



POLE PRO

POLE PATRIMOINE ET RESSOURCES OPERATIONNELLES

DIRECTEUR : ABDELAALI GAIDI

Secrétariat :

☎ 05 61 77 84 45

HÔPITAUX DE TOULOUSE

P2425

IFB – Création d'une sous station

C.C.T.P.

LOT 3 – CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION

Maître d'ouvrage

Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse

2, rue Viguerie

TSA 80035

31059 Toulouse

Indice	Date :	Rédacteurs :	Relecteur :
0	Janvier 2025	BE HYLOZ	C. SALESSES
	<i>Etablissement du document</i>		
A			
B			
C			

CHU DE TOULOUSE

Institut Fédératif de Biologie

Aménagement sous station EG

Rafrachissement de la Sérothèque

Equilibrage des installations



IFB site de PURPAN



Lot CVC-PS
CCTP
DCE

Version du 06/02/2025

Sommaire

1 GÉNÉRALITÉS	8
1.1 Objet	8
1.2 Présentation du site étudié	8
1.3 Classement du bâtiment	8
1.4 Bordereau des documents remis	8
1.5 Phasage de l'opération	8
1.6 Mission d'études	8
1.7 Prescriptions communes à tous les corps d'état	9
1.8 Exécution des travaux	9
1.9 Documents à fournir	10
1.9.1 A l'appel d'offre	10
1.9.2 En cours de chantier	10
1.9.3 En fin de chantier	11
1.9.4 Réception	12
1.10 Responsabilité et garanties	13
1.11 Délai	13
1.12 Qualifications professionnelles	13
1.13 Contenu du prix	13
1.14 État des lieux	14
1.15 Compte prorata	14
2 PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES	14
2.1 Normes et règlements	14
2.1.1 Règlement de base	14
2.1.2 Réglementation - Normes - DTU	15
2.2 Vérification des cotes	17
2.3 Réservations, scellements et calfeutrements	17
3 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	18
3.1 Canalisations sous pression	18
3.1.1 Tubes et raccords fer noir	18
3.1.2 Tubes et raccords cuivre	19
3.2 Calorifuges	21
3.2.1 Calorifuge des canalisations	21
3.2.2 Calorifuge des gaines	23
3.2.3 Calorifuges interdits	24
3.3 Canalisations sans pression	24
3.3.1 Canalisations et raccords en PVC évacuation	24
3.4 Gainés	25
3.4.1 Dimensionnement	25
3.4.2 Conduits circulaires	25
3.4.3 Conduits rectangulaires	25
3.5 Accessoires des réseaux aérauliques	26
3.5.1 Trappes de visites	26
3.6 Accessoires des réseaux hydrauliques	26

3.6.1 Vannes d'isolement	26
3.6.2 Soupape de sécurité	26
3.6.3 Appareils de mesure	27
3.7 Travaux d'étanchéité (label BBC-RT2012)	27
3.8 Mise en service	28
4 LIMITES DE PRESTATIONS	30
4.1 LOT GROS-OEUVRE	30
4.1.1 Percements	30
4.1.2 Socles équipements	30
4.1.3 Rampe échangeur	30
4.1.4 Charge des réseaux	30
4.1.5 Plancher chauffant	30
4.1.6 Évacuation EU Local technique	31
4.2 Lot électricité	31
4.2.1 Courant Faibles	31
4.2.2 Courant fort	31
4.3 LOT MENUISERIE INTERIEURE	32
5 HYPOTHÈSES DE CALCULS	33
5.1 Classement de l'établissement	33
5.2 Calculs d'exécution	33
5.3 Bilan de puissance	33
5.4 Émission Sérothèque – biothèque	33
5.5 Production FROID	33
5.5.1 État des lieux	33
5.5.2 Analyses, solutions et projet	35
5.6 Gestion de l'hygrométrie	36
5.7 Dimensionnement reseau hydraulique	36
6 PHASAGE	38
6.1 Principe	38
6.2 Travaux préliminaires-Vannes d'isolement	38
6.3 Travaux d'équilibrage	38
6.3.1 Vanne de régulation CTA	38
6.3.2 Travaux d'équilibrage colonne LABO	39
6.3.3 Travaux d'équilibrage colonne Bureau	39
6.3.4 Travaux d'équilibrage départ Sérothèque Bureau	39
6.4 Création Local technique Echangeur EG	39
6.4.1 Dépose du plancher chauffant	39
6.4.2 Réalisation de la nouvelle sous-station d'eau glacée	40
6.4.3 Modification de la production EG dans la sous-station historique	40
6.5 Emetteur zone Sérothèque/Biothèque	41
7 TRAVAUX DE NUIT	41
8 TRAVAUX DIVERS	42
8.1 Principe	42
8.2 Repérage	42
8.3 Dépose équipements techniques	42

8.3.1 Principe	42
8.3.2 Réseaux et éléments à déposer	42
8.3.3 Réseaux ou équipements à dévoyer	43
8.3.4 Électricité	43
8.4 Percements et rebouchages	43
8.5 Frais de ménage	43
9 VENTILATION	44
9.1 Principe	44
9.2 Terminaux aérauliques	44
9.3 Réseaux aérauliques	44
10 ÉMISSION-SEROTHEQUE	46
10.1 Principe	46
10.1.1 États des lieux	46
10.1.2 Principe Travaux	46
10.1.3 Estimation des Besoins et Analyse	46
10.1.4 Solutions et projet	47
10.2 Monosplit détente directe	47
10.2.1 Principe	47
10.2.2 Unité intérieure	47
10.2.3 Unité extérieure	49
10.2.4 Conditions particulières	50
10.2.5 Liaisons frigorifiques	51
10.2.6 Réseaux de condensats	51
10.2.7 Régulation GTC	52
10.2.8 Points GTC	53
10.2.9 Électricité	53
10.3 Ventilo-convecteurs	53
10.3.1 Type Cassettes 4 Tubes	53
10.3.2 Type Cassettes 2 Tubes	54
10.3.3 Type Gainable	55
10.3.4 Type Plafonnier 2 Tubes	57
10.3.5 Dimensionnement des émetteurs dynamiques	58
10.3.6 Raccordements hydrauliques	58
10.3.7 Vanne de 2 voies modulante à maintien de pression constante	59
10.3.8 Régulation GTC	60
10.3.9 Points GTC	63
10.3.10 Électricité	63
11 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE	64
11.1 Principe	64
11.1.1 Travaux préliminaires	64
11.1.2 Sous-station eau glacée	64
11.1.3 Travaux d'équilibrage	64
11.2 Vidange et raccordement	65
11.3 Nature des réseaux	65
11.3.1 Général	65
11.3.2 Cheminements	65

11.3.3 Manutentions	65
11.3.4 Préfabrications	65
11.4 Calorifuges	65
11.5 Accessoires	66
11.5.1 Général	66
11.5.2 Vanne d'isolement	66
11.5.3 Purgeurs d'air automatiques	66
11.5.4 Supportage	67
11.6 Travaux préalables : Vanne d'isolement	67
11.7 Travaux d'équilibrage	67
11.7.1 Vanne de régulation CTA R+4	67
11.7.2 Vanne de maintien de débit max Antennes	69
11.8 Condensats	71
12 PRODUCTION EG	72
12.1 Principe	72
12.2 Échangeurs plaques et joints	72
12.2.1 Échangeur	72
12.2.2 Dimensionnement	72
12.2.3 Composition	73
12.2.4 Calorifuge et Condensat	73
12.2.5 Raccordement	73
12.2.6 Implantation sur site	73
12.2.7 Manutention des échangeurs	73
12.2.8 Conditions particulières	74
12.3 Equipements Coté Primaire EG	74
12.3.1 Vanne de régulation	74
12.3.2 Filtre à tamis primaire	75
12.3.3 Accessoires et équipements	76
12.4 Equipements Coté Secondaire EG	76
12.4.1 Filtre à tamis secondaire	76
12.4.2 Séparateur d'air et de boue	77
12.4.3 Groupe de maintien de pression	78
12.4.4 Accessoires et équipements	79
12.5 Régulation	79
12.6 Compteur d'énergie	79
12.7 Équilibrage des réseaux	80
12.8 Déshumidificateur Local Echangeurs EG	81
13 PLOMBERIE-SANITAIRE	82
13.1 Général	82
13.1.1 Principe	82
13.1.2 Nature des réseaux	82
13.1.3 Calorifuge	82
13.1.4 Repérage	82
13.2 Devoiemment	82
13.3 Station de relevage EU	83
13.3.1 Général	83

14 ÉLECTRICITÉ	84
14.1 AD-CVC Sous-Station RDC BAS	84
14.2 Monosplit Biotheque	84
14.3 AD-CVC BIOTHEQUE	84
14.4 AD-CVC LT2 CTA R+4	85
15 RÉGULATION GTC	85
15.1 Objectifs	85
15.2 Niveau supervision	86
15.3 architecture	86
15.3.1 Interphases homme/machine (Niveau supervision)	86
15.3.2 Communication	86
15.4 Logiciel	86
15.4.1 Paramétrage	87
15.4.2 Sécurité et diagnostic	87
15.5 Matériels	87
15.5.1 Automates	87
15.5.2 Niveau intégration	87
15.6 Borniers	88
15.7 Modules déportés	88
15.8 Code source	88
15.9 Analyses fonctionnelles	88
15.9.1 MONOSPLIT	88
15.9.2 VENTILOCONVECTEUR	88
15.9.3 PRODUCTION EG	88
15.10 Travaux d'électricité	88
15.10.1 AD-CVC Sous-Station RDC BAS	88
15.11 Vue de la supervision	90
15.11.1 VUE D'ENSEMBLE PLANS D'ETAGES	90
15.11.2 VUE TABLEAU RECAPITULATIF VENTILO-CONVECTEURS	90
15.11.3 VUE TABLEAU RECAPITULATIF MONOSPLITS	91
15.11.4 VUE DE LA PRODUCTION FROID	91
15.11.5 VUE TABLEAU RECAPITULATIF V2V	92
15.11.6 VUE PRODUCTION FROID	92
15.11.7 VUE DES COMPTEURS ET DES CONSOMMATIONS	93
15.11.8 VUE DES ALARMES ET DEFAULTS	93
15.11.9 EXTRACTION DES DONNEES	93
15.11.10 Synthèse des vues	93
15.12 Formation du personnel	93
15.13 Liste de Points	94
16 LISTE DES ANNEXES	95

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 OBJET

Le présent descriptif est relatif aux travaux nécessaires permettant la modification de la production d'eau glacée et le rafraîchissement de la Sérothèque du bâtiment IFB (institut fédératif de biologie) du CHU Purpan, sur la commune de Toulouse (31).

1.2 PRESENTATION DU SITE ETUDIE

L'opération est située à TOULOUSE, en périphérie, quartier PURPAN.
Les travaux sont répartis sur le RDC bas de l'IFB.

1.3 CLASSEMENT DU BATIMENT

Ce bâtiment est classé Établissement Recevant des Travailleurs.

1.4 BORDEREAU DES DOCUMENTS REMIS

En plus du présent document, l'entreprise a à sa disposition pour estimer le montant des travaux, les documents suivants :

- Dossier administratif (CCAP, Planning...)
- Cadre quantitatif
- Les plans
 - CVC01 Schéma de principe CVC-PS
 - CVC02 Plan de dépose - Production Froid
 - CVC03 Plan de travaux - Production Froid
 - CVC04 Coupes - Production Froid
 - CVC05 Vue 3D - Production Froid
 - CVC06 Plan de masse
 - CVC07 Plan de dépose – Sérothèque
 - CVC08 Plan de travaux – Sérothèque
- Table d'échange CVC-PS
- Liste des VISA CVC-PS

À ces documents sont joints tous les plans, coupes et façades, établis par l'architecte

1.5 PHASAGE DE L'OPERATION

Sans objet.

1.6 MISSION D'ETUDES

Les études techniques du présent lot, sur la base d'une mission de type base sans études d'exécution, sont établies par le bureau d'études HYLOZ, et comprennent exclusivement les documents remis lors de l'appel d'offres.

Compte tenu de cette mission d'études, les prestations suivantes restent à la charge de l'entrepreneur:

- Études d'exécution
- Plans d'exécution
- Plans d'adaptation chantier (PAC)
- Plans de réservation
- Schémas techniques
- Documentation technique du matériel

- Schémas armoires normalisés et repérés
- Détails fabrication
- Plans de supports
- Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Interlocuteur principal au bureau d'études

Les coordonnées du bureau d'études sont :

HYLOZ

9 Chemin de Lourmet 31180 Castelmaurou

Tel 09 87 37 08 08

Le bureau d'études HYLOZ est représenté sur cette opération et sur ce lot particulier par

- M Laurent ANDURAND Tel 06 21 90 10 34 Email laurent.andurand@hyloz.fr
- M Vincent PAPIN Tel 06 59 32 47 54 Email vincent.papin@hyloz.fr

1.7 PRESCRIPTIONS COMMUNES A TOUS LES CORPS D'ETAT

Les entreprises sont tenues de prendre connaissance et de respecter les prescriptions générales communes à tous les corps d'état, ainsi que les limites d'intervention de chacun.

En l'absence de précision suffisante sur les pièces, elles ont le devoir de le signaler par écrit, et de rechercher par tous les moyens leur en pouvoir un complément d'information auprès du maître d'ouvrage ou du ou des Maîtres d'œuvres

Les limites des prestations sont précisées dans les paragraphes suivants, elles ont un caractère indicatif et n'excluent en rien tous travaux nécessaires au parfait fonctionnement et à la parfaite finition des ouvrages.

1.8 EXECUTION DES TRAVAUX

Une attention particulière est apportée à la bonne exécution des travaux qui sont réalisés avec le plus grand soin, dans le respect de la réglementation et du programme général de chantier.

Les travaux sont soumis à un contrôle permanent, toute partie non conforme aux plans d'appel d'offres, à la réglementation ou aux directives données est refusée et reprise par l'entreprise sans qu'elle puisse prétendre à un supplément de prix ou à un délai complémentaire.

D'autre part, les installations sont remises au maître de l'ouvrage en parfait état de fonctionnement et de propreté, ceci incluant tous travaux annexes nécessaires.

L'entreprise se doit d'informer le personnel chargé de la maintenance et du contrôle des installations. Pour cela, elle fournit en fin de chantier, une notice très détaillée, regroupant toutes les documentations de mise en service et d'entretien des matériels installés, ainsi que tout schéma, note ou document nécessaire à la compréhension du fonctionnement des installations. Il est joint impérativement à ces notices, tous les plans de récolement.

Impératif

L'entreprise adjudicataire doit tenir à disposition de tout son personnel opérant sur le chantier, le présent document. Cette contrainte doit permettre aux ouvriers d'apprécier les résultats et la qualité attendue de leur travail. La présence et la disponibilité du dit document seront vérifiées durant les travaux.

Avertissement

Durant tout le chantier, l'IFB est maintenue en exploitation.

Chaque coupure devra être planifier 3 semaines avant et valider par la maîtrise d'ouvrage.

L'entreprise optimisera ses travaux afin de limiter au maximum la durée des coupures.

Cette contrainte est à considérer dans l'étude de prix, aucun supplément de prix n'étant à attendre, l'offre de l'entreprise étant globale et forfaitaire.

Protections individuelles et collectives

L'entrepreneur a la responsabilité des protections individuelles et collectives liées à son travail.

En particulier, et suivant la nature des travaux et l'environnement du projet dans lequel ils sont réalisés, il devra :

- Casque de chantier, gants, chaussures de sécurité, protection pour les yeux contre les éclats (disqueuse, meuleuse, etc...)

- Combinaisons intégrales de protection contre les projections de liquides, avec capuche, gants, sur botte, etc...
- Lunettes de protections contre les projections de liquide
- Masques respiratoires avec filtres adaptés suivant nécessiter et préconisations liées aux produits utilisés et mis en œuvre.
- Suivant nécessité : harnais individuels et systèmes « stop – chutes » pour ses salariés aux produits utilisés et mis en œuvre.
- Suivant nécessité : masques de protection pour les yeux en cas de soudure ou de travaux à la meuleuse
- Gardes corps réglementaires systématiquement lorsqu'il y a risque de chute de hauteur
- Échafaudages préalablement contrôlés par un organisme indépendant, suivant nécessité
- Nacelles élévatrices suivant nécessité
- Etc...

Entretien des ouvrages

La protection des ouvrages doit être assurée jusqu'à la réception par tous les moyens à la convenance de l'entrepreneur, qui vérifie par ailleurs que les autres corps d'état qui risquent d'endommager ses installations prennent bien les précautions nécessaires pour l'éviter.

Avant la réception de son installation, tous les ouvrages du présent lot sont correctement nettoyés (notamment les étiquettes d'identification des appareils sanitaires).

L'entrepreneur surveille lui-même, avec le plus grand soin, les nettoyages dont il a l'entière responsabilité.

L'entrepreneur procède à la révision de ses ouvrages après le passage des autres corps d'état et en assure le bon fonctionnement pendant la période de garantie. Il est tenu en tout état de cause de remplacer ou de réparer à ses frais tous les éléments qui seraient reconnus défectueux.

1.9 DOCUMENTS A FOURNIR

1.9.1 A L'APPEL D'OFFRE

Présentation

L'entreprise fournit obligatoirement si elle ne veut pas voir son offre refoulée un devis détaillé avec le prix unitaire de chaque ouvrage élémentaire. La présentation de ce devis doit être strictement conforme à la formulation du cadre quantitatif joint à l'appel d'offres.

Prix unitaires

Quand le maître d'œuvre fournit les quantités sur le quantitatif d'appel d'offres, l'entreprise a obligation de faire apparaître un prix unitaire pour chacune des quantités, aucun regroupement de poste n'est admis dans ce cas. Si l'entreprise ne fournit pas le détail demandé, son offre sera rejetée pour non-conformité.

Les prix unitaires comprennent, la main d'œuvre, la fourniture et les accessoires, toutes les sujétions relatives ainsi que le coefficient de vente. Il n'est pas admis que l'entreprise dissocie la main d'œuvre des fournitures en la regroupant dans un poste global. Il n'est pas admis que l'entreprise dissocie les accessoires et petites fournitures des prix unitaires, par exemple en faisant apparaître une plus-value pour les coudes, raccords, supports et autres accessoires des canalisations. Les prix unitaires doivent permettre de valoriser sans discussion possible les travaux supplémentaires s'il y a lieu.

1.9.2 EN COURS DE CHANTIER

L'entreprise fournit tous les plans d'exécution pour visa de la maîtrise d'œuvre, et ce en fonction de l'avancement des travaux si le maître d'œuvre n'a pas à charge les études d'exécution.

Les plans de fabrication, détails de supportage et de réalisation, restent à charge de l'entreprise adjudicataire.

Avant toute commande de matériel, l'entreprise doit transmettre un exemplaire de la commande à la maîtrise d'œuvre pour visa. Ce document doit faire apparaître toutes les caractéristiques du matériel commandé afin qu'il soit possible de vérifier la conformité du matériel avec les prescriptions du présent document.

La liste non exhaustive, des documents à soumettre au visa avant réalisation ou commande est énumérée dans les listes des VISA fournis en annexe.

1.9.3 EN FIN DE CHANTIER

Nombre de dossiers

L'entreprise doit constituer un dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier des ouvrages exécutés est remis au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre sous la forme suivante :

- Pour le maître d'ouvrage
 - Deux exemplaires sur papier
 - Un exemplaire sur support informatique (CD Rom)
- Pour le maître d'œuvre
 - Un exemplaire sur support informatique (CD Rom)

Type et détail des documents

Document papier

Tous les documents sont regroupés dans un ou plusieurs classeurs. Ces classeurs sont équipés d'intercalaires numérotés.

- Sommaire
- Liste exhaustive des équipements sous forme d'un tableau au format Excel ou Word permettant de créer des liens hypertexte pour les documents sur CD Rom. Ce tableau doit comporter au minimum
 - Numéro d'ordre correspondant à celui de l'intercalaire
 - La désignation
 - La marque
 - Le type
 - Le modèle
 - La taille
 - Les caractéristiques principales, c'est-à-dire la puissance pour un producteur, le débit et la hauteur manométrique pour une pompe,
 - La grandeur caractéristique, diamètre de raccordement, etc.
 - La localisation de l'implantation de cet équipement
 - Le nombre d'équipement identique installé dans le cadre du projet
- Pour chaque onglet
 - Une feuille reprenant les caractéristiques exactes de l'équipement installé
 - La documentation commerciale
 - La documentation technique
 - La documentation relative à la maintenance et l'entretien de l'équipement.
- Documents du marché
 - Cahier des clauses techniques particulières du marché
 - Offre de prix de base de l'entreprise
 - Devis des travaux supplémentaires le cas échéant
- Un exemplaire de tous les PV de réunion de chantier
 - Plans
 - Un exemplaire de tous les plans des ouvrages exécutés, y compris détails et autres. Chaque organe d'équilibrage est repéré sur les plans afin de permettre l'interprétation du rapport d'équilibrage
 - Un exemplaire des schémas électriques des armoires tel qu'exécuté.
- Fiches techniques
 - Mise en service des constructeurs
 - Fiche d'essai et réglage de tous les équipements installés par l'entrepreneur,

- Vanne de régulation
- Sonde de température ou de pression
- Régulation des échangeurs
- Vannes de régulation
- Etc...
- Le rapport d'équilibrage ainsi que le CD Rom reprenant les fichiers informatiques mesurés sur site
- Les essais de pression des réseaux
- Les essais COPREC
- Documents sécurité
 - Les avis techniques des équipements et matériaux en nécessitant
 - Les procès-verbaux des équipements en nécessitant un au regard de la réglementation

Document informatique

La totalité des documents précédents doit être fournie également sous forme de fichier informatique sur CD Rom.

Le sommaire définit pour le document papier sera le document accessible en premier. Il sera créé un sous sommaire détaillant la liste des documents par onglet. Il sera créé des liens hypertextes afin d'ouvrir les documents correspondants.

Tous les documents écrits seront fournis sous l'une des trois formes suivantes :

- Document traitement de texte, format DOC ou RTF
- Document tableur, format XLS ou équivalent
- Documents compressés au format PDF.

Pour ce faire l'entreprise récupérera les documents sous format tableur ou traitement de texte qu'elle aura établi ainsi que les documentations et autres notices sous format PDF au travers des fournisseurs ou du net, ou en les scannant.

Pour les documents graphiques, plans et schémas de principe et schémas électriques, l'entreprise doit fournir :

- Les fichiers informatiques au format DWG, Autocad
- Les fichiers au format PDF correspondant à une édition de chacun des plans fournis dans le dossier de recollement papier.

Les plans sous format PDF permettent aux utilisateurs du CD Rom, de visualiser à l'écran ou d'imprimer les plans sans pour autant posséder une licence Autocad. S'ils sont raccordés à un traceur, ils ont la possibilité d'éditer des plans A0 sous format PDF.

Dénomination des fichiers informatiques

Le nom de tous les fichiers informatiques, quels qu'ils soient, commencera par un numéro d'ordre commençant à 001.

1.9.4 RECEPTION

En plus de la réception faite par le bureau d'études, la réception pourra être effectuée par un organisme agréé.

Quel que soit l'organisme assurant le contrôle, l'entreprise chargée du présent lot devra lui fournir gratuitement sur sa simple demande et dans un délai de huit jours tous les plans et notices de l'installation.

L'entreprise chargée du présent lot s'engage à exécuter toutes les modifications pour mise en conformité demandée par cet organisme, sans aucune plus-value.

Opération de réception

Un certain nombre d'essais sera réalisé pour décider de la réception des installations. Ils seront effectués en présence ou non d'un représentant du maître d'œuvre et donneront lieu à un procès-verbal auquel seront joints tous les documents nécessaires.

La réception avec ou sans réserve ne sera prononcée que :

- Si le procès-verbal fait état de résultats satisfaisants lors des essais ;
- Si les documents prévus au présent descriptif ont été remis.

Dans le cas où les documents ne seraient pas fournis, la réception ne sera pas prononcée et l'installateur ne pourra s'opposer à la mise en service de l'installation. Celle-ci sera alors exploitée sous la responsabilité de l'installateur et par son propre personnel tant que la réception avec levée de réserves n'aura pas été prononcée.

1.10 RESPONSABILITE ET GARANTIES

L'installateur est responsable vis à vis du client de la qualité du matériel qu'il installera ainsi que des résultats obtenus. Il gardera l'entière responsabilité de son outillage, du matériel fourni et ceci même si ces derniers cessent d'être sa propriété au fur et à mesure qu'il mentionne sur ses demandes d'acomptes.

Cette responsabilité porte en particulier, sur tous les dégâts que pourrait subir l'installation pendant qu'il en a la charge, et sur les dommages causés à des tiers par cette installation.

En cas de non-conformité lors de la réception ou de la mise en conformité tardive, l'entrepreneur a à sa charge la totalité des suppléments de prime d'assurances ou pénalités appliquées par compagnies d'assurances.

Les garanties qui s'appliquent sont celles du Bâtiment, à savoir à partir de la date de réception des installations :

- Garantie de parfait achèvement pendant la première année ;
- Garantie biennale de tous les matériels et matériaux installés, incluant pièces et main d'œuvre et déplacements;
- Garantie décennale des installations non accessible ou rendant le bâtiment impropre à son usage en cas de défaillance.

L'installateur est tenu pour responsable des incidents qui peuvent se produire du fait de la non-fourniture en temps utile des documents d'exploitation ou d'entretien ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents.

La garantie biennale ne s'applique pas aux détériorations provenant d'une usure normale, d'une négligence, d'un défaut d'entretien ou de surveillance ou d'utilisation irrationnelle ou défectueuse causée par des tiers.

En aucun cas, cette période ne peut se substituer aux opérations de maintenance et d'exploitation qui restent à la charge du Maître d'Ouvrage.

1.11 DELAI

L'entreprise s'engage à exécuter tous les travaux, y compris ceux de finitions, branchements et mise en service et à les livrer au maître de l'ouvrage parfaitement terminés pour exploitation dans le délai précisé dans les pièces administratives.

1.12 QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES

L'entreprise remet lors de l'appel d'offres l'attestation de ses qualifications professionnelles.

1.13 CONTENU DU PRIX

Pour l'établissement de son prix, l'entrepreneur doit considérer les conditions d'exécution des travaux et prendre parfaite connaissance de l'ensemble des pièces constituant le présent dossier.

