talus

1.12 TRAVAUX DIVERS

1.12.1 Percements et rebouchages

Le présent lot devra :

- Les percements et rebouchages y compris renfort structurel et finitions en murs et planchers de toutes natures,
- Les percements dans les cloisons et le calfeutrement après passage des réseaux dans ses ouvrages,
- Les découpes et adaptation du faux plafond au droit des équipements du présent lot
- Toutes les saignées dans les maçonneries ainsi que leur rebouchage soigné
- Chevêtre, reprise en sous œuvre, renfort si nécessaire

L'entreprise du présent lot devra après le passage de ses canalisations et cheminements, les rebouchages soignés des ouvertures et percements, en s'assurant que la paroi retrouve ses caractéristiques structurelles, coupe-feu et acoustique d'origine. Ces rebouchages seront réalisés sous contrôle de la maitrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

Localisation :

- Ensemble des percements et rebouchages
- Ensemble des reprises d'étanchéité en traversé de toiture

1.12.2 Dépose et repose faux-plafonds

Le présent lot devra la dépose et repose de faux plafonds avec remise en état lorsque nécessaire et remplacement des dalles abimées lors des travaux.

Un constat par zone avant intervention sera demandé pour éviter toute contestation en fin de chantier.
L'entreprise prendra toute ces dispositions pour assurer la protection et le stockage soignée des éléments de faux-plafonds déposés. Toute dégradation sera imputée au présent lot.

Localisations :

- Faux-plafonds démontables des circulations et locaux

1.12.3 Second œuvre ARSENAL bâtiment J

Dépose et réfection cloison coupe-feu 1 h
Pour permettre l'accès à la gaine technique en R+1 pour le passage des tuyauterie (selon les plans) le présent lot devra la découpe de cloison placo existante puis la reconstitution de la paroi y compris, toutes sujétions. paroi CF 1h

Peinture sur parois existante

Réalisation d'une peinture sur les parois existantes en plaques de plâtre, béton, état de finition soigné, comprenant :

- Brossage,
- Epoussetage,
- Rebouchage,
- Enduit repassé,
- Ponçage, époussetage,
- 1 couche d'impression type muroprim
- 2 couches de finition type evolutex satin, teinte au choix de la MOA

Le présent lot devra la dépose et repose d'élément en saillie de parois

Localisations :

- Salle d'attentes j103

1.12.4Mise en place de compteurs d'eau communicants

COMPTEUR D'EAU: MARQUE DIELH – type HYDRUS 2.0 ou équivalent

- Compteur d'eau volumétrique
- Approbation MID
- Alimentation secteur 230 V
- Passerelle de communication M-BUS
- Mémoire des données

Le présent lot devra toutes les sujétions de mise en place des compteurs de calories. Ils seront positionnés de façon à être isolable par vannes de sectionnement

- Vidange des installation et remise en eau
- Adaptation de la tuyauterie pour accueillir le compteur
- Raccordements électriques
- Essais et mises en services
- Raccordement à la passerelle MBUS y compris toutes sujétions

Pour chaque site au raccordement général EF .

- ARSENAL (A raccorder en communication sur automate SS bâtiment central)
- ARSENAL CAFETERIA (A raccorder en communication sur automate SS bâtiment central)
- ANCIENNES FACULTES (A raccorder sur concentrateur MBUS de chaque chaufferie – 5 chaufferies)
- Bibliothèque universitaire (à raccorder sur passerelle M BUS IP du présent lot à ajouter dans le tableau électrique de la sous-station
- Bâtiment Rempart : existant (sans objet)
- Bâtiment TSE : existant (sans objet)
- MANUFACTURE DES TABACS cafétéria à raccorder sur automates SS bat A

BAGUE COMPTAGE MBUS : MARQUE DIELH – type IZAR MBUS COMPACT I ou équivalent

Le présent lot devra la mise en place de bague de comptage MBUS sur les compteurs existants de type ALTAIR de chez DIELH

- Compatible avec la modularité "Ti"
- Sortie 2 fils non polarisés

- Gestion du sens de l'écoulement
- Journal des évènements et alarmes disponibles
- Compatible M-Bus (EN 13757)
- IP 68
- Durée de vie jusqu'à 15 ans

Y compris sujétions de pose sur compteurs existants

Localisation : MANUFACTURES DES TABACS

- Bâtiment A
- Bâtiment B
- Bâtiment C
- Bâtiment D (2 unités)
- Bâtiment E
- Bâtiment F
- Bâtiment G
- Bâtiment H
- Bâtiment I
- Bâtiment Q
- Bâtiment S

1.12.5 Contraintes en site occupé

Certains travaux devront être réalisés durant des plages horaires qui n'entraîneront pas de nuisances pour les usagers suivant concertation avec le maître d'ouvrage pour :

- Grutage en toiture,
- Travaux bruyants (sciage, percement, fixation de support),
- Coupures électriques,
- Les essais impactant les zones occupées,
- Les travaux dans les zones occupées,
- Travaux gênant la bonne exploitation du bâtiment,
- Travaux pour réduire le niveau de sécurité de l'établissement,

Tous ces travaux devront être minutieusement planifiés pour n'occasionner aucune gêne d'exploitation.

Le présent lot devra toutes prestations nécessaires pour le maintien en service des installations existantes.

Le présent lot devra prévoir toute sujétion de mise en sécurité des zones de travaux.

Des permis feus seront à demander au service de sécurité du maitre d'ouvrage.

L'entreprise du présent lot devra prendre en compte dans son offre toutes les sujétions financières pouvant résulter du travail en horaires décalés pour son personnel, ses éventuels sous-traitants et fournisseurs.

1.12.6 Installations de chantier

Le titulaire du présent lot devra une installation de chantier conformément au PGC, ainsi que l'ensemble des démarches administratives nécessaires. Le PIC sera réalisé en début de chantier

Locaux de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot devra la mise en place d'un local vestiaire sanitaires/réfectoire, dans un ou des blocs préfabriqués (s) compris amené, repli, mise en place et calage.

Location et entretien pour la durée du chantier aux frais du présent lot. Ce ou ces locaux devront être équipés de sanitaires, de tables et chaises.

L'entrepreneur du présent lot devra prévoir tous les raccordements en eau et électricité, de toutes les installations ainsi que la mise en place d'une cuve de récupération des eaux usées. Les vidages de cuves seront à la charge du présent lot.

Bennes et gestion des déchets

Chaque entreprise devra la mise en place de bennes pour son propre usage au niveau du cantonnement de chantier du présent .L'entreprise devra prévoir l'enlèvement quotidien des déchets et matériels et leurs mises en décharge ou la mise en place à ses frais d'une bennes y compris enlèvement dans la zone de cantonnement

Electricité de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot devra les installations de la base vie du chantier nécessaires à la réalisation de ces ouvrages (coffret de chantier….) sur les attentes électriques mis à disposition par le maitre d'ouvrage.

Clôture de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot devra toutes les clôtures nécessaires pour la mise en sécurité du chantier ainsi que les signalétique.

L'entreprise titulaire devra l'entretien de cette clôture ainsi que tous déplacements nécessaires durant la phase de chantier pendant toute la durée des travaux. L'entreprise devra également prévoir la dépose de toutes les clôtures en fin de chantier et le nettoyage du sol.

Protection des existants

L'entreprise devra protéger tous les sols, murs, plafond, menuiseries, équipements, etc impactés par les travaux de dépose et de démolition.

1.13 PRESTATIONS DIVERSES

1.13.1 Essais et mise en service

L'entreprise devra l'ensemble des essais et des mises en service de ces matériels conformément aux normes en vigueur, aux fiches AQC, prescriptions fabricant, demande organisme de contrôle, aux règles de l'art et en particulier :

- Essais d'étanchéité
- Remplissage, purge,… des installations
- L'équilibrage sans production thermique des installations
- La finalisation de l'équilibrage en régime – tableau récapitulatif des températures mesurées dans tous les locaux et des débits mesurés
- Equilibrage aéraulique de l'ensembles des réseaux et contrôle des débits
- Essais de fonctionnement de l'ensembles des équipements
- Contrôle des sécurités
- Contrôle électrique de l'ensembles des équipements
- Régulation : claquage de tous les points avec la réalisation des mesures sur l'ensemble des points. Tableau récapitulatif des points de mesures
- L'entreprise prévoira au titre du marché, toutes interventions, pendant l'année de parfait achèvement, nécessaires à la mise en parfait fonctionnement des installations (modification des réglages des régulations, Aéraulique,…)
- L'étiquetage et le repérage de tous ces équipements suivant la norme AFNOR NF X 08.100
- Fourniture de l'ensemble des PV de mises en service et d'essai (Coprec, régulation, autocontrôle, électrique, d'équilibrage réseaux, …)
- Contrôle des supports et fixation (résistance mécanique, vibration,….)
- Contrôle des émergence acoustiques des équipements et vérification de la conformité avec la régulation.

1.13.2 Plans, calculs et notes d'exécution

Le présent lot devra l'ensemble des documents d'exécution nécessaires à la bonne exécution du chantier et en particulier :

- Plans de niveau avec implantation des matériels, réseaux et divers,
- Les schémas de principe et synoptiques des installations,
- Les détails et coupes nécessaires à la bonne exécution,
- Notes de calcul de dimensionnement des émetteurs, de la production, des réseaux, des sujétions acoustiques, des réseaux
- Les documentations techniques des équipements,
- Les notes de calcul de dimensionnement des supports,
- Le synoptique de la régulation, l'analyse fonctionnelle, liste de variables, **assistance au**

lot GTB

- Le calcul des déperditions pièce par pièce suivant EN 12 831 ,
- Les note d'exécution structure
- Le calcul des apports pièce par pièce suivant la méthode ASHRAE,
- Les documents nécessaires aux demandes administratives,
- Les études aérauliques de diffusion d'air,
- Les notes de calculs de charges en gaz réfrigérant par réseau,

1.13.3 Dossier des ouvrages exécutés

L'entreprise titulaire du présent lot devra fournir en fin de chantier, les dossiers de ses ouvrages exécutés (DOE).

L'entreprise sera tenue de remettre au maître d'ouvrage et à la maitrise d'œuvre les documents suivants:

- les plans d'équipements avec repérages des fournitures et des cheminements,
- la liste, les références et quantitatifs des matériels mis en œuvre,
- les analyse fonctionnelles et listes de points
- les fiches des produits des matériels
- Les programmes sources des automates
- les notices d'utilisation, d'exploitation et d'entretien des matériels,
- une fiche récapitulative ces coordonnées du SAV de l'entreprise ayant à intervenir pendant l'année de garantie,
- les PV d'essais et d'autocontrôle de l'entreprise,
- Les PV de mise en service des fabricants,
- L'ensemble des notes et plans d'exécution et PV d'essais mise en service

Le nombre et le type (support papier et informatique) d'exemplaire à remettre sont indiqués sur le CCAP du marché.
En complément des documents PDF, il sera remis des fichiers modifiables (word, excel, dwg, Rvt,…)

1.13.4 Formation des utilisateurs

L'entreprise prévoira :

- une formation pour les techniciens du maitre d'ouvrage (description de l'installation, cheminement des réseaux, fonctionnements, dépannage 1er niveau, …).
- la fourniture de consignes simplifiées écrites pour l'ensemble du personnel,
- une formation qualifiante pour la **programmation et l'administration** des automates réalisée par le constructeur y compris licence de programmation y compris réalisation d'un document support

1.13.5 Valorisation des CEE

Le Maître d'Ouvrage décide de déléguer la valorisation des CEE au Titulaire, les conditions de cette délégation sont définies dans un accord de valorisation annexé à l'offre selon le fiches BAT TH et notamment la fiche BAT-TH-116, précisant notamment :

- Le montant forfaitaire reversé au Maître d'Ouvrage au titre de la valorisation des CEE (prime CEE) ;
- Les modalités et le calendrier de versement de la prime ;
- Le mandataire CEE désigné
- Les obligations d'information et de reporting à la charge du Titulaire.

Le Titulaire s'engage à :

- Réaliser les travaux conformément aux spécifications techniques des fiches d'opérations standardisées applicables, de manière à préserver l'éligibilité au dispositif CEE ;
- Ne pas substituer des équipements ou matériaux par des références non éligibles sans accord préalable écrit du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre ;
- Informer sans délai le Maître d'Œuvre de toute difficulté technique susceptible de compromettre l'éligibilité des travaux aux CEE.
- de fournir l'ensemble des pièces nécessaires à la constitution du dossier de demande de CEE ainsi que de fournir l'ensemble des documents de la démarche et d'acceptation.
- de posséder les qualifications requise (RGE)

Les coûts administratifs liés à la constitution des dossiers CEE, à la fourniture des pièces justificatives et au respect des obligations de la présente clause sont réputés inclus dans les prix du marché. Aucune rémunération complémentaire ne sera accordée à ce titre, sauf accord express du Maître d'Ouvrage.

Si, en raison d'une faute imputable au Titulaire (non-respect des spécifications techniques, absence de qualification RGE requise, fourniture de pièces incomplètes ou erronées, démarrage des travaux avant signature des documents préalables requis), les travaux ne permettent pas la génération des CEE attendus, le Titulaire est redevable envers le Maître d'Ouvrage d'une indemnité égale à la valeur forfaitisé dans son offre.