Il est précisé que les travaux soient réalisés en ville. Les travaux ne doivent en aucun cas, dégrader l'environnement immédiat des travaux (voirie d'accès, etc..) ni perturber les activités des riverains.

Toutes dispositions sont prises par l'entreprise pour être conforme à cette prescription (protections, horaires, appareils capotés, etc...).

Les entreprises soumissionnaires pourront visiter les lieux afin d'apprécier les conditions d'exécution afin :

- De prendre connaissance des lieux
- D'estimer les difficultés de réalisation compte tenu de l'existant
- De relever sur place tout ce qui peut leur être nécessaire à l'estimation des travaux
- D'intégrer dans leur offre les sujétions nécessaires à la réalisation des ouvrages

Les entreprises ne peuvent en aucun cas arguer de la méconnaissance des lieux et conditions particulières d'exécution pour obtenir des travaux supplémentaires.

Elles doivent tenir compte dans l'établissement de leur prix des remarques et obligations formulées dans le plan général de coordination (PGC) fourni par le coordinateur sécurité santé.

Elles doivent toutes les sujétions de mise en œuvre spécifiques à ses interventions, sur l'aspect sécurité vis-à-vis des tiers.

L'entreprise assure la gestion des livraisons et des zones de stockage suivant plan d'implantation chantier en accord avec les autres corps d'état et le SPS (cf. PGC) après remise de ses plans PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé).

L'entrepreneur ne peut se prévaloir de n'avoir pu intégrer certains éléments ne figurant pas sur l'appel d'offre.

Sa proposition est globale et forfaitaire, les seules évolutions ne pouvant être liées qu'à une modification des plans d'appel d'offres ou définitions des prestations écrites par le maître d'ouvrage et ou le maître d'œuvre.

1.14 ÉTAT DES LIEUX

L'entrepreneur est tenu de se rendre sur les lieux afin :

- De prendre connaissance des lieux
- D'estimer les difficultés de réalisation compte tenu de l'existant
- De relever sur place tout ce qui peut lui être nécessaire à l'estimation des travaux
- D'intégrer dans son offre toutes les sujétions nécessaires à la parfaite réalisation de ses ouvrages
- D'apprécier la qualité des matériels existants
- De comptabiliser les zones avec ou sans faux plafond et d'intégrer dans son prix leur dépose et repose
- De relever en vue d'intégrer dans son offre les travaux relatifs aux percements et rebouchages et autres sujétions de passage des installations
- etc.

L'entrepreneur ne peut se prévaloir de n'avoir pu intégrer certains éléments ne figurant pas sur l'appel d'offre.

Sa proposition est forfaitaire et globale, les seules modifications ne pouvant être liées qu'à une évolution des plans d'appel d'offres ou définition des prestations écrite par le maître d'ouvrage ou le ou les maîtres d'œuvre.

1.15 COMPTE PRORATA

Il n'y aura pas de compte prorata sur cette opération. L'entreprise doit prévoir les frais annexe qu'elle jugera nécessaire pour mener à bien cette opération.

2 PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES

2.1 NORMES ET REGLEMENTS

2.1.1 REGLEMENT DE BASE

Les installations sont définies conformément à la réglementation française, normes et DTU en vigueur lors de l'appel d'offres. Elles sont réalisées conformément à ces spécifications, ainsi qu'aux règles professionnelles et règles de l'art en vigueur au moment de la réalisation des travaux. Les travaux ne répondant pas strictement à ces conditions seront refusés et devront être repris.

D'autre part, le présent descriptif a pour objet la définition des travaux à exécuter dans leur ensemble et n'est nullement limitatif, en ce sens que les entreprises doivent présenter une soumission complète

permettant d'obtenir une installation en parfait état de marche et de fonctionnement. Elles ne sauraient donc se prévaloir de lacune, omission ou erreur du présent document. Il leur appartient de signaler par écrit lors de la présentation de leur soumission, tout manquement ou erreur pouvant justifier une incidence financière.

2.1.2 RÉGLEMENTATION - NORMES - DTU

2.1.2.1 Réglementation

Sont applicables, entre autres, les documents rappelés ci-dessous sans que cette liste soit considérée comme limitative:

Textes codifiés

Les codes de la construction et de l'habitation, de la santé publique, du travail et de l'urbanisme et notamment :

- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants
- Arrêté du 24 mai 2006 : Caractéristiques techniques des nouveaux bâtiments et nouvelles parties de bâtiments (chauffage Chapitre VI)
- Arrêté du 15 mars 2000 : exploitation des équipements sous pression :
 - condition d'installation et d'exploitation
 - inspection périodique
 - déclaration, contrôle, MES
 - requalification périodique
 - intervention
- Code du Travail - Hygiène, sécurité et conditions de travail
- Règlement sanitaire départemental.

Textes non codifiés

Chauffage

- Arrêté interministériel du 23 juin 1978 - Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- Décret n° 98-833 du 16 septembre 1998 - relatif aux contrôles périodiques des installations consommant de l'énergie thermique

Acoustique

- Arrêté du 30 août 1990 - pris pour l'application de l'article R. 235-2-11 du code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail
- Arrêté du 28 octobre 1994 - relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique
- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 - relatif à la lutte contre les bruits de voisinage
- Arrêté du 30 juin 1999 - relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique
- Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis par les installations classées pour la protection de l'environnement (installations soumises à autorisation)
- Arrêté du 20 août 1985 Relatif aux bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement à l'exclusion des installations soumises aux dispositions de l'arrêté du 23 janvier 1997 (applicable à compter du 1^{er} juillet 1997) relatif à la limitation des bruits émis par les installations classées pour la protection de l'environnement

Assainissement

- Arrêté du 6 mai 1996 - fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif
- Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997 - relative à l'assainissement non collectif

Plomberie sanitaire

- Arrêté du 10 juin 1996 - relatif à l'interdiction d'emploi des brasures contenant des additions de plomb dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine

- 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
- 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

2.1.2.2 Normes

Sont applicables en général, toutes les normes françaises concernant les tuyauteries et le matériel installé, ainsi que la norme C 15.100 concernant les installations électriques.

- NF P 41-102 - mai 1942 - évacuation des eaux usées
- NF.P-41.101 distribution d'eau chaude ou d'eau froide.
- NF.P-41.201 (II^{ème} tirage 5/1973) Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines.
- NF P 43-001 - février 1985 - robinetterie de bâtiment - robinets d'arrêt à soupape
- NF P 43-006 - septembre 1985 - robinetterie de bâtiment - réducteurs de pression d'eau
- NF P 43-015 - février 1985 - robinetterie de bâtiment - robinets de puisage à soupape
- NF P 43-018 - juin 1990 - robinetterie de bâtiment - appareillage de contrôle sur site des ensembles protection sanitaire des réseaux d'eau potable
- NF EN ISO 6946 - novembre 1996 - composants et parois de bâtiments résistance thermique et coefficient de transmission thermique méthode de calcul
- NF EN 1506 - octobre 1998 - ventilation des bâtiments - conduits en tôle et accessoires à section circulaire
- NF EN 12828 : Conception des systèmes de chauffage à eau chaude
- Ainsi que toutes les autres normes relatives aux matériaux et matériels employés dans les installations.
- Ainsi que toutes les autres normes relatives aux matériaux et matériels employés dans les installations.

2.1.2.3 Documents Techniques Unifiés

Sont applicables en général tous les DTU et notamment :

- DTU 60.1 Plomberie Sanitaire, y compris les additifs.
 - NF DTU 60.11 P1-1 (aout 2013) – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales – partie 1-1 : Réseaux d'alimentation d'eau froide et d'eau chaude sanitaire.
 - NF DTU 60.11 P1-2 (aout 2013) – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales – partie 1-2 : Conception et dimensionnement des réseaux bouclés.
 - NF DTU 60.11 P1-3 (aout 2013) – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales – partie 1-1 : Évacuation des eaux usées et des eaux vannes.
 - NF DTU 60.11 P1-1 (aout 2013) – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales – partie 1-1 : Évacuation des eaux pluviales.
- DTU 60.2 Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes.
- DTU 60.32 Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, évacuation des eaux pluviales.
- DTU 60.33 Travaux de canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié, évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes.
- DTU 60.5 Canalisations en cuivre, distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique.
- DTU 65.3 Installations de sous stations d'échange à eau chaude sous pression.
- DTU 65.8 Exécutions des planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériau de synthèse noyés dans le béton.
- DTU 65.9 Installation de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments.
- DTU 65.10 Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments

- DTU 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment
- DTU 65.14 Travaux de bâtiment- Plancher chauffants à eau chaude
- DTU 65.20 Isolation des circuits, appareils et accessoires, température de service supérieure à la température ambiante
- DTU 67.1 Travaux de bâtiment - marchés privés isolation thermique des circuits frigorifiques
- DTU 68.1 Installations de ventilation mécanique contrôlée
- DTU 68.2 Exécution des installations de ventilation mécanique

2.1.2.4 Règles de calculs

Les règles de calculs suivantes sont applicables :

- DTU règles Th-CE - règles de calcul RT 2005 du coefficient de performance thermique globale des bâtiments
- Règles Th-I – Règles de calcul RT 2005 pour la Détermination de l'inertie du bâtiment
- Règles Th-S - Règles de calcul RT 2005 pour la détermination du facteur solaire des parois du bâtiment
- Règles Th - U - Règles de calcul RT 2005 des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction
 - Th-U 1/5 – Détermination du coefficient moyen de transmission à travers les parois
 - Th-U 2/5 – Détermination des caractéristiques thermiques « utiles » des matériaux.
 - Th-U 3/5 – Calcul des coefficients thermiques des parois vitrées
 - Th-U 4/5 – Calcul des caractéristiques thermiques des parois opaques
 - Th-U 5/5 – Calcul des ponts thermiques

2.1.2.5 Document général d'avis techniques

Cahiers des prescriptions techniques communes de mise en œuvre

- ventilo-convecteurs 2 tubes
- système à détente directe type monosplit
- chauffage par plancher chauffant à eau
- vanne de régulation
- échangeur d'eau glacée
- soupape de sécurité
- compteur d'énergie d'eau glacée
- tuyauteries flexibles de raccordement PN10
- ...

2.1.2.6 Documents particuliers

Les entreprises sont également tenues de respecter les documents particuliers de mise en œuvre des fabricants ou avis techniques.

2.2 VERIFICATION DES COTES

Les renseignements dimensionnels ou techniques portés sur les plans ne sont donnés qu'à titre indicatif. Par ailleurs, en cas d'imprécision ou de contradiction sur les côtes portées sur les plans, les Entreprises doivent en faire-part au Maître d'œuvre ou au bureau d'études.

Lors de l'exécution, l'Entrepreneur retenu, devra vérifier les côtes sur place. Aucun supplément ne sera accordé dans le cas de contradiction entre les plans et l'ouvrage exécuté.

2.3 RESERVATIONS, SCHELLEMENTS ET CALFEUTREMENTS

Lors de l'exécution des travaux, l'entreprise doit fournir en temps utiles les plans de réservation, y compris aux lots concernés (GOE, DOUBLAGE...).

Dans le cas où l'entreprise omettrait de les communiquer en temps utiles, elle aura à sa seule charge tous les frais correspondants aux percements à posteriori, y compris les reprises des revêtements et finitions déjà réalisées.

Restent également à sa charge :

- Les percements dans les parois en matériaux creux,
- Les saignées éventuelles à l'encastrement de certaines canalisations,
- Les scellements de ses propres ouvrages,
- Tous les calfeutrements et rebouchages des réservations (calfeutrement effectué en creux, non compris les raccords de définition),
- Les fourreaux nécessaires aux traversées des parois avant calfeutrements,
- Tout percement de diamètre inférieur à 90 mm.

Sont interdits tous percements dans les ouvrages en béton ou maçonneries porteuses, ainsi que toute fixation dans les prédalles précontraintes, sans l'accord préalable du lot gros œuvre et du bureau d'Études concerné.

Tous les percements dans les ouvrages existants sont à charge du présent lot.

Nota d'importance

Dans toutes les parois existantes, le présent lot doit les percements et calfeutrements pour passage de ses canalisations.

3 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

3.1 CANALISATIONS SOUS PRESSION

3.1.1 TUBES ET RACCORDS FER NOIR

Matériau

Les tubes fer noir sont des tarifs 1 & 2, normes NF-A-49.140, pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50/60, et de tarif 10, normes NF-A-49.111, pour les diamètres supérieurs. Il est rappelé que les tarifs 1 & 2 sont de classe PN 10 lorsqu'ils sont filetés.

Les cintrages à froid sont tolérés jusqu'au diamètre 26/34 inclus, au-delà l'utilisation des coudes spéciaux à souder, modèle dit 3d, norme NF A 49.182 sont obligatoires. La réduction de section dans le sens longitudinal est réalisée par l'intermédiaire d'une réduction concentrique à souder, norme NF-A-49.184.

Mise en œuvre

Toutes les canalisations sont protégées par deux couches de peinture antirouille de couleur différente, dont la première est appliquée impérativement sur le stock avant toute mise en œuvre, après dégraissage et brossage des tubes.

Elles sont posées avec une légère pente, établie de manière à permettre automatiquement l'évacuation de l'air vers les systèmes de purge.

Les assemblages de tuyauteries entre elles ou avec coudes ou réductions, bout à bout se font par soudage oxyacétylénique, dans le cas où l'épaisseur est supérieure à 3,6mm il peut être utilisé le soudage électrique.

Les assemblages par vissage sont interdits sauf en ce qui concerne la robinetterie et certains accessoires démontables, et ce pour les diamètres inférieurs à 50/60. Les raccords à jonctions démontables se font par bride au-delà du diamètre 50/60.

La première couche de peinture antirouille est reconstituée au droit de chaque façonnage, raccord ou soudure.

A la traversée des murs, plancher et autres parois, les canalisations sont munies de fourreaux, et l'espace libre restant est calfeutré par un matériau résilient inerte.

La pose en encastré (longueur supérieure à 1,00m) est interdite, ainsi que les engravures dans les murs porteurs ou supérieurs à 0,80m.

L'écartement maximum des supports est conforme à la norme NF-P-41.201.

SUPPORTS

diamètre intérieur	écartement
≤ 20 mm	1,50 m
$20 < d \leq 40$ mm	2,25 m
> 40 mm	3,00 m

3.1.2 TUBES ET RACCORDS CUIVRE

3.1.2.1 Canalisations hydrauliques

Matériau

Les tubes en cuivre sont conformes à la norme NF-A-51.120, sauf en ce qui concerne le carbone résiduel. La surface intérieure des tubes, ne doit pas présenter de dépôt de carbone résiduel supérieur à 0,06 mg/dm², quel que soit l'état de livraison, recuit ou écroui, et ce, en tout point après la pose et les diverses opérations de brasage, recuit partiel ou autre. De plus, le tube doit être revêtu intérieurement d'une couche d'oxyde cuivreux, et offrir une garantie de 30 ans, type tube SANCO.

Les raccords sont conformes à la norme NF-E-29.591.

Afin de conserver au cuivre toutes ses qualités, les brasages tendres sont préférés aux brasures fortes. Dans tous les cas, le flux décapant est celui recommandé par le fabricant de métal d'apport.

Mise en œuvre

L'entreprise se reportera en plus des prescriptions du présent chapitre au DTU 60.5 canalisations en cuivre de septembre 1987.

Le sectionnement des tubes se fait impérativement au coupe tube, la scie à métaux étant interdite. L'ébavurage, ainsi que la remise au rond si nécessaire de l'extrémité est obligatoire afin de ne pas créer des pertes de charge singulières supplémentaires incontrôlables. Le nettoyage des surfaces à braser est réalisé à l'aide de laine d'acier, la toile émeri ou tout autre abrasif étant pros crit.

Le moyen de chauffage à utiliser est la torche monogaz. En règle générale la brasure tendre est préférée au brasage fort.

Brasures fortes

Sur réseau gaz, l'alliage d'apport contient au moins 40% d'argent. Dans les autres cas l'alliage d'apport est de cuivre-phosphore ne nécessitant pas de flux décapant.

Brasures tendres

Les flux à base de colophane, non corrosif ne nécessitant pas d'élimination après brasage sont préférés à tous autres.

Dans le cas de réseaux eau froide, la brasure tendre $< 300^\circ$ est obligatoire, en vue d'éviter les problèmes de corrosion dus aux "brûlures du métal".

Pose en apparent

Les canalisations apparentes sont réalisées en tube cuivre écroui. Les raccords tel que tés, coudes ou autres peuvent être réalisés sur chantier par piquage, cintrage ou par l'utilisation de raccords normalisés.

Les colliers utilisés sont du type à bague résiliente, sauf dans le cas de canalisations calorifugées par manchons souples où le collier est posé sur le calorifuge.

SUPPORTS

Diamètre intérieur	écartement
≤ 20 mm	1,25 m
$20 < d \leq 40$ mm	1,80 m
> 40 mm	2,50 m

Pose en encastré

La pose en encastrée est réalisée au moyen de tube recuit, le tube écroui pouvant être utilisé, mais sur des parcours inférieurs à la longueur d'une barre, les coudes étant réalisés par cintrage. Tout raccord, et même l'aboutement des tubes est interdit en pose encastrée.

Les tubes sont placés sous gaine ou sous fourreau isolant ayant une épaisseur minimale de 3 mm.

L'entreprise veille, à ce que les tubes ne soient pas écrasés, pincés ou déformés pendant les opérations d'encastrement, qu'elles soient effectuées par elle ou par l'entreprise de gros œuvre. Dans le cas d'une

détérioration l'entreprise doit le remplacement de la partie concernée, et le réseau doit alors être mis en charge pour vérification de l'étanchéité.

Canalisation en cuivre isolée (pose encastrée)

Marque TRÉFIMÉTAUX type SMISOL ou équivalent, diamètres extérieurs de 10 à 22 mm.

Tube en cuivre recuit, à surface revêtue d'un traitement de passivation, enveloppé d'une gaine de mousse de polyéthylène expansé à structure cellulaire recouverte d'un film pare-vapeur thermo-rétracté en polyéthylène.

Le tube répond à la norme NF EN 1057.

L'ensemble tube plus gaine bénéficie d'un avis technique CSTB 14+15 / 95 432 et répond aux DTU 65.10, 60.11, 60.5 et 60.11.

3.1.2.2 Spécificité des circuits frigorifiques

Les réseaux frigorifiques sont réalisés en cuivre de qualité frigorifique, tube poli ultérieurement, étuvé, déshydraté et obturé à la pince aux extrémités.

Les raccords utilisés ne devant présenter aucune porosité du métal sont exécutés en laiton 60/40, (60% de cuivre et 40 % de zinc) et matricés à chaud.

Brasages

Toutes les brasures sont réalisées sous gaz neutre (azote). Le débit d'azote est maintenu pendant toute la période du brasage.

Brasage au phosphore (à utiliser de préférence)

Le métal d'apport a une teneur en argent de 2 à 15% dans du cuivre et du phosphore. La plage de fusion approximative est de 640°C à 740°C.

Il ne faut pas utiliser du flux pour le brasage au phosphore.

Le métal au phosphore ne convient que pour le brasage de cuivre sur cuivre.

Brasage à l'argent

Le métal d'apport a une teneur en argent de 30% dans du cuivre, du zinc et de l'étain. La plage de fusion approximative est de 655°C à 755°C.

Il ne s'attache au métal de base que si sa surface est propre et sans oxydation. Il faut nettoyer les extrémités des tuyaux à l'aide de brosses spéciales avant d'appliquer le flux, puis procéder immédiatement au brasage.

Pour le brasage à l'argent, il faut diluer le flux dans l'alcool mais jamais dans l'eau. Il faut appliquer une fine couche de flux autour du point de brasage après l'assemblage des pièces.

Le brasage à l'argent convient à différents métaux de base, par exemple, cuivre sur cuivre ou fer sur cuivre.

Brasures interdites

Les alliages à base d'étain ou de plomb sont interdits sur les circuits frigorifiques.

Recherche de fuites

L'installation est mise sous pression d'azote pour la recherche de fuite à une pression de 10 bar.

Elle est maintenue à cette pression pendant une période de 2 à 4 heures pour vérifier la non-variation de la pression sur un manomètre.

Il peut être procédé à une chasse à l'azote (l'usage d'air comprimé est interdit) pour nettoyer les canalisations des impuretés qu'elle peut contenir.

Tirage au vide

L'installation est purgée de son azote jusqu'à la pression atmosphérique et aussitôt après est mise sous vide

Le tirage au vide est réalisé au moyen d'une pompe à vide, raccordée côté aspiration du compresseur et également côté refoulement. Toutes les vannes du circuit sont en position ouverte et les vannes de régulation calées au réglage maximum.

Après fermeture de la vanne d'aspiration de la pompe puis arrêt de la pompe à vide, la pression est notée et elle doit être inférieure ou égale à 0,05 bars.

On peut casser le vide à l'azote, en injectant dans le circuit une légère pression d'azote, puis tirer à nouveau à vide l'installation. Le « cassage » du vide permet une meilleure déshydratation, surtout lorsque la température ambiante est basse.

Charge en fluide

La charge se fait par le côté base pression (BP), en liquide si le fluide est un mélange, R4xx, ou en vapeur si le fluide est homogène. En cas de doute préférer la charge en liquide.

Les installations comportant un robinet de charge situé après le réservoir, la charge se fait en liquide alors que la vanne départ liquide de l'installation est fermée.

La charge en phase vapeur est réalisée en ouvrant le by-pass côté basse pression (BP) en grand, l'installation étant en fonctionnement.

La ou les bouteilles de fluide sont posées sur balance lors des opérations de remplissage afin de déterminer et de noter la quantité de fluide de l'installation.

3.2 CALORIFUGES

3.2.1 CALORIFUGE DES CANALISATIONS

Tous les calorifuges doivent avoir un classement au feu minimum M1, avec avis technique et être posés dans les conditions de l'essai.

3.2.1.1 Calorifuge souple, en plaque ou préformé

Matériau

L'isolant est réalisé à partir de mousse de caoutchouc synthétique à structure fermée, imperméable à la vapeur d'eau. Le matériau utilisé doit posséder un avis technique précisant le coefficient de conductivité thermique ($0,04 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ au maximum), ainsi que son classement au feu, et ce suivant le mode de pose, collé en totalité et non collé.

Mise en œuvreTravaux préalables

Les tuyauteries à isoler sont préalablement nettoyées et si nécessaire dégraissées, obligatoirement en cas de pose collée. Les tubes d'acier noir sont peints avec deux couches de peinture antirouille, après brossage.

Épaisseur du calorifuge

L'épaisseur du calorifuge est déterminée selon l'utilisation et le fluide véhiculé, et est précisée dans les chapitres suivants.

Mode de pose

Toutes les parties droites de canalisation sont isolées avant mise en place sur les supports, de façon à utiliser le moins possible de tubes refendus, en laissant de part et d'autre des raccords et soudures une longueur de 0,20 m à isoler. Le diamètre intérieur du calorifuge est égal ou immédiatement supérieur au diamètre extérieur du tube.

Les colliers et supports seront posés après calorifuge.

Après les essais d'étanchéité de l'installation, il est procédé à l'isolation au droit des soudures, raccords et accessoires de robinetterie, par des manchons refendus ou des portions de calorifuge convenablement découpées, de façon à épouser exactement la forme des parties à isoler.

La colle utilisée est celle préconisée par le fabricant du calorifuge, et est appliquée transversalement et longitudinalement de façon à conserver la continuité du calorifuge.

Un complément de collage par ruban adhésif est appliqué sur les jonctions collées.

Protection

Le calorifuge recevra dans tous les cas une protection par entoilage plus revêtement bitumineux genre flinkot.

Signalisation

Les étiquettes adhésives aux couleurs conventionnelles sont posées sur le calorifuge.

3.2.1.2 Calorifuge par coquilles ou douelles

MatériauChaud

Les coquilles en laine minérale à structure concentrique doivent résister à une température continue de 250°C . Le coefficient de conductivité thermique du matériau est inférieur à $0,040 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$, pour une température de surface du tube de 100°C et une température ambiante de 20°C . Le matériau est classé MO, type Rockwool 860 ou similaire. Les coudes sont réalisés par découpage de secteurs.

Épaisseurs minimales en chaud

Diamètre extérieur	épaisseur coquille
≤ 60,3 mm	30 mm
≤ 114,3 mm	40 mm
> 114,3 mm	50 mm

Froid

Les coquilles sont en matériau à cellules fermées, type mousse de polyuréthane, polystyrène extrudé ou verre cellulaire. Le coefficient de conductivité thermique du matériau est inférieur à 0,040 W/m.°C, pour une température de surface du tube de 0 °C et une ambiance de 20 °C.

Le matériau doit posséder un classement M1.

Les coudes sont calorifugés par des coquilles préformées. Les jonctions de calorifuge, joints transversaux et longitudinaux, sont mastiqués par un produit préconisé par le fabricant des coquilles.

Épaisseurs minimales en froid

Diamètre extérieur	épaisseur coquille
≤ 60,3 mm	20 mm
> 60,3 mm	30 mm

Mise en œuvre

Les coquilles sont posées à sec sur les canalisations après peinture de protection et sont maintenues avec du fil de fer galvanisé ou feuillard. Les coudes sont réalisés par segments de coquille et les joints sont colmatés. Dans le cas des réseaux froids, les joints transversaux et longitudinaux sont bourrés avec un mastic d'étanchéité. Les arrêts d'isolation sont protégés par des manchettes de même nature que la protection.

Les vannes et accessoires nécessitant un accès pour vérification, entretien sont munis de capots isolants démontables rapidement par grenouillères. Les volants et poignées de manœuvre doivent rester accessibles.

En vide sanitaire, comble ou milieu pouvant être visité par des rongeurs, l'isolant sera protégé avant revêtement par un grillage métallique en acier galvanisé à mailles fines.

3.2.1.3 Calorifuge robinetterie et accessoires

Chaud

La robinetterie, les accessoires, les pompes et autres, ne sont pas calorifugés, sauf contre-indication particulière dans la description des installations ou en extérieur et locaux humides.

Par contre, les coudes, piquages et autres singularités des réseaux sont impérativement calorifugés à l'identique des canalisations.

Froid

Dans le cas où le calorifuge ne doit pas être démontable, les vannes froides sont calorifugées avec un produit identique à celui calorifugeant la canalisation attenante.

Dans le cas des calorifuges de robinetterie démontable, le calorifuge est réalisé par moulage in situ dans capotage de même nature que le revêtement de la canalisation attenante et grenouillère de démontage. Après moulage, l'isolant est déposé et rectifié.

En ce qui concerne les vannes d'équilibrage de marque TA CONTROL ou équivalent, l'entreprise se doit d'utiliser les calorifuges préformés fournis par le fabricant, avec revêtement identique à celui de la canalisation attenante et grenouillères en plus.

Robinetterie équipée d'un calorifuge démontable.

- Vanne d'isolement des machines tournantes (pompes, groupe de froid, etc.),
- Raccord antibruit et manchon antivibratile des machines tournantes (pompes, groupe de froid, etc.),
- Vanne d'équilibrage quel que soit le diamètre,
- Raccords mécaniques permettant le désaccouplement des matériels des canalisations,
- Robinetterie destinée à être démontée lors des entretiens courants (au moins 1 fois par an).

3.2.1.4 Revêtement des calorifuges

Chaufferie

Tous les calorifuges en chaufferie, canalisations et accessoires, sont protégés par un revêtement de type ISOXAL. Pour les coudes et accessoires, l'emploi des pièces préformées est obligatoire, les plâtres et murîtes étant interdits.

Locaux techniques et locaux intérieurs

La protection des calorifuges est assurée par un revêtement ISOXAL. Pour les coudes et accessoires, l'emploi des pièces préformées est obligatoire, les plâtres et murîtes étant interdits.

3.2.2 CALORIFUGE DES GAINES

3.2.2.1 Calorifuge en plaque

Matériaux

L'isolant est réalisé à partir de mousse de caoutchouc synthétique à structure fermée, imperméable à la vapeur d'eau.

Le matériau utilisé doit posséder un avis technique précisant le coefficient de conductivité thermique ($0,04 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ au maximum), ainsi que son classement au feu, et ce suivant le mode de pose, collé en totalité et non collé.

Mise en œuvre

Les conduits à isoler sont préalablement nettoyés et dégraissés. Il pourra être fait usage de plaques pré-enduites de colle, plaques dites auto-adhésives.

Épaisseur du calorifuge

L'épaisseur du calorifuge est déterminée selon l'utilisation et est précisée dans les chapitres suivants.

Mode de pose

La colle utilisée est celle préconisée par le fabricant du calorifuge, et est appliquée transversalement et longitudinalement de façon à conserver la continuité du calorifuge.

Un complément de collage par ruban adhésif est appliqué sur les jonctions collées.

Les colliers et supports seront impérativement posés après calorifuge.

3.2.2.2 Matelas de laine minérale

Matériau

Les gaines de ventilation ou climatisation à calorifuger le sont par des panneaux de laine minérale revêtus sur la face externe d'un pare vapeur en kraft aluminium collé, classé MO. Le coefficient de conductivité thermique doit être inférieur à $0,040 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ pour une température de 0°C de la gaine et 20°C de l'ambiance. La colle ainsi que la bande aluminium thermocollante sont celles préconisées par le fabricant de l'isolant.

Épaisseur du calorifuge

L'épaisseur du calorifuge est déterminée selon l'utilisation et est précisée dans les chapitres suivants.

Mise en œuvre

L'isolant est collé par points, quel que soit le diamètre de la gaine. La continuité du pare-vapeur est rétablie par des bandes pare-vapeur aluminium thermocollantes au droit des agrafes.

La pose en extérieur ou en ambiance humide, implique la pose des joints longitudinaux sur la génératrice inférieure de la gaine.

En vide sanitaire, comble ou milieu pouvant être visité par des rongeurs, l'isolant est protégé par un grillage métallique en acier galvanisé à mailles fines.

3.2.2.3 Revêtement des calorifuges

Réseaux intérieurs

La protection des calorifuges est assurée soit par sa finition kraft aluminium proprement dite ou soit par un revêtement PVC, norme NF-T-54.160, de 50/100 d'épaisseur minimale. Pour les coudes et accessoires il est rappelé que l'emploi des plâtres et mûrîtes est interdit.

Locaux techniques, extérieur et ambiances humides

Les calorifuges des conduits et accessoires situés à l'extérieur sont protégés par un revêtement de type ISOXAL, étanche aux eaux de ruissellement et à la diffusion de vapeur d'eau, résistant aux rayons ultraviolets, non lessivables ou dégradables par les agents atmosphériques.

3.2.3 CALORIFUGES INTERDITS

Tout revêtement par chape de plâtre ou de mûrites est formellement INTERDIT.

Tout autre calorifuge ou revêtement non décrit dans les chapitres précédant, mais équivalent ou plus approprié à certaines utilisations doit, avant toute utilisation, être proposé au bureau d'étude et recevoir un avis favorable écrit.

3.3 CANALISATIONS SANS PRESSION

3.3.1 CANALISATIONS ET RACCORDS EN PVC EVACUATION

Matériau

Les tubes en polychlorure de vinyle non plastifié, doivent être conformes à la norme NF-T-54.O17, ainsi qu'aux normes T-54.002, 003, 028, 030 à 032, 037 et 040 & 041. Il est à noter, que les épaisseurs nominales inférieures à 3mm sont proscrites. Les tubes doivent comporter les marquages normalisés.

Les tubes et raccords posés en enterré et de diamètre supérieur à 110mm, doivent satisfaire à la norme NF-P-16.352.

Les canalisations posées en apparent de diamètre supérieur à 250mm s'y réfèrent aussi.

Les adhésifs bénéficient d'un avis technique.

Le règlement incendie dans les ERP, stipule que les conduits de diamètre nominal supérieur à 75 mm et inférieur ou égal à 315 millimètres, doivent être pare-flammes de traversée 30 minutes, au franchissement des parois situées dans un Établissement Recevant du Public, à l'exception des conduits horizontaux qui peuvent être coupe-feu de traversée 15 minutes.

Cette exigence pare-flamme de traversée 30 minutes est réputée satisfaite pour les conduits en PVC classés B-S3-d0 (Euroclasses), admis à la marque NF Me, de diamètre nominal inférieur ou égal à 125 millimètres, et possédant une épaisseur renforcée.

Mise en œuvre

La mise en œuvre des canalisations et raccords en PVC sans pression pour évacuations d'eaux usées et d'eaux vannes sont conforme au DTU 60.33. Les façonnages et formages d'éléments quels qu'ils soient, sont interdits, indépendamment des procédés envisageables. Les opérations d'usinage autre que les chanfreins sur extrémités mâles des tubes après coupe, et les soudures au chalumeau à air chaud avec baguette d'apport où par résistance électrique sont aussi interdites.

Les assemblages se font à l'abri de la pluie, et dans la plage des températures indiquée par l'avis technique de l'adhésif en ce qui concerne les assemblages collés. Avant tout collage, le tube est dégraissé au décapant associé à l'adhésif ou au trichloréthylène.

Pour les assemblages par bague d'étanchéité, les extrémités mâles sont lubrifiées après chanfreinage, et ce par un produit préconisé par le fabricant exclusivement.

Les colliers de fixation sont montés sans serrage à force, pour permettre un léger glissement, sauf en ce qui concerne les points fixes.

SUPPORTS

allure	Diamètre extérieur en mm		
	32 à 63 mm	75 à 140 mm	160 à 250 mm
horizontale	0,50 m	0,80 m	1,00 m
verticale	≤ 2,70 m	≤ 2,70 m	≤ 2,70 m

Assemblages coulissants

L'entreprise doit se remémorer par la lecture du 3.32 du DTU 60.33, les conditions de mise en œuvre des joints de dilatation. Il est vérifié tout particulièrement au respect du texte lors de la réception, et tout défaut ou manquement aux règles sera repris par l'entreprise. A toutes fins utiles, il est rappelé les principales règles.

Les manchons de dilatation verticaux et d'allure horizontale étant différents, l'entreprise veille à ce qu'il ne se produise pas d'inversion sur le chantier.

Un point fixe est constitué par un encastrement, un scellement ou un collier serré sur tube. De plus, tout branchement situé à plus de 2,00 m d'un point fixe, doit être réalisé de façon à en constituer un lui-même. Distance maximale entre 2 points fixes :

3,00 m vidanges individuelles ou collecteurs d'appareils

4,00 m collecteur d'allure horizontale

Toute canalisation supérieure à 1,00 m entre 2 points fixes doit comporter un assemblage coulissant.

Les colliers sont placés à 0,20 m de tout raccord.

En pose en gaine inaccessible, seuls les assemblages par collage et les manchons de dilatations sont autorisés.

En pose encastrée ou enrobée, seuls les assemblages par collage sont autorisés. De plus à 0,10 m des sorties et tous les 2,00 m au maximum, des raccords en surépaisseur doivent réaliser des points d'ancrage par appui sur le béton. Dans le cas de longueurs droites supérieures à 2,00m, il y a lieu soit de les recouper par un manchon FF, soit de coller une coquille d'ancrage, afin de créer une butée solidaire de la canalisation.

Au droit de la traversée des murs et planchers, les canalisations sont enrobées afin de constituer un point fixe.

Dans le cas où un fourreau s'avère nécessaire, il est réalisé en tube PVC du diamètre

3.4 GAINES

3.4.1 DIMENSIONNEMENT

Les vitesses d'air à respecter sont les suivantes

3.4.2 CONDUITS CIRCULAIRES

Matériau

Ils sont en tôles d'acier galvanisées agrafées en hélice, et conformes à la norme NF-P-50.401. Les diamètres sont choisis dans la série normalisée et dans la série complémentaire.

Les coudes ont un rayon de courbure égal au diamètre pour les diamètres inférieurs ou égaux à 560 mm, et égal à $0,80 \times D$ pour les diamètres supérieurs. Les piquages express servant de dérivation sont tolérés jusqu'au diamètre 200 mm compris seulement. Ils sont proscrits lorsque la vitesse de l'air est supérieure à 4,00 m/s.

Mise en œuvre

Les gaines sont fixées à la structure par colliers et tige filetée ou par feuillards galvanisés, et ce sans que les réseaux suspendus présentent une flèche supérieure au centimètre. À chaque point de fixation un matériau résilient inaltérable est interposé entre la gaine et le support.

L'assemblage des pièces entre elles est réalisé par rivetage ou vis auto-taraudeuses ne dépassant pas à l'intérieur des conduits de plus de 7 mm. L'étanchéité est réalisée par un mastic doublé d'une finition par bande adhésive.

Une attention particulière est apportée à la réalisation des piquages rapportés, lorsqu'ils sont autorisés. La découpe de la canalisation principale est exécutée à la scie cloche impérativement, grignoteuse interdite. Son diamètre ne doit pas être inférieur de plus de 0,5 cm à celui de la dérivation, l'ébarbage doit être parfait.

Les vis ou rivets sont rapprochés afin d'obtenir une bonne étanchéité.

Le débit de fuite de l'ensemble du réseau doit être inférieur à 3%. Le débit des ventilateurs ne tient pas compte de ce débit de fuite, l'entreprise veille à ce que le ventilateur commandé puisse les compenser en débit et en pression.

Attention

Les prescriptions du CCTP au niveau de l'application spécifique au chantier peuvent imposer l'usage de bande thermo-rétractable pour réaliser les assemblages en vue de renforcer l'étanchéité des réseaux.

3.4.3 CONDUITS RECTANGULAIRES

Matériau

Ces conduits réalisés à la demande en tôle d'acier galvanisé, sont assemblés par bride. L'épaisseur des tôles est fonction de la plus grande des dimensions, les tôles étant nervurées par pliage pour les dimensions importantes.

Épaisseurs minimales

Plus grande dimension	épaisseur tôle
$L \leq 400 \text{ mm}$	60/100 mm
$L \leq 700 \text{ mm}$	75/100 mm
$L \leq 900 \text{ mm}$	88/100 mm
$L \leq 1200 \text{ mm}$	100/100 mm
$L \leq 1900 \text{ mm}$	120/100 mm
$L \leq 2500 \text{ mm}$	150/100 mm

Mise en œuvre

Les supports seront réalisés avec des fers à Té, cornières, U ou autre et tiges filetées.

Les assemblages se font par bride, seuls les raccordements sur gaines circulaires ou manchettes coulissantes d'adaptation se faisant par rivets ou vis auto-taraudeuses.

L'étanchéité est réalisée à l'identique des gaines circulaires pour les assemblages par chevauchement et vis auto-taraudes et par joint résilient entre bride avec griffes à écrou et boulon de serrage pour les assemblages par bride.

3.5 ACCESSOIRES DES RESEAUX AERAIQUES

3.5.1 TRAPPES DE VISITES

Des trappes de visites sont implantées sur les conduits de ventilation afin de permettre leur entretien. Il est prévu une trappe tous les 15 m ou à chaque singularité de conduit ne permettant pas le passage du matériel d'entretien.

Ces trappes sont de type démontable, sont constituée d'un double couvercle et sont définis comme suit :

- Marque FRANCE AIR ou équivalent
- Type Visit'air® C ou R
- Étanchéité par joint néoprène sur face intérieure de la gaine
- Verrouillage par compression par écrou étoile
- Réalisation en acier galvanisé

3.6 ACCESSOIRES DES RESEAUX HYDRAULIQUES

3.6.1 VANNES D'ISOLEMENT

Diamètre nominal inférieur ou égal à 50

Elles sont de type à sphère à commande 1/4 de tour, à passage intégral. Corps et sphère en laiton chromé, axe de manœuvre monté de l'intérieur du corps, siège PTFE, levier de manœuvre traité anti-oxydation avec protection plastique isolante.

Diamètre nominal supérieur à 50

Robinet à papillon 1/4 de tour, à corps en fonte GS revêtue EPDM alimentaire formant manchette intégrale, à arbre et axe long isolé du fluide véhiculé, à levier blocable et papillon en fonte GS revêtue nickel. L'axe de manœuvre est monté sur une platine thermiquement isolante.

Ces vannes sont "à oreilles", permettant le démontage de l'appareil en laissant les vannes en extrémité des canalisations en pression. Elles sont montées entre brides à collerette, l'ensemble en PN 10.

Diamètre nominal supérieur à 100

Les vannes d'un diamètre supérieur ou égal à DN 100 sont équipée d'un démultiplicateur de commande avec volant de manœuvre.

3.6.2 SOUPE DE SECURITE

L'entreprise doit la fourniture et la pose de soupape de sécurité ; la première est placée sur le réseau primaire entre l'échangeur et la première vanne puis la seconde placée sur le réseau collecteur retour du circuit secondaire, voir schéma de principe. Cette soupape est décrite en suivant :

- Marque
- DN
- Puissance d'évacuation
- Circuit / Nombre par échangeur
 - Circuit primaire
 - Circuit secondaire
- Tarage (à confirmer en EXE)
- Plage de température

WATTS, ou équivalent
 suivant puissance
 suivant puissance

1 U

1 U

à confirmer par DALKIA

0-70 °C

Accessoires

- Réseau et accessoire d'évacuation
- A poser impérativement au retour (avant toutes vannes)

3.6.3 APPAREILS DE MESURE

3.6.3.1 Thermomètres

Tous les thermomètres sont de classe 1 IMPÉRATIVEMENT, types bimétalliques. Ils sont à boîtier en acier galvanisé diamètre 100 mm minimum, à lunette en aluminium, tube en acier inoxydable de longueur fonction de la canalisation et de sa position. Ils sont montés sur tube de protection en laiton 1/2". Les doigts de gant doivent avoir une longueur supérieure à 0,6 x D sur piquage perpendiculaire à la canalisation, et 1,5 x D si montage sur coude. Les montages perpendiculaires à la canalisation ne sont utilisés que dans les cas particuliers.

Les thermomètres peuvent être de type vertical ou horizontal, et doivent rester aisément lisibles.

L'échelle de graduation, fonction de la grandeur à mesurer, sera la plus étroite possible, afin de minimiser l'erreur absolue.

3.6.3.2 Manomètres

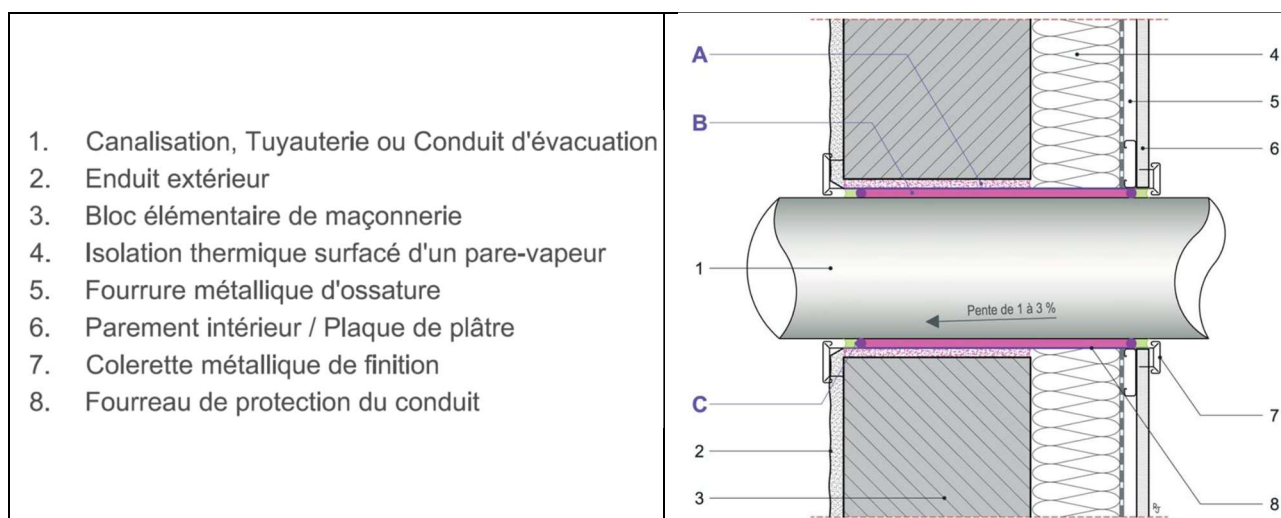
Les manomètres seront de classe 1 IMPÉRATIVEMENT. Boîtier acier de diamètre 100 mm minimum et raccord laiton 1/2". Ils seront munis d'un clapet de fermeture automatique ou d'un robinet à boisseau de même diamètre en laiton.

Dans le cas des circulateurs et pompes, ils seront montés en bippasse, afin que la lecture soit celle d'une pression différentielle non entachée d'erreur.

3.7 TRAVAUX D'ETANCHEITE (LABEL BBC-RT2012)

Dans le cadre de la maîtrise des infiltrations d'air, le titulaire du présent lot devra la réalisation soignée des traversées de parois, en particulier :

Traversée de murs extérieurs :



- A - Garniture du fourreau de traversée à l'aide d'un feutre bitumineux ou d'une bande de mousse résiliente, ou encore injection de mousse mono-composante faiblement expansive
- B - A l'intérieur : pose d'un joint mastic acrylique plasto-élastique extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse polyéthylène expansée à cellules fermées,
- C - A l'extérieur : pose d'un joint mastic PU ou silicone extrudé sur fond de joint torique ou rectangulaire en mousse de polyéthylène expansée à cellules fermées

3.8 MISE EN SERVICE

Chronologie des opérations

Les opérations de mise en service devront être réalisées dans l'ordre suivant :

- Mise en eau.
- Épreuve hydraulique, essais d'étanchéité et épreuve de pression.
- Rinçage et chasses.
- Mise en eau, avec traitement éventuel.
- Faire circuler les fluides progressivement tout en contrôlant l'absence de fuite.
- Mise en chauffe.
- Réglages, équilibrages et vérification.
- Constitution du dossier technique.

À chaque opération, se référer aux instructions des fabricants d'équipements et de produits.

Précautions après essais

Après l'épreuve hydraulique, en attendant la mise en exploitation définitive de l'installation on prendra au choix, une des mesures suivantes :

- Rinçage et remise en eau traitée avec un produit antigel s'il y a risque de gel.
- Rinçage, vidange et mise sous pression d'un gaz inerte (ex : Azote, etc.)

Rinçage et chasse de l'installation

Le rinçage doit être réalisé systématiquement avec de l'eau de ville non traitée, sous pression et ouverture successive de chacun des points bas de l'installation, jusqu'à obtention d'un écoulement d'eau claire.

Suivant l'état de l'installation, le rinçage pourra être suivi d'un nettoyage par addition d'un produit adapté et d'un nouveau rinçage. Se référer aux spécifications du fabricant du produit.

Mise en chauffe (démarrage de l'installation)

La mise en chauffe se fera de façon progressive en pratiquant les purges d'air nécessaires.

Dossier technique

Le dossier technique comportera

- L'ensemble des plans, schémas et notices d'installation et d'entretien des différents matériels regroupés pour être remis à l'utilisateur.
- Un registre de chaufferie ou un carnet d'entretien.

Purge

Vérifier le fonctionnement de chaque purgeur.

Raccordement électrique

Calibrer les dispositifs de protection.

Robinetterie

Pour équilibrer l'installation, chaque organe de réglage (tés, coudes ou vannes) sera préréglé à la valeur déterminée par le calcul et ajusté en fonction des mesures effectuées.

Émetteur de chaleur

On s'assurera que chaque émetteur de chaleur est bien purgé individuellement.

Sécurité

On s'assurera du bon fonctionnement des soupapes de sûreté par déclenchement manuel.

Régulation

L'accouplement de chaque vanne motorisée sera contrôlé.

On appliquera sur chaque régulateur les valeurs de réglage déterminées par le calcul.

Pompe

Avant la mise en route de la pompe, quel qu'en soit le type, effectuer préalablement.

- La purge d'air complète de l'installation, et fermer le robinet d'alimentation en eau.
- Vérifier le couplage et la protection du moteur.

Sens de circulation

Vérifier le sens de circulation du fluide et le sens de rotation du moteur triphasé.

Vitesse

Dans le cas d'une pompe multi-vitesse, ajuster la vitesse à la valeur déterminée par le calcul.

Pression

Vérifier et régler les pressions de service.

Purge

Effectuer les purges d'air des pompes selon le type d'appareil qui est installé.

Canalisation

- Vérification des soudures
- Test de l'étanchéité des canalisations
- Essais d'étanchéité
- Rinçage et chasses
- Mise en eau, avec traitement éventuel
- Mise en chauffe
- Réglages, équilibrages et vérification

Évacuation

Contrôle du parfait écoulement.

Traitement

Fiches techniques et de données de sécurité

Les fiches techniques et de données de sécurité de chaque produit de traitement seront mises à disposition de l'utilisateur.

Information

Dans le cas d'un traitement anticorrosion ou antigel prévoir une information par apposition d'une étiquette visible.

Produits

Vérifier que les produits utilisés sont conformes à la prescription.

Procès-verbal de mise en service

Il doit être laissé à disposition de l'utilisateur un procès-verbal de mise en service consignant au moins :

- Les réglages effectués pour chacun des appareils.
- Les analyses d'eau effectuées sur place (eau d'appoint et eau du circuit traitée).
- Les analyses d'eau de contrôle à effectuer (type d'analyse et fréquence).
- Le dosage en produit et les valeurs à maintenir en cas d'appoint d'eau.
- Les consignes d'exploitation.

Expansion

Ajuster la pression du groupe de maintien de pression en fonction des éléments de calcul.

Si une vanne d'isolement du vase a été installée, l'ouvrir impérativement.

4 LIMITES DE PRESTATIONS

4.1 LOT GROS-OEUVRE

Les dimensions ci-dessous sont des éléments de travaux, donnés à titre estimatif pour le chiffrage de l'opération et ne pourront être utilisées en EXE

4.1.1 PERCEMENTS

Percements inférieurs à 90 mm et en dehors des éléments porteurs

Ces percements sont à la charge du lot CVC plomberie.

Percements

Percements supérieurs à 90 mm ou quel que soit leur taille dans les éléments porteurs. Ces percements sont à la charge du lot gros œuvre, quel que soit leur taille dans les éléments porteurs.

Percements murs

Le lot GOE doit à minima la réalisation des percements des parois verticales suivantes :

Équipement	Dimensions (mm)	Repère
EG - Aller primaire	450(Ø)	001
EG - Retour primaire	450(Ø)	002
EG - Aller secondaire	450(Ø)	003
EG - Retour secondaire	450(Ø)	004

4.1.2 SOCLES EQUIPEMENTS

Le lot gros-œuvre doit dans le cadre du projet, la création des socles en béton décrit en suivant :

Équipement	Localisation Dimension	Nombre Épaisseur	Surcharge (kg)
Échangeurs	Local technique échangeur Dim : 3100x1200 mm	2 U E = 5 cm	3000 kg
Groupe de maintien de pression	Local technique échangeur Dim : 3100x1200 mm	1 U E = 5 cm	400 kg

4.1.3 RAMPE ECHANGEUR

Le lot gros-œuvre doit dans le cadre du projet d'une rampe suivante :

Équipement	Localisation Dimension	Nombre Épaisseur	Surcharge (kg) Pente (%)
Rampe échangeurs	Local technique échangeur Dim : voir plan	10U	3000 kg 5 < Pente < 10%

4.1.4 CHARGE DES RESEAUX

Le lot gros-œuvre devra s'assurer que le plancher haut peut bien supporter les réseaux :

- Charge estimée 220 kg/ml

4.1.5 PLANCHER CHAUFFANT

Sont dues au lot CVC

Le repérage des réseaux du plancher chauffant à la caméra thermique et le traçage des réseaux sur le carrelage du hall technique du RDC bas afin que les entreprises gros-œuvre et CVC puisse travailler.

L'isolement et le vidange des réseaux du plancher chauffant du hall (signalisation sur la vanne que le réseau est coupé le temps des travaux).

4.1.6 ÉVACUATION EU LOCAL TECHNIQUE

Attente en sol

Le lot gros-œuvre doit prévoir de réaliser les attentes en sol suivantes dans la sous-station d'eau glacée permettant d'évacuer les condensats et les eaux contenues dans les échangeurs ou les réseaux en cas de vidanges. Ces attentes sont raccordées à un réseau d'évacuation commun gravitaire à la charge du lot gros œuvre évacué vers une station de relevage au lot CVC

Équipement	Dimensions (mm)	Repère
Condensats / Eau de vidange échangeurs 1	100(Ø)	101
Condensats / Eau de vidange échangeurs 2	100(Ø)	101
Eau de vidange filtres primaires	100(Ø)	101
Eau de vidange filtres secondaires	100(Ø)	101

Station de relevage

Le lot gros-œuvre doit prévoir de réaliser une fosse permettant d'intégrer la station de relevage du lot CVC.

Le Lot CVC raccorde sa fosse depuis les attentes EU du lot gros œuvre.