E - TRANCHE OPTIONELLE N°1 : SITE DE MANUFACTURE DES TABACS

1.14 REFECTION CHAUFFERIE MANUFACTURE DES TABACS

Principe :

- Production de chaleur à partir de 4 chaudières à condensation mises en cascade, placées en chaufferie.
- Remplacement des panoplies hydrauliques secondaires,
- Puissance installée à ce jour : 1630 kW
- Chaufferie classé ICPE rubrique 2910

1.14.1 Dépose des existants

Le présent lot devra dans la chaufferie:

- La purge des réseaux et de chauffage,
- La dépose de l'ensemble des panoplies hydrauliques en chaufferie. L'ensemble des réseaux présent en chaufferie est prévu remplacer,
- La dépose des conduits de fumées dans le volume de la chaufferie,
- La dépose des chaudières,
- La dépose du conduit de fumées existant
- La dépose de tous les accessoires hydrauliques (circulateurs, vanne, ballon, …),
- La dépose des origines eau froide dans la chaufferie,
- La dépose de l'armoire électrique, de la régulation et la consignation des départs,
- La dépose de l'ensemble des équipements électriques,
- La dépose des luminaires,
- La dépose et neutralisation des réseaux GAZ dans la chaufferie,
- La dépose des affichages et petits matériels en chaufferie,
- L'enlèvement vers une décharge de l'ensemble,

Le présent lot devra le diagnostic des dispositions constructives et techniques existantes pour la réfection de la chaufferie notamment concernant la conformité aux réglementations ICPE Rubrique 2910.

1.14.2 Réseau gaz

Le réseau d'alimentation gaz est existant, le présent lot devra la reprise de ce réseau pour l'adapter à la nouvelle chaufferie.

L'entreprise devra fournir un PV de mise en service du gaz

L'origine gaz est le réseau présent en chaufferie.

Le présent lot devra reposer et vérifier le fonctionnement de la centrale de détection gaz avec les 2 électrovannes de coupure.

Alimentation des chaudières

- Depuis l'attente existante en chaufferie, le présent lot devra les canalisations en tube acier tarif 10 suivant la NF A 49112, compris soudures, fixation et supports. Canalisation peinte antirouille et à la couleur normalisée. Protection mécanique
- Compteur gaz communicant en MODBUS
- Filtre, manomètre et vanne d'isolement en amont du collecteur GAZ.
- Capacité tampon dimensionnée à partir de la loi 1/500ème
- Vanne d'isolement sur chaque équipement
- Toutes sujétions de cheminement

1.14.3 Chaudières

- **Chaudières**

Quatre chaudières à condensation fonctionnant au gaz naturel installées dans la chaufferie et branchées en cascade assureront le chauffage des bâtiments du site

CHAUDIERE A CONDENSATION : GUILLOT ou équivalent

- Type : VARMAX M390 , chaudière au sol et gaz à condensation
- Puissance utile : 383 kW
- Nombre : 4
- Emplacement : dans la Chaufferie, selon plan
- Foyer en acier Inoxydable équipé de 2, 3 ou 4 raccordements
- Echangeur cylindrique inox 316L
- Condenseur à tube lisse et verticaux en inox
- Brûleur gaz à pré mélange total modulant de 20 à 100 %
- Ventilateur à vitesse variable et faible niveau sonore.
- Rendement utile de 108,9% sur PCI à 30 % de charge (retour 30°C)
- Rendement utile de 98.2% sur PCI à 100 % de charge (régime 80/60°)
- NOx = classe 5 selon norme EN 656
- Tableau de bord complet et pré câblé
- Régulation et sécurité interne par gestionnaire complet pour la modulation du brûleur, le contrôle de la T° de départ et l'ensemble des sécurités.

- Carte de report de défauts
- Modulation de puissance en fonction de la température extérieure
- Carte de commande bruleur 0 / 10 V
- Montés en 2 piquages
- Régulateur, filtre, pressostat gaz mini Filtre à air
- Sondes température départ et retour chaudière, sonde fumée
- Contrôle actif de flamme par ionisation
- Clapet antiretour sur évacuation des fumées
- Pression 6 bars
- Garantie 10 ans (extension de garantie)
- Etc.

La mise en service et les réglages du brûleur devront être assurés par le fabricant.

- Kit de neutralisation des condensats

L'alimentation électrique sera réalisée depuis l'armoire chaufferie compris commande et protection
Le présent devra toutes les sujétions pour l'acheminement et la pose des chaudières en sous-sol y compris :

- Dépose /repose de la grilles de ventilation du groupe froid pour accès au sous-sol
- Dépose repose des portes d'accès devant la chaufferie
- Toutes sujétions de manutention.

- **Conduit de fumées :**

Le carneau de fumées cheminera dans le volume de la Chaufferie jusqu'au raccordement au conduit de fumées. Le conduit de fumées sera remplacé et implanté dans la gaine technique toute hauteur présente en chaufferie. Il sera en tôle inox 316L double paroi type mono combustible, de forme cylindrique et comprendra principalement :

CONDUIT DE FUMEES : POUJOULAT type THERMINIX ZI

- Isolant de 25 mm et inox 316 L intérieur
- Utilisation intérieure ou extérieure
- Brides de sécurité
- Té de purge avec évacuation des condensats en point bas équipé d'un siphon raccordé à l'égout
- solins, étanchéité, coudes, colliers, brides
- Support de fixation
- Raccordement aux chaudières compris trappe d'accès et purge, avec pente ascendante vers

le conduit vertical portant la mention « spécial gaz ».

- Dispositif d'analyse de combustion selon Décret du 11/09/98

Ils seront exécutés suivant les normes dictées par le cahier des charges « Travaux de Fumisterie » du DTU.

- La ventilation haute sera conservée, une grille à maille sera positionnée au débouché en chaufferie.
- La ventilation basse existante sera conservée.
- Le raccord pompier sera conservé

L'ensemble des orifices de ventilation sera contrôlé (vérification de dimension, passage caméra,)

1.14.4Hydraulique et accessoires en chaufferie

Canalisations

Canalisations seront de type acier noir sans soudure tarif 3 ou 10 conforme à la NF A 49.115 ou à la NF A 49.112 y compris accessoires, supportage, 2 couches de peinture antirouille, etc.
Le présent lot devra le raccordement aux réseaux existants y compris en sortie de chaufferie y compris toutes sujétions.

Isolation

- Calorifugeage par coquille laine de roche. Protection du calorifugeage par revêtement tôlé aluminium, compris accessoires.

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Ep	25 mm	25 mm	30 mm	30 mm	40 mm	40 mm	40 mm	40 mm	50 mm	50 mm	50 mm

- Calorifugeage des vannes et équipements

Localisation : chaufferie

Panoplie hydraulique :

En chaufferie

Des collecteurs de chauffage suivant schéma de principe (isolé avec vannes d'isolement et de purge, avec plaques indicatrices et consoles) seront mis en œuvre pour une distribution contrôlée des départs :

- le départ alimentant les radiateurs SUD bâtiment F
- le départ alimentant les radiateurs NORD bâtiment F
- le départ alimentant les sous stations (circulateur prévu en base)

Localisation : chaufferie

Sur chaque chaudière seront positionnées :

- des vannes de coupures et d'équilibrage, des thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis et des vannes 2 voies motorisées.
- Compteur d'énergie communicant en MODBUS

Les départs Radiateurs seront à température variable et composés : (2 ensembles)

- d'une vanne 3 voies mélangeuse et de son électrovanne pilotée par le système de régulation
- de pompes doubles à haut rendement avec optimisation du point de fonctionnement
- de vannes de coupures et d'équilibrage, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis

Le départ sous station sera à température constante et composées :

- de pompes doubles à haut rendement avec optimisation du point de fonctionnement
- de vannes de coupures et d'équilibrage, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.

➔ **<u>Pompes de circulation :</u>**



CIRCULATEUR DOUBLE : Marque WILO ou équivalent

- Type Stratos Maxo ou GIGA 2.0
- Circulateur intelligent à rotor noyé avec raccord fileté ou raccord à brides, moteur à aimant permanent avec adaptation électronique des performances hydrauliques intégrée
- Adaptation des performances hydrauliques optimisées en fonction des besoins pour un bon rendement énergétique selon le mode de fonctionnement
- Matériau du palier : carbone, imprégné d'antimoine. Corps de pompe : Fonte grise
- Roue à aubes courbées en trois dimensions et gaine synthétique en matériau composite à base de fibres de carbone
- Moteur : Synchrone à technologie ECM équipé d'un aimant permanent, moteur à

rotor noyé coussinets lubrifiés par le fluide pompé monophasé 230 V – 50/60 Hz

- Classe de protection IPX4D
- Émission selon : EN 61800-3:2004+A1:2012/environnement résidentiel (C1)
- Immunité industrielle selon : EN 61800-3:2004+A1:2012 / environnement industriel (C2)
- Fiche de raccordement pour l'extension de fonctions avec module CIF pour la gestion technique du bâtiment (GTB) – protocole Modbus RTU
- Commutateur, défauts et retour de marche en façade d'armoire
- Drainage des condensats
- Coquille d'isolation anti-Condensation des corps de pompe pour les pompes servant en mode froid
- Fonctionnement normal/secours
- HMT à définir par l'entrepreneur avec 20 % de réserve en fonction des circuits existant
- Compteur d'énergie, sondes de température
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).

Nota : les circulateurs seront communicants avec la GTB et la fonctionnalités compteur d'énergie sera y programmés y compris sondes et accessoires

Circuit n°1 radiateurs F SUD (à débit variable): Marque – *WILO ou équivalent*

- Pompes doubles, N°1
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monté en by-pass (pression amont-aval).

Circuit n°2 radiateurs F NORD (à débit variable): Marque – *WILO ou équivalent*

- Pompes doubles, N°2
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monté en by-pass (pression amont-aval).

Circuit n°3 SOUS STATION (à débit variable): Marque – *WILO ou équivalent*

- Pompes doubles, N°3
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monté en by-pass (pression amont-aval).
- **(Pompes prévu en base)**

- **<u>Filtre, Traitement et Accessoires</u>**

FILTRE ELECTROMAGNETIQUE : Marque GUILLOT ou équivalent

- *Type MAG'NET EVO*
- Barreaux magnétiques
- Filtre à poche 50 micron
- Corps en acier émaillé
- Coque de calorifuge
- Purgeur d'air
- Pompe de charge dimensionnée à 1/3 du débit nominal de l'installation
- Coffret de contrôle
- Vannes d'isolement, de vidange

Remplissage de l'installation :

L'origine de l'installation sera reprise sur l'origine générale EF dans la chaufferie.
A partir de cette attente, raccordement en tube cuivre écroui calorifugé.
Le remplissage comprendra :

- Une vanne d'isolement à l'intérieur de la chaufferie
- Un robinet de puisage DN15
- Vanne d'arrêt
- Un filtre à tamis
- Un disconnecteur à zones de pressions réduites contrôlables type BA
- Un manomètre avec vanne d'isolement
- Un vase d'injection de produit anticorrosion, compris charge et traitement d'eau
- Compteur d'eau communicant Mbus
- Un raccordement vidange
- Une attente pour pose d'un adoucisseur
- Une vanne d'arrêt et un clapet de retenue.

Localisation : chaufferie

Expansion – Sécurité :

Groupe de maintien de pression : Marque – ATLANTIC ou équivalent

- Type MAG'GS ou équivalent
- Agrée CE
- Bâche en polypropylène
- 2 pompes multicellulaires verticales inox
- Flotteur manque d'eau et remplissage
- Déverseurs à pression réglable isolable
- Réservoir anti-bélier
- Compteur volumétrique

- Capteur de pression
- Appoint automatique par électrovanne
- Armoire électrique avec régulation complète
- Vannes d'isolement, filtres et robinets de vidange.
- Mise en service fabricant

Localisation : chaufferie

SOUPAPES DE SECURITE :

- Tarées à 3 bars (chauffage)
- Collecteur
- Manomètre
- Entonnoir
- Nombre : 8

Localisation : 2 par chaudière

Traitement d'eau des circuits chauffage

Le présent lot devra le traitement des eaux de remplissage de l'ensemble de l'installation de chauffage par un produit inhibiteur de corrosion, anti-oxygène et permettant la passivation de l'acier

Compteur de calories

Mise en place de compteurs de calories sur le primaire avec remontée des variables sur l'automate du local technique en MBUS .

COMPTEUR DE CALORIES : MARQUE DIELH – type SHARKY 775 ou équivalent

- Compteur d'énergie thermique à ULTRASON
- Approbation MID
- Alimentation secteur 230 V
- Passerelle de communication MBUS
- Mémoire des données
- Sondes de température

Accessoires hydrauliques NF

- Vannes d'arrêt papillon ou à boisseau sphérique suivant prescriptions générales,
- Vannes d'équilibrage à lecture directe en alliage résistant au dézingage avec poignée numérotée de réglage et prises de pression auto étanche de marque TA ou équivalent
- Manomètres
- Pressostats manque d'eau

- Thermomètres
- Séparateur d'air centrifuge avec purgeur d'air gros débit
- Purgeurs d'air
- Filtres à tamis
- Clapets de non-retour
- Vidanges raccordées à l'égout
- Robinets à soupape
- Soupapes différentielles
- Manchon antivibratile

Localisation : chaufferie – selon schéma de principe.

Plan schématique

Un plan schématique de l'installation sera implanté dans la chaufferie. Toutes les tuyauteries, les vannes et autres organes constituant la chaufferie seront repérés par des étiquettes et des bandes de couleurs conventionnelles. Toutes ces indications devront être reportées au schéma affiché en chaufferie.

1.14.5 Régulation

Régulation de marque SIEMENS ou équivalent. Automate communicant en BACNET – SC /IP

Fonctionnalités :

- **Chaudières :**
  - Régulation de la température de départ
  - Régulation cascade
  - Contrôle de la température de retour
  - Commande des brûleurs modulants
  - Report des défauts
  - Abaissement de la température de départs en fonction de la température extérieure
  - Sécurité manque d'eau
  - Calage de la loi d'eau en fonction des lois d'eau des départs secondaires

- **Circuits chauffage (radiateurs) :**
  - Régulation de la température de départ en fonction de la température extérieure
  - Sonde aller / retour
  - Programmation horloge.
  - Permutation automatique des pompes
  - Gestion confort, réduit et hors gel
  - Sonde d'ambiance par circuit
  - Report des défauts

Prévision : 2 circuits chauffage en chaufferie

- **Circuit primaires (Sous stations) :**
  - Permutation automatique des pompes
  - Sonde aller / retour
  - Modulation des débits en fonction de la perte de charge (fonction des besoins sous-station)
  - Programmation horaire
  - Report des défauts
  - Sondes aller /retour

- **Autres**
  - Reports de défauts (filtre électromagnétique, groupe de maintien de pression, circulateurs,…)

- **Paramétrage**
  - Organe de paramétrage et de visualisation par automate

- **Automate**



Les régulations des chaudières, circuits de chauffage, des centrales de traitement d'air ,… ainsi que la mise en communication des compteurs et pompe communicants Modbus et MBUS sera réalisés par un automate programmables communicant avec la supervision en BACNET IP – SC . L'automate PXC7 de marque Siemens ou techniquement équivalent en local technique pilotera l'ensemble des équipements

Synthèse des fonctionnalités attendus des automates primaires :

* Fonction de régulation selon le profil B-BC (Alarme, calendrier, tendance et protection des accès)
* Communication BACnet testée par BTL sur IP (BACnet/SC)
* BACnet Secure Connect (Hud ou Node)
* Gestion création de certificat de sécurité
* Dual Ports Ethernet (daisy chain)
* Compatible IPv4
* Interface web embarquée pour affichage et configuration des points de données de l'appareil
* Librement programmable (proche de la norme CEN 1131). Tous les blocs de fonction, disponibles dans la librairie, peuvent être connectés graphiquement.

* Programmation et mise en service avec l'outils convivial ABT Site grâce notamment aux blocs de fonctions graphiques
* Connexion WLAN sécurisée pour la programmation et la mise en service
* Sans pile : Sauvegarde de l'heure pendant 7 jours (Supercap)
* Pile CR2032 en option pour sauvegarde de l'heure jusqu'à 10 ans (non inclus)
* Permet la connexion directe de modules d'extension d'entrées/sorties (TXM1) (alimentation embarquée). Il est possible d'utiliser une alimentation séparée TXS1.12F10 si la puissance requise dépasse celle délivrée par l'automate Desigo PXC7.
* Tension d'alimentation : 24V AC
* Montage sur rails DIN normalisés ou mural
* Borniers débrochables
* Intégration de systèmes et appareils communicant par passerelle Modbus et Mbus équipées en natif
* Connexion pour programmation en WIFI avec double indentification de sécurité.

L'entreprise proposera une unique gamme d'automate pour l'ensemble des sites.

Equipements :

- Sondes T °plongeantes
- Sondes T ° extérieures
- Sondes T ° d'ambiance
- Pressostats manque d'eau
- Vannes 3 voies et servomoteurs
- 1 Automate serveur web complet
- Systèmes de visualisation pour chaque automate
- Ensemble des accessoires
- Liaison bus de communication avec les différents bus de communication.
- Câblage électrique de tous les équipements à raccorder depuis armoire électrique du présent lot compris transfo et toutes sujétions.
- Programmation, mise en service
- Raccordement du serveur web sur prise RJ sur le réseau informatique du site y compris interface avec les services informatiques.

1.14.6Electricité

Le coffret électrique sera implanté dans la chaufferie en lieu et place de l'ancien. Il sera entièrement à la charge du présent lot à partir des alimentations électriques existantes

ARMOIRES ELECTRIQUES :

Les armoires seront réalisées en tôle 15/10 avec peinture cuite au four et devront comporter une réserve de place de l'ordre de 30 % minimum

Degrés de protection minimum : IP 55.

Les portes seront équipées de serrures à clé avec, à l'intérieur, une pochette porte-plans.
Les armoires regrouperont tous les organes de commande et de protection nécessaires au fonctionnement du matériel installé.

Chaque armoire comportera :

* une coupure d'urgence par interrupteur général à commande extérieure
* un dispositif de secours électrique de type alim 24V secourue, surveillé via contact sec pour assurer la remontée d'informations de défaut en tout temps et en particulier en cas de coupure électrique
* un jeu de barres préfabriqué pour distribution des polarités
* un comptage de l'énergie électrique dépensée par équipement (chaudières, pompes, autres,…), cette information étant remontée sur l'automate
* les départs protégés par disjoncteurs (alimentations monophasées et triphasées) avec différentiels suivant régime de neutre, chaque disjoncteur sera équipé d'un contact SD ramené sur borne à l'intérieur du tableau.
* les contacteurs de puissance de chaque départ avec relais magnéto-thermiques et contacts auxiliaires pour prises d'informations
* Les variateurs de fréquence
* les auxiliaires
* un transformateur 400/220 V si nécessaire
* un transformateur 220 / 24 V pour alimentation des organes de régulation
* Un bornier reprenant les défauts de chaque disjoncteur, une synthèse défaut et toutes les informations devant être repris sur le tableau.
* l'ensemble des organes de relayage nécessaires aux divers asservissements, automatismes et signalisations
* un circuit prise de courant équipé d'un disjoncteur différentiel 30 mA protégeant 1 PC 10/16A+T placée sur le côté de l'armoire avec capot d'étanchéité
* un bornier "Puissance" (avec borne pour le conducteur de terre)
* deux borniers "Commande" (avec bornes pour le conducteur de terre) dont un réservé à l'alimentation de l'appareillage monté sur la porte de l'armoire
* une ligne de terre sur borne
* un éclairage intérieur LED avec contact sur porte
* Les commutateurs et voyants en façade de l'armoire, les commutateurs comporteront une position Auto correspondant au fonctionnement associé à l'automate, une position Marche Forcée et Arrêt forcé seront prévues (la position Auto des commutateurs sera remontée sur automate, en dehors de cette position l'état remonté sur GTB sera « Non Auto »)

  L'emploi de convertisseurs intégrant commutateurs et voyants associés aux automates ne dispensera pas de la mise en place au minimum des voyants de défaut en façade de l'armoire.

* Un bouton test lampe et un bouton signalisation d'état de fonctionnement
* Un porte document à l'intérieur d'une des portes
* Une ventilation mécanique avec grilles haute et basse

Le câble d'arrivée d'énergie sera raccordé directement sur l'organe de coupure générale; un écran avec étiquette "homme foudroyé" empêchera tout contact direct avec ces bornes.
L'accès aux connexions se fera uniquement en face avant.

Le câblage interne sera réalisé en conducteurs conforme à EL 10 en torons ou sous goulotte plastique. Les fils seront munis d'embouts de câblage ou de cosses serties; aucune épissure ni prolongation par manchon serti ne sera admise.
Des dispositions seront prises pour empêcher tout desserrage sous l'effet de vibrations.
L'ensemble de la visserie sera protégé contre l'oxydation, par nature ou par traitement.

Sur la porte de chaque armoire seront placés :
- un voyant présence tension (blanc)
- un voyant défaut général (synthèse de défauts)
- pour chaque chaudière et circulateur:
  - un voyant marche (vert)
  - un voyant défaut (rouge)
    - un commutateur à 3 positions (marche forcée - arrêt forcé - position automatique)
    - une étiquette en plastique gravée
- un bouton test lampes

Aucun voyant ne restera allumé en permanence : l'alimentation des voyants sera commandée par un relais temporisé enclenché après retour à la position repos du bouton test lampes.

Il sera prévu le relayage de démarrage temporisé en cascade des moteurs à la mise en route, les installations desservies doivent également redémarrer automatiquement et progressivement après retour de la tension, suite à toute coupure ou microcoupure de courant électrique.

Les relayages assurant le basculement automatique d'un moteur sur l'autre en cas de défaut.

Les schémas électriques devront recevoir les approbations du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle, avant l'exécution des armoires. Ils seront déposés dans l'armoire sous pochette plastique
Aucune note manuscrite ne sera tolérée sur les schémas définitifs

Nota : Toutes les carcasses métalliques des équipements électriques sans aucune exception seront mises à la terre.
Les armoires et coffrets métalliques seront directement reliés au circuit de terre.

CABLES ELECTRIQUES - RACCORDEMENT DU MATERIEL

Depuis les armoires, chaque équipement électrique sera alimenté ou raccordé par un câble multiconducteurs conforme à l'EL 10 aboutissant directement sur l'organe. Les cheminements courants forts seront séparés des courants faibles.
Tous les câbles comporteront un conducteur de terre intégré.

Modes de pose

- Les liaisons à l'intérieur des locaux techniques et des circulations s'effectueront sur chemins de câbles.
- L'utilisation de câble conforme à l'EL 10 sous tube IRO ne sera tolérée que ponctuellement.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront métalliques, en acier galvanisé à chaud, et auront une hauteur inférieure à 10 cm.
Chaque câble sera fixé tous les mètres, par des attaches en Rilsan. Il ne sera fait usage ni de fil de fer, ni de tout autre moyen risquant de "blesser" les câbles.
Les cheminements extérieurs se feront sur chemins de câble capotés

1.14.7Travaux et prestations diverses

REMPLACEMENT DE LA PORTE DE LA CHAUFFERIE.

Le présent lot devra la dépose de la porte et l'huisserie de la chaufferie existante y compris enlèvement vers une décharge.

Fourniture et pose d'une porte 2 vantaux, modèle BLOC-PORTE EI 60 2 VANTAUX type réhabilitation de marque MALERBA ou équivalent.

Caractéristiques :

- Huisserie métallique épaisseur 15/20 avec joint d'étanchéité
- EI 60 .
- 2 vantaux épaisseur 63 mm.
- Âme pleine bois.
- Revêtement plaquage bois pré peint.

- Finition Laqué RAL selon MOA
- Articulation sur 3 paumelles.
- Béquille double et plaques de propreté
- Barre antipanique côté intérieur
- Cylindre sur organigramme fournie par l'université
- Ferme porte à glissière.
- Crémone pompier sur vantail semi-fixe
- Couvre joint de finition
- Dressage des tableaux existants et calfeutrement par joint intumescent

Localisation :

- ***Porte chaufferie bâtiment F***

REMPLACEMENT DU FLOCAGE CF 2 H DU PLANCHER HAUT CHAUFFERIE

Le présent lot devra la dépose de l'ensemble du flocage existant y compris enlèvement et mise en décharge.
Le présent lot devra la Réalisation d'un flocage projetée en sous face des planchers haut chaufferie Mélange projeté léger type PROTEC THERMIQUE S de chez RUAUD ou similaire, permettant d'assurer une isolation thermique projetée en intérieur et extérieur protégé, une protection incendie passive: stabilité au feu des structures en béton armé et une correction acoustique: limitation de la propagation du bruit.
Epaisseur, suivant l'obtention du degré coupe-feu 2 h
PROTEC THERMIQUE S est un matériau composé de laine de laitier (produit recyclé), de liants hydrauliques ainsi que de divers adjuvants. Il est rigoureusement exempt d'amiante et de silice cristalline.
PROTECH THERMIQUE S est mis en œuvre par des entreprises spécialisées, qualifiées, agréées par le fabricant. Il peut être appliqué à l'aide de toutes machines de projection conformes à la réglementation en vigueur et réglées correctement pour respecter la granulométrie et la masse volumique du produit. Les règles de mise en œuvre sont définies par le DTU 27.1
Caractéristiques : Incombustible, Imputrescible, Inattaquable par les rongeurs, Non toxique, PH : égal à 9.
S'applique sur tout support (voir DTU 27.1).
Matériau sous avis techniques du CSTB
Résistance au feu : CF 2 heure
Conforme aux règles RT existant sous acermi
La mise en œuvre sera réalisée sur un primaire.
Finition par application d'un durcisseur
Mise en œuvre d'un durcisseur de suface
Mise en œuvre sur NERGALTO selon

Coordination avec l'électricien
Toutes sujétions de mise en œuvre (groupe électrogène, alimentation eau froide, échafaudage, …)
Les vannes de coupures, boites de dérivation, luminaires, réseaux gaz seront laissés en apparent.

Le présent lot devra également le remplacement des luminaires existant par des luminaires LED ATEX.

CREATION DE SOCLE BETON

Création de socle en béton armée au droit des chaudières selon nouvel aménagement

PEINTURE DE SOL CHAUFFERIE

Réalisation d'une peinture anti poussière pour la chaufferie comprenant :

- Décapage de la peinture existant et réparation des supports
- Ragréage
- Lavage à l'eau
- Nettoyage par décapant neutralisant
- Couche d'impression à base de résine à 2 composants
- Après séchage suivant prescriptions du fabricant, application de 2 couches de peinture anti poussière.

EXTINCTEURS :

Dans le cadre de dispositifs de moyens de secours, le présent lot prévoira la fourniture et la pose des extincteurs compris plans d'implantation, coffret de protection mural, étiquettes de signalisation réglementaires et accessoires pour supports muraux.
L'implantation définitive des extincteurs sera définie en fin de chantier par le Maître d'œuvre, l'Architecte, l'Utilisateur, le Bureau de contrôle et essentiellement la Commission de Sécurité.
Leur nombre, leur type et leur implantation seront conformes aux règlements ICPE et déterminés selon les bases suivantes :

- 2 Extincteurs à poudre ABC, 9 kg (chaufferie)
- Extincteurs à CO2, 2 kg (à proximité de chaque tableau électrique).

CONSIGNES REGLEMENTAIRES, DE SECURITE ET PLAN D'INTERVENTION

Le titulaire du présent lot devra :

- La fourniture et la mise en place des plans de l'établissement conformément à l'article MS 41,
- La fourniture et pose des plans et documents conformément à la rubrique 2910 de classement ICPE
- La fourniture et poses des consignes réglementaires des chaufferie gaz
- Mettre à jour les consigne d'exploitation de la conduite d'installation (article

3.6 rubrique 2910)

La liste n'est pas exhaustive. L'entreprise titulaire du présent lot devra se conformer aux règles en vigueur et aux recommandations du BET et du Bureau de contrôle.