Le lot gros œuvre prévoit un piétement en caillebotis au-dessus de la fosse avec trappe d'accès montée sur charnière pour accéder à la station de relevage.

Équipement	Dimensions (mm)	Repère
Fosse Station de relevage	1000 x 1000 x 1200 (profondeur)	101

4.2 LOT ELECTRICITE

4.2.1 COURANT FAIBLES

Liaisons informatiques

Le lot électricité a à sa charge la fourniture du câble et la mise en attente de 2 prises RJ45 au niveau de chaque équipement suivant :

- L'armoire AECVC RDC BAS BIOTHEQUE

4.2.2 COURANT FORT

Alimentation électrique secours armoire CVC

Le lot électricité a à sa charge la fourniture et la mise en attente d'un câble d'alimentation secourue permettant d'alimenter :

- L'armoire AECVC RDC BAS BIOTHEQUE PIJA02
- Les unités extérieures des Monosplit de la Biothèque

Confer tableau ci-dessous pour les puissances et protection à prévoir.

Tableau de puissance électrique

Retour sommaire		Armoire Electrique CVC SEROTHEQUE RDC Bas												
Désignation			Caractéristique		Nbre	Usage	Secours	Puissance foisonnée secourue				Intensité		
n°	Appareil	Type	Puissance	Type alim				Été		Hiver		Été	Hiver	Maxi
1	Ventilo-convecteur BIOTHEQUE	Divers	0,2 kW	MONO	10 U	An	OUI	1,60 kW	2,00 kW	1,60 kW	2,00 kW	8,7 A	8,7 A	8,7 A
10	Sommes							2 kW	2 kVA	2 kW	2 kVA	9 A	9 A	

Retour sommaire		Alimentations individuelles au lot élec				
Désignation		Caractéristique	Nbre	Usage	Secouru	Calibre disjoncteur
n°	Appareil	Type alim				
1						
2	Monosplit Sérotheque A 10 kW	TRI	1 U	An	OUI	16,0 A
3	Monosplit Sérotheque B 10 kW	TRI	1 U	An	OUI	16,0 A
4	Monosplit Biotheque 10 kW	TRI	1 U	An	OUI	16,0 A
5	Monosplit Sérotèque Azote 4 kW	MONO	1 U	An	OUI	16,0 A
6						

4.3 LOT MENUISERIE INTERIEURE

Sont dues au lot menuiserie intérieur

Porte d'accès

Le lot doublage doit la fourniture et la pose d'une porte d'accès permettant l'évacuation des échangeurs ou autres équipements situés dans les locaux technique. Pour cela la porte doit avoir les dimensions suivantes :

- Largeur 1,40 m
- Hauteur 2,50 m

Local technique

Le lot doublage doit la création d'un local technique comme dessiné sur les plans de la limite de prestation fourni séparément au dossier. Les cloisons du local technique devront être isolées afin de limiter les nuisances acoustiques.

- Longueur de cloison (à confirmer) 17 m

5 HYPOTHÈSES DE CALCULS

5.1 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

L'établissement est soumis

- au code du travail
- à la réglementation des établissements recevant des travailleurs **ERT**

5.2 CALCULS D'EXECUTION

Études d'exécution

Comme énuméré au chapitre mission d'études, l'entreprise CVC réaliser les études d'exécution comprenant : les études thermiques...

Le bureau d'études a établi des bilans de puissance afin de permettre la consultation des entreprises. Celle qui sera adjudicataire du présent lot aura à charge d'établir toutes les notes de calcul d'exécution et de les soumettre au visa.

Dans le cas où il apparaît des divergences entre les bilans établis par l'entreprise et ceux fournis par le bureau d'études, l'entreprise devra présenter et argumenter ces écarts.

Dans tous les cas, la note de calcul de tous les éléments, bilans, réseaux hydrauliques et aérauliques, réseau de gaz, équilibrages, etc., sont à joindre au dossier de recollement.

5.3 BILAN DE PUISSANCE

Bilan thermique

Le calcul des déperditions doit s'appuyer sur les méthodes suivantes ; EN 12831 pour les déperditions.

Le calcul de déperdition a été réalisé lors de la phase DCE à titre informatif suivant la méthode RTS de l'ASHRAE pour les apports des pièces

Liés au process

Les apports liés au process seront pris en compte dans le bilan thermique.

Dissipation par pièce

Les apports liés aux process pièce par pièce sont décrits en suivant :

Étage	Locaux	Température	Apports internes en W
RDC BAS	PIJA 01 Local cuve azote	24 °C	Voir chapitre suivant : Emission Sérothèque/Biothèque
RDC BAS	PIJA 02 Sérothèque	24 °C	
RDC BAS	PIJA 03 Biothèque	24 °C	
RDC BAS	PIJA 04 TGBT	NC	
RDC BAS	PIJA 05 Zone préparation	24 °C	
RDC BAS	PIJA 06 Local Onduleur	25 °C	
RDC BAS	PIJA 07 Biothèque	24 °C	
RDC BAS	PIJA 08 Local SSI	25 °C	

5.3.1.1 Surpuissance et foisonnement

- Voir dans le chapitre émission, le coefficient de surpuissance pour chaque type d'émetteur.

5.4 ÉMISSION SEROTHEQUE – BIOTHEQUE

5.5 PRODUCTION FROID

5.5.1 ÉTAT DES LIEUX

La production est une sous station de répartition depuis le réseau d'eau glacée du site de Purpan.

L'installation comprend :

Bouteille de découplage

Une bouteille de découplage ø800 avec 4 piquages fonctionnant en répartition :

- Puissance limite théorique du contrat 800 kW
 - D'après réunion DALKIA
 - Régime de dimensionnement
 - Primaire 6/11 °C
 - Secondaire 7/12 °C
 - Débit nominal secondaire estimé 200 m³/h
 - Débit nominal secondaire selon Schéma DOE 230 m³/h
- *La configuration et les grandes dimensions de la bouteille favorise les mélanges de flux et de température entre débit primaire et secondaire*

Coté Primaire

Sur Aller primaire

- Une vanne 2 voies sans maintien de pression (mais avec diaphragme intégré pour améliorer l'autorité) régulée coté primaire en fonction de la température de départ du secondaire

Sur retour primaire

- Une vanne d'équilibrage statique

Pompe primaire

Les pompes primaires du site

Coté secondaire

- *Nous notons l'absence de vase d'expansion coté secondaire.*

Sur Retour secondaire

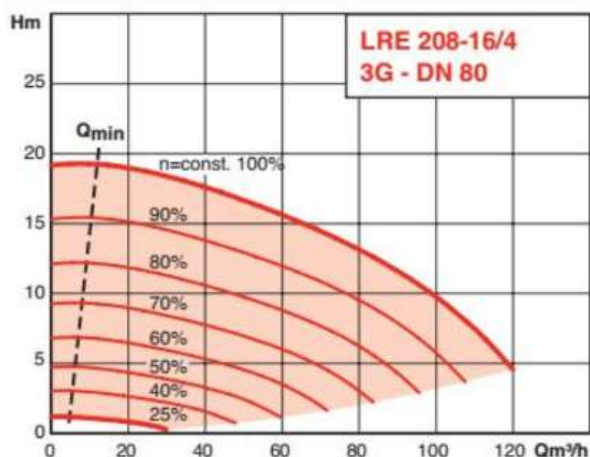
- Un filtre à tamis DN 250
- Compteur d'énergie

Pompe Aller secondaire

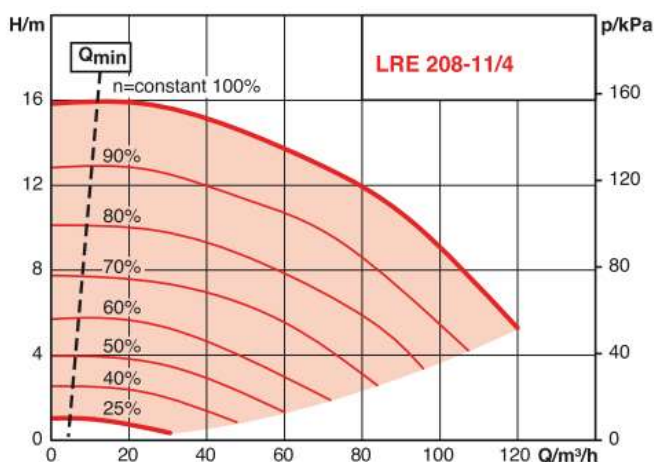
Nous notons la présence de 4 pompes à moteur ventilé placées en parallèles fonctionnant à pression constante définies ci-dessous :

- Marque SALMSON
- Modèle 1 (2 Unités) LRE208-16/4
- Modèle 2 (2 Unités) LRE208-11/4-3G
 - Lors de notre passage les pompes indiquaient réguler à 2318 Tr/mn soit 80% (2900tr/mn max)
- Hauteur manométrique de fonctionnement estimée 10 mCE
- Débit unitaire estimé 50 m³/h

Caractéristique Pompe Modèle 2



Caractéristique Pompe Modèle 1



5.5.2 ANALYSES, SOLUTIONS ET PROJET

Besoins

Récapitulatif Bilan : CTA à 20°C Hottes à 100%

	Puissance Froide		
	Pfs	Pfl	Pft
IFB Bilan des locaux foisonné	399 kW	112 kW	511 kW
IFB Bilan des CTA	486 kW	165 kW	650 kW
IFB Bilan Froid Batiment	884 kW	276 kW	1 161 kW

Récapitulatif Bilan : CTA à 16°C&18°C - Hottes à 100%

	Puissance Froide		
	Pfs	Pfl	Pft
IFB Bilan des locaux foisonné	344 kW	79 kW	423 kW
IFB Bilan des CTA	576 kW	201 kW	777 kW
IFB Bilan Froid Batiment	920 kW	280 kW	1 200 kW

Analyse

Les besoins du bâtiment ont été estimés à environ 1200 kW, ce qui coïncide avec les enregistrements obtenus du compteur d'énergie existant. La puissance moyenne est de 1 000 kW et la puissance maximale appelé pendant 4heures est de 1 116 kW.

Évolution du bâtiment

Le dimensionnement de la production doit prendre en compte l'évolutivité du bâtiment :

- Certaines zones du bâtiment ne sont pas correctement rafraîchies ou climatisées, engendrant des problèmes d'inconfort et nécessitant des travaux d'équilibrage ou le remplacement de l'émission afin de passer plus de puissance et rajoutant de la puissance aux besoins.
- La partie du RDC BAS Sérothèque va être climatisée, rajoutant aussi de la puissance aux besoins. Ces travaux engendreront :
 - Une augmentation de la puissance totale froid (limite du contrat DALKIA)
 - Une augmentation de la consommation énergétique (on traite un volume global et pas localement la ou les zones concernées par le besoin)

5.6 GESTION DE L'HYGROMETRIE

Principe

L'objet de ce chapitre est d'estimer les besoins en termes de déshumidification de l'air du local technique d'eau glacée dans le but d'éviter toute condensation.

Objectif

Coté primaire de l'échangeur, la température d'arrivée coté primaire est de 7°C et la température de sortie est de 12°C. La température moyenne de l'échangeur variera entre 9 et 11°C suivant l'évolution de la température de départ.

L'objectif étant de ne pas condenser à 7°C le poids d'eau dans l'air ne doit pas dépasser les 6,3 g/kg d'air sec. Pour une température de 15°C estimée dans le local la consigne du déshumidificateur sera la suivante :

- Humidité relative H_{rah} < 40 %

Dimensionnement

- Niveau sonore au régime nominal < 50 dBA
- Vitesse de sélection maximale MV
- Température ambiante 15 °C
- Humidité relative 40 %

Détermination du besoin

Apports latents liés à l'occupation

- Occupation 1 personnes
- Puissance latente liée à l'occupation 50 W
- Poids d'eau apporté par l'occupation = $72 \text{ g/h/p} * N$ 72 g/h

Apports latents liés au renouvellement d'air (ventilation)

- Débit d'air soufflé (T=20°C Hr=80%) 15 m³/h
- Poids d'eau apporté par la ventilation = $5,0 \text{ g/(m}^3) * Q$ 75 g/h

Apport latent total à combattre

- Poids d'eau total à combattre (+30%) 200 g/h

Le déshydrateur doit donc déshumidifier l'air de la pièce à raison de 220 g/h.

5.7 DIMENSIONNEMENT RESEAU HYDRAULIQUE

- Perte de charge linéaire maxi 20 mmCE/m
- Delta T Chaud (45/40°C) 5 °C
- Delta T froid (7/13°C) 6 °C

Règle de foisonnement sur le débit des émetteurs

Pour un réseau alimentant:

- jusqu'à 3 émetteurs $\text{Maxi } (\sum \text{débits majoré émetteur ou } 80 \text{ l/h})$
- au-delà de 4 émetteurs en chaud $\text{Maxi } (\sum \text{débits majoré émetteur ou } \frac{\sum \text{Déperd}}{5 \times 1.16})$
- au-delà de 4 émetteurs en froid $\text{Maxi } (\sum \text{débits majoré émetteur ou } \frac{\sum \text{Apports}}{6 \times 1.16})$

6 PHASAGE

6.1 PRINCIPE

L'entreprise doit :

- respecter le phasage préciser ci-dessous,
- respecter le planning projet fourni en annexe,
- veiller à ce que les travaux n'engendrent aucune coupure impactant l'exploitation et le process de l'institut de biologie fédératif du CHU de Purpan. Pour cela l'entreprise doit :
 - proposer un planning chantier
 - repérer les réseaux avant toute déconnexion et dépose afin de ne pas interrompre involontairement un des services non concernés par l'étendue de l'opération
 - protéger les
 - s'organiser afin d'impacter un minimum l'exploitation et le process des zones concernées par les travaux

6.2 TRAVAUX PRELIMINAIRES-VANNES D'ISOLEMENT

Le but de ces travaux préliminaire et la pose de vanne d'isolement en horaire décalé de façon à limiter les temps de coupure et vidange par la suite des opérations. L'intégralité de ces prestations sont donc prévu de nuit. **Aucune plus-value ne pourra être demandé en cour de chantier pour ces travaux de nuit.**

- Pose de 2 vannes d'isolement sur la colonne Labo RDC Bas (VANNES D)
 - préalable éteindre pompes et colonne Labo isolée
 - vidange, découpe, pose de la vanne et remplissage
- Pose de 1 vannes d'isolement sur le retour de la colonne Bureau RDC Bas (VANNES C)
 - préalable éteindre pompes et colonne Labo isolée
 - vidange, découpe, pose de la vanne et remplissage
- Pose de 1 vanne d'isolement sur le retour du Départ Sérothèque RDC Bas (VANNES E)
 - préalable éteindre pompes et colonne Labo isolée
 - vidange, découpe, pose de la vanne et remplissage
- Pose de 1 vannes d'isolement sur le retour du Départ Façade Arrière-Labo RDC Bas (VANNES F)
 - préalable éteindre pompes et colonne Labo isolée
 - vidange, découpe, pose de la vanne et remplissage
- Pose de 2 vanne d'isolement sur le retour du Départ Mur Pignon Labo DN32 RDC Bas (VANNES G)
 - préalable éteindre pompes et colonne Labo isolée
 - vidange, découpe, pose de la vanne et remplissage

6.3 TRAVAUX D'EQUILIBRAGE

L'entreprise doit l'installation de vanne de régulation auto-équilibrantes sur les CTA et d'équilibrage sur les départs d'étage conformément au schéma de principe et au déroulement suivant afin d'améliorer la distribution du débit dans le bâtiment et d'améliorer sensiblement l'autorité des vannes de régulation existantes des émetteurs:

6.3.1 VANNE DE REGULATION CTA

L'entreprise prévoit de rajouter des vannes de régulation sur les centrales de traitement d'air :

- Travaux préalables
- Travaux de régulation

- isolement des vannes d'isolement de l'antenne alimentant les CTA : vannes H, I ou J selon les CTA concernées
- vidange des réseaux consternés
- découpe des réseaux concernés
- pose et raccordement des vannes de régulation y compris accessoires, capteurs et sondes
- mise en service : rinçage, essais, remplissage (voir chapitre prescriptions générales)
- ouverture des vannes préalablement fermées

6.3.2 TRAVAUX D'EQUILIBRAGE COLONNE LABO

- Pose d'un kit d'équilibrage comprenant vanne TA SMART-DP, sonde de température, sonde de pression, doigt de gants et vanne d'isolement sur chaque antenne de la colonne laboratoire
 - préalable éteindre pompes et vannes Labo colonne entre RDC et R+4 isolées
 - vidange, découpe, pose du kit d'équilibrage, essais, remplissage et réglage
- Antennes concernées

• 1 ^{ère} antenne	niveau R+3
• 2 ^{ème} antenne	niveau R+2
• 3 ^{ème} antenne	niveau R+1
• 4 ^{ème} antenne	niveau RdC Haut
• 5 ^{ème} antenne (sur collecteur)	niveau RdC Bas
• 6 ^{ème} antenne (sur collecteur)	niveau RdC Bas
• 7 ^{ème} antenne (sur collecteur)	niveau RdC Bas
• 8 ^{ème} antenne (sur collecteur)	niveau RdC Bas
• 9 ^{ème} antenne (sur collecteur)	niveau RdC Bas

6.3.3 TRAVAUX D'EQUILIBRAGE COLONNE BUREAU

- Pose d'un kit d'équilibrage comprenant vanne TA SMART-DP, sonde de température, sonde de pression, doigt de gants et vanne d'isolement sur chaque antenne de la colonne bureau
 - préalable éteindre pompes et vannes Labo colonne entre RDC et R+4 isolées
 - vidange, découpe, pose du kit d'équilibrage, essais, remplissage et réglage
- Antennes concernées

• 1 ^{ère} antenne	niveau R+3
• 2 ^{ème} antenne	niveau R+2
• 3 ^{ème} antenne	niveau R+1
• 4 ^{ème} antenne	niveau RdC Haut

6.3.4 TRAVAUX D'EQUILIBRAGE DEPART SEROTHEQUE BUREAU

- Pose d'un kit d'équilibrage comprenant vanne TA SMART-DP, sonde de température, sonde de pression, doigt de gants et vanne d'isolement
 - préalable éteindre pompes et vannes Sérothèque colonne entre RDC et R+4 isolées
 - vidange, découpe, pose du kit d'équilibrage, essais, remplissage et réglage
- Antennes concernées

• 1 ^{ère} antenne	niveau RDC BAS
----------------------------	----------------

6.4 CREATION LOCAL TECHNIQUE ECHANGEUR EG

6.4.1 DEPOSE DU PLANCHER CHAUFFANT

Avant la pose et tout intervention l'entreprise CVC en coordination avec le lot GOE doit la dépose du plancher chauffant du RDC :

- Isoler et vidanger les réseaux du PC y compris étiquetage du départ (lot CVC)
- Planter le socle au sol (lot CVC)
- Découper la dalle du hall (lot GOE)
- Démolir et évacuer le plancher chauffant (carrelage, chape, réseaux du PC, isolant...) (lot GOE)
- Mettre en attente des réseaux de plancher chauffant y compris bouchonnage (CVC)

6.4.2 REALISATION DE LA NOUVELLE SOUS-STATION D'EAU GLACÉE

L'entreprise doit la réalisation et la pose des réseaux, accessoires et équipements de la sous-station des échangeurs :

- Travaux préalables
 - réalisation de la dépose du plancher chauffant
 - réalisation des percements réalisés par le lot GOE
 - réalisation des attentes en sol par le lot GOE
 - réalisation de la dalle de répartition du lot GOE
 - Dévoiement du réseau d'eau adoucie pour accueillir le nouvel emplacement du groupe de maintien de pression
 - dévoiement du groupe de maintien de pression et des réseaux gênants le projet
 - dévoiement du traitement d'eau et des réseaux gênants le projet
 - dévoiement des réseaux de chauffage ou d'eau glacée gênant le passage des futurs réseaux
 - réalisation de la nouvelle sous-station d'eau glacée et parallèle de l'installation existante:
 - fourniture et pose des réseaux, des équipements, des échangeurs y compris accessoires supportages
 - réalisation jonction EG entre la sous-station d'eau glacée et la sous-station historique
 - essais et mise en épreuve de la partie de sous-station réalisée réseaux/échangeurs/accessoires... (voir chapitre prescriptions générales)
- préfabrication des réseaux permettant le raccordement des réseaux d'eau glacée primaire/secondaire au plus près des piquages, ses réseaux devront être éprouvés et prêts à être raccordés
- Travaux de raccordements (à faire en simultané de la modification en chaufferie de la bouteille, des pompes et autres / voir schéma de principe)
 - isolement des vannes d'isolement + extinction des pompes
 - vannes en chaufferie : vannes A, vannes B (vanne A pour travaux chapitre suivant)
 - vannes des colonnes et autres départs : vannes D, C, F, G et E
 - toutes les vannes du RdC bas
 - vidange des réseaux
 - découpe des réseaux concernés
 - raccordement des réseaux préalablement préparées
 - mise en service : rinçage, essais, remplissage (voir chapitre prescriptions générales)
 - ouverture des vannes préalablement fermées

6.4.3 MODIFICATION DE LA PRODUCTION EG DANS LA SOUS-STATION HISTORIQUE

L'entreprise doit le raccordement des échangeurs conformément aux plans et au schéma de principe et au déroulement suivant :

- préfabrication des réseaux permettant le raccordement des réseaux d'eau glacée primaire/secondaire au plus près des piquages, ses réseaux devront être éprouvés et prêts à être raccordés
- Travaux de raccordements (à faire en simultané des raccordements des échangeurs coté secondaire et autres / voir schéma de principe)
 - isolement des vannes d'isolement + extinction des pompes
 - vannes en chaufferie : vannes A, vannes B

- vannes des colonnes : vannes D, C, F, G et E
- toutes les vannes du RdC bas (raccordement secondaire chapitre précédent)
- vidange des réseaux et de la bouteille d'eau glacée
- découpe des réseaux concernés et de la bouteille EG abandonnée (avant ou après travaux suivant l'emplacement choisi du groupe de maintien de pression du réseau de chauffage)
- raccordement des réseaux préalablement préparées
- bouchonnage des anciens piquages
- déplacement de la vanne d'isolement du réseau aller secondaire en sous-station
- mise en service (voir chapitre prescriptions générales)
 - rinçage, essais mise en épreuve
 - remplissage
 - ouverture des vannes préalablement fermées
- Réalisation du calorifuge

6.5 EMETTEUR ZONE SEROTHEQUE/BIOTHEQUE

L'entreprise doit le remplacement des ventilo-convecteur EG et l'ajout d'émetteurs à détente directe conformément aux plans et au schéma de principe et au déroulement suivant :

- Travaux préalables
 - Installation des monosplits et mise en service de ses derniers pour maintenir du rafraichissement pendant les travaux sur l'eau glacée
 - réalisation des alimentations EG des nouveaux ventilo-convecteurs de la zone au plus près des futurs raccordements, éprouvées et près à être raccordées
- Travaux de raccordements (peuvent se faire de manière indépendante des travaux de raccordement de la sous-station d'eau glacée)
 - isolement des réseaux collecteurs et des émetteurs de la zone Sérothèque/Biothèque
 - vidange des réseaux
 - raccordement des alimentations préalablement préparées
 - mise en service : rinçage, essais, remplissage (voir chapitre prescriptions générales)
 - ouverture des vannes préalablement fermées
- Installation des émetteur à eau glacée
 - La mise en service des émetteurs se réalisera en 2 fois afin de maintenir 1 ventilo-convecteur EG sur 2 en fonctionnement pendant la durée des travaux et assurer la continuité de fonctionnement du rafraichissement

7 TRAVAUX DE NUIT

L'entreprise chiffrera dans son offre des travaux de nuit permettant l'isolement et la coupure des réseaux d'eau glacée permettant les travaux de dépose, de raccordement et autres cités dans le phasage ci-dessus:

L'entreprise CVC étudie les coupures dans le but de minimiser le temps de coupure le plus possible, en réalisant le maximum des travaux en journée, en réalisant au maximum la préfabrication (partie de réseaux, raccord...) et en proposant un phasage des travaux.

Aucuns travaux supplémentaires ne seront acceptés sur ce poste.

8 TRAVAUX DIVERS

8.1 PRINCIPE

Les travaux consistent à modifier la partie de la production d'eau glacée de la sous-station du bâtiment de l'IFB du CHU de Purpan. Pour ce faire l'entreprise CVC doit prévoir dans son chiffrage :

- L'isolement et la vidange des parties du réseau existant sur de courte période n'impactant pas le process du bâtiment IFB autant de fois que nécessaire
- La déconnexion, la dépose et l'évacuation de la bouteille découplage sur le réseau d'eau glacée y compris la connexion des réseaux aux attentes laissées en amont permettant le raccordement des échangeurs, la suppression de la bouteille ...

8.2 REPERAGE

L'entreprise doit le repérage des installations sur lesquelles elle vient se raccorder.

Elle doit également le repérage des réseaux avant toute déconnexion et dépose afin de ne pas interrompre involontairement un des services non concernés par l'étendue de l'opération.

8.3 DEPOSE EQUIPEMENTS TECHNIQUES

8.3.1 PRINCIPE

L'entreprise doit le repérage, la dépose et l'évacuation des installations de Chauffage Rafraîchissement, Ventilation et Plomberie-sanitaire non réutilisés du service.

- Cette prestation comprend la dépose et l'évacuation de l'intégralité des éléments (réseaux, équipements, accessoires, câblage...) gênant la réalisation des modifications prévues dans le cadre des travaux.
- Cette prestation prend en compte la dépose et repose des éléments (réseaux, équipements, accessoires, câblage...) devant être déplacés afin de permettre la réalisation des travaux de gros œuvre ou de CVC-PS y compris les réseaux CVC-PS devant être dévoyés, accessoires...
- L'entreprise pourra adapter ces travaux de dépose en fonction de la visite des installations qu'elle aura réalisé au préalable durant l'appel d'offre. L'entreprise devra se baser sur ses propres relevés sur site ainsi que toutes les pièces fournies dans le dossier y compris le dossier photos...

Aucuns travaux supplémentaires ne seront acceptés sur ce poste.

- Localisation (Plan non-exhaustif) CF Plan de dépose RDC BAS

Le présent lot prévoit la dépose également de tous les supports et le rebouchage des parois ou plancher.

Les souches en toitures non réutilisées seront rebouchées par bouchon en acier galvanisé isolé y compris toutes sujétions.