ESSAIS ET MISE EN SERVICE

- Dito paragraphe 1.13.1

PLANS, CALCULS ET NOTES D'EXECUTION

- Dito paragraphe 1.13.2

DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

- Dito paragraphe 1.13.3

En complément, le présent lot devra modifier le dossier de déclaration ICPE rubrique 2910 avec l'ensemble des éléments nécessaires à sa complétudes

FORMATION DES UTILISATEURS

- Dito paragraphe 1.13.4

VALORISATION CEE

- Dito paragraphe 1.13.5

F - PSE N°1 : SITE DE MANUFACTURE DES TABACS

1.15 INSTALLATIONS DE RAFRAICHISSEMENT bâtiment A et E

1.15.1 Groupe froid air /eau (bâtiment E)

Marque CIAT type Aqua CIAT LD 300R R32 ou équivalent avec option Xtra Low Noise et module hydraulique complet

- Puissance frigorifique **81 kW** pour 35°C extérieur
- Régime d'eau évaporateur 10/15 °C
- Puissance électrique consommée maxi 36 kW
- Coefficient de performance EER selon EN14511-3 : 2.78
- Coefficient d'efficacité énergétique saisonnière SEER12/17 confort selon EN14825: 5.21
- Puissance acoustique : 80 dB(A)
- Dimensions : L x l x ht : 2109x1090x1372mm
- Poids en fonctionnement : 501kg
- Charge en R32 : 4,84 kg

Le matériel devra être conforme aux directives et normes :

- Directive machine 2006/42/CE.
- Directive compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE
- Sécurité des machines-Équipement électrique des machines EN 60204 -1
- Electromagnétique émission et immunité EN 61800-3 'C3'
- Règlement (CE) N°1907/2006 REACH
- Directive équipement sous pression (PED) 2014/68/UE
- Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur EN 378-2
- Règlement (UE) N° 2016/2281 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design (Chiller)
- Règlement (UE) N° 2016/2281 relative à la Directive 2009/125/ CE concernant les conditions Eco-design (Refroidisseur pour procédé basse et moyenne température)
- Certification Eurovent

-CIRCUIT(S) FRIGORIFIQUE(S) composé de :

COMPRESSEUR(S) HERMETIQUE(S) SCROLL

- Protection électronique de la surchauffe du moteur
- Montage sur plots anti vibratiles
- Capotage phonique

EVAPORATEUR A PLAQUES BRASEES ISOLE

- Plaques d'extrémité, et plaques internes en acier inoxydable AISI 304 (Connections) AISI 316 (Plaques)
- Profil des plaques optimisé hautes performances
- Isolation thermique 19 mm
- filtre de 800 microns au minimum
- Raccord type Victaulic
- Protection contre le gel avec réchauffeur

CONDENSEUR A AIR

- Batterie tout aluminium à micro canaux
- Batteries testées à 45bars
- Ventilateurs hélicoïdes à pales en matériaux composite avec profil optimisé à vitesse variable
- Pales en matériaux composite avec profil optimisé
- Moteur(s) étanche(s)
- Indice de protection : IP54 - Classe F
- Fonctionnement: en standard, l'appareil peut fonctionner jusqu'à une température extérieure de -5°C à 45°C par régulation automatique de la pression de condensation.

FLUIDE FRIGORIGENE R32

- Effet sur la couche d'ozone nul ODP = 0
- Potentiel de réchauffement climatique GWP/PRG = 675 suivant AR4 / A2L
- Détecteur de fuite fluide frigorigène

ACCESSOIRES FRIGORIFIQUE

- Filtres déshydrateurs
- Voyants hygroscopiques
- Détendeurs électroniques
- Vannes de service sur la ligne liquide
- Vannes 4 voies d'inversion de cycles mode froid / mode chaud sur la version pompe à chaleur réversible

MODULE HYDRAULIQUE

- Pompe doubles piloter par la régulation à vitesse variable
- Protection antigel
- Vase d'expansion et soupapes de sécurités

Organes de régulation et de sécurité

- Capteurs haute et basse pression
- Soupapes de décharge sur circuit frigorifique

- Sondes de régulation température d'eau
- Sonde antigel évaporateur
- Contrôleur de débit d'eau évaporateur monté en usine

- ALIMENTATION ELECTRIQUE STANDARD

- Triphasé 400V 50Hz + Terre
- Tolérance tension +/- 10%
- Indice de protection machine IP 44

- ARMOIRE ELECTRIQUE

(Conforme aux normes NF C15100 et EN 60-204)

- Indice de protection armoire électrique IP 44
- Un point de raccordement sans neutre
- Interrupteur général de sécurité en façade avec poignée
- transformateur circuit de commande
- Circuit de commande en 24V
- Disjoncteur de protection moteurs compresseurs et ventilateurs
- Contacteurs moteurs compresseurs et ventilateurs
- Module électronique de pilotage à microprocesseur Connect Touch
- Numérotation filerie
- Repérage des principaux composants électriques

-CONNECT'TOUCH MODULE ELECTRONIQUE de PILOTAGE, REGULATION et SIGNALISATION CONNECT TOUCH CONVIVIAL et COMMUNICANT assurant les fonctions suivantes :

Affichage

- Ecran tactile couleur 4''3
- Navigation intuitive par icônes
- Accès direct aux libellés et à la valeur de chaque paramètre
- 3 niveaux d'accès protégé par mot de passe (Utilisateur, Maintenance, Usine)
- 6 langues incluses en standard (FR-GB-DE-SP-IT-NL- + libre intégrable)
- Possibilité d'ajouter un dossier de traduction complémentaire
- Indication de toutes les informations (pressions - températures - temps de fonctionnement...)
- Affichage synoptique de fonctionnement avec principales valeurs et statuts

Régulation

- Régulation de la température d'eau en fonction de la température extérieure (loi d'eau)
- Possibilité de faire évoluer la consigne en fonction de la température extérieure. (Fonction économie d'énergie)
- Double point de consigne commutable à distance

- Régulation de la pression de condensation
- Comptage et équilibrage des temps de fonctionnement compresseurs et pompes
- Gestion du nombre de démarrages compresseurs
- Gestion de l'anti court-cycle
- Calcul du débit d'eau et de la pression disponible (Option Hydraulique)
- Ajustement électronique de la vitesse de pompe à eau et du débit d'eau
- Protection contre le gel
- Protection inversion de phase
- Gestion des modes occupé/inoccupé (programmation horaire)
- Mode nuit
- Commande activation désurchauffeur
- Dégivrage optimisé
- **Démarrage progressif**

Service

- Manuel d'instruction, schéma électrique et liste de pièces détachées disponible via le régulateur
- Affichage courbes de tendances des principales mesures (pression, température, consigne)
- Historique des 50 derniers défauts
- Information alerte défauts
- Memoire Blackbox

Communication

- Port USB
- Web server (IP) permettant accès à l'écran interface
- Protocole ouvert BACNET IP repris sur la prise RJ présente dans le local

Programmation :

- Hebdomadaire
- 16 périodes fériées
- Alerte contrôle périodique détection de fuite selon règlementation FGAZ (CE N°517 /2014)
- Alerte périodique pour maintenance ajustable en jours, mois ou heures

Entrée/Sorties disponible en standard :

- Commande d'automaticité appareil
- Commutation consigne 1 / consigne 2
- Limitation de puissance ajustable par signal 4-20 mA
- Signalisation défaut d'un circuit
- Signalisation défaut général arrêt de l'appareil
- Signalisation défaut utilisateur
- Consigne ajustable par signal 4-20 mA

- STRUCTURE DE L'APPAREIL

- Châssis réalisé en tôles revêtues de peinture polyuréthane gris clair RAL7035 & gris graphite RAL 7024
- Un design élaboré pour une meilleure intégration visuelle

Le groupe d'eau glacée sera positionné sur la plateforme technique en toiture terrasse avec la mise en place des robinetteries et accessoires suivants :

- Vanne d'isolement sur aller et retour
- Vanne d'équilibrage TA-CONTROL ou équivalent sur le retour avec prises de pression
- Manchons anti-vibratiles sur aller et retour
- Filtre à tamis sur le retour
- Doigts de gants pour sondes de température à plongeur implantés sur aller et retour et doigts de gants libres
- Thermomètres sur aller et retour
- Manomètre différentiel avec robinet d'isolement sur l'aller et le retour

Un pressostat de manque d'eau coupera en cas de défaut l'alimentation électrique des pompes et du groupe froid.

L'entreprise du présent lot devra le **raccordement électrique du groupe froid** depuis l'attente laissé par le lot électricité dans le local.

Manutention

Le groupe froid sera posé dans le local technique. Le présent lot devra toutes les sujétions nécessaires à la pose de ce groupe froid et notamment :

- Grutage et toute sujétions
- Dépose des menuiseries existante
- Mise en œuvre d'un support métallique
- Etc.

Support

Le présent lot prévoira un supportage métallique de type IPN permettant de surélevée le groupe afin de répartir les charges sur le plancher. Le groupe sera poser sur plot anti-vibratile pour éviter la transmission du bruit solidien. Une note de calcul sera fournie
Un batardeau d'eau béton sera positionnée à l'entrée du local en cas de fuites

Extracteur de ventilation du local

Le présent lot prévoira conformément à l'article CH 35 « salle des machines », un extracteur de ventilation classé ATEX y compris supportage et alimentation électrique depuis le tableau divisionnaire. Le présent lot devra également la mise en place d'une centrale de détection complète

de R32 avec sonde placé au plus près du groupe froid asservissant le fonctionnement de l'extracteur en grande vitesse.

Prévision :

- Débit mini : 4 vol / h soit 300 m3/h
- Débit en cas de fuite : 12 vol /h soit 900 m3/h

Le présent lot prévoira également :

- La mise en place d'une alarme sonore et visuelle dans le local sur déclenchement de la centrale de détention
- La remontée des défauts (dérangement centrale de détection, détection de fuite, défaut extracteur, …)
- La mise en place de relais, transformateur et de transmetteur analogique (gestion PV /GV)
- La mise en place d'un tableau électrique complet pour accueillir ces équipements (préconisation dito 1.16.5)
- La mise en place de gaine aéraulique en acier galvanisé avec rejet d'air au niveau de la grille de rejet d'air du groupe froid.

Etude acoustique.

Le présent lot prévoira de réaliser une étude acoustique réalisée par un bureau d'études ayant les compétences professionnelle pour définir et valider les dispositifs d'atténuation acoustique(études, mesure du point 0, mesure de l'état final,…)

1.15.2Hydraulique

Canalisations

Canalisations seront de type acier noir sans soudure tarif 3 ou 10 conforme à la NF A 49.115 ou à la NF A 49.112 y compris accessoires, supportage, 2 couches de peinture antirouille, etc.

Vanne de vidange en point bas et purgeurs d'air avec vanne de sectionnement en point haut

Isolation

- Calorifugeage par coquille Styrofoam ou équivalent de chez Ouest Isol y compris réalisation du pare-vapeur selon prescription fabricant. Protection du calorifugeage par revêtement PVC M1 en Local et apparent , compris accessoires. Réaction au feu M1
- Calorifugeage de type Armaflex M1 pour la distribution en gaine et faux plafond
- Calorifuge de l'ensemble des vannes et robinetterie par boite isolante adaptée
- Classe d'isolation : 4
- Traceur antigel autorégulant : les canalisations extérieures et soumises à risques de gel seront équipées d'une protection antigel par cordon chauffant y compris régulateur, signalétique, raccordement électrique sur tableau à créer par le présent lot et

ensemble des sujétions

Localisation : réseaux eau glacée

Percement / rebouchage

Le présent lot devra la réalisation de l'ensemble des percement et rebouchage y compris finitions nécessaires au parfait achèvement de ces ouvrages y compris réalisation des reprises d'étanchéité en façade.

Raccordements des condensats

Les condensats seront évacués par canalisation PVC M1 y compris accessoires et toutes sujétions de supportage. Ces réseaux viendront se raccorder par l'intermédiaire d'un siphon à grande garde d'eau, clapet anti retour aux réseaux EU existants y compris toutes sujétions (pompes de relevage…) y compris toutes sujétions de cheminement.

1.15.3 Sous station

Une sous station sera créée en Sous-sol du bâtiment E. le ballon tampon fera office de découplage hydraulique. Des collecteurs aller-retour seront positionnés en secondaire selon schéma de principe (isolés finition alu avec vannes d'isolement et de purge, avec plaques indicatrices et consoles) seront mis en œuvre pour une distribution contrôlée des départs :

- Le départ alimentant les ventilo-convecteurs bat A (circuit 1)
- Le départ alimentant les ventilo-convecteurs bat E (circuit 2)

réseaux primaires sera à débit constant et sera composé :

- de vannes de coupures et d'équilibrage de thermomètres.

Départ VCV circuit 1 sera composé :

- une pompe double à haut rendement débit variable avec optimisation du point de fonctionnement
- de vannes de coupures et d'équilibrage, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.

Départ VCV circuit 2 sera composé :

- une pompe double à haut rendement débit variable avec optimisation du point de fonctionnement
- de vannes de coupures et d'équilibrage de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.