8.3.2 RESEAUX ET ELEMENTS A DEPOSER

L'entreprise a à sa charge la dépose des équipements et des réseaux non-réutilisés permettant la réalisation des travaux de gros œuvre ou de CVC-PS.

La prestation comprend aussi la dépose des éléments suivants (liste non-exhaustif) :

- Ventilo-convecteurs non-réutilisés (Sérothèque)
- Spilotair de la zone de préparation (Sérothèque)
- Bouteille de découplage non-réutilisés (Local technique)
- Réseaux d'eau glacée non-réutilisés
- Accessoires ou réseaux non-réutilisés
- Etc...

8.3.3 RESEAUX OU EQUIPEMENTS A DEVOYER

L'entreprise a à sa charge la dépose des équipements et des réseaux devant être déplacé au dévoté afin de permettre la réalisation des travaux de gros œuvre ou de CVC-PS.

La prestation comprend (liste non-exhaustif) :

- Réseaux gênant la diffusion de la zone Sérothèque/Biothèque
 - Ventilation
 - Grille de reprise du local Sérothèque
- Réseaux gênant le passage des réseaux d'eau glacée y compris accessoires et supportage...
 - Chauffage
 - Eau glacée
 - Évacuation
- Réseau d'eau adoucie situé dans le local technique ECS nécessaire à la nouvelle implantation du groupe de maintien de pression
- Groupe de maintien de pression existant de chauffage y compris accessoires, alimentations...
- Traitement d'eau existant de chauffage y compris accessoires, alimentations
- Etc...

8.3.4 ÉLECTRICITE

Les équipements électriques des équipements existants, non prévus réutilisés ou déplacés dans le cadre des travaux sont prévus déposés et évacués.

Les schémas d'armoires sont prévus mis à jour.

8.4 PERCEMENTS ET REBOUCHAGES

L'entreprise doit prévoir tous les percements inférieurs à 90 mm ainsi que les percements non-porteurs.

L'entreprise doit tous les calfeutrements nécessaires au passage de ses réseaux.

La prestation comprend (liste non-exhaustif) :

- Percements
 - passage des réseaux de plomberie-sanitaire et d'évacuation située dans la sous-station
 - passage des liaisons frigorifiques située dans le local Sérothèque
 - tous percements nécessaires au projet...

Le lot CVC doit le rebouchage après passage de ses réseaux.

8.5 FRAIS DE MENAGE

L'entreprise prévoit dans sa prestation les frais de ménage nécessaire à la remise à état de la propreté initial des locaux dans lesquels elle est intervenu après chaque tranche de travaux.

La prestation comprend :

- Récolter et évacuer les eaux des réseaux déposés ou dévotés
- Nettoyer les locaux impactés par les travaux
- Mise en place de polyane sur les meubles
- Enlever le polyane après intervention
- Nettoyage du local (**impérativement** réalisé par une entreprise spécialisée)

9 VENTILATION

9.1 PRINCIPE

L'entreprise doit la pose d'une bouche de reprise pour permettre la ventilation du nouveau local technique Echangeur Eau glacée

Cette reprise sera raccordée sur le réseau d'extraction de la CTA 1 cheminant dans le local technique actuel et desservant notamment la sérothèque au RDC Bas.

9.2 TERMINAUX AÉRAULIQUES

Bouche de reprise

Les terminaux prévus pour le renouvellement d'air des locaux sont de type :

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| • Marque | ALDES, ou équivalent |
| • Modèle | BAPSI |
| • Type | Bouche de reprise autoréglable |
| • Localisation et débits | selon plan |
| • Plage de fonctionnement | 70-150 Pa |

Accessoires

- Gaine semi rigide M0 type Phoni-Flex 25mm de chez France AIR.
- Collerette et manchon de raccordement.

Les conduits souples ne sont pas fixés aux conduits rigides ou aux terminaux par de la bande adhésive, mais par des colliers vissés.

9.3 RESEAUX AÉRAULIQUES

Principe

L'entreprise doit la mise en place du réseau de reprise réalisé en conduits rigides aciers galvanisés spiralés y compris supportage. Les sections portées sur les plans sont un minimum que l'entreprise ne pourra réduire en aucun cas.

Mise en œuvre des réseaux

Dans la mise en œuvre de ses réseaux aérauliques l'entreprise utilisera les procédés suivants par ordre de priorité :

Raccord classique

L'entreprise réalisera des raccords d'étanchéité dit classique sur la base des recommandations ci-dessous :

- | | |
|---|---------------------|
| • Découpe soignée des gaines et des percements | |
| • Mise en place de mastic d'étanchéité au raccord | |
| • Mise en place de bande adhésive type plâtre | |
| • Marque | FCEMI ou équivalent |
| • Type | Aéraustop |
| • Largeur minimale | 75 mm |

Étanchéité

Concernant la classe d'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques, le Preneur devra se conformer à la norme NF EN 12237 et respectera à minima la classe A, voir CPTAE page 118.

Cheminement

Les cheminements, horizontaux principalement, sont représentés sur les plans d'appel d'offres.

L'entreprise doit l'ensemble des prestations, compris raccords, joint de traverser de parois, supports et accessoires.

Supportage

L'entreprise doit prévoir dans son prix les supports qui sont nécessaire à l'implantation des réseaux.

- Les supports intérieurs se reprennent sur les mur et planchers.

Les supportages sont du type :

- 2 demi-colliers nervurés en acier galvanisé
- Garniture insonorisant – atténuation acoustique moyenne de 18 dBA
- Double-oreille fermée avec sécurité et système à fermeture rapide
- Ecrou soudé avec filetage M8/M10

Ces supports rigides montés sur tiges filetées seront espacés tous les 1,20 m au maximum. Dans la plupart des cas, les tiges filetées seront-elles-mêmes fixées sous dalle au moyen de chevilles femelles à frapper (modèle électrozingué avec ATE) et goujon d'ancrage. Gamme collier SPIRO avec « Dämmgulast » orange de chez MUPRO ou équivalent.

10 ÉMISSION-SEROTHEQUE

10.1 PRINCIPE

10.1.1 ÉTATS DES LIEUX

Sérothèque – biothèque

Les pièces de la zone Sérothèque / biothèque sont traitées par des ventilo-convecteurs de type plafonnier carrossé. Les VC de la Sérothèque sont de type 2 tubes eau glacée tandis que les VC des biothèques sont de type 4 tubes (chauffage / eau glacée).

Ces ventilo-convecteur sont vétuste, leur réparation en cas de panne devient compliquée pour le mainteneur (délai de livraison de pièce important..).

Cette zone étant une zone très sensible il est prévu la remise à neuf des installations techniques.

10.1.2 PRINCIPE TRAVAUX

Sérothèque / biothèque

L'entreprise doit la déposer suivant le planning des ventilo-convecteurs (VC) de la zone Sérothèque/biothèque et le remplacement les uns après les autres des VC du même type correctement dimensionné. Le but étant de maintenir le rafraîchissement du local en bon état de fonctionnement.

L'entreprise prévoit aussi la fourniture et la pose de système à détente directe de type monosplit plafonnier carrossé permettant une redondance en cas de maintenance ou défaut des émetteurs à eau glacée.

Seuls les locaux suivants seront traités uniquement par des émetteurs à eau glacée :

- la zone préparation,
- le local cuve azote,
- les locaux ayant des émetteurs conservés, tel que ; local onduleur, local SSI...

10.1.3 ESTIMATION DES BESOINS ET ANALYSE

Estimation des besoins

ZONE	BIOTHEQUE RDC Bas	
Armoire	TD002B1	TD002B2
Date enregistrement	18/09/2024	18/09/2024
Puissance retenu	27 000 W	16 900 W
Puissance totale	43 900 W	
SURFACE	298 m ²	
Ratio	147 W/m ²	
Conversion process Dissipé	85%	
Ratio élec mesuré	125 W/m ²	

À la suite des enregistrements des armoires TB002B1 et TB002B2 alimentant la zone Sérothèque/Biothèque nous savons que le pic des consommations électriques totales de la zone ne dépasse pas la puissance de 43 900 W.

BIOTHEQUE	PIJA01	PIJA02a	PIJA02b	PIJA03	PIJA07	TOTAL Local
Nbre Frigo 230W (230x1A)	3 U	3 U	1 U	18 U	14 U	39 U
Nbre Frigo 1150W (230x5A)	2 U	20 U	18 U	8 U	6 U	54 U
Puissance Biothèque équipement	2 990 W	23 690 W	20 930 W	13 340 W	10 672 W	71 622 W
Surface considérée	14 m ²	57 m ²	57 m ²	65 m ²	54 m ²	247 m ²
Ratio Pelec installé	217 W/m ²	416 W/m ²	367 W/m ²	205 W/m ²	198 W/m ²	290 W/m ²

En estimant pièce par pièce le process nous arrivons à une puissance électrique totale installée de 71 622 W contre une puissance électrique consommée maximale de 43 900 W. Soit un ratio d'utilisation de 43% de la puissance plaquée sur les équipements. Ce ratio nous permet de recalculer la puissance foisonnée ainsi que la puissance dissipée pièce par pièce en intégrant un rendement de 2 sur les frigos.

% Utilisation Puissance réelle frigo						43%
Ratio Pelec utilisé	93 W/m ²	179 W/m ²	158 W/m ²	89 W/m ²	85 W/m ²	
Rendement Chaud Frigo						2
Ratio Puissance dissipée estimé	187 W/m ²	359 W/m ²	317 W/m ²	177 W/m ²	171 W/m ²	

Analyses

En effet, nous pouvons constater un sous-dimensionnement des émetteurs existants. Le manque de puissance dans cette zone engendrant des hausses anormales de la température ambiante déclenchant des alarmes et l'arrêt des réfrigérateurs de la zone.

BIOTHEQUE	PIJA01-Azote	PIJA02a-Séroth	PIJA02b-Séroth	PIJA03 Biothèq	PIJA07 Biothèque	PIJA05 Préparation	PIJA06 Onduleur	PIJA08
Puissance froid du local	2 580 W	20 444 W	18 062 W	11 512 W	9 210 W	1 691 W	???	???
Puissance fourni par l'air	0 W	2 244 W	1 632 W	1 836 W	1 190 W	0 W	0 W	0 W
Puissance nécessaire au local	2 580 W	18 200 W	16 430 W	9 676 W	8 020 W	1 691 W	???	???
Puissance installée sensible 8/13°C	10 100 W	10 100 W	10 100 W	3 467 W	13 140 W	1 342 W	15 000 W	3 022 W
	Nouveau	Nouveau	Nouveau	Nouveau	Nouveau	Nouveau	Existant conservé	Existant conservé

10.1.4 SOLUTIONS ET PROJET

Il est prévu dans le projet le remplacement des ventilo-convecteurs par de nouveaux ventilo-convecteurs du même type correctement dimensionnés, ainsi que la fourniture et la pose de système à détente directe de type monosplit plafonnier carrossé selon les disposition ci-dessous

Local	PIJA01-Azote	PIJA02a-Séroth	PIJA02b-Séroth	PIJA03 Biothèqu	PIJA07 Biothèque	PIJA05 Préparation
Puissance sensible unitaire émetteur EG	2 580 W	9 000 W	9 000 W	7 000 W	9 000 W	1 691 W
Nombre émetteur EG	1 U	2 U	2 U	2 U	2 U	1 U
Puissance installée EG	2 580 W	18 000 W	18 000 W	14 000 W	18 000 W	1 691 W
% Puissance Installé EG / Ptotal	100%	99%	110%	145%	224%	100%
Puissance sensible unitaire émetteur détente directe	4 000 W	10 000 W	10 000 W	10 000 W		
Nombre émetteur détente directe	1 U	1 U	1 U	1 U		
Puissance installée Détente directe	4 000 W	10 000 W	10 000 W	10 000 W	0 W	0 W
% Puissance Installé détente directe / Ptotal	155%	55%	61%	103%	0%	0%
Puissance installée EG + Détente directe	6 580 W	28 000 W	28 000 W	24 000 W	18 000 W	1 691 W
Redondance EG + Détente directe	155%	99%	110%	145%	112%	0%

Chaque pièce sera équipée à la fois d'émetteur à détente directe et à eau glacée permettant une redondance en cas de maintenance ou défaut d'un émetteur d'eau glacée, sauf les locaux suivants :

- la zone préparation,
- le local cuve azote,
- les locaux ayant des émetteurs conservés, tel que ; local onduleur, local SSI...

10.2 MONOSPLIT DETENTE DIRECTE

10.2.1 PRINCIPE

Il est prévu l'installation d'unité à détente directe pour sécuriser partiellement la zone biothèque en cas de coupure sur eau glacée (cf tableau solution et projet ci-dessous pour voir la pourcentage de redondance)

10.2.2 UNITE INTERIEURE

Gainable

Les appareils ont les caractéristiques minimales suivantes :

- Marque
- Type
- Modèle
- Forme
- Localisation / nombre
- Fonctionnement
- Dimension
- Fluide frigorigène
- Performance en Froid
 - EER Mini
 - SEER Mini

HITACHI ou équivalent
 Monosplit plafonnier carrossée
 Utopia prime ou équivalent
 |
 suivant plan
 froid seul
 à confirmer par bilan de puissance
 R32
 3.24
 6.05

• Pression sonore à 1.5m en champs libre	35	dB(A)
• Puissance sonore	55	dB(A)
• Puissance	Selon tableau solution et projet ci-dessus suivant bilan thermique	
• Froid sensible nominale		
• Froid latente nominale		
• Localisation et Nombre		
• PIJA01 Azote		
• Nombre	1	U
• Puissance froid sensible	4 000	W
• Puissance froid totale	5 700	W
• PIJA02a Sérothèque		
• Nombre	1	U
• Puissance froid sensible	10 000	W
• Puissance froid totale	14 000	W
• PIJA02b Sérothèque		
• Nombre	1	U
• Puissance froid sensible	10 000	W
• Puissance froid totale	14 000	W
• PIJA03 Biothèque		
• Nombre	2	U
• Puissance froid sensible	10 000	W
• Puissance froid totale	14 000	W

Composition

- Bac de récupération des condensats en ABS
 - En polystyrène expansé
 - Évacuation Ø 16 mm
- Groupe moto-ventilateur
 - Moteur avec 5 vitesses dont 3 précâblées en usine, de type EC Basse consommation
 - Turbine en polymère centrifuge équilibrée à pales profilées.
 - Suspensions élastiques
- Filtre d'air
 - Média filtrant souple en fibres polyester, régénérable
 - Filtre d'air
- Bâti support
 - Tôlerie galvanisée, visserie acier zingué bichromaté
 - Isolation intérieure par mousse souple à cellules ouvertes
 - Panneau de visite pour accès au filtre d'air et groupe moto-ventilateur
- Boîtier électrique
 - Incorporé au bâti avec bornier de raccordement électrique sur rail DIN

Equipement

- 1 fixation mécanique plafonnière avec suspensions élastiques anti vibratiles pour pattes de fixation
- 1 disjoncteur calibre 0,5 ou 1 A.
- 1 pompe de relevage des condensats
- 1 flexible translucide permettant le raccordement du refoulement des condensats

Télécommandes appareils

Chaque appareil comporte une télécommande simplifiée permettant une utilisation simple et efficace des installations.

Boîtier de télécommande filaire permettant :

- Commande marche arrêt
- Sélection de la vitesse
- Réglage de la température
- Programmation horaire

Chaque unité intérieure est équipée d'une télécommande à fil déportée, installée à proximité des commandes d'éclairage. Télécommande simplifiée avec affichage à cristaux liquides, commande marche - arrêt, commande des deux ou trois vitesses de ventilation et réglage du point de consigne de température. Une seule commande est installée pour les pièces comportant plusieurs unités sauf pour les unités en redondances ou secours. Ces télécommandes sont impérativement équipées d'une sonde pour réguler selon celle-ci, et non sur la sonde de reprise des appareils.

- Marque HITACHI ou équivalent
- Type Commande à distance simplifiée

En ce qui concerne le réseau commande des unités intérieures, les amplificateurs éventuels sont strictement interdits dans les carrosseries des appareils. Ils sont à installer dans des coffrets fermés, dont la position est définie sur le chantier, en relation avec le maître d'œuvre.

Réglementation

L'entreprise doit respecter la norme NF EN 378-1 (2017) et la NF EN378-2 (2022) qui fixe à 0,44 kg/m³ la concentration maximale de fluide dans un local en cas de fuite du réseau dans celui-ci.

L'entreprise doit prévoir de braser tous les raccords de l'installation y compris le raccordement des unités intérieures et extérieures. Aucun raccord démontable ou à sertir n'est autorisé.

Régulation

L'unités intérieures est équipée d'une batterie à détente directe, d'un détendeur à pas variable à régulation PID, et reliées par l'intermédiaire de 2 tubes au réseau principal.

La régulation de ces unités est assurée par une carte électronique. Le circuit de régulation électronique entre l'unité intérieure et l'unité extérieure réagira de façon à réguler le système tout en assurant sa stabilité.

Un bus de commande chemine également entre les unités intérieures et extérieures afin d'assurer la commande.

Supportage

Il est prévu par l'entreprise tous les supportages pour la mise en place des unités.

Les émetteurs sont également équipés de supports anti vibratiles pour éviter de transmettre toute vibration à la structure principale du bâtiment.

10.2.3 UNITE EXTERIEURE

Général

Les appareils ont les caractéristiques minimales suivantes :

- Marque HITACHI ou équivalent
- Type Monosplit
- Modèle suivant unité intérieure
- Localisation selon plan
- Nombre suivant unité intérieure

Supportage

Chaque unité extérieure est posée sur une chaise métallique constituée de profilés en tôle d'acier d'épaisseur appropriée, galvanisé à chaud avec laquage par poudres polyester, y compris fixation murale appropriée sur le mur de la façade.

La machine est équipée de manilles et des autres accessoires de manutention pour mise à poste.

Composition

Caractéristiques techniques des unités extérieures :

- Carrosserie extérieure en acier galvanisé avec peinture époxy
- Ventilateur hélicoïde multi étage
- Échangeur thermique en cuivre et ailettes en aluminium pré-traité équipé de 4 faces de condensation et d'un circuit de sous-refroidissement.

- Compresseur SCROLL

Type Inverter

Équipements

- Interrupteurs de proximité
- Pressostats hauts et basse pression
- Vannes d'isolement
- Plots anti vibratiles
- Traçage antigel au niveau de l'évacuation des condensats

Réglementation

L'entreprise doit respecter la norme NF EN 378-1 (2017) et la NF EN378-2 (2022) qui fixe à 0,44 kg/m³ la concentration maximale de fluide dans un local en cas de fuite du réseau dans celui-ci.

L'entreprise doit prévoir de braser tous les raccords de l'installation y compris le raccordement des unités intérieures et extérieures. Aucun raccord démontable ou à sertir n'est autorisé.

Régulation

L'unité extérieure est pilotée par une carte électronique, qui permet d'adapter la puissance fournie par les compresseurs aux besoins du bâtiment, tout en assurant la stabilité du système.

- Plage de régulation 10 à 130%

Le système de commande est de type PID, et il permet ainsi d'ajuster le volume de réfrigérant dans l'installation en fonction de la demande.

Réglementation

L'entreprise doit respecter la norme NF EN 378-1 (2017) et la NF EN378-2 (2022) qui fixe à 0,44 kg/m³ la concentration maximale de fluide dans un local en cas de fuite du réseau dans celui-ci.

L'entreprise doit prévoir de braser tous les raccords de l'installation y compris le raccordement des unités intérieures et extérieures. Aucun raccord démontable ou à sertir n'est autorisé.

Raccordement électrique

Les unités extérieures sont raccordées sur une alimentation électrique neuve à créer depuis l'armoire CVC.

L'entreprise doit également le raccordement des unités intérieures depuis les unités extérieures.

Toute la prestation de commande et régulation jusqu'à la centralisation prévue est également due par l'entreprise.

Implantation

Le groupe de condensation est implantés au niveau de la toiture terrasse sur une chaise métallique reprise sur le mur de la surélévation du stockage.

10.2.4 CONDITIONS PARTICULIERES

Limites de fonctionnement

Les machines sont prévues pour fonctionner en **toutes saisons**.

La machine doit pouvoir fonctionner dans la plage des températures suivantes, à plein régime ou en mode dégradé suivant le cas.

Les plages de fonctionnement du système sont les suivantes :

Refroidissement :

- conditions extérieures : de -10 à 46 °C
- conditions intérieures : de 21 à 32 °C

Longueurs, taille des unités et nombre à respecter

Conforme aux recommandations du constructeur

Garantie

La garantie du matériel est au minimum de 2 ans, pièces et main d'œuvre, dans le cadre de la garantie biennale.

Il est demandé que le constructeur assure la garantie constructrice pendant deux ans à compter de la date de mise en service.

Mise en service

La mise en service est réalisée impérativement par le constructeur. La fiche de mise en service est jointe au dossier de recollement IMPÉRATIVEMENT.

10.2.5 LIAISONS FRIGORIFIQUES

Tube cuivre

Les unités intérieures sont reliées au groupe extérieur par des liaisons frigorifiques (2) réalisées en tube cuivre recuit ou écroui dégraissé, conformément aux spécifications techniques décrites dans les généralités. Ce réseau comprend tous les raccords, supports et accessoires nécessaires à sa bonne mise en œuvre.

- *L'entreprise doit prévoir de braser tous les raccords de l'installation y compris le raccordement des unités intérieures et extérieures.*

Toutes les brasures se font à l'argent et doivent être exécutées sous flux d'azote. Avant le tirage au vide, l'installation est éprouvée sous pression d'azote à 28 bars durant 24 heures. La charge de l'installation en fluide frigorifique n'est effectuée par l'entreprise qu'à cette condition.

Il est prévu, sur les liaisons frigorifiques, un voyant de liquide ainsi qu'un filtre déshydrateur à double sens (système réversible).

Cheminement

Le cheminement est représenté sur les plans d'appel d'offre.

Toutes les liaisons frigorifiques en faux-plafond sont placées sur chemin de câble type électrique.

Toutes les liaisons frigorifiques en apparent sont placées dans une goulotte PVC 4 faces.

Toutes les liaisons frigorifiques en extérieur sont placées sous chemin capoté pour protection des calorifuges au rayon UV et aux intempéries. Toute autre type de protection (scotch, mastic, goulotte) sera refusé et à reprendre par l'entreprise.

Cas particulier

Pour le passage sous les poutres, l'entreprise doit à priori réalisé des « casses » sur les réseaux de liaisons frigorifiques. L'entreprise doit prévoir dans ce cas toutes les sujétions de pose et de fonctionnement, à savoir des pièges à huiles ou autres complémentaires.

Pénétration

Les liaisons frigorifiques cheminent depuis les groupes extérieurs pénètrent dans le bâtiment au travers de sortie pipes.

Percements et rebouchages

Les percements, à charge du présent lot, sont impérativement réalisés par carottage. Les rebouchages doivent rétablir les caractéristiques de la paroi à reboucher.

Calorifuge

Les canalisations frigorifiques, ligne gaz et liquide sont à calorifuger par manchons de mousse isolante à cellules fermées classés M1 d'épaisseur 19 mm.

Les **réseaux extérieurs sont à calorifuger avec un isolant 25 mm**, mais à protéger impérativement des UV par un chemin de câble capoté.

Il est strictement interdit de laisser l'isolant directement au UV.

Repérage

Chaque réseau est repéré par étiquettes normalisées souples autocollantes de dimensions 100 x 30 mm indiquant le type de réseau (gaz, liquide), le type d'unité extérieure ainsi que le sens de circulation du fluide. Positionnement tous les 3 m et à chaque changement de direction.

10.2.6 RESEAUX DE CONDENSATS

Les réseaux d'évacuation des condensats sont réalisés en totalité en tubes PVC compact classés M1 de diamètre intérieur mini 40 mm. Ils comprendront tous les raccords, supports et accessoires nécessaires à sa bonne mise en œuvre.

Cheminement principal gravitaire horizontal en faux-plafond puis verticalement dans des chutes. Le présent lot doit le raccordement sur les évacuations à proximité.

Le raccordement des unités intérieures au réseau condensats est réalisé par canalisations souples transparentes armées. L'entreprise doit prévoir tous les manchons de dilatation, tés de tringlage et divers raccords nécessaires.

Chaque chute est équipée d'un siphon à grande garde d'eau (minimum 20 cm).

Les différents percements et rebouchages sont à la charge du présent lot. Ils doivent rétablir les caractéristiques de la paroi à traverser.

Pompe de relevage

L'entreprise prévoit l'installation de pompe de relevage des condensats pour unité ne permettant pas l'écoulement en gravitaire.

10.2.7 REGULATION GTC

Chaque appareil ou groupe d'appareil comporte une télécommande simplifiée permettant une utilisation simple et efficace des installations.

Télécommandes appareils

Boîtier de télécommande filaire permettant :

- Commande marche arrêt
- Sélection de la vitesse
- Réglage de la température
- Programmation horaire

Chaque unité intérieure est équipée d'une télécommande à fil déportée, installée à proximité des commandes d'éclairage. Télécommande simplifiée avec affichage à cristaux liquides, commande marche - arrêt, commande des deux ou trois vitesses de ventilation et réglage du point de consigne de température. Une seule commande est installée pour les pièces comportant plusieurs unités sauf pour les unités en redondances ou secours. Ces télécommandes sont impérativement équipées d'une sonde pour réguler selon celle-ci, et non sur la sonde de reprise des appareils.

- Marque DAIKIN, HITACHI, ou équivalent
- Type Commande à distance simplifiée

En ce qui concerne le réseau commande des unités intérieures, les amplificateurs éventuels sont strictement interdits dans les carrosseries des appareils. Ils sont à installer dans des coffrets fermés, dont la position est définie sur le chantier, en relation avec le maître d'œuvre.

Température de soufflage

La régulation des unités intérieures gainables doit permettre de contrôler la température minimale de soufflage.

- Température de soufflage mini à définir

Débit de soufflage

La régulation des unités intérieures gainables doit permettre de contrôler un débit minimum de soufflage.

Centralisation

Fonction

En plus des commandes individuelles, le présent lot prévoira la fourniture et la pose d'un centraliseur permettant de gérer l'ensemble des unités du site.

L'entreprise doit le raccordement des unités à ce centraliseur via un bus terrain.