- **Ballon tampon**

Ballon de stockage en local hydraulique pour éviter les court-cycles du groupe froid :
Ballon : Marque – CHAROT ou équivalent

- Type : TAMFROID
- Nombre : 1
- Capacité : 300 litres
- Emplacement : en local technique eau glacée en sous-sol
- Montage en série
- Isolation mousse de polyuréthane de 40 mm, finition étanche en duralinox
- Purgeur en point haut et vanne de vidange en point bas raccordé à l'égout). Mise en place d'un pompe de relevage et alimentation électrique reprise dans l'armoire de la sous station
- Création d'un socle béton support y compris toute sujétions

➔ **Pompes de circulation :**



CIRCULATEUR DOUBLE : Marque WILO ou équivalent

- Type Stratos Maxo ou Giga 2.0
- Circulateur intelligent à rotor noyé avec raccord fileté ou raccord à brides, moteur à aimant permanent avec adaptation électronique des performances hydrauliques intégrée
- Adaptation des performances hydrauliques optimisées en fonction des besoins pour un bon rendement énergétique selon le mode de fonctionnement
- Matériau du palier : carbone, imprégné d'antimoine. Corps de pompe : Fonte grise
- Roue à aubes courbées en trois dimensions et gaine synthétique en matériau composite à base de fibres de carbone
- Moteur : Synchrone à technologie ECM équipé d'un aimant permanent, moteur à rotor noyé coussinets lubrifiés par le fluide pompé monophasé 230 V – 50/60 Hz
- Classe de protection IPX4D
- Émission selon : EN 61800-3:2004+A1:2012/environnement résidentiel (C1)
- Immunité industrielle selon : EN 61800-3:2004+A1:2012 / environnement industriel (C2)
- Fiche de raccordement pour l'extension de fonctions avec module CIF pour la gestion

technique du bâtiment (GTB) – protocole Modbus RTU
- Commutateur, défauts et retour de marche en façade d'armoire
- Drainage des condensats
- Coquille d'isolation anti-Condensation des corps de pompe pour les pompes servant en mode froid
- Fonctionnement normal/secours
- HMT à définir par l'entrepreneur avec 20 % de réserve en fonction des circuits existant
- Compteur d'énergie, sondes de température
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).
- Toutes les sujétions de pose (modification de tuyauterie, calorifuge, purge, remplissage en eau, signalétique, essais et mise en service)

Nota : les circulateurs seront communicants avec la GTB et la fonctionnalités compteur d'énergie sera y programmés y compris sondes et accessoires

Sous station surélévation :

CIRCUIT VCV Bat A (à débit variable): Marque – *WILO ou équivalent*
- Type STRATOS ou GIGA
- Pompes doubles, N°1
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).

CIRCUIT VCV Bat E (à débit variable) : Marque – *WILO ou équivalent*
- Type STRATOS ou GIGA
- Pompes doubles, N°2
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).

Accessoires hydrauliques

- Vannes d'arrêt papillon ou à boisseau sphérique suivant prescription générale,
- Vanne de réglage de marque TA ou équivalent type STA
- Manomètres
- Pressostat manque d'eau
- Thermomètres
- Purgeur d'air

- Filtre à tamis
- Clapet de non-retour
- Vidange raccordée à l'égout
- Robinet à soupape

1.15.4 Remplissage /Evacuation

L'origine de l'installation sera reprise sur le réseau EF présent dans la sous station du bâtiment A.
A partir de cette attente, raccordement en tube cuivre écroui calorifugé.
Le remplissage comprendra :

- Vanne d'arrêt
- Un filtre à tamis
- Un disconnecteur à zones de pressions réduites contrôlables type BA
- Un manomètre avec vanne d'isolement
- Un vase d'injection de produit anticorrosion, compris charge et traitement d'eau
- Compteur d'eau avec passerelle de communication Mbus
- Un raccordement vidange
- Une attente pour pose d'un adoucisseur
- Une vanne d'arrêt et un clapet de retenue.

Localisation : sous station bâtiment E

Expansion – Sécurité :

VASE D'EXPANSION :

- Vase fermé sous pression d'azote
- Vanne d'isolement et robinet de vidange.

Prévision : en complément du vase d'expansion placé dans le groupe froid

SOUPAPES DE SECURITE :

- Tarées à 3 bars (chauffage)
- Collecteur
- Manomètre
- Entonnoir
- Nombre : 2

Localisation : en sortie de groupe froid

POMPE DE RELEVAGE :

Le présent lot devra la mise en œuvre d'une pompe de relevage dans le regard du lot GO comprenant

- Pompe submersible de type « vide cave »
- Interrupteur à flotteur intégré

- Fonctionnement automatique
- Refoulement en PVC pression jusqu'à la fosse de la sous station bat A y compris sujétions de percement
- Sujétions de raccordement électrique

Création de FOSSE DE RELEVAGE EN SOUS SOL

- **Terrassements**

Terrassement manuel pour réalisation de la fosse

- **Cuvette**

Réalisation d'une zone en décaissé de dallage pour fosse de relevage comprenant radier, relevé périphérique bloc à bancher enduit ciment formant cuvette de faible profondeur, cuvelage intérieur.

Localisation :

- En local technique eau glacée

1.15.5 Electricité locaux techniques

Les coffrets électriques existants dans le local technique desservant les CTA ne sera pas modifiée

Les installations de Génie climatique présente dans ce local seront alimentées par une nouvelle armoire du présent lot décrites ci-après

Le présent lot devra tous les travails préparatoires pour effectuer se remplacement

L'entreprise aura à sa charge les raccordements électriques de l'ensemble des équipements neufs et existants depuis ces armoires ainsi que la pose d'inter de coupure et /ou de protections locales.

Le présent lot devra la mise en place d'un coffret de coupure force et lumière à l'entrée du local y comprise toutes sujétion de câblage et de raccordement aux circuits force et lumière.

L'armoire électrique local technique comprendra les protections, commandes et asservissements des équipements suivants :

- Pompes de circulation
- Pompe de relevage
- Organes de régulation & automatismes
- Divers (comptage…)
- ….

Le présent lot devra réaliser tout repérage nécessaire avant intervention sur les équipements

alimentés par chaque tableau.
Le régulateur principal situé dans l'armoire sera communicant sous Ethernet avec comme protocole à retenir BACNET – SC / IP en natif. Ils posséderont également une fonction de « serveur Web » sur lequel aucune vue et interface graphiques ne sera développé équipement. L'accès à l'automate via le réseau sera réalisé par mot de passe pour toute modification de paramètre, ou modification de programme.

Identification des installations électriques/ informatiques

L'entreprise devra la mise en œuvre de l'identification des installations électriques / informatiques et des équipements associés au moyen d'étiquettes et de pictogrammes réglementaires.
Les matériels devront être repérés par une étiquette PVC gravée, ou un pictogramme directement visible depuis un local ou une circulation, en indiquant le type d'équipement, leurs positions et leurs éventuelles numérotations.

Prévisions :

- *Sous station eau glacée*

ARMOIRES ELECTRIQUES :

Les armoires seront réalisées en tôle 15/10 avec peinture cuite au four et devront comporter une réserve de place de l'ordre de 30 % minimum
Degrés de protection minimum : IP 55.
Les portes seront équipées de serrures à clé avec, à l'intérieur, une pochette porte-plans.
Les armoires regrouperont tous les organes de commande et de protection nécessaires au fonctionnement du matériel installé.

Chaque armoire comportera :

* une coupure d'urgence par interrupteur général à commande extérieure
* un dispositif de secours électrique de type alim 24V secourue, surveillé via contact sec pour assurer la remontée d'informations de défaut en tout temps et en particulier en cas de coupure électrique
* un jeu de barres préfabriqué pour distribution des polarités
* un comptage de l'énergie électrique dépensée par équipement (pompes,…), cette information étant remontée sur l'automate
* les départs protégés par disjoncteurs (alimentations monophasées et triphasées) avec différentiels suivant régime de neutre, chaque disjoncteur sera équipé d'un contact SD ramené sur borne à l'intérieur du tableau.
* les contacteurs de puissance de chaque départ avec relais magnétothermiques et contacts auxiliaires pour prises d'informations
* les auxiliaires
* un transformateur 400/220 V si nécessaire
* un transformateur 220 / 24 V pour alimentation des organes de régulation

* Un bornier reprenant les défauts de chaque disjoncteur, une synthèse défaut et toutes les informations devant être repris sur le tableau.
* l'ensemble des organes de relayage nécessaires aux divers asservissements, automatismes et signalisations
* un circuit prise de courant équipé d'un disjoncteur différentiel 30 mA protégeant 1 PC 10/16A+T placée sur le côté de l'armoire avec capot d'étanchéité
* un bornier "Puissance" (avec borne pour le conducteur de terre)
* deux borniers "Commande" (avec bornes pour le conducteur de terre) dont un réservé à l'alimentation de l'appareillage monté sur la porte de l'armoire
* une ligne de terre sur borne
* un éclairage intérieur LED avec contact sur porte
* Les commutateurs et voyants en façade de l'armoire, les commutateurs comporteront une position Auto correspondant au fonctionnement associé à l'automate, une position Marche Forcée et Arrêt forcé seront prévues (la position Auto des commutateurs sera remontée sur automate, en dehors de cette position l'état remonté sur GTB sera « Non Auto »)

  L'emploi de convertisseurs intégrant commutateurs et voyants associés aux automates ne dispensera pas de la mise en place au minimum des voyants de défaut en façade de l'armoire.
* Un bouton test lampe et un bouton signalisation d'état de fonctionnement
* Un porte document à l'intérieur d'une des portes
* Une ventilation mécanique avec grilles haute et basse
* Un switch industriel 4 ports

Le câble d'arrivée d'énergie sera raccordé directement sur l'organe de coupure générale; un écran avec étiquette "homme foudroyé" empêchera tout contact direct avec ces bornes.
L'accès aux connexions se fera uniquement en face avant.

Le câblage interne sera réalisé en conducteurs conforme à EL 10 en torons ou sous goulotte plastique. Les fils seront munis d'embouts de câblage ou de cosses serties; aucune épissure ni prolongation par manchon serti ne sera admise.
Des dispositions seront prises pour empêcher tout desserrage sous l'effet de vibrations.
L'ensemble de la visserie sera protégé contre l'oxydation, par nature ou par traitement.
Sur la porte de chaque armoire seront placés :

- un voyant présence tension (blanc)
- un voyant défaut général (synthèse de défauts)
- pour chaque départ:
  - un voyant marche (vert)
  - un voyant défaut (rouge)
    - un commutateur à 3 positions (marche forcée - arrêt forcé - position automatique)
    - une étiquette en plastique gravée

- un bouton test lampes

Aucun voyant ne restera allumé en permanence : l'alimentation des voyants sera commandée par un relais temporisé enclenché après retour à la position repos du bouton test lampes.
Il sera prévu le relayage de démarrage temporisé en cascade des moteurs à la mise en route, les installations desservies doivent également redémarrer automatiquement et progressivement après retour de la tension, suite à toute coupure ou microcoupure de courant électrique.
Les relayages assurant le basculement automatique d'un moteur sur l'autre en cas de défaut.

Les schémas électriques devront recevoir les approbations du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle, avant l'exécution des armoires. Ils seront déposés dans l'armoire sous pochette plastique
Aucune note manuscrite ne sera tolérée sur les schémas définitifs

Nota : Toutes les carcasses métalliques des équipements électriques sans aucune exception seront mises à la terre.
Les armoires et coffrets métalliques seront directement reliés au circuit de terre.

CABLES ELECTRIQUES - RACCORDEMENT DU MATERIEL

Depuis les armoires, chaque équipement électrique sera alimenté ou raccordé par un câble multiconducteurs conforme à l'EL 10 (Cca s2 d2 a2) aboutissant directement sur l'organe. Les cheminements courants forts seront séparés des courants faibles.
Tous les câbles comporteront un conducteur de terre intégré.

Modes de pose

- Les liaisons à l'intérieur des locaux techniques et des circulations s'effectueront sur chemins de câbles.
- L'utilisation de câble conforme à l'EL 10 (Cca s2 d2 a2) sous tube IRO ne sera tolérée que ponctuellement.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront métalliques, en acier galvanisé à chaud, et auront une hauteur inférieure à 10 cm.
Chaque câble sera fixé tous les mètres, par des attaches en Rilsan. Il ne sera fait usage ni de fil de fer, ni de tout autre moyen risquant de "blesser" les câbles.
Les cheminements extérieurs se feront sur chemins de câble capotés

1.15.6Automatisme

DESCRIPTIF DU NIVEAU AUTOMATION ET LISTE DU MATERIEL



Les régulations des circuits d'eau glacé et de production de froid,… ainsi que la mise en communication pompe communicants Modbus et MBUS seront réalisés par un automate programmables communicant avec la supervision en BACNET IP – SC . L'automate PXC7 de marque Siemens ou techniquement équivalent en local technique pilotera l'ensemble des équipements

Synthèse des fonctionnalités attendus des automates primaires :

* Fonction de régulation selon le profil B-BC (Alarme, calendrier, tendance et protection des accès)
* Communication BACnet testée par BTL sur IP (BACnet/SC)
* BACnet Secure Connect (Hud ou Node)
* Gestion création de certificat de sécurité
* Dual Ports Ethernet (daisy chain)
* Compatible IPv4
* Interface web embarquée pour affichage et configuration des points de données de l'appareil
* Librement programmable (proche de la norme CEN 1131). Tous les blocs de fonction, disponibles dans la librairie, peuvent être connectés graphiquement.
* Programmation et mise en service avec l'outils convivial ABT Site grâce notamment aux blocs de fonctions graphiques
* Connexion WLAN sécurisée pour la programmation et la mise en service
* Sans pile : Sauvegarde de l'heure pendant 7 jours (Supercap)
* Pile CR2032 en option pour sauvegarde de l'heure jusqu'à 10 ans (non inclus)
* Permet la connexion directe de modules d'extension d'entrées/sorties (TXM1) (alimentation embarquée). Il est possible d'utiliser une alimentation séparée TXS1.12F10 si la puissance requise dépasse celle délivrée par l'automate Desigo PXC7.
* Tension d'alimentation : 24V AC
* Montage sur rails DIN normalisés ou mural
* Borniers débrochables
* Intégration de systèmes et appareils communicant par passerelle Modbus et Mbus équipées en natif
* Connexion pour programmation en WIFI avec double indentification de sécurité.