Cette centralisation du par l'entreprise doit permettre le pilotage des fonctions suivantes :

- Configuration par pièce
- Identification des unités intérieures par l'icône correspondant au modèle
- Marche/Arrêt général, individuel ou par zone
- Modification du point de consigne individuel ou par zone
- Changement du mode de fonctionnement : chauffage, rafraîchissement ou automatique
- Programmation horaire individuelle ou par zone sur une année
- Fonction limitation de température intérieure été/hiver hors occupation (-/+ 3°C maxi par pièce)
- Alarme et identification des défauts
- Surveillance et commande à distance
- Restriction d'utilisation des télécommandes individuelles
- Historique de fonctionnement
- Transmission via le NET de toutes les informations ci-dessus, avec code d'accès selon niveau de commande et de décision (utilisateur, exploitant, propriétaire).

L'appareil est défini ci-dessous :

- Marque DAIKIN, HITACHI ou équivalent

- Type Commande à distance centralisée tactile
- Cette centralisation sera positionnée dans le local électrique au R+2.

L'écran sera positionné en façade de l'armoire électrique en encastrément.

Toute la prestation de fixation et de mise en place de cet écran est due par l'entreprise, y compris prestations de goulottes électriques, placo, peinture, etc, éventuelles.

Raccordement IP

L'entreprise doit le raccordement de la centralisation au réseau IP du site, via une prise RJ45 mise à disposition par le lot électricité.

Programmation serveur WEB

L'entreprise doit toute la programmation du serveur WEB afin de permettre la visualisation du système sur le NET depuis n'importe quel accès NET, via un navigateur INTERNET.

GTC

Le centraliseur est équipé de passerelle intégrée permettant la communication avec la GTC du site via réseau IP.

10.2.8 POINTS GTC

L'entreprise doit se reporter au chapitre RÉGULATION GTC.

10.2.9 ÉLECTRICITE

L'entreprise se reporte au chapitre ELECTRICITE.

10.3 VENTILO-CONVECTEURS

10.3.1 TYPE CASSETTES 4 TUBES

Unité type cassette

Ces unités sont du type cassette 4 voies, à batterie eau chaude et eau glacée de type 4 tubes, avec reprise par la grille centrale du dessous et soufflage sur les 4 cotés. Ces cassettes sont équipées de ventilateur centrifuge et d'un filtre lavable au niveau de la grille de reprise.

- | | |
|----------------|---|
| • Marque | CIAT, ou équivalent |
| • Modèle | COADIS LINE |
| • Diffusion | 360° |
| • Tailles | selon puissance et brassage défini dans le tableau "solution et projet" ci-dessus |
| • Type | 4 tubes |
| • Localisation | PIJA05 Préparation |
| • Nombre | 1 U |

Composition

- Une batterie Eau chaude tubes cuivre et ailettes continues, en aluminium
 - Purgeurs d'air et de vidange incorporés aux tubulures
 - Pression de service 16 bars
- Une batterie Eau glacée tubes cuivre et ailettes continues, en aluminium
 - Purgeurs d'air et de vidange incorporés aux tubulures
 - Pression de service 16 bars
- Bac de récupération des condensats en ABS
 - En polystyrène expansé
 - Évacuation Ø 16 mm
- Groupe moto-ventilateur
 - Moteur EC 0-10V, Haute efficacité
 - Turbine en polymère centrifuge équilibrée à pales profilées.
 - Suspensions élastiques

- Filtre d'air
 - Média filtrant souple en fibres polyester, régénérable
- Bâti support
 - Panneau en tôle galvanisée avec isolation thermique
 - Flasques latérales en ABS
 - Panneau de visite pour accès au filtre d'air et groupe moto-ventilateur
- Boîtier électrique
 - Incorporé au bâti avec bornier de raccordement électrique sur rail DIN
- Grille de reprise et soufflage
 - S'inscrivant dans des dalles de faux plafond 600 x 600
 - 4 Déflecteur mécanique orientable indépendamment

Équipement

- 1 fixation mécanique plafonnière avec suspensions élastiques anti vibratiles pour pattes de fixation
- 1 disjoncteur calibre 0,5 ou 1 A
- 1 kit entrée d'air neuf
- 1 bac auxiliaire de condensats sous robinetterie
- 1 pompe de relevage des condensats
- 1 flexible translucide permettant le raccordement du refoulement des condensats
- 2 vannes d'isolement
- 1 interrupteur de proximité par ventilateur
- Boîtier de commande et automate voir chapitre RÉGULATION GTC

10.3.2 TYPE CASSETTES 2 TUBES

Unité type cassette

Ces unités sont du type cassette 4 voies, à batterie eau glacée seule de type 2 tubes, avec reprise par la grille centrale du dessous et soufflage sur les 4 cotés. Ces cassettes sont équipées de ventilateur centrifuge et d'un filtre lavable au niveau de la grille de reprise.

- | | |
|----------------|---|
| • Marque | CIAT, ou équivalent |
| • Modèle | COADIS LINE |
| • Diffusion | 360° |
| • Tailles | selon puissance et brassage défini dans le tableau "solution et projet" ci-dessus |
| • Type | 4 tubes |
| • Localisation | PIJA01 Azote |
| • Nombre | 1 U |

Composition

- Une batterie Eau chaude tubes cuivre et ailettes continues, en aluminium
 - Purgeurs d'air et de vidange incorporés aux tubulures
 - Pression de service 16 bars
- Une batterie Eau glacée tubes cuivre et ailettes continues, en aluminium
 - Purgeurs d'air et de vidange incorporés aux tubulures
 - Pression de service 16 bars
- Bac de récupération des condensats en ABS
 - En polystyrène expansé
 - Évacuation Ø 16 mm
- Groupe moto-ventilateur
 - Moteur EC 0-10V, Haute efficacité
 - Turbine en polymère centrifuge équilibrée à pales profilées.
 - Suspensions élastiques

- Filtre d'air
 - Média filtrant souple en fibres polyester, régénérable
- Bâti support
 - Panneau en tôle galvanisée avec isolation thermique
 - Flasques latérales en ABS
 - Panneau de visite pour accès au filtre d'air et groupe moto-ventilateur
- Boîtier électrique
 - Incorporé au bâti avec bornier de raccordement électrique sur rail DIN
- Grille de reprise et soufflage
 - S'inscrivant dans des dalles de faux plafond 600 x 600
 - 4 Déфлекteur mécanique orientable indépendamment

Équipement

- 1 fixation mécanique plafonnrière avec suspensions élastiques anti vibratiles pour pattes de fixation
- 1 disjoncteur calibre 0,5 ou 1 A
- 1 kit entrée d'air neuf
- 1 bac auxiliaire de condensats sous robinetterie
- 1 pompe de relevage des condensats
- 1 flexible translucide permettant le raccordement du refoulement des condensats
- 2 vannes d'isolement
- 1 interrupteur de proximité par ventilateur
- Boîtier de commande et automate voir chapitre RÉGULATION GTC

10.3.3 TYPE GAINABLE

10.3.3.1 Général

Unité type gainable

Les ventilateurs-convecteurs sont du type carrossé, avec une batterie à eau glacée en système 2 tubes.

- | | |
|---|---------------------------|
| • Marque | France AIR, ou équivalent |
| • Type | HÉGOA HP 3 ECM |
| • Pression disponible à Vitesse moyenne | 40 Pa |
| • Tailles selon puissance sensibles et brassage défini dans le tableau "solution et projet" ci-dessus | |
| • Puissance sensible | 9 000 W |
| • Type | 2 tubes (EG seule) |
| • Localisation et Nombre | |
| • PIJA02a Sérothèque | 2 U |
| • PIJA02b Sérothèque | 2 U |

Composition

- Une batterie froide à eau tubes cuivre et ailettes continues, en aluminium
 - **Batterie de taille 4 à 6 rangs, à faible perte de charge**
 - Purgeurs d'air et de vidange incorporés aux tubulures
 - Pression de service 16 bars
- Bac de récupération des condensats en ABS
 - En polystyrène expansé
 - Évacuation Ø 16 mm
- Groupe moto-ventilateur
 - Pression disponible 80 Pa
 - Moteur ECM 0-10V, Haute efficacité

- Turbine en polymère centrifuge équilibrée à pales profilées.
- Suspensions élastiques
- Filtre d'air
 - Média filtrant souple en fibres polyester, régénérable
 - Filtre d'air
 - Si faux plafond : Le filtre est déposé sur les émetteurs. Le filtre est positionné sur la grille de reprise dans un soucis de simplification de la maintenance.
- Bâti support
 - Tôlerie galvanisée, visserie acier zingué bichromaté
 - Isolation intérieure par mousse souple à cellules ouvertes
 - Panneau de visite pour accès au filtre d'air et groupe moto-ventilateur
- Boîtier électrique
 - Incorporé au bâti avec bornier de raccordement électrique sur rail DIN

Équipement

- Carte de régulation
- 1 sonde déportée à la reprise
- 1 plénum de raccordement en tôle lisse au soufflage et à la reprise
- 1 fixation mécanique plafonnière avec suspensions élastiques anti vibratiles pour pattes de fixation
- 1 disjoncteur calibre 0,5 ou 1 A
- 1 kit entrée d'air neuf
- 1 bac auxiliaire de condensats sous robinetterie
- 1 pompe de relevage des condensats
- 1 flexible translucide permettant le raccordement du refoulement des condensats
- 2 vannes d'isolement
- 1 interrupteur de proximité par ventilateur
- Boîtier de commande, sonde de température déportée et automate voir chapitre RÉGULATION GTC

10.3.3.2 Raccordement aérauliques unités gainables

Gaine aéraulique

Gaine de diffusion aéraulique en acier galvanisée.

Diffusion

Afin d'assurer une bonne diffusion, les diffuseurs installés sont des grilles de soufflage à double déflexion, définies comme suit :

- | | |
|--|------------------------------|
| • Type | Grille de soufflage en gaine |
| • Marque | VIM, ou équivalent |
| • Modèle | GCDD-FG, ou équivalent |
| • Taille | selon débit |
| • Niveau sonore max | NR < 40 dB(A) |
| • Localisation / nombre | selon plan |
| • Débits selon la sélection gainable, le respect du niveau sonore et de la vitesse d'air | |
| • Positionnement | en gaine |
| • Grille double déflexion en acier à ailettes orientables | |
| • Étanchéité par joint mousse collé au cadre | |
| • Fixation dans le cadre par vis apparente | |

Accessoires

- Plénum de raccordement

Reprise

Aucune grille de diffusion n'est prévue au projet. Les ventilateurs-convecteurs reprendront en vrac en partie haute l'air réchauffé du local.

10.3.4 TYPE PLAFONNIER 2 TUBES

10.3.4.1 Général

Unité type gainable

Les ventilateurs-convecteurs sont du type carrossé, avec une batterie à eau glacée en système 2 tubes.

- Marque France AIR, ou équivalent
- Type HÉGOA HP 3 ECM
- Pression disponible à Vitesse moyenne 40 Pa
- Tailles selon puissance sensibles et brassage défini dans le tableau "solution et projet" ci-dessus
 - Puissance sensible 9 000 W
- Type 2 tubes (EG seule)
- Localisation et Nombre
 - PIJA03 Biothèque 2 U
 - PIJA07 Biothèque 2 U

Composition

- Une batterie froide à eau tubes cuivre et ailettes continues, en aluminium
 - **Batterie de taille 4 à 6 rangs, à faible perte de charge**
 - Purgeurs d'air et de vidange incorporés aux tubulures
 - Pression de service 16 bars
- Bac de récupération des condensats en ABS
 - En polystyrène expansé
 - Évacuation Ø 16 mm
- Groupe moto-ventilateur
 - Pression disponible 80 Pa
 - Moteur ECM 0-10V, Haute efficacité
 - Turbine en polymère centrifuge équilibrée à pales profilées.
 - Suspensions élastiques
- Filtre d'air
 - Média filtrant souple en fibres polyester, régénérable
 - Filtre d'air
 - Si faux plafond : Le filtre est déposé sur les émetteurs. Le filtre est positionné sur la grille de reprise dans un soucis de simplification de la maintenance.
- Bâti support
 - Tôlerie galvanisée, visserie acier zingué bichromaté
 - Isolation intérieure par mousse souple à cellules ouvertes
 - Panneau de visite pour accès au filtre d'air et groupe moto-ventilateur
- Boîtier électrique
 - Incorporé au bâti avec bornier de raccordement électrique sur rail DIN

Équipement

- Carte de régulation
- 1 plénum de raccordement en tôle lisse au soufflage et à la reprise
- 1 fixation mécanique plafonnière avec suspensions élastiques anti vibratiles pour pattes de fixation
- 1 disjoncteur calibre 0,5 ou 1 A
- 1 kit entrée d'air neuf

- 1 bac auxiliaire de condensats sous robinetterie
- 1 pompe de relevage des condensats
- 1 flexible translucide permettant le raccordement du refoulement des condensats
- 2 vannes d'isolement
- 1 interrupteur de proximité par ventilateur
- Boîtier de commande, sonde de température déportée et automate voir chapitre RÉGULATION GTC

10.3.4.2 Raccordement aérauliques unités gainables

Aucune.

10.3.5 DIMENSIONNEMENT DES ÉMETTEURS DYNAMIQUES

• Vitesse ventilation	Vitesse moyenne
• Puissances (cf tableau puissance)	à déterminer
• Niveau sonore au régime nominal	< 40 dBA
• Vitesse de sélection maximale	MV
• Surpuissance Bilan du local (selon NF EN 12831 ou ASHRAE) :	
• Froid	5 %
• Chaud (selon NF EN 12831)	Maxi (+15 % ou 18 W/m ²)
• Chute de température	3 K
• Inertie du bâtiment	Faible
• Temps de relance	4h
• Régime d'eau glacée	
• Température d'entrée	8 °C
• Température de retour	13 °C
• Régime d'eau chaude	
• Température d'entrée	60 °C
• Température de retour	40 °C
• Perte de charge maximale sur les batteries à eau	
• Cassette	1,5 mCE
• Gainable	2,5 mCE
• Débit d'eau minimum (à vérifier)	80 l/h par appareil
• Brassage minimum	5 Vol/h
• Condition d'ambiance	suivant hypothèse de calculs

10.3.6 RACCORDEMENTS HYDRAULIQUES

10.3.6.1 Réseaux

L'entreprise doit raccorder les batteries sur les réseaux principaux situés à proximité.

Les réseaux sont réalisés en acier noir Tarif 1&2 ou en acier inox 304L.

Les flexibles pré-calorifugés seront refusés.

Équipement électrique et réseau d'eau

Aucun fluide ne doit cheminer au-dessus des équipements électriques.

Dans le cas où ce principe ne puisse être respecté une goulotte métallique doit être réalisée permettant de ramener les écoulements éventuels dû à une fuite en dehors de l'emprise de ces équipements élec.

10.3.6.2 Calorifuge

Réseaux eau chaude

Réseaux intérieurs (zone Sérothèque/Biothèque)

Calorifuges des tubes par mousse à cellule fermée conformément aux prescriptions particulières

- | | |
|----------------------------|----------|
| • Type | Armacell |
| • Epaisseur jusqu'au DN 40 | 25 mm |

La totalité des vannes est prévue avec prolongateur d'axe de manœuvre afin de permettre un calorifuge correct.

Réseaux eau glacée

Réseaux intérieurs (zone Sérothèque/Biothèque)

Calorifuges des tubes par mousse à cellule fermée conformément aux prescriptions particulières

- | | |
|-------------------------------|----------|
| • Type | Armacell |
| • Epaisseur jusqu'au DN 40 | 25 mm |
| • Epaisseur à partir du DN 40 | 32 mm |

La totalité des vannes est prévue avec prolongateur d'axe de manœuvre afin de permettre un calorifuge correct.

10.3.6.3 Condensats

L'entreprise doit prévoir l'évacuation des condensats des unités intérieures en réalisant un réseau en tube PVC évacuation, classé M1.

La prestation comprend tous les raccords, supports et accessoires, y compris tampon de tringlage.

Les condensats sont rejetés dans les réseaux EP, dans les cuves des WC ou réseau EU, EV à proximité.

Au droit de chaque raccordement l'entreprise doit prévoir un siphon PVC de grande garde d'eau (40 cm au minimum) évitant l'évaporation hivernale synonyme de mauvaises odeurs.

Les flexibles translucides flexibles pré-calorifugés sont refusés.

10.3.7 VANNE DE 2 VOIES MODULANTE A MAINTIEN DE PRESSION CONSTANTE

L'entreprise CVC doit la fourniture et la pose de vannes 2 voies de maintien de la pression constante, les équipements terminaux, définis ci-dessous :

- | | |
|--------------------------------|--|
| • marque | IMI ou équivalent |
| • modèle | TA Modulator ou équivalente |
| • Type | vanne modulante de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression |
| • Caractéristique | égal pourcentage |
| • Pression différentielle mini | suivant spec constructeur |
| • Plage de débit | 90% du max constructeur |
| • Rangeabilité mini | |
| • DN 15-32 | > 75 |
| • Taux de fuite | <0,01 % |
| • Matériaux corps, mécanisme | AMETAL ou équivalent |
| • Ressorts, tige | acier inox |
| • Joints, membranes | EPDM |

Pose

L'entreprise doit prévoir tous les accessoires et modifications éventuelles pour la bonne mise en œuvre des nouvelles vannes sur les émetteurs terminaux existants :

Moteur

Les moteurs de régulation sont de type multi-signal permettant de récupérer les signaux existants dans le cas de régulateurs individuels mais également depuis les nouveaux automates de la GTB/serveur WEB.

- | | |
|----------|-------------------|
| • Marque | IMI ou équivalent |
|----------|-------------------|

- Modèle TA SLIDER 160 ou équivalent
- Signal d'entrée 0 (2) -10 V
- Enregistrement d'erreur
- Configuration sur smartphone et liaison Bluetooth
- Détection automatique de course
- Réglage automatique de la force
- Tension d'alimentation 24 V
- Classe de protection IP 54
- Force de manœuvre 160/200 NM

Pour les modèles déportés prévoir la mise en place d'un petit coffret avec un transformateur si nécessaire.

L'entreprise avant la commande de tout matériel s'assurera de la compatibilité entre le matériel retenue et les régulateurs existant. Ne sont concernés que les équipements terminaux n'étant pas régulés par les automates existants Johnson control.

10.3.8 REGULATION GTC

10.3.8.1 Domaine d'application

Sont concernés :

- Les ventilo convecteurs 2 tubes EG seule ou 4 tubes EG + EC pour la cassette du local préparation.

10.3.8.2 Schéma de principe

Légende

Régulation

Capteurs

- ST1 sonde de température ambiante

Actionneurs

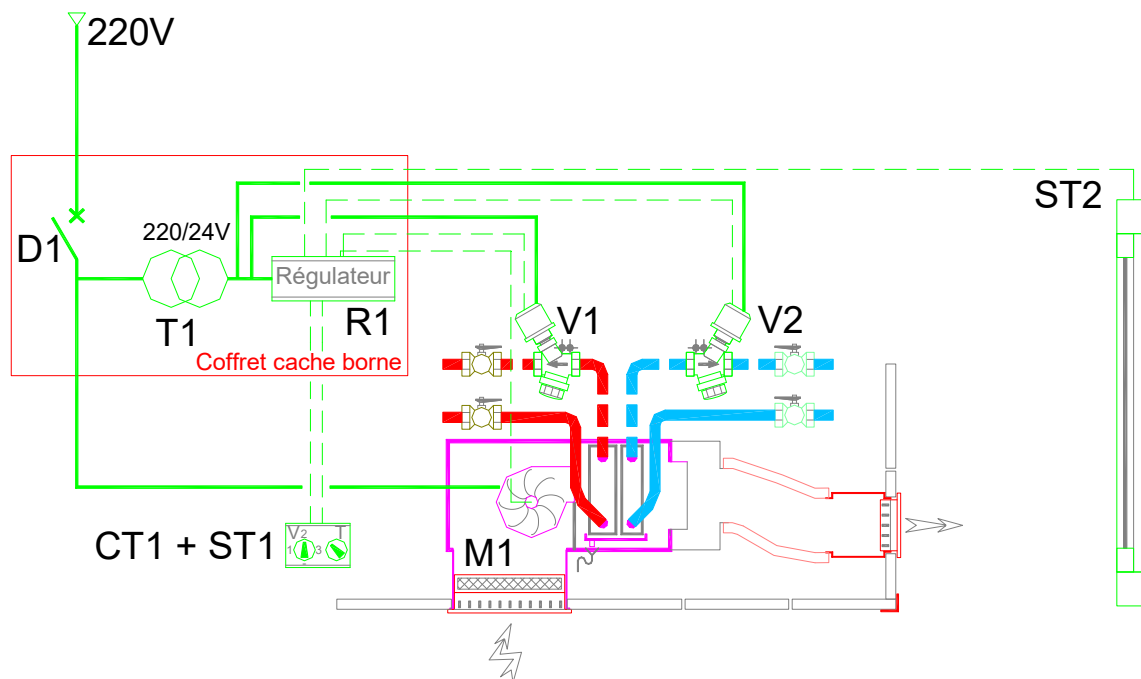
- V1 vanne de régulation motorisée à 2 voies sur batterie eau glacée
- M1 moteur de l'unité terminale (3 vitesses)

Régulateur

- R1 régulateur

Interface

- CT1 potentiomètre de réglage déporté de la consigne de température sèche et de sélection de la vitesse du ventilateur



10.3.8.2.1 Logique de la régulation

La sonde de température ambiante peut être installée soit dans le boîtier de commande positionné dans l'ambiance, soit être distincte et positionnée à la reprise d'air de l'émetteur.

Dans le cas d'appareils multiples, les sondes d'ambiance sont impérativement positionnées à la reprise.

Choix de la solution

Lorsque le boîtier d'ambiance est difficile à positionner, paroi extérieure mal isolée ou soumise à l'ensoleillement, la mesure de la température est réalisée à la reprise. Dans ce cas il est nécessaire de décaler la valeur affichée sur le boîtier d'ambiance de celle mesurée sur la sonde de 1,5 à 2 K afin de prendre en compte la stratification de l'air dans le local. Capteur (ST1 et ST2)

La sonde de température ambiante est installée dans le boîtier de commande positionné dans l'ambiance.

Un contact de feuillure permet de couper le fonctionnement du ventilateur-convecteur lorsque celui-ci est positionné dans un local permettant l'ouverture de baie.

Interface (CT1)

Le boîtier de commande est positionné dans l'ambiance au niveau de l'entrée et permet de définir :

- réglage de la température de consigne dans une plage verrouillée (+ ou -2°C autour de la consigne donnée par la GTC).
- Contrôle de la ventilation, manu/auto.
- Mise à l'arrêt de l'émetteur, avec relance automatique journalière.

Cette interface est reliée au régulateur par un bus.

- Marque REGIN ou équivalent

Pour les émetteurs situés dans un même local la régulation de ces derniers doit être commune et se réaliser avec un seul régulateur et une seule sonde.

Régulateur (R1)

Chaque ventilateur convecteur est piloté par un régulateur communiquant avec la GTC. Il permet de piloter les vannes de régulations proportionnelles et le ventilateur du ventilateur-convecteur.

- Marque REGIN ou équivalent
- Entièrement programmable
- Il est capable de gérer des objets et propriétés en particulier les types des objets suivants :
 - Entrées Binaires BI. Tout ou Rien
 - Entrées Analogiques, sonde résistive (température, etc.), sonde active (0-10 V ou 0-20 mA, pulse, etc.)

- Sorties Binaires, Marche Arrêt.
- Sorties Analogiques (0-10Vdc ou 4-20mA).
- Valeurs Binaires
- Valeurs Analogiques AV.

Les différents types et les caractéristiques des entrées/sorties seront les suivantes:

- Entrées universelles résolution 10-bit. Elles peuvent accepter un signal TOR, Thermistance, impulsions, 0-5 Vdc, 0-10 Vdc, ou 4-20 mA.
- Sortie logique: Relais avec pouvoir de coupure 220 V / 5 A (pour vitesse de ventilateur), ou triac 24 Vac (pour vanne EC et EG,

Les régulateurs sont raccordés entre eux par un bus.

La plage de température de consigne est définie au niveau superviseur. L'utilisateur a la possibilité de modifier la consigne dans une plage réduite.

- Plage de consigne ajustable localement
 - Climatisation ± 2 K
- Freecooling
 - Le régulateur permet au mode freecooling de fonctionner en priorité en retardant le démarrage de l'émetteur (décalage des consignes)
- Consigne de température de confort définie au niveau superviseur avec mise en place d'une plage neutre

Mode de fonctionnement

Le bouton de bascule de mode occupation à standby est verrouillé pour tous les appareils. C'est uniquement la GTC qui choisit le mode occupation, standby ou inoccupation.

Les termes ci-dessous seront éventuellement renommé dans la GTC en mode process, confort et réduit.

Mode occupation (process)

- Plage neutre figée pour l'ensemble de la clinique à 2 °c
- En base 23,0-27,0 température moyenne 25,0 °C

Mode inoccupation (process)

- Plage neutre figée pour l'ensemble de la clinique à 2 °c
- En base 23-27 point milieux 25,0 °C
 - *Les besoins de la zone Sérothèque/Biothèque sont continus et nécessite un rafraichissement constant tout au long de l'année.*

Vannes de régulation type Modulator

Principe

Les vannes de régulation sont de type vanne à 2 voies pour tous les émetteurs. En extrémité de branche, il est mis en place une soupape de décharge maintenant un débit minimum proche de 10 % du débit maximum. Cette soupape a pour objet de maintenir une circulation permanente dans le réseau et donc de le maintenir en température. Cette dernière doit être sélectionnée avec une pression différentielle compatible avec la pression différentielle de la branche de réseau, voire la hauteur manométrique de la pompe.

Type de vanne

Pour tous les émetteurs équipés d'une vanne à 2 voies il sera fait usages des vannes définies en suivant qui sont de type à action proportionnelle et à pression constante. Ces vannes assurent :

- La mesure de la Hauteur manométrique disponible (en fermant par clef allen la prise de pression rouge, vanne fermée)
- Le réglage proportionnel du débit d'eau
- La régulation de la pression différentielle aux bornes de la vanne, équilibrage dynamique, se traduisant par une autorité proche de 1
- La lecture du débit réel au travers des prises de pression.
- La fonction rinçage (débit maxi obtenu en désactivant du maintien de pression)
- marque IMI ou équivalent
- modèle TA Modulator ou équivalente

- Type vanne modulante de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression
- Caractéristique égal pourcentage
- Pression différentielle mini suivant spec constructeur
- Plage de débit 90% du max constructeur
- Rangeabilité mini
 - DN 15-32 > 75
- Taux de fuite <0,01 %
- Matériaux corps, mécanisme AMETAL ou équivalent
- Ressorts, tige acier inox
- Joints, membranes EPDM

Pose

L'entreprise doit prévoir tous les accessoires et modifications éventuelles pour la bonne mise en œuvre des nouvelles vannes sur les émetteurs terminaux existants :

Moteur

Les moteurs de régulation sont de type multi-signal permettant de récupérer les signaux existants dans le cas de régulateurs individuels mais également depuis les nouveaux automates de la GTC.

- Marque IMI ou équivalent
- Modèle TA SLIDER 160 ou équivalent
- Signal d'entrée 0 (2) -10 V
- Enregistrement d'erreur
- Configuration sur smartphone et liaison Bluetooth
- Détection automatique de course
- Réglage automatique de la force
- Tension d'alimentation 24 V
- Classe de protection IP 54
- Force de manœuvre 160/200 NM
- Fonction réglage depuis une Pocket

Pour les modèles déporter prévoir la mise en place d'un petit coffret avec un transformateur si nécessaire.

L'entreprise avant la commande de tout matériel s'assurera de la compatibilité entre le matériel retenue et les régulateurs existant. Ne sont concerné que les équipements terminaux n'étant pas régulés par les automates existants Johnson control.

Programmation

Les régulateurs doivent être programmés depuis le poste de supervision où chacun fait l'objet d'un synoptique mentionnant les paramètres mesures, les consignes et l'horloge de programmation par laquelle ils sont programmés.

10.3.9 POINTS GTC

L'entreprise doit se reporter au chapitre RÉGULATION GTC.

10.3.10 ÉLECTRICITE

L'entreprise se reporte au chapitre ELECTRICITE.

11 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

11.1 PRINCIPE

11.1.1 TRAVAUX PRELIMINAIRES

Il est prévu d'installer des vannes d'isolement en travaux préliminaire afin de limiter les temps de coupure sur l'eau glacée lors de chaque intervention.

11.1.2 SOUS-STATION EAU GLACEE

Principe

Il est prévu de raccorder les réseaux d'eau glacée venant du réseau primaire (secondaire DALKIA) aux échangeurs ainsi que de modifier le réseau primaire dans le but de raccorder les échangeurs et supprimer la bouteille.

Les travaux nécessitent le dévoiement de réseaux d'eau glacée ou de chauffage secondaire cheminant dans la sous-station de l'IFB. L'entreprise prévoit de reprendre ses réseaux en les dévoyant de l'emprise des travaux.

Dévoiements CH & EG

L'entreprise a à sa charge le dévoiement des réseaux devant être déplacé afin de permettre la réalisation des travaux de Gros œuvre ou de CVC-PS.

La prestation comprend (liste non-exhaustif) :

- Réseaux gênant le passage des réseaux d'eau glacée y compris accessoires et supportage...
 - Réseau de chauffage
 - Réseau d'eau glacée
 - Réseau du groupe de maintien de pression
 - Condensats

Raccordements SST EG

L'entreprise a à sa charge les raccordements des échangeurs et les raccordements de la nouvelle sous-station (SST) d'eau glacée (EG).

La prestation comprend (liste non-exhaustif) :

- Raccordement au réseau primaire
- Raccordement aux réseau secondaire
- Modification en chaufferie permettant le bon fonctionnement de la SST EG

11.1.3 TRAVAUX D'EQUILIBRAGE

Problème existant

Absence d'équilibrage, présence de vanne d'équilibrage statique fonctionnant uniquement au moment précis où 100 % des vannes de régulation sont ouvertes à 100%.

Les émetteurs les plus favorisés sont suralimenté en débit ce qui favoriser des Delta T faible sur le réseau, l'échange étant nul.

Les émetteurs les plus défavorisés se retrouvent avec un débit réduit car il faut trop de débit supplémentaire et trop de perte de charge pour les atteindre.

L'autorité des vannes 2 voies a pour objet de masquer ces déséquilibres qui sont en perpétuel mouvement. Or dans le cas présent les V2V ayant une autorité nulle, il n'y a aucun équilibrage dynamique des installations.

Principe des travaux

Colonne bureaux et laboratoires

L'entreprise CVC-PS prévoit à la suite des travaux préalable de pose des vannes d'isolement de poser des vannes d'équilibrage type TA SMART-DP permettant l'équilibrage des antennes et de mesurer : débit, température, puissance, pourcentage d'ouverture, pression, DP...

CTA R+4

L'entreprise CVC-PS prévoit à la suite des travaux préalable de pose des vannes d'isolement la pose de vanne de régulation auto-équilibrante permettant de régler un débit maximum et de mesurer : débit, température, puissance, pourcentage d'ouverture....

11.2 VIDANGE ET RACCORDEMENT

L'entreprise doit la vidange de l'installation avant son intervention et le remplissage après son intervention.

Ces interventions se feront impérativement en horaire décalés

11.3 NATURE DES RESEAUX

11.3.1 GENERAL

Les réseaux d'eau glacée et de chauffage sont réalisés en acier noir Tarif 10 ou en INOX 304L.

Le diamètre sont reportés sur les plans et schéma de principe.

11.3.2 CHEMINEMENTS

A la charge de l'entreprise CVC-PS de vérifier les passages prévus dans le dossier DCE et de proposer des solutions alternatives plus économique si elle en voit une ou plusieurs.

Le cheminement prévoit de traverser le mur situé derrière le traitement d'eau du réseau de chauffage engendrant son dévoiement ainsi que celui du groupe de maintien de pression.

Le cheminement devra permet le raccordement des échangeurs, du groupe de maintien de pression d'eau glacée et de chauffage.

Les accessoires CVC devront être posé conformément au plan DCE à une auteur situé entre 1,10 et 1,50m facilitant leurs maintenances.

11.3.3 MANUTENTIONS

L'entreprise doit prévoir à sa charge l'intégralité des frais de manutention propre à ses équipements, sachant que la zone de livraison est située au RDC haut du bâtiment de l'IFB, que le cheminement se fait par les escaliers en face de l'entrée du hall technique et que les locaux techniques sont exigus.

➤ Voir plan CVC06 plan de masse

11.3.4 PREFABRICATIONS

L'entreprise CVC doit prévoir de réaliser une partie des réseaux à l'extérieur de la sous-station existante et du local technique créé afin de faciliter leur réalisation.

La zone de préfabrication se situe à l'extérieur en face de la porte d'accès du hall.

11.4 CALORIFUGES

Réseaux des locaux techniques

Réseaux eau chaude

Calorifuges des tubes par coquille en laine minérale à structure concentrique conformément aux prescriptions particulières

- Type laine minérale
 - Epaisseur jusqu'au DN 40 inclus 32 mm
- la robinetterie est équipée de boîtier moulé.

La totalité des vannes est prévue avec prolongateur d'axe de manœuvre afin de permettre un calorifuge correct.

Réseaux eau glacée

Calorifuges des tubes par polyuréthane rigide

- Type Polyuréthane
 - Epaisseur jusqu'au DN 40 inclus 40 mm
 - Epaisseur à partir du DN40 50 mm
- la robinetterie est équipée de boîtier moulé.

La totalité des vannes est prévue avec prolongateur d'axe de manœuvre afin de permettre un calorifuge correct.

Réseaux intérieurs

Réseaux eau glacée

Calorifuges des tubes par mousse à cellule fermée conformément aux prescriptions particulières

- Type Armacell
 - Epaisseur jusqu'au DN 40 inclus 25 mm
 - Epaisseur à partir du DN 40 32 mm

La totalité des vannes est prévue avec prolongateur d'axe de manœuvre afin de permettre un calorifuge correct.

Nature des revêtements

Locaux techniques et locaux intérieurs

La protection des calorifuges est assurée par un revêtement ISOXAL. Pour les coudes et accessoires, l'emploi des pièces préformées est obligatoire, les plâtres et murîtes étant interdits.

11.5 ACCESSOIRES

11.5.1 GENERAL

Les réseaux sont munis de :

- Purgeurs d'air en partie haute des réseaux de raccordement munie d'une vanne d'isolement (à calorifuger intégralement)
- Thermomètre
- Vanne de décharge
- Vanne de vidange permettant de vider l'ensemble des réseaux (à chaque points bas)

11.5.2 VANNE D'ISOLEMENT

Diamètre nominal inférieur ou égal à 50

Elles sont de type à sphère à commande 1/4 de tour, à passage intégral. Corps et sphère en laiton chromé, axe de manœuvre monté de l'intérieur du corps, siège PTFE, levier de manœuvre traité anti-oxydation avec protection plastique isolante.

Diamètre nominal supérieur à 50

Robinet à papillon 1/4 de tour, à corps en fonte GS revêtue EPDM alimentaire formant manchette intégrale, à arbre et axe long isolé du fluide véhiculé, à levier blocable et papillon en fonte GS revêtue nickel. L'axe de manœuvre est monté sur une platine thermiquement isolante.

Ces vannes sont "à oreilles", permettant le démontage de l'appareil en laissant les vannes en extrémité des canalisations en pression. Elles sont montées entre brides à collerette, l'ensemble en PN 10.

Diamètre nominal supérieur à 100

Les vannes d'un diamètre supérieur ou égal à DN 100 sont équipées d'un démultiplicateur de commande avec volant de manœuvre.

Manutention échangeurs eau glacée

Les vannes d'isolement des échangeurs seront positionnées de façon à permettre la manutention des échangeurs (dépose repose à neuf) sans avoir à réintervenir sur les réseaux existant.

11.5.3 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES

Purgeurs à grand débit d'air en DN 20 comprenant un corps en fonte.

Le flotteur, le clapet de retenue et le filtre sont en inox.

La pression de service sera de 6 bars au minimum.

11.5.4 SUPPORTAGE

L'entreprise doit prévoir dans son prix les supports qui sont nécessaire à l'implantation des réseaux.

- Les supports intérieurs se reprennent sur les mur et planchers.
- Pour les supports des réseaux toiture, l'entreprise prévoit un supportage tous les 3 mètres se reposant sur l'étanchéité. Les supports sont des dalles en caoutchouc synthétiques protégeant l'étanchéité et solidarises par support métallique.

- Marque

BIG FOOT SYSTEM

Manutention échangeurs eau glacée

Les supports seront positionnés de façon à permettre la manutention des échangeurs (dépose repose à neuf) sans avoir à réintervenir sur les réseaux existant.

11.6 TRAVAUX PREALABLES : VANNE D'ISOLEMENT

L'entreprise CVC prévoit la pose des vannes d'isolement sur le réseau d'eau glacée dans le cadre des travaux préliminaire. Ces travaux se font en horaire décalé et permettent ensuite de limiter les temps de coupure et vidange par la suite des opérations. L'intégralité de ces prestations sont donc prévu de nuit. **Aucune plus-value ne pourra être demandé en cour de chantier pour ces travaux de nuit.**

- Pose de 2 vannes d'isolement sur la colonne Labo RDC Bas (VANNES D)
 - préalable éteindre pompes et colonne Labo isolée
 - vidange, découpe, pose de la vanne et remplissage
- Pose de 1 vannes d'isolement sur le retour de la colonne Bureau RDC Bas (VANNES C)
 - préalable éteindre pompes et colonne Labo isolée
 - vidange, découpe, pose de la vanne et remplissage
- Pose de 1 vanne d'isolement sur le retour du Départ Sérothèque RDC Bas (VANNES E)
 - préalable éteindre pompes et colonne Labo isolée
 - vidange, découpe, pose de la vanne et remplissage
- Pose de 1 vannes d'isolement sur le retour du Départ Façade Arrière-Labo RDC Bas (VANNES F)
 - préalable éteindre pompes et colonne Labo isolée
 - vidange, découpe, pose de la vanne et remplissage
- Pose de 2 vanne d'isolement sur le retour du Départ Mur Pignon Labo DN32 RDC Bas (VANNES G)
 - préalable éteindre pompes et colonne Labo isolée
 - vidange, découpe, pose de la vanne et remplissage

11.7 TRAVAUX D'EQUILIBRAGE

11.7.1 VANNE DE REGULATION CTA R+4

L'entreprise prévoit de rajouter des vannes de régulation sur les centrales de traitement d'air :

- Travaux préalables
- Travaux de régulation
 - isolement des vannes d'isolement de l'antenne alimentant les CTA : vannes H, I ou J selon les CTA concernées
 - vidange des réseaux concernés
 - découpe des réseaux concernés
 - pose et raccordement des vannes de régulation y compris accessoires, capteurs et sondes
 - mise en service : rinçage, essais, remplissage (voir chapitre prescriptions générales)
 - ouverture des vannes préalablement fermées

11.7.1.1 Vanne de régulation

La vanne de régulation 2 voies, permettant intégrant un régulateur de pression différentielle électronique et permettant de mesurer : débit, température, puissance, pourcentage d'ouverture....

Ce type de vanne permet de combiner une vanne de maintien de pression différentielle, une vanne de régulation et un compteur d'énergie.

Les vannes sont définies ci-dessous :

• marque	IMI PNEUMATEX, ou équivalent
• modèle	TA SMART, ou équivalente
• Nombre / localisation	suivant schéma de principe
• Type	vanne à maintien de pression différentielle avec débitmètre ultrason
• Caractéristique	égal pourcentage
• Pression différentielle mini	suivant spec constructeur
• Plage de débit	90% du max constructeur
• Débit minimum contrôlable	0,5% du nom
• Précision de la mesure	
• De 5% à 100% du nom	+ - 3 %
• Sur un delta T de 10 K	0,15 K
• Sur un delta T de 20 K	0,2 K
• Taux de fuite	<0,01 %
• Matériaux corps, mécanisme	AMETAL ou équivalent
• Ressorts, tige	acier inox
• Joints, membranes	EPDM
• Signal d'entrée	multi entrée
• Communication directe	Modbus, analogique, Bluetooth...
• Configuration sur smartphone et liaison Bluetooth	

Pose

L'entreprise doit prévoir tous les accessoires et modifications éventuelles pour la bonne mise en œuvre des nouvelles vannes sur les centrales de traitement d'air.

L'entreprise avant la commande de tout matériel s'assurera de la compatibilité entre le matériel retenu et les régulateurs existants.

Une sonde est déjà comprise dans la vanne de régulation et l'autre est à rajouter sur le réseau opposé ; si pose de la vanne sur le retour alors pose de la vanne sur l'aller ou inversement.

Une vanne d'isolement est prévue afin de permettre la maintenance de la vanne de régulation.

Accessoires

- Doigt de gant capillaire sonde de température
- Doigt de gant supplémentaire réglages sondes
- Capillaire sonde de température
- Vanne d'isolement

Programmation

Les vannes de régulation doivent être programmés depuis le poste de supervision où chacun fait l'objet d'un synoptique mentionnant les paramètres mesures, les consignes. L'entreprise doit prévoir de se connecter en Bluetooth à toutes les vannes de régulation dans le but de contrôler le bon fonctionnement et la corrélation avec la remonté GTC.

Régulation

Débit

- Lecture et écriture du débit de réglage « maximum » de l'antenne
- Lecture du débit mesuré instantané de l'antenne

Puissance

- Calcul et lecture de la puissance mesurée instantanée

Énergie

- Calcul et lecture de la courbe d'énergie cumulée actualisée instantanément

Archivage

- Archivage des températures, débit, pressions, puissance, énergie, défauts, alarmes

11.7.1.2 Localisation

Les CTA sont situées en Local technique R+4 en toiture et sont raccordées hydrauliquement sur la colonne EG Laboratoire (cf schéma de principe)

11.7.1.3 Tableau récapitulatif Régulation CTA

Le tableau récapitulatif ci-dessous précise les débits de réglage des vannes et les diamètre de sélection.

Dénomination CTA			Puissance BF non-majorée				Débit EG de réglage	Sélection Vanne	Débit maxi vanne	Taux d'ouverture
Numéro	Zone traitée	Modèle	air neuf Total	Puissance sensible	Puissance latente	Puissance Totale				
CTA01	RDC BAS		11 965 m³/h	43 kW	14 kW	57 kW	9,8 m³/h	DN50	13,4 m³/h	73%
CTA02	N2 N3 Sud Est	GEA ATP20	8 588 m³/h	31 kW	4 kW	34 kW	5,9 m³/h	DN50	13,4 m³/h	44%
CTA03	N2 N3 Sud Ouest	GEA ATP25	8 364 m³/h	30 kW	10 kW	40 kW	6,8 m³/h	DN50	13,4 m³/h	51%
CTA04	NO N1 Sud	GEA ATP30	27 313 m³/h	98 kW	31 kW	129 kW	22,3 m³/h	DN80	43,2 m³/h	52%
CTA05	LT Secteur chaud		2 968 m³/h	11 kW	3 kW	14 kW	2,4 m³/h	DN32	4,6 m³/h	53%
CTA06	N2 N3 Nord		18 048 m³/h	65 kW	21 kW	85 kW	14,7 m³/h	DN65	29,0 m³/h	51%
CTA07	N0 N1 Nord	GEA ATP30	26 490 m³/h	95 kW	30 kW	125 kW	21,6 m³/h	DN80	43,2 m³/h	50%
CTA08	Labo P3-1		8 250 m³/h	48 kW	25 kW	73 kW	12,5 m³/h	DN65	29,0 m³/h	43%
CTA09	Labo P3-2		5 475 m³/h	32 kW	17 kW	48 kW	8,3 m³/h	DN50	13,4 m³/h	62%
TOTAL CTA			117 461 m³/h	451 kW	154 kW	605 kW	104 m³/h		203 m³/h	

11.7.2 VANNE DE MAINTIEN DE DEBIT MAX ANTENNES

11.7.2.1 Vannes d'équilibrage

L'entreprise doit mettre en place des kits de maintien de pression différentielle qui auront pour objet de limiter les débits sur les branches concernées et de définir la pression différentielle acceptée au débit nominal.

Le kit de maintien de pression comprend une vanne de régulation/équilibrage 2 voies, permettant intégrant un régulateur de pression différentielle électronique et permettant de mesurer : débit, température, puissance, pourcentage d'ouverture, pression, DP....

Ce type de vanne permet de combiner une vanne de maintien de pression différentielle, une vanne de régulation et un compteur d'énergie.

Les vannes sont définies ci-dessous :

- marque IMI PNEUMATEX, ou équivalent
- modèle TA SMART-DP, ou équivalente
- Nombre / localisation suivant schéma de principe
- Type vanne à maintien de pression différentielle avec débitmètre ultrason
- Caractéristique égal pourcentage
- Pression différentielle mini suivant spec constructeur
- Plage de débit 90% du max constructeur
- Débit minimum contrôlable 0,5% du nom
- Précision de la mesure
 - De 5% à 100% du nom +- 3 %
 - Sur un delta T de 10 K 0,15 K

• Sur un delta T de 20 K	0,2 K
• Taux de fuite	<0,01 %
• Matériaux corps, mécanisme	AMETAL ou équivalent
• Ressorts, tige	acier inox
• Joints, membranes	EPDM
• Signal d'entrée	multi entrée
• Communication directe	Modbus, analogique, Bluetooth...
• Configuration sur smartphone et liaison Bluetooth	
• Compris avec la vanne	
• Jeu de capteurs DP comprenant : 1 transmetteur de pression, 1 capillaires d'impulsion	
• Kit de raccordement : Capillaire d'impulsion sonde de pression	

Pose

L'entreprise doit prévoir tous les accessoires et modifications éventuelles pour la bonne mise en œuvre des nouvelles vannes sur des antennes existantes concernées.

L'entreprise avant la commande de tout matériel s'assurera de la compatibilité entre le matériel retenu et les régulateurs existants.

Une sonde est déjà comprise dans la vanne de régulation et l'autre est à rajouter sur le réseau opposé ; si pose de la vanne sur le retour alors pose de la vanne sur l'aller ou inversement.

Une sonde de pression est déjà comprise dans la vanne de régulation. Il est prévu de poser une sonde de pression sur la conduite opposée de la vanne ; si la vanne est posée sur l'aller alors la sonde complémentaire sera posée sur le retour de l'antenne.

Une vanne d'isolement est prévue afin de permettre la maintenance de la vanne de régulation.

Accessoires

- Doigt de gant capillaire sonde de pression
- Doigt de gant capillaire sonde de température
- Doigt de gant supplémentaire réglages sondes
- Capillaire sonde de température
- Vanne d'isolement

Programmation

Les vannes de régulation doivent être programmés depuis le poste de supervision où chacun fait l'objet d'un synoptique mentionnant les paramètres mesures, les consignes. L'entreprise doit prévoir de se connecter en Bluetooth à toutes les vannes de régulation dans le but de contrôler le bon fonctionnement et la corrélation avec la remonté GTC.

Régulation

Débit

Lecture et écriture du débit de réglage « maximum » de l'antenne

Lecture du débit mesuré instantané de l'antenne

Puissance

Calcul et lecture de la puissance mesurée instantanée

Énergie

Calcul et lecture de la courbe d'énergie cumulée actualisée instantanément

Archivage

Archivage des températures, débit, puissance, énergie, défauts, alarmes

11.7.2.2 Localisation

Travaux d'équilibrage colonne LABO

- Pose d'un kit d'équilibrage comprenant vanne TA SMART-DP, sonde de température, sonde de pression, doigt de gants et vanne d'isolement sur chaque antenne de la colonne laboratoire
 - préalable éteindre pompes et vannes Labo colonne entre RDC et R+4 isolées
 - vidange, découpe, pose du kit d'équilibrage, essais, remplissage et réglage
- Antennes concernées

- 1^{ère} antenne niveau R+3
- 2^{ème} antenne niveau R+2
- 3^{ème} antenne niveau R+1
- 4^{ème} antenne niveau RdC Haut
- 5^{ème} antenne (sur collecteur) niveau RdC Bas
- 6^{ème} antenne (sur collecteur) niveau RdC Bas
- 7^{ème} antenne (sur collecteur) niveau RdC Bas
- 8^{ème} antenne (sur collecteur) niveau RdC Bas
- 9^{ème} antenne (sur collecteur) niveau RdC Bas

Travaux d'équilibrage colonne Bureau

- Pose d'un kit d'équilibrage comprenant vanne TA SMART-DP, sonde de température, sonde de pression, doigt de gants et vanne d'isolement sur chaque antenne de la colonne bureau
 - préalable éteindre pompes et vannes Labo colonne entre RDC et R+4 isolées
 - vidange, découpe, pose du kit d'équilibrage, essais, remplissage et réglage
- Antennes concernées
 - 1^{ère} antenne niveau R+3
 - 2^{ème} antenne niveau R+2
 - 3^{ème} antenne niveau R+1
 - 4^{ème} antenne niveau RdC Haut

Travaux d'équilibrage départ Sérothèque Bureau

- Pose d'un kit d'équilibrage comprenant vanne TA SMART-DP, sonde de température, sonde de pression, doigt de gants et vanne d'isolement
 - préalable éteindre pompes et vannes Sérothèque colonne entre RDC et R+4 isolées
 - vidange, découpe, pose du kit d'équilibrage, essais, remplissage et réglage
- Antennes concernées
 - 1^{ère} antenne niveau RDC BAS

11.7.2.3 Tableau récapitulatif Equilibrage Colonnes

Le tableau récapitulatif ci-dessous précise le débit et pression de réglage des vannes et les diamètre de sélection.

	Précision Localisation		Débit maxi de réglage	Pression différentielle de	Sélection Vanne	Débit maxi Vanne	Taux d'ouverture
Colonne LABO	R0BP11 depuis Local Vide P11A49	Depart Facade Ouest & colonne PTA 2 RDCHaut	11,0 m³/h	8,6 mCE	DN65	29	38%
	R0BP11 depuis P11A30	Depart Locaux P11A02 P11A03 P11A04	1,7 m³/h	6,2 mCE	DN32	4,6	37%
	R0BP11 depuis Colonne Labo	Depart colonne PTA 1 RDCHaut	5,1 m³/h	7,0 mCE	DN50	13,4	38%
	R0BP11 depuis Colonne Labo	Depart Locaux P11A52 à 54 et P11A59 à 54 à 61 et P11A18	3,6 m³/h	5,8 mCE	DN40	7,8	46%
	R0HP11		17,5 m³/h	7,9 mCE	DN65	29	60%
	R+1P11		13,3 m³/h	7,9 mCE	DN65	29	46%
	R+2P11		12,3 m³/h	7,9 mCE	DN65	29	43%
Colonne Bureau	R+3P11		12,5 m³/h	7,9 mCE	DN65	29	43%
	R0BP1J	Départ Sérothèque	16,8 m³/h	6,8 mCE	DN65	29	58%
	R0HP1J		8,1 m³/h	6,8 mCE	DN50	13,4	60%
	R+1P1J		5,3 m³/h	6,8 mCE	DN50	13,4	40%
	R+2P1J		8,0 m³/h	6,8 mCE	DN50	13,4	60%
	R+3P1J		5,5 m³/h	6,8 mCE	DN50	13,4	41%

11.8 CONDENSATS

L'entreprise doit prévoir l'évacuation des condensats des unités intérieures en réalisant un réseau en tube PVC évacuation, classé M1.

La prestation comprend tous les raccords, supports et accessoires, y compris tampon de tringlage.

Les condensats sont rejetés dans les réseaux EP, dans les cuves des WC ou réseau EU, EV à proximité.

Au droit de chaque raccordement l'entreprise doit prévoir un siphon PVC de grande garde d'eau (40 cm au minimum) évitant l'évaporation hivernale synonyme de mauvaises odeurs.

Les flexibles translucides flexibles pré-calorifugés sont refusés.

12 PRODUCTION EG

12.1 PRINCIPE

Pour sécuriser l'installation de l'ensemble du site en cas de fuite sur le secondaire, Il est prévu de séparer hydrauliquement la production primaire eau glacée de Purpan avec le départ secondaire de l'IFB.

Pour cela il est prévu de supprimer la bouteille de découplage et d'installer 2 échangeurs primaire/secondaires avec 100% de redondance.

12.2 ÉCHANGEURS PLAQUES ET JOINTS

12.2.1 ÉCHANGEUR

L'entreprise CVC-PS doit la fourniture et la pose d'un échangeur à plaque démontables à eau permettant la séparation du réseau primaire géré par DALKIA et du réseau secondaire de l'IFB.