LES CAPTEURS ET ACTIONNEURS

Le système d'automatisme devra proposer une gamme étendue de capteurs et actionneurs compatibles avec l'automate :

Capteurs :

- Sondes plongeantes
- Sondes extérieures
- Sondes d'ambiances
- Pressostats manque d'eau

Actionneurs :

- Vannes 3 voies et servomoteurs
- Vannes 2 voies et servomoteurs

Autres Matériels :

- Compteurs volumétrique eau MBUS
- Compteurs d'énergie calorifique/frigorifique MBUS

PROGRAMMATION

<u>Circuit d'eau glacée</u>

La régulation de température sera réalisée par :

- Un automate optimiseur
- Des sondes de températures aller/retour sur chaque circuit
- Des sondes aller / retour sur le primaire de la bouteille
- Pressostat manque d'eau

Les fonctions de régulation devant être assurées sont :

- Alarme présence tension
- Température de départ d'eau glacée
- L'adaptation de la courbe de départ eau glacée
- L'arrêt eau glacée automatiquement
- Le refroidissement accéléré
- Le réglage de la température d'abaissement
- Programmation du réduit par une horloge annuelle
- La limitation de la température de départ
- L'enclenchement périodique de la pompe de circulation en période de ralenti

- Commande et communication avec le groupe froid

Les automatismes complémentaires concernent :

- La permutation automatique et hebdomadaire des pompes de circulation
- Le basculement automatique vers la pompe de secours en cas de défaut de la pompe en service

Le présent lot devra l'ensemble des vannes, actionneurs, sondes et divers.

1.15.7Ventilo-convecteurs

Détail des unités intérieures modèle Major Line :

- Conformes aux normes et réglementations en vigueur. Leur fabrication sera effectuée sous assurance qualité ISO 9001 et conformément aux certifications environnementales ISO 14001. Toutes les unités de confort en plus d'être certifiées Eurovent devront posséder le marquage CE
- **Carrosserie** bi-matière (ABS et métal) et bicolore sera d'une esthétique moderne et soignée pour s'accorder à tous les types d'intérieurs. Sa conception robuste et monobloc devra impérativement permettre un démontage aisé et rapide. Aucune trappe plastique ou pièce en mouvement ne viendront fragiliser cet ensemble
- **Bâti avec** boutonnières sur le panneau arrière métallique pour faciliter sa fixation au mur et au plafond
- **Filtre d'air** d'efficacité G3 minimum suivant EN779, de tenue au feu M1 et avec montage sur glissière escamotable devra être facilement accessible et démontable
- **Batterie à eau glacée** sera en tubes cuivre et ailettes continues en aluminium serties. Les connexions hydrauliques seront équipées de raccords femelles tournant à portées plates pour faciliter le montage des vannes de régulation. Les batteries PN16 seront munies de purgeur d'air et de vidange. Elles seront obligatoirement testées avec une pression d'épreuve minimum de 24 bars
- **Bac des condensats** principal en matériaux lisses (ABS PC 10% Fibre de Verre), non corrodable possédera en standard une isolation renforcée d'au moins 20 mm pour une utilisation tous climats. Un bac auxiliaire sera prévu pour récupérer les condensats sous les vannes de régulation. Tout bac métallique sera proscrit. L'évacuation des condensats devra être de type rehaussée d'au moins 30 mm afin d'en faciliter leur évacuation gravitaire
- **Groupe moto ventilateur** équipé d'un moteur monophasé 230V (50/60Hz) de faible consommation labellisé HEE. Il sera de type fermé et tropicalisé et de technologie Brushless BLAC (BrushLess Alternate Current). Il sera conforme aux normes : Directive DBT réf. 73/23/CEE, ROHS réf.2002/95/CEE, DEEE réf. 2002/96/CEE, CEM réf.89/336/CEE, 93/68/CEE, EN 60034.1 - EN 60335.1.

En petite vitesse, la puissance absorbée du moteur devra être inférieure à 10 Watts. L'arbre moteur sera en acier traité anticorrosion et sera monté sur roulements à billes. Il possèdera une protection thermique interne à réarmement automatique.
Son boitier électronique sera intégré et devra permettre aussi bien un pilotage progressif (0/10V).
Les turbines seront de type HEE en ABS_HB avec un diamètre de 160 mm pour garantir les performances acoustiques et aérauliques de l'appareil. Le groupe moto-ventilateur sera dimensionné pour répondre aux installations qui nécessitent jusqu'à 50 Pa de pression disponible. Les volutes de l'appareil seront en ABS et conçues pour des performances optimums. Elles seront de type bi-bloc donc très facilement démontables, pour permettre en cas de nécessité à la société de maintenance de ne changer que la pièce défectueuse

- **Coffret électrique** fermé, largement dimensionné et équipé d'un rail DIN permettra de recevoir et de protéger tous les composants de la régulation des poussières. Un arrêt de câbles sécurisera le câblage électrique. Le coffret électrique sera largement dimensionné pour pouvoir recevoir tous les composants d'une boucle de régulation complète
- **Conception technique** de l'appareil devra permettre à celui-ci d'être installé aussi bien horizontalement que verticalement sans aucune modification

Pour le raccordement de chaque ventilo convecteurs, il sera prévu :

- une vanne d'isolement en amont et aval
- une vanne de régulation 2 voies PICV , motorisées
- une vanne de réglage TA
- flexibles isolées
- Purgeur d'air et vidange

Supportage

Le présent lot devra le supportage métallique de chaque ventilo-convecteur posé sur la structure du bâtiment y compris toutes sujétions.

Les régulateurs terminaux pour les ventilo/convecteurs seront de type DXR2 de marque SIEMENS ou techniquement équivalent c'est-à-dire :



- Régulateur multi- métiers en BACNEP / IP
- Appareil de contrôle de température QMX.2-P33 ou équivalent réglable sur une plage de + ou - 2°C maxi par rapport à la consigne programmée en GTC
- Sorties de commandes pour les moteurs de vannes pour action modulante
- Servomoteurs électriques de vannes 4 voies
- Régulation ventilo-convecteurs 2 tubes froid seul

Fonctionnalités attendues :

- Régulation précise sur appareil d'ambiance

Pour la régulation des ventilo-convecteurs 2 tubes change over + 2 fils, il sera mis en place des régulateurs Bacnet IP (Rev 1.16 et compatible Bacnet Secure Connect). Le régulateur sera déporté de l'appareil d'ambiance et une moyenne pourra être possible entre la sonde de reprise et l'appareil d'ambiance. Les régulateurs de ventilo-convecteurs agiront avec des signaux modulants (PWM) sur le moteur de vanne 24V.

Le présent lot devra :

- le câblage de chaque automate avec le ventilo-convecteur
- le raccordement électrique depuis l'attente de lot électricité
- le raccordement de l'ensembles des régulateurs BACNET IP par liaison Ethernet de catégorie 6 jusqu'au switch présent dans l'armoire du local eau glacée en sou sols

1.15.8Travaux et prestations diverses

Création d'un local technique groupe froid

Création d'un local technique en R+2 du bâtiment En remplacement des locaux MR 507.2 et 507.3 Démolition sans souci de réemploi de l'ensemble des ouvrages nécessaires à la création de la gaine d'ascenseur selon les plans architectes, Compris:

- Dépose des menuiseries de façade et création
- Cloisonnements / placard
- Equipement muraux y compris support
- Porte d'accès et huisserie
- Les supports seront réparés et laissés près à peindre
- Evacuation et mise en décharge
- Nettoyage après intervention.

Remplacement de la porte d'accès existante et création d'une porte pour l'accès au TD électrique , Les travaux comprendront :

- Le déplacement du mobilier pendant l'intervention
- La protection des surfaces autour de l'huisserie.
- La dépose soigneuse de la porte, ainsi que l'huisserie, sciage éventuel et reconstitution des cloisons.
- Enlèvement vers une décharge de l'ensemble
- Repose d'une huisserie adaptée selon plan y compris toutes sujétions de fixation
- Reprise de la cloison et des revêtements
- Pose d'une porte EI 30 à âme pleine, avec ferme porte et quincaillerie et condamnation

laqué RAL selon MOA

- Porte phonique Rw 39 dB
- Cylindre sur organigramme fournie par le maitre d'ouvrage
- Réglage, calage, détalonnage,
- Finition soignée de l'ensemble, mise en œuvre de plats PVC à la jonction.

Réalisation d'une cloison CF1h selon les plans , constitué d'une ossature métallique en montant et rail de 48mm, et d'un parement de 2 plaques BA25, compris joint en finition soignée. (Finition brut pour peinture)

- Pose de dalle à dalle
- Feu coté plaque,
- 2 plaques BA25 ;
- Isolant laine minérale 45 mm
- Système avec PV de résistance au feu CF 1 h
- Compris bandes + enduits de finition entre plaques
- Y compris toutes sujétions pour mise en œuvre en continuité des cloisons existantes

Localisation : selon plan

Mise en œuvre de panneaux d'isolement phonique / thermique de type panneaux double peau acier galvanisé avec âme en laine de roche de bardage acoustique autoportant fixé de dalle à dalle avec tôle perforée côté bruits la totalisé de murs des locaux y compris toutes sujétions. (performance classé M1et Rw > 34 Db et alphaW : 0,85)

Mise en œuvre en sous face de plancher béton du local technique d'un isolant de plancher de type Rock feu WOOD A2 fixé par rosace mécanique y compris tout sujétion de dépose repose de faux plafond dans le local ME 410. Le présent lot devra également le déplacement si nécessaire des appareillages électriques. Epaisseur 120 +15 R 3.30
Mise en œuvre en batardeau en béton préfabriqué de 15 cm de haut à l'entrée de bâtiment ainsi que mise en place de un siphon de sol inox 20 x20 raccordé au réseau EU du bâtiment.

<u>Création de gaine de ventilation</u>
Le présent lot devra le gainage du groupe froid jusqu'à la grilles de rejet d'air

<u>Conduit simple peau :</u>

Les gaines seront réalisées en tôle acier rectangulaires selon plan de principe ; elles passeront dans les locaux techniques jusqu'aux raccordement jusqu'au grilles extérieures
. Accessoires : Coudes, raccords, supports, rivetage, mastic, etc.

- **Trappes de visite suivant réglementation**

- Fixation par supports aux parois
- Passage suivant plan
- Étanchéité soignée par mastic et bandes adhésives
- Perte de charge linéaire maximum 0,07 mmCE/m
- Aubes internes
- Supports de fixation assurant une libre dilatation sans bruit
- Profilés métalliques primaires / secondaires fixés aux plancher

PIEGE A SON : Marque –F*2Aou équivalent*

- Type E.SONIE . rectangulaire
- Enveloppe extérieure en tôle galva pleine avec glissière support de baffle
- Baffle acoustique laine de roche avec voile de verre
- Classement au feu : M0

Prévision :

A poser sur chaque grille de prise d'air avec les objectifs ci-dessous. 17 dB

Indice d'affaiblissement acoustique	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k*
Rw = 9 dB	3	3	4	6	9	12	12	12
Rw = 14 dB	3	5	7	11	14	17	15	16
Rw = 17 dB	4	6	8	12	20	20	15	14
Rw = 23 dB	5	8	12	19	29	31	24	25

A poser dans la gaine de refoulement avec les objectifs ci-dessous

RÉSULTATS

FRÉQUENCE (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	GLOBAL (DB(A))
SOURCE (Lw dB)	26	16	8.5	3	80	-1	-1	1	80
ATTÉNUATIONS (dB)	2.5	9	15.5	22	27	26.5	16.5	12.5	31
RÉGÉNÉRATIONS (dB)	41	35	33	31	30	29	26	22	35.5
PRESS. ACOUSTIQUE LP (dB)	2.5	0	0	0	14.5	0	0	0	15

q = 2 Dist. (m) : 33

OBJECTIF ACOUSTIQUE

FRÉQUENCE (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	GLOBAL (DB(A))
PRESS. ACOUSTIQUE LP (dB)									35

Grilles :

Mise en place de grilles à ventelles en aluminium laqué RAL selon demande du maitre d'ouvrage en remplacement des menuiseries

- Cadre en aluminium laqué
- Ventelles par pluies
- Grillage de protection
- Fixation sur façade y compris finition par plats alu laqué

Création de gaine technique

- Création de gaine technique CF1 h et acoustique réalisé en plaque de plâtre sur ossature avec interposition d'un isolant y compris bandes + enduits de finition entre plaques et toues sujétions (découpe de sol, adaptation de plafond, mise en œuvre de plinthe bois,)

Création de gaine technique

Dépose et réfection cloison coupe-feu 1 h pour le passage des réseaux

Pour permettre l'accès aux gaines technique pour le passage des tuyauterie (selon les plans) le présent lot devra la découpe de cloison placo existante puis la reconstitution de la paroi y compris, toutes sujétions. paroi CF 1h

Peinture sur parois neuves ou existantes

Réalisation d'une peinture sur les parois neuves ou existantes en plaques de plâtre, état de finition soigné, comprenant :

- Brossage,
- Epoussetage,
- Rebouchage,
- Enduit repassé,
- Ponçage, époussetage,
- 1 couche d'impression type muroprim
- 2 couches de finition type evolutex satin, teinte au choix de la MOA

Le présent lot devra la dépose et repose d'élément en saillie de parois

Localisation :

mise en peinture des parois modifiées ou créer pour les travaux y compris retouche sur les parois adjacentes

Extincteurs :

Dans le cadre de dispositifs de moyens de secours, le présent lot prévoira la fourniture et la pose des extincteurs compris plans d'implantation, coffret de protection mural, étiquettes de signalisation réglementaires et accessoires pour supports muraux.

L'implantation définitive des extincteurs sera définie en fin de chantier par le Maître d'œuvre, l'Architecte, l'Utilisateur, le Bureau de contrôle et essentiellement la Commission de Sécurité.

Leur nombre, leur type et leur implantation seront conformes aux règlements ICPE et déterminés selon les bases suivantes :

- Extincteurs à poudre ABC, 9 kg (local technique)
- Extincteurs à CO2, 2 kg (à proximité du tableau électrique).

Consignes réglementaires, de sécurité et plan d'intervention

Le titulaire du présent lot devra :

- La fourniture et la mise à jour des plans de l'établissement conformément à l'article MS 41,

La liste n'est pas exhaustive. L'entreprise titulaire du présent lot devra se conformer aux règles en vigueur et aux recommandations du BET et du Bureau de contrôle.

Percements et rebouchages

Le présent lot devra :

- Les percements et rebouchages y compris renfort structurel et finitions en murs et planchers de toutes natures,
- Les percements dans les cloisons et le calfeutrement après passage des réseaux dans ses ouvrages,
- Les découpes et adaptation du faux plafond au droit des équipements du présent lot
- Toutes les saignées dans les maçonneries ainsi que leur rebouchage soigné
- Chevêtre, reprise en sous œuvre , renfort si nécessaire

L'entreprise du présent lot devra après le passage de ses canalisations et cheminements, les rebouchages soignés des ouvertures et percements, en s'assurant que la paroi retrouve ses caractéristiques structurelles, coupe-feu et acoustique d'origine. Ces rebouchages seront réalisés sous contrôle de la maitrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

Localisation :

- *Ensemble des percements et rebouchages*

Dépose et repose faux-plafonds

Le présent lot devra la dépose et repose de faux plafonds avec remise en état lorsque nécessaire et remplacement des dalles abimées lors des travaux.

Un constat par zone avant intervention sera demandé pour éviter toute contestation en fin de chantier.
L'entreprise prendra toute ces dispositions pour assurer la protection et le stockage soignée des éléments de faux-plafonds déposés. Toute dégradation sera imputée au présent lot.

Localisations :

- *Faux-plafonds démontables des circulations et locaux*

ESSAIS ET MISE EN SERVICE

- Dito paragraphe 1.13.1

Contraintes en site occupé

- Dito paragraphe 1.12.5

Plans, calculs et notes d'exécution

- Dito paragraphe 1.13.2

Dossier des ouvrages exécutés

- Dito paragraphe 1.13.3

Formation des utilisateurs

- Dito paragraphe 1.13.4

Valorisation CEE

- Dito paragraphe 1.13.5

G - PSE N°2 : SITE DE BIBILOTHEQUE UNIVERSITAIRE

1.16 PSE 2 : RAFRAICHISSEMENT LOCAUX R+3 – BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE

Principe :

Les ventilo-convecteurs présents dans le locaux R+3 sont prévues pour être réversible mais sont, à ce jour, uniquement desservis par un réseau chaud seul . De plus, il a été installé en 2023 une PAC réversible air / eau qui ne fonctionne qu'en chaud.

Le projet prévoit

- Le mise en fonctionnement de la PAC à mode rafraîchissement
- La création d'un panoplie hydraulique eau glacée dans la sous station
- La création de réseaux hydrauliques alimentant les Ventilo-convecteurs
- La création d'un réseau change over pour alimenter l'ensemble des ventilo convecteur en R+3
- La mise en place de 4 ventilo-convecteurs réversibles en remplacement de 4 ventilo-convecteur chaud seul (local BU 300)
- La mise en place de 2 ventilo convecteurs en remplacement de split du local BU 340
- Le re paramétrage de l'ensemble

1.16.1 PAC réversible existante

Marque CARRIER type AQUASNAP 30 RQ – 160 R (A) : PAC existante

AquaSnap 30RQ- 160R (A)

Pompe à chaleur air/eau réversible avec compresseur scroll

Performances			
Mode		**Froid**	**Chauffage**
Puissance frigorifique (1)	kW	141	-
Puissance calorifique (1)	kW	-	148
Puissance calorifique « instantanée » (2)	kW	-	148
Rendement énergétique de refroidissement (EER) (1)	kW/kW	2.40	-
Efficacité du chauffage (COP) (1)	kW/kW	-	2.76
Puissance absorbée de l'unité (1)	kW	59.0	53.8
Niveau de puissance acoustique (LwA) (1)	dB(A)	84.0	-
Niveau de pression sonore à 10.0m (LpA) (1)	dB(A)	52.0	-
Puissance minimale (3)	kW	38.8	-
Puissance maximale	kW	141	-

(1) Toutes les performances sont conformes à la norme EN 14511 - 3: 2018. Niveau de puissance acoustique conforme à la norme ISO 9614 - 1.
(2) Valeur calculé sans les éventuels cycles de dégivrage, résultant des conditions extérieures.
(3) En raison du débit minimum admissible, il peut être nécessaire de spécifier une température d'entrée d'eau inférieure pour atteindre ces performances.

Conditions de fonctionnement				
Élément du système			**Froid**	**Chauffage**
Échangeur de chaleur d'eau				
Fluide	Type de fluide		**Eau douce**	**Eau douce**
	Taux d'encrassement	(sqm-K)/kW	0	0
	Température de sortie	°C	7.0	50.0
	Température à l'entrée	°C	12.0	40.0
	Débit de fluide	l/s	6.72	3.59
Module hydraulique	Pression statique externe	kPa	132	184
	Puissance absorbée par la pompe	kW	1.99	1.55
Échangeur à air				
Air	Entrée température de l'air (ampoule sèche)	°C	35.0	7.0
	Entrée de la température de l'air (ampoule humide)	°C	-	6.0
	Humidité relative	%	-	87
Altitude		m	0	

Configuration de l'unité	
116U	Module hydraulique pompe double BP
149B	Modbus sur IP et RS485
159	Contact pour Détection des fuites de fluide frigorigène
15LS	Très bas niveau sonore
23	Grilles de protection
266	Kit manchettes raccordement évap. à souder
331	Bâche en plastique
42	Protection antigel du module hydraulique



Photo non contractuelle

Rendement saisonnier(4)		
Applications approuvées pour le marquage CE :		
Basse temp. Chauffage Confort : T<55°C*	**SCOP 30/35°C | ηs heat**	**3.62 | 142**
Refroidissement de confort : T>=13°C	SEER 23/18°C | ηs cool	4.36 | 171
Processus de refroidissement à haute température : T>=2°C	SEPR 12/7°C	5.10

*** Conforme à la norme ECODESIGN conformément au règlement (UE) n ° 813/2013.**

(4) Toutes les données associées à l'efficacité saisonnière sont données pour les unités standard et les options principales (eau glycolée, pompe, efficacité énergétique…).

Informations sur l'unité		
Source		Montluel
Type de fluide frigorigène		R32
Masse de réfrigérant	kg	18
Tonnes équivalent CO2	Tonnes	12.4
Nombre de circuits frigorigènes		2
Nombre de passes (Évaporateur)		1
Nombre de compresseurs		4
Nombre de ventilateurs		2
Puissance absorbée de ventilateur	kW	1.40
Masse en fonctionnement/expédition	kg	1064/1049
Dimensions unitaires (LxWxH)	mm	2275x2125x1330

Informations sur les circuits électriques		
Tension	V-Ph-Hz	400-3-50
Puissance abs. régulation	kW	0.340
Facteur de puissance		0.850
Circuit électrique		**Alimentation 1**
Intensité maximale	A	123
Intensité de démarrage	A	254

Documentations	
	PSD
	IOM
	Technical drawing
	Revit file

Le présent lot devra :

- La vérification du bon fonctionnement de la PAC
- La re-paramétrage de l'installation pour la mise en place de la fonctionnalité froids
- Le nettoyage de l'échangeur
- Le claquage des nouveaux points de régulation sur la carte MODBUS depuis l'automate SAIA de la sous station
- Rééquilibrage du débit de la pompe en mode froid
- Régime d'eau 6 /12 °C

1.16.2Hydraulique

Les canalisations entre la PAC et le ballon seront conservés. Le calorifugeage de l'ensemble sera déposé et remplacé par un complexe compatible avec l'eau glacée. Après ballon, 2 collecteurs seront créés pour permettre la réalisation d'un change over de l'installation.
Les réseaux d'alimentation des ventilo-convecteurs existants ou neufs seront créés en totalité y compris tous travaux induits (percement, rebouchage, étanchéité, coffre, peinture, sol,…)
Des collecteurs aller-retour seront positionnés en secondaire après le ballon tampon selon schéma de principe (isolés finition isoxal) avec vannes d'isolement et de purge, avec plaques indicatrices et consoles) seront mis en œuvre pour une distribution contrôlée des départs :

- Le départ Chaud alimentant le réseau chaud
- Le départ alimentant les ventilo-convecteurs en froid

réseaux primaires sera à débit constant et ne sera pas modifiée

Départ réseaux chaud sera composé :

- 2 Vannes 2 voies pour change over
- de vannes de coupures et d'équilibrage, vanne 3 voies, de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.

Départ VCV froid sera composé :

- une pompe double à haut rendement débit variable avec optimisation du point de fonctionnement
- 2 Vannes 2 voies pour change over
- de vannes de coupures et d'équilibrage de thermomètres, clapet de non-retour, filtre à tamis.

➔ **Pompes de circulation :**



CIRCULATEUR DOUBLE : Marque WILO ou équivalent

- Type Stratos Maxo ou Giga 2.0
- Circulateur intelligent à rotor noyé avec raccord fileté ou raccord à brides, moteur à aimant permanent avec adaptation électronique des performances hydrauliques intégrée
- Adaptation des performances hydrauliques optimisées en fonction des besoins pour un bon rendement énergétique selon le mode de fonctionnement
- Matériau du palier : carbone, imprégné d'antimoine. Corps de pompe : Fonte grise
- Roue à aubes courbées en trois dimensions et gaine synthétique en matériau composite à base de fibres de carbone
- Moteur : Synchrone à technologie ECM équipé d'un aimant permanent, moteur à rotor noyé coussinets lubrifiés par le fluide pompé monophasé 230 V – 50/60 Hz
- Classe de protection IPX4D
- Émission selon : EN 61800-3:2004+A1:2012/environnement résidentiel (C1)
- Immunité industrielle selon : EN 61800-3:2004+A1:2012 / environnement industriel (C2)
- Fiche de raccordement pour l'extension de fonctions avec module CIF pour la gestion technique centralisée (GTC)
- Commutateur, défauts et retour de marche en façade d'armoire
- Drainage des condensats
- Coquille d'isolation anti-Condensation des corps de pompe pour les pompes servant en mode froid
- Fonctionnement normal/secours
- HMT à définir par l'entrepreneur avec 20 % de réserve en fonction des circuit existant
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monte en by-pass (pression amont-aval).
- Toutes les sujétions de pose (modification de tuyauterie, calorifuge, purge, remplissage en eau, signalétique, essais et mise en service)
- Variables remontées sur GTB (débit, T°aller /retour, puissance, index, retour de marche pompe, défauts…)

Nota : les circulateurs seront communicants avec la GTB et la fonctionnalités compteur d'énergie sera y programmés y compris sondes et accessoires

Circuit n°6 EAU GLACEE VCV (à débit variable): Marque – *WILO ou équivalent*

- Pompes doubles, N°6
- Vannes d'isolement, de vidange
- Manomètre monté en by-pass (pression amont-aval).

<u>Canalisations</u>

Canalisations seront de type acier noir sans soudure tarif 3 ou 10 conforme à la NF A 49.115 ou à la NF A 49.112 y compris accessoires, supportage, 2 couches de peinture antirouille, etc.

Isolation

- Calorifugeage par coquille Styrofoam ou équivalent de chez Ouest Isol y compris réalisation du pare-vapeur selon prescription fabricant. Protection du calorifugeage par revêtement Isoxal M1 en extérieur , compris accessoires. Réaction au feu M1

  Protection PVC sur les réseaux en faux plafonds ou gaines techniques
- Calorifuge de l'ensemble des vannes et robinetterie par boite isolante adaptée y compris finition isoxal
- Classe d'isolation : 4
- Traceur antigel autorégulant : les canalisations extérieures et soumise à risques de gel seront équipée d'une protection antigel par cordon chauffant y compris régulateur, signalétique, raccordement électrique et ensemble des sujétions sur les tableaux divisionnaires au dernier niveau de bâtiment

Localisation :

- réseaux eau glacée sur réseaux neuf
- remplacement des calorifuges sur les réseaux primaires entre la PAC et le ballon tampon
- remplacement de la Jacquette isolée du ballon tampon par un calorifuge anti-condensation finition isoxal y compris mise en œuvre de 2 couches de peinture anticorrosion et d'un pare vapeur

Percement / rebouchage

Le présent lot devra :

- Les percements et rebouchages y compris renfort structurel et finitions en murs et planchers de toutes natures,
- Les percements dans les cloisons et le calfeutrement après passage des réseaux dans ses ouvrages,
- Les découpes et adaptation du faux plafond au droit des équipements du présent lot
- Toutes les saignées dans les maçonneries ainsi que leur rebouchage soigné
- Chevêtre, reprise en sous œuvre , renfort si nécessaire

L'entreprise du présent lot devra après le passage de ses canalisations et cheminements, les rebouchages soignés des ouvertures et percements, en s'assurant que la paroi retrouve ses caractéristiques structurelles, coupe-feu et acoustique d'origine. Ces rebouchages seront réalisés sous contrôle de la maitrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

Localisation :

- Ensemble des percements et rebouchages
- Ensemble des reprises d'étanchéité en traversé de toiture

Raccordements hydrauliques sur les réseaux existant

Raccordement aux réseaux existant avec interposition

- Vanne 2 voies motorisées y compris régulateur communicant
- Vannes d'isolements
- Calorifuge de l'ensemble

Création d'une attente eau glacée

Création en R+3 de la colonne eau glacée principale d'une attente eau glacée de 80 kW y compris vannes de sectionnement et bouchon.

Raccordements des condensats

Les condensats seront évacués par canalisation PVC M1 y compris accessoires et toutes sujétions de supportage. Ces réseaux viendront se raccorder par l'intermédiaire d'un siphon à grande garde d'eau, clapet anti retour aux réseaux EU existants y compris toutes sujétions (pompes de relevage…).

Localisation :

- Pour les 6 ventilo convecteurs à poser
- Réseaux existant pour les autres ventilo-convecteurs

Le présent lot devra toutes les sujétions de parfait achèvement, notamment

- Les opérations sur les réseaux hydrauliques (purge, remise en eau, équilibrage, essais,…)

1.16.3 Régulation

Régulation de marque SAIA existant type PCD 3 . Ajout de module E/S supplémentaire et ajout d'une passerelle MODBUS RTU y compris ensemble des équipements, accessoires et toute sujétions

Fonctionnalités :

- **Change over :**
  - Pilotage des vanne 2 voies change over en sous stations (collecteur) et au niveau des 3 colonnes sous toitures
  - Contact de fin de course

- **PAC réversible :**
  - Régulation de la température de départ en fonction de la température extérieure
  - Change over
  - Programmation horloge.
  - Gestion de la température de départ
  - Gestion confort, réduit et hors gel
  - Pressostat manque d'eau
  - Report des défauts

- **Circuit primaires (Eau glacée) :**
  - Permutation automatique des pompes
  - Sonde aller / retour
  - Modulation des débits en fonction de la perte de charge (fonction des besoins sous station)
  - Programmation horaire
  - Report des défauts
  - Sondes aller /retour

- **Autres**
  - Reports de défauts
  - Communication avec le circulateur ajouté
  - Modification du report des consommation du compteur d'énergie avec l'ajout du comptage eau glacée

- **Paramétrage**
  - Organe de paramétrage et de visualisation par automate

- **Automate**

L'automate existant de type SAIA PCD pilotera l'ensemble des équipements, le présent lot devra la mise en place de l'ensemble des équipements supplémentaires pour piloter les fonctionnalités demandées.

Equipements automates :

- Sondes T °plongeantes
- Pressostats manque d'eau
- Vannes 2 voies et servomoteurs
- Module supplémentaires automate
- Systèmes de visualisation pour chaque automate
- Ensemble des accessoires

- Liaison bus de communication avec les différents bus de communication.
- Câblage électrique de tous les équipements à raccorder depuis armoire électrique du présent lot compris transfo et toutes sujétions.
- Programmation, mise en service
- Raccordement de l'automate sur prise RJ sur le réseau informatique du site y compris interface avec les services informatiques

Le présent lot devra toutes les sujétions de parfait achèvement, notamment

- Les opérations sur les réseaux électriques (consignation, modification de départ électriques, sujétions de cheminement, …)
- La reprogrammation des BUS de communication
- L'intégration des nouveaux points de régulation sur l'automate de communication / serveur WEB SAIA présent dans le local sous station

1.16.4Electricité

MODIFICATION DE TABLEAU

Le coffret électrique implanté en sous station sera modifié pour accueillir les nouveaux équipements nécessaires au projet y compris protection, relais ; sécurité et divers

Le câblage interne sera réalisé en conducteurs conforme à EL 10 en torons ou sous goulotte plastique. Les fils seront munis d'embouts de câblage ou de cosses serties; aucune épissure ni prolongation par manchon serti ne sera admise.
Des dispositions seront prises pour empêcher tout desserrage sous l'effet de vibrations.
L'ensemble de la visserie sera protégé contre l'oxydation, par nature ou par traitement.

Sur la porte de chaque armoire seront placés les voyants nécessaires au pilotage des nouveaux équipement sur le principe identique à l'existant :

CABLES ELECTRIQUES - RACCORDEMENT DU MATERIEL

Depuis les armoires, chaque équipement électrique sera alimenté ou raccordé par un câble multiconducteurs conforme à l'EL 10 aboutissant directement sur l'organe. Les cheminements courants forts seront séparés des courants faibles.
Tous les câbles comporteront un conducteur de terre intégré.

Modes de pose

- Les liaisons à l'intérieur des locaux techniques et des circulations s'effectueront sur chemins de câbles.

- L'utilisation de câble conforme à l'EL 10 sous tube IRO ne sera tolérée que ponctuellement.

Chemins de câbles

Les chemins de câbles seront métalliques, en acier galvanisé à chaud, et auront une hauteur inférieure à 10 cm.

Chaque câble sera fixé tous les mètres, par des attaches en Rilsan. Il ne sera fait usage ni de fil de fer, ni de tout autre moyen risquant de "blesser" les câbles.

Les cheminements extérieurs se feront sur chemins de câble capotés

1.16.5 Ventilo-convecteurs

Détail des unités intérieures modèle Major Line :

- Conformes aux normes et réglementations en vigueur. Leur fabrication sera effectuée sous assurance qualité ISO 9001 et conformément aux certifications environnementales ISO 14001. Toutes les unités de confort en plus d'être certifiées Eurovent devront posséder le marquage CE
- **Carrosserie** bi-matière (ABS et métal) et bicolore sera d'une esthétique moderne et soignée pour s'accorder à tous les types d'intérieurs. Sa conception robuste et monobloc devra impérativement permettre un démontage aisé et rapide. Aucune trappe plastique ou pièce en mouvement ne viendront fragiliser cet ensemble
- **Bâti avec** boutonnières sur le panneau arrière métallique pour faciliter sa fixation au mur et au plafond
- **Filtre d'air** d'efficacité G3 minimum suivant EN779, de tenue au feu M1 et avec montage sur glissière escamotable devra être facilement accessible et démontable
- **Batterie à eau change over** sera en tubes cuivre et ailettes continues en aluminium serties. Les connexions hydrauliques seront équipées de raccords femelles tournant à portées plates pour faciliter le montage des vannes de régulation. Les batteries PN16 seront munies de purgeur d'air et de vidange. Elles seront obligatoirement testées avec une pression d'épreuve minimum de 24 bars
- **Bac des condensats** principal en matériaux lisses (ABS PC 10% Fibre de Verre), non corrodable possédera en standard une isolation renforcée d'au moins 20 mm pour une utilisation tous climats. Un bac auxiliaire sera prévu pour récupérer les condensats sous les vannes de régulation. Tout bac métallique sera proscrit. L'évacuation des condensats devra être de type rehaussée d'au moins 30 mm afin d'en faciliter leur évacuation gravitaire
- **Batterie électrique** blindée en **inox**. L'appareil sera équipé de 2 limiteurs de sécurité à capillaires dans le respect des normes
- **Groupe moto ventilateur** équipé d'un moteur monophasé 230V (50/60Hz) de faible

consommation labellisé HEE. Il sera de type fermé et tropicalisé et de technologie Brushless BLAC (BrushLess Alternate Current). Il sera conforme aux normes :
Directive DBT réf. 73/23/CEE, ROHS réf.2002/95/CEE, DEEE réf. 2002/96/CEE, CEM réf.89/336/CEE, 93/68/CEE, EN 60034.1 - EN 60335.1.
En petite vitesse, la puissance absorbée du moteur devra être inférieure à 10 Watts. L'arbre moteur sera en acier traité anticorrosion et sera monté sur roulements à billes. Il possèdera une protection thermique interne à réarmement automatique.
Son boitier électronique sera intégré et devra permettre aussi bien un pilotage progressif (0/10V).
Les turbines seront de type HEE en ABS_HB avec un diamètre de 160 mm pour garantir les performances acoustiques et aérauliques de l'appareil. Le groupe moto-ventilateur sera dimensionné pour répondre aux installations qui nécessitent jusqu'à 50 Pa de pression disponible. Les volutes de l'appareil seront en ABS et conçues pour des performances optimums. Elles seront de type bi-bloc donc très facilement démontables, pour permettre en cas de nécessité à la société de maintenance de ne changer que la pièce défectueuse

- **Coffret électrique** fermé, largement dimensionné et équipé d'un rail DIN permettra de recevoir et de protéger tous les composants de la régulation des poussières. Un arrêt de câbles sécurisera le câblage électrique. Le coffret électrique sera largement dimensionné pour pouvoir recevoir tous les composants d'une boucle de régulation complète
- **Conception technique** de l'appareil devra permettre à celui-ci d'être installé aussi bien horizontalement que verticalement sans aucune modification

Pour le raccordement de chaque ventilo convecteurs, il sera prévu :

- une vanne d'isolement en amont et aval
- une vanne de régulation 2 voies, motorisées, équilibrage TA COMPACT P
- flexibles isolées
- Purgeur d'air et vidange

Supportage

Le présent lot devra le supportage métallique de chaque ventilo-convecteur posé sur la structure du bâtiment y compris toutes sujétions.

Régulateurs

Les régulateurs terminaux pour les ventilo/convecteurs seront de type RCL – PFC de marque DISTECH ou techniquement équivalent:

- Régulateur multi- métiers en LON
- Appareil de contrôle de température dans l'ambiance réglable sur une plage de + ou

- 2°C maxi par rapport à la consigne programmée en GTC
- Sorties de commandes pour les moteurs de vannes pour action modulante
- Servomoteurs électriques de vannes 4 voies
- Régulation ventilo-convecteurs 2 tubes froid seul
- Régulation de la batterie électrique

Fonctionnalités attendues :

- Régulation précise sur appareil d'ambiance

Pour la régulation des ventilo-convecteurs 2 tubes change over + 2 fils, il sera mis en place des régulateurs LON Certifié . Le régulateur positionné à proximité de l'unité. l'appareil d'ambiance sera positionnée dans l'ambiance et une moyenne pourra être possible entre la sonde de reprise et l'appareil d'ambiance. Les régulateurs de ventilo-convecteurs agiront avec des signaux modulants (PWM) sur le moteur de vanne 24V ou analogique 24 V

Le présent lot devra :

- le câblage de chaque automate avec le ventilo-convecteur
- le raccordement électrique depuis l'attente de lot électricité
- le raccordement de l'ensembles des régulateurs au bus LON existant
- le re paramétrage du BUS LON
- toutes sujétions de cheminement

Electricité

le présent lot devra créer des départs électriques dans les tableaux divisionnaires pour alimenter les 6 nouveaux Ventilo-convecteurs (local BU 340 et BU 300) y compris protection, remise à jour des schéma et toute sujétions de cheminement.

1.16.6 Dépose des existants

Le présent lot devra la dépose et enlèvement en décharges des équipements suivant

- Les 4 VCV chaud seul, régulation associée et accessoires y compris alimentation électrique et protection.
- Les unités de climatisation présentent dans le local BU 340 (y compris dépose des réseaux, canalisation électriques et protection, supports, émission d'un BSD, rebouchage des sorties toitures
- La réparation des supports (mur, sol, plafond). Ces supports seront laissés prêt à peindre

La maîtrise d'ouvrage se réserve le droit de récupéré tout ou parties des équipements déposées

1.16.7 Travaux et prestations diverses

1.16.7.1 Création de gaine technique

Création de gaine technique

- Création de gaine technique CF1 h et acoustique réalisé en plaque de plâtre sur ossature avec interposition d'un isolant y compris bandes + enduits de finition entre plaques et toues sujétions (découpe de sol, adaptation de plafond, mise en œuvre de plinthe bois,…)
- Dépose repose du coffre existant en R+3

Peinture sur parois neuve ou existante

Réalisation d'une peinture sur les parois neuves ou existantes en plaques de plâtre, état de finition soigné, comprenant :

- Brossage,
- Epoussetage,
- Rebouchage,
- Enduit repassé,
- Ponçage, époussetage,
- 1 couche d'impression type muroprim
- 2 couches de finition type evolutex satin, teinte au choix de la MOA

Le présent lot devra la dépose et repose d'élément en saillie de parois

Localisation :

mise en peinture des parois modifiées ou créées pour les travaux y compris retouche sur les parois adjacentes

Percements et rebouchages

Le présent lot devra :

- Les percements et rebouchages y compris renfort structurel et finitions en murs et planchers de toutes natures,
- Les percements dans les cloisons et le calfeutrement après passage des réseaux dans ses ouvrages,
- Les découpes et adaptation du faux plafond au droit des équipements du présent lot
- Toutes les saignées dans les maçonneries ainsi que leur rebouchage soigné
- Chevêtre, reprise en sous œuvre, renfort si nécessaire

L'entreprise du présent lot devra après le passage de ses canalisations et cheminements, les rebouchages soignés des ouvertures et percements, en s'assurant que la paroi retrouve ses caractéristiques structurelles, coupe-feu et acoustique d'origine. Ces rebouchages seront réalisés sous contrôle de la maitrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

Localisation :

Ensemble des percements et rebouchages

Dépose et repose faux-plafonds

Le présent lot devra la dépose et repose de faux plafonds avec remise en état lorsque nécessaire et remplacement des dalles abimées lors des travaux.

Un constat par zone avant intervention sera demandé pour éviter toute contestation en fin de chantier.

L'entreprise prendra toute ces dispositions pour assurer la protection et le stockage soignée des éléments de faux-plafonds déposés. Toute dégradation sera imputée au présent lot.

Localisations :

Faux-plafonds démontables des circulations et locaux

ESSAIS ET MISE EN SERVICE

- Dito paragraphe 1.13.1

Contraintes en site occupé

- Dito paragraphe 1.12.5

Plans, calculs et notes d'exécution

- Dito paragraphe 1.13.2

Dossier des ouvrages exécutés

- Dito paragraphe 1.13.3

Formation des utilisateurs

- Dito paragraphe 1.13.4

Valorisation CEE

- Dito paragraphe 1.13.5

****