- Marque BARRIQUAND, ou équivalent
- Modèle Echangeur à Plaquas et joints

12.2.2 DIMENSIONNEMENT

- | | | |
|---|-------------------|--------|
| • Redondance | 100 | % |
| • Puissance par échangeur | 1 300 | kW |
| • Nombre d'échangeur | 2 | U |
| • Régime réseau primaire d'eau glacée (coté production) | | |
| • Débit nominal | 203 | m³/h |
| • Température d'entrée | 6 | °C |
| • Température de retour | 11.5 | °C |
| • Perte de charge maximale | 3 | mCE |
| • Régime réseau secondaire d'eau glacée (coté IFB) | | |
| • Débit nominal | 203 | m³/h |
| • Température d'entrée | 7 | °C |
| • Température de retour | 12.5 | °C |
| • Perte de charge maximale | 3 | mCE |
| • Diamètre réseau | | |
| • Réseau primaire | DN250 | |
| • Réseau secondaire | DN250 | |
| • Dimension maximum autorisé (H x L x P) | 1852 x 640 x 2595 | mm |
| • Charge | | |
| • Charge à vide | 2,10 | tonnes |
| • Charge une fois raccordé | 3,00 | tonnes |
| • Échange à contre flux entièrement démontable | | |
| • Entrées et sorties des circuits primaire et secondaire du même coté | | |

12.2.3 COMPOSITION

- En acier inox 316 monopasse et à joint nitrile clipsés.
- Plaques montées sur un bâti support en acier peint époxy dont les tirants permettront une augmentation de la capacité en plaques de l'ensemble de 20%
- Des thermomètres seront mis en place côté primaire et côté secondaire en amont et en aval de l'échangeur de façon à contrôler les régimes de températures ; deux lyres manométriques seront également installées côté primaire et secondaire de façon à contrôler l'encrassement de l'échangeur.

12.2.4 CALORIFUGE ET CONDENSAT

L'entreprise doit la mise en œuvre d'une jaquette calorifugé et d'un bac de récupération des condensats impérativement fournir par le fabricant de l'échangeur.

- Kit froid spéciale échangeur d'eau glacée (jaquette + bac à condensats)
 - Marque BARRIQUAND, ou équivalent
 - Nombre 2 U
 - Jaquette isolant spéciale échangeur d'eau glacée
 - Bac à condensats surélevé avec renforts intégrés dans la structure pour le supportage de l'échangeur, calorifugeage sous le bac à condensats
 - Crochet de fixation
 - Isolation rigide : type mousse Polyuréthane ép. 60 mm, $\lambda = 0.038 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Revêtement extérieur : type plaque rigide d'aluminium Stucco ép. 1 mm
 - Revêtement intérieur : Feuille aluminium ép. 0.05 mm
 - Classement A2 non inflammable
- Prévoir des joints élastomères entre la jaquette isolante et le sol afin de restituer l'étanchéité entre l'échangeur et le bac de condensation

12.2.5 RACCORDEMENT

L'entreprise doit comptabiliser dans son offre la coupure et la vidange de l'installation existant afin de raccorder les échangeurs.

12.2.6 IMPLANTATION SUR SITE

Le lot GOE doit la réalisation d'un socle de répartition permettant le supportage des équipements CVC prévu dans le local technique échangeur créé au milieu du hall technique du RDC bas de l'IFB.

Ces socles devront reprendre les charges des équipements décrits en suivants :

- Échangeur d'eau glacée
 - Nombre 2 U
 - Dimension équipements voir description ci-dessus
 - Charge voir description ci-dessus
 - Dimension du socle 3100 x 1200 mm
 - Épaisseur du socle maximale (rampe à 5%) 75 mm

12.2.7 MANUTENTION DES ECHANGEURS

Principe

L'entreprise doit comptabiliser dans son offre les frais relatifs à la manutention des matériels pour leur mise en œuvre, comprenant les engins de levage, les démarches administratives et autres contraintes nécessaires.

L'entreprise prendra en compte la difficulté liée à la distance et au dénivelé entre l'emplacement des machines, le lieu de livraison et le positionnement possible de l'engin de levage.

Travaux de manutention

Considérant que la mise en œuvre se réalisera en 2 jours, l'entreprise prévoit les grutages suivants :

- 1 Livraison/Manutention des échangeurs

Etant donné les contraintes d'accès au site, **la livraison/manutention des échangeurs sera réalisé la ruelle située derrière le local cuve azote de la Sérothèque au RDC HAUT de l'Institut Fédératif de Biologie.**

L'entreprise prendra en compte les contraintes concernant le levage et manutention des échangeurs préconisé par le fabricant et devra utiliser les trous réservés à l'emploi d'élingues à crochets ou manilles afin de manipuler l'échangeur dépourvu de son emballage de protection.

L'entreprise doit se rapprocher du lot GOE afin de s'avoir ou sont les points durs et les possibilités d'ancrage.

L'entreprise doit lors de la réception s'assurer qu'il n'y a pas de dégât ou quelconque détérioration sur l'échangeur, l'emballage ou les supports de transport ; qui devront faire l'objet de réserve ou qui nécessiterait le remplacement de l'échangeur.

Toutefois, si l'entreprise estime que le nombre de grutage à réaliser peut-être minimiser ou doit être augmenté, elle peut l'inclure dans son offre (tout en le précisant), **sachant qu'aucune plus-value supplémentaire ne pourra être demandé par la suite pour ce poste de manutention.**

Renforcement du plancher chauffant (transport ECH)

L'entreprise GOE prévoit l'étude du renforcement du plancher bas du hall permettant le cheminement des échangeurs de l'entrée du hall au local technique qu'elle devra fournir à l'entreprise CVC :

- | | |
|---|----------------------------------|
| • Type | Plaque de répartition métallique |
| • Charge à vide d'un échangeur | 2 tonnes |
| • Emprise du transport | 2500 x 1100 mm |
| • Caractéristique technique (épaisseur, nature) | dimensionnement EXE |

Le lot CVC devra fournir et poser les plaques métalliques en question dimensionné par le lot GOE.

12.2.8 CONDITIONS PARTICULIERES

Garantie

La garantie du matériel est au minimum de **2 ans**, pièces et main d'œuvre, dans le cadre de la garantie biennale.

Il est demandé que le constructeur assure la garantie constructeur pendant deux ans à compter de la date de mise en service.

Mise en service

La mise en service est réalisée impérativement par le constructeur. La fiche de mise en service est jointe au dossier de recollement IMPÉRATIVEMENT.

12.3 EQUIPEMENTS COTE PRIMAIRE EG

12.3.1 VANNE DE REGULATION

Principe

Sur l'arrivée de chaque échangeur est prévu l'installation d'une vanne à 2 voies définies en suivant.

Ces vannes de régulations sont de type à action proportionnelle et à pression constante régulé par automate sur sonde de température aller du réseau secondaire.

Vannes de régulation type Modulator

Ces vannes assurent :

- La mesure de la Hauteur manométrique disponible (en fermant par clef allen la prise de pression rouge, vanne fermée)
- Le réglage proportionnel du débit d'eau suivant les sondes de températures placées sur le réseau de départ secondaire.
- La régulation de la pression différentielle aux bornes de la vanne, équilibrage dynamique, se traduisant par une autorité proche de 1
- La lecture du débit réel au travers des prises de pression.
- La fonction rinçage (débit maxi obtenu en désactivant du maintien de pression)
- marque IMI ou équivalent

• modèle	TA Modulator ou équivalente
• Nombre (1 par échangeur)	2 U
• Débit unitaire	203 m³/h
• Type	vanne modulante de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression
• Caractéristique	égal pourcentage
• Pression différentielle mini	suivant spec constructeur
• Plage de débit	90% du max constructeur
• Rangeabilité mini	
• DN 100-150	> 150
• DN 100-150 HF	> 125
• Taux de fuite	< 0,01 %
• Matériaux corps, mécanisme	AMETAL ou équivalent
• Ressorts, tige	acier inox
• Joints, membranes	EPDM

Pose

L'entreprise doit prévoir tous les accessoires et la mise en œuvre de la nouvelle vanne sur les circuits.

Moteur

Les moteurs de régulation sont de type multi-signal permettant de récupérer les signaux existants dans le cas de régulateurs individuels mais également depuis les nouveaux automates de la GTC.

• Marque	IMI ou équivalent
• Modèle	TA SLIDER 1600 ou équivalent
• Signal d'entrée (à confirmer selon régulateur existant)	0 (2) -10 V
• Enregistrement d'erreur	
• Configuration sur smartphone et liaison Bluetooth	
• Détection automatique de course	
• Réglage automatique de la force	
• Tension d'alimentation	24 V
• Classe de protection	IP 54
• Force de manœuvre	160/200 NM
• Fonction réglage depuis une Pocket	

Pour les modèles déporter prévoir la mise en place d'un petit coffret avec un transformateur si nécessaire.

L'entreprise avant la commande de tout matériel s'assurera de la compatibilité entre le matériel retenue et les régulateurs existant.

Programmation

Les régulateurs doivent être programmés depuis le poste de supervision où chacun fait l'objet d'un synoptique mentionnant les paramètres mesures, les consignes et l'horloge de programmation par laquelle ils sont programmés

12.3.2 FILTRE A TAMIS PRIMAIRE

Principe

L'objet de ce filtre est de protéger les échangeurs, son organe coté **primaire**.

Filtre

L'entreprise doit la fourniture et la pose d'un filtre sur l'aller du réseau primaire commun des deux échangeurs afin de les protéger. Ce filtre est décrit comme en suivant :

• Marque	NIERUF, ARMATUREN ou équivalent
• Modèle	SZ04, ou équivalent
• Filtre à tamis fin en acier inoxydable à bride	
• Construction en « y » avec bouchon de purge	
• Respectant la directive 2014/68/EU	

- Position horizontale
- Diamètre DN250
- Plage de température -10°C à +80°C
- Substance eau
- Régime de température voire chapitre dimensionnement
- PN 16 bars

L'entreprise prévoit de descendre le filtre à hauteur d'homme afin de faciliter la maintenance.

Accessoires

- Jaquette isolante de 50 mm type Calonat ou équivalent
- Raccordements au EU (nettoyage ou maintenance)
- Vannes d'isolement Amont et Aval
- Vanne d'isolement Normalement fermée pour bypass du filtre en période de maintenance.

12.3.3 ACCESSOIRES ET EQUIPEMENTS

- Sonde de température sur l'aller
- Par échangeurs
 - Vanne de vidange amont et aval
 - Manomètre différentiel avec vanne d'isolement
 - Soupape de sécurité (cf description générale)
 - Vanne d'isolement papillon à volant démultiplié sur l'aller et le retour
 - Thermomètre sur l'aller et le retour
 - Sonde de température raccordée à la GTC sur le retour
 - Vanne d'équilibrage Statique de type STAF 250 de chez IMI ou équivalent sur le retour permettant l'équilibrage et la lecture du débit de l'échangeur.
 - Purgeur d'air automatique avec vanne d'isolement.

12.4 EQUIPEMENTS COTE SECONDAIRE EG

12.4.1 FILTRE A TAMIS SECONDAIRE

Principe

L'objet de ce filtre est de protéger les échangeurs, ses organes comprenant le pot à boue/air ; coté secondaire.

Filtre

L'entreprise doit la fourniture et la pose d'un filtre sur le retour du réseau secondaire commun des deux échangeurs afin de protéger le séparateur de boue et les échangeurs. Ce filtre est décrit comme en suivant :

- Marque NIERUF, ARMATUREN ou équivalent
- Modèle SZ04, ou équivalent
- Filtre à tamis fin en acier inoxydable à bride
- Construction en « y » avec bouchon de purge
- Respectant la directive 2014/68/EU
- Position horizontale
- Diamètre DN250
- Plage de température -10°C à +80°C
- Substance eau
- Régime de température voire chapitre dimensionnement
- PN 16 bars

L'entreprise prévoit de descendre le filtre à hauteur d'homme afin de faciliter la maintenance.

Accessoires

- Jaquette isolante de 50 mm type Calonat ou équivalent
- Raccordements au EU (nettoyage ou maintenance)
- Vannes d'isolement Amont et Aval
- Vanne d'isolement Normalement fermée pour bypass du filtre en période de maintenance.

12.4.2 SEPARATEUR D'AIR ET DE BOUE

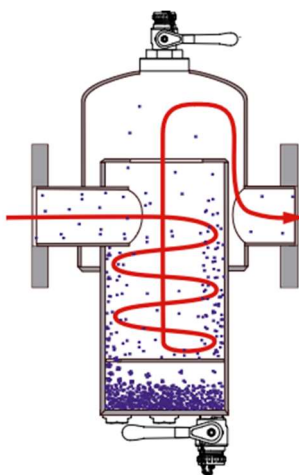
Principe

L'entreprise doit prévoir la fourniture et la pose d'un séparateur d'air et de boue par effet cyclonique combinant à la fois un pot à boues et un séparateur de boues de type en ligne.

Ce principe est préféré aux pots à boues en dérivation car la totalité du débit sera traité par le système en ligne et ne nécessite pas l'installation de pompe à forte pression.

Fonctionnement

- Force centrifuge : le cyclone engendre une rotation au sein du séparateur d'air et de boue, ce qui a pour effet d'augmenter la force qui s'exerce sur les particules de boues. En combinant la force gravitationnelle avec la force centrifuge, on obtient un rendement élevé.
- la différence de densité entre l'eau et les particules de boues (ces dernières étant plus denses) fait que les particules sont poussées vers la paroi extérieure du séparateur d'air et de boue
- le mouvement créé à l'intérieur (courant descendant) entraîne les particules de boues vers le fond puis jusqu'à la chambre d'accumulation d'où elles seront évacuées lors d'une purge.



Séparateur de boues et dégazeur

Ce dispositif est défini ci-dessous :

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Marque | IMI ou équivalent |
| • Modèle | ZEPARO G-FORCE, ou équivalent |
| • Principe | cyclonique |
| • Présence d'une chambre d'accumulation permettant également un montage en position horizontale | |
| • Présence de barreau magnétique pour récupérer les boues | |
| • Vitesse de circulation d'eau | entre 1 et 1,5 m/s |

Composition

- Matériau en acier, PN16
- Sens du flux marqué sur le pot à boue
- Plage de température comprise entre -10 et 110 °C
- Existe en raccord à souder ou raccord à bride

Accessoires

- Raccordements au EU (nettoyage ou maintenance)

- Vannes d'isolement
- Filtre à tamis décrits en suivant
- Mise en place d'un purgeur automatique en partie haute du séparateur d'air et de boues
- Jaquette isolante pour le séparateur d'air et de boues

12.4.3 GROUPE DE MAINTIEN DE PRESSION

Compte tenu qu'aujourd'hui, il n'y avait pas de système d'expansion coté secondaire vu que le réseau était connecté directement au réseau primaire par une bouteille de découplage, l'entreprise CVC doit la fourniture, la pose et le raccordement d'un groupe d'expansion maintenant la pression du réseau constante à + ou – 0,3 bars.

Expansion par groupe de maintien de pression

Le matériel est du type :

- | | |
|--|------------------------------|
| • Marque | IMI HYDRONICS, ou équivalent |
| • Modèle | COMPRESSO, ou équivalent |
| • Fluide | eau |
| • Puissance installée | 1 300 kW |
| • Température de dimensionnement | |
| • Température minimale | +5 °C |
| • Température maximale | +34 °C |
| • Régime d'eau | |
| • Température minimale | +7 °C |
| • Température maximale | +12 °C |
| • Hauteur maximale du site (à confirmer en EXE) | estimée à 23 m |
| • Volume minimal du réservoir | à déterminer |
| • Pression de tarage soupape de sécurité | à confirmer par DALKIA |
| • Contact sec niveau bas pour alarme | |
| • Contact sec niveau très bas pour arrêt des groupes et des pompes. | |
| • Mise en service réalisé par le fabricant avec PV de mise en service. | |

Composition

Il se compose de :

- Un vase vertical en acier dont les parois intérieure et extérieures sont peintes équipé de :
 - Une vessie interchangeable garantie 5 ans par le constructeur qui contient l'eau
 - Un purgeur manuel en point haut
 - Un robinet de vidange d'eau des condensats en point bas
 - Une soupape de sécurité d'air, tarée à la pression maximale de service autorisée
 - Un pied de vérin hydraulique permettant le contrôle du volume d'eau contenu dans le vase par pesée permanente
 - Un flexible de raccordement
- Une armoire de contrôle et de commande posé sur le dessus du vase équipée de :
 - Un système de pilotage électromécanique
 - Un régulateur de pression
 - Un moto compresseur monocylindre à piston sec sans huile
 - Une vanne électromagnétique de décharge d'air
 - Une visualisation permanente de la pression
 - Alimentation électrique 230 V Ph + N + T

Équipement

L'entreprise CVC doit la fourniture des accessoires conformément au schéma de principe et aux préconisations constructeur :

- Vanne d'isolement

- Vanne de vidange
- ...

12.4.4 ACCESSOIRES ET EQUIPEMENTS

- 1 Sonde de température sur le retour
- 2 Sondes de température sur le départ nécessaire à la régulation des vannes coté primaire
- Kit de Remplissage du réseau secondaire IFB depuis le réseau primaire de Purpan comprenant :
 - Vannes d'isolement
 - Manomètre
- Par échangeurs
 - Vanne de vidange amont et aval
 - Manomètre différentiel avec vanne d'isolement
 - Soupape de sécurité (cf description générale)
 - Vanne d'isolement papillon à volant démultiplié le retour
 - Vanne d'isolement motorisée sur l'aller
 - Thermomètre sur l'aller et le retour
 - Sonde de température raccordée à la GTC sur 'aller
 - Vanne d'équilibrage Statique de type STAF 250 de chez IMI ou équivalent sur le retour permettant l'équilibrage et la lecture du débit de l'échangeur.
 - Purgeur d'air automatique avec vanne d'isolement.

12.5 REGULATION

Les échangeurs fonctionnent à débit variables grâce à deux vannes de régulation, placées sur chaque entrée d'échangeur voir schéma de principe, régulées par automate afin de maintenir une température de départ constant du réseau secondaire correspondant à la consigne de température programmée sur la supervision.

Mesure de la température du réseau de départ secondaire

Il est prévu l'installation de deux sondes de température sur l'aller secondaire du réseau d'eau glacée afin de s'assurer de la bonne mesure de la température.

La régulation doit pouvoir :

- comparer les deux températures des sondes de température en temps réel
- alerter la maîtrise d'ouvrage si l'écart entre de température entre les deux sondes est supérieur à 2°C (seuil d'écart de température programmable sur la GTC)
- si les deux sondes mesurent une température distincte et que l'écart entre les deux températures est inférieur au seuil d'alerte, la régulation doit prendre la température moyenne entre les deux températures mesurées
- pouvoir choisir si la sonde doit prise en compte au non dans la boucle de régulation (en cas de panne d'une sonde, en attendant son remplacement)

Accessoires

- Doigt de gant permettant une mesure de la température

12.6 COMPTEUR D'ENERGIE

Principe

L'entreprise doit conserver le compteur d'énergie existant situé sur le réseau de retour secondaire d'eau glacée, en aval du piquage sur la bouteille.

Modification

La suppression de la bouteille posera un problème concernant le comptage d'énergie, la sonde de température initialement placée sur la sortie de la bouteille (coté aller EG secondaire), se retrouvera en ligne avec la sonde de température initialement placée sur l'entrée de la bouteille (coté retour EG secondaire).

Il est donc nécessaire que l'entreprise déplace de la sonde de température en amont des échangeurs sachant que le compteur et l'autre sonde seront placés sur la sortie des échangeurs suite à la modification de la sous-station.

L'entreprise devra aussi tous raccords et accessoires permettant le bon fonctionnement du compteur.

Accessoires

- Doigt de gant permettant une mesure de la température

Requalification Compteur d'énergie existant

L'entreprise prévoit dans le cadre des travaux de modification des réseaux secondaire la remise en service du compteur d'énergie Kamstrup. La prestation comprend le réétalonnage et la requalification du compteur par le fournisseur.

12.7 ÉQUILIBRAGE DES RESEAUX

Principe

L'entreprise doit prévoir de réaliser un équilibrage statique sur les échangeurs afin de s'assurer que les deux échangeurs ont les mêmes pertes de charges afin d'avoir le même débit qui traverse les échangeurs.

- Débit secondaire = $Q_{sec} = Q_{sec}$, échangeur 1 = Q_{sec} , échangeur 2
- Débit primaire = $Q_{prim} = Q_{prim}$, échangeur 1 = Q_{prim} , échangeur 2

Matériel

Le matériel à mettre en place pour assurer l'équilibrage statique des deux échangeurs est le suivant :

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| • Marque | IMI ou équivalent |
| • Modèle | STAD ou équivalent |
| • Classe de pression | PN16 |
| • Diamètre | suivant sélection |
| • Circuit / nombre par échangeur | |
| • Coté retour secondaire | 1 U |
| • Coté retour primaire | 1 U |
| • Plage de réglage | à adapter |
| • Corps, cône, tige | AMETAL ou équivalent |
| • Joint membrane | EPDM |

12.8 DESHUMIDIFICATEUR LOCAL ECHANGEURS EG

Objectif

L'objectif étant de ne pas condenser à 7°C sur l'échangeur ou les canalisations. Le poids d'eau de l'air de la salle ne doit pas dépasser les 6,3 g/kg d'air sec, pour une température ambiante estimée du local de 15°C.

Déshumidificateur

L'entreprise prévoir d'installer un déshumidificateur qu'elle achètera dans un magasin de bricolage, qui sera branché sur une prise du local. Ce déshumidificateur est décrit comme en suivant :

• Marque	TROTEC, FISAIR ou équivalent
• Modèle	TTK
• Type	suivant dimensionnement
• Vitesse de sélection maximale	MV
• Niveau sonore au régime nominal	< 50 dBA
• Plage de fonctionnement	
• Température	5-32 °C
• Hygrométrie relative	30-80 %
• Capacité de déshumidification	
• Besoins estimé (à confirmer)	220 g/h
• Réelle installée	660 g/h
• Débit d'air maxi	suivant dimensionnement
• SFPv	1 300 W/m³/s
• Localisation et nombre	voir plan
• Dimension (selon sélection)	570(h)x330x200 mm

Composition

- Enveloppe réalisée en acier inoxydable (AISI 304)
- Panneau de commande LED encastré et protégé
- Volume de stockage 5 L minimum
- Transportable
- Poignée de transport
- Évacuation des condensats
- Programmable suivant planning

Accessoires

- 1 fixation et supportage sur la structure porteuse (plancher, mur...)
- 1 support antivibratile permettant de désolidariser le déshydrateur du bâti
- 1 siphon PVC à grande garde d'eau, 10 cm au minimum, sur le bac de récupération des condensats. Les condensats sont ramenés au niveau au niveau du point d'eau le plus proche.
- 1 interrupteur de proximité par ventilateur
- 1 boîtier de commande, sonde d'hygrométrie et automate

Dimensionnement

• Niveau sonore au régime nominal	< 50 dBA
• Vitesse de sélection maximale	MV
• Température ambiante	15 °C
• Humidité relative	40 %

13 PLOMBERIE-SANITAIRE

13.1 GENERAL

13.1.1 PRINCIPE

Sous-station eau glacée

Il est prévu de dévier les réseaux de plomberie-sanitaire cheminant dans la sous-station de l'IFB gênant la réalisation des travaux de gros-œuvre ou de CVC-PS. L'entreprise prévoit de reprendre ses réseaux en les déviant de l'emprise des travaux afin de réalimenter les appareils existants déplacés ou les départs existants.

13.1.2 NATURE DES RESEAUX

Les réseaux d'eau froide sanitaire, et d'eau chaude sont exclusivement réalisés en cuivre écroui pour les cheminements apparents ou recuit pour les cheminements encastrés.

13.1.3 CALORIFUGE

Réseau d'eau froide

Réseaux en local technique

Calorifuges des tubes par coquille en laine minérale à structure concentrique conformément aux prescriptions particulières

- | | |
|---|----------------|
| • Type | laine minérale |
| • Epaisseur jusqu'au DN 20 | 19 mm |
| • Du DN20 au DN30 | 25 mm |
| • Du DN30 au DN40 | 32 mm |
| • la robinetterie est équipée de boîtier moulé. | |

Les calorifuges circulant en extérieur sont équipés d'un revêtement anti-UV

- | | |
|----------|-----------|
| • Marque | Isoxal |
| • Type | Aluminium |

Dans tous les cas les revêtements type tôle aluminium comportent des trous \varnothing 8 mm tous les 0,50 m suivant la génératrice inférieure afin d'évacuer toute eau de condensation ou d'infiltration.

13.1.4 REPERAGE

Après l'installation des calorifuges, chaque type de réseau doit être impérativement repéré par la mise en place d'une étiquette gravée indiquant :

- la nature de la canalisation
- l'affectation de la canalisation (EF, ECS...)

13.2 DEVOIEMENT

L'entreprise a à sa charge le dévoiement des réseaux devant être déplacé afin de permettre la réalisation des travaux de Gros œuvre ou de CVC-PS.

La prestation comprend (liste non-exhaustif) :

- Réseaux gênant les travaux GOE ou CVC y compris accessoires et supportage...
 - Réseau d'eau froide adoucie du local technique ECS
 - Réseau d'évacuation PVC DN100 situé au niveau de la pénétration des réseaux EG entre le nouveau local technique et l'ancien local.

13.3 STATION DE RELEVAGE EU

13.3.1 GENERAL

L'entreprise doit l'installation d'une station de relevage permettant l'évacuation des eaux usées et eaux vannes cheminant en dallage.

- Marque
- Type

WILO ou équivalent
 Wilo-DrainLift WS 40/50 Basic

Composition

- Cuve monobloc polyéthylène haute densité 400 L
- 1 pompe submersible
- Débit unitaire 2 m³/h
- Hauteur de relevage 5 m
- Regard de visite en partie haute
- Attentes
 - Attente pour la ventilation primaire
 - Attente pour le refoulement des eaux usées
 - Attente pour l'alimentation électrique
 - Attente pour le raccordement des eaux usées gravitaires
- Coffret de commande et de protection permettant la bascule automatique d'une pompe à l'autre en cas de panne sur la pompe principale.
- Le coffret sera placé à proximité de la cuve.

Accessoires

- Pompe à main
- Vannes d'isolement arrivée des effluents
- Flotteur
- Alarme sonore
- Support de cuve pour la régulation du niveau.
- Clapet anti retour au refoulement

Electricité

- Boitier de commande Wilo control ec lift
- Alimentation et protection électrique de la Pompe
- Asservissement GTC

Réseau de refoulement

L'entreprise prévoit l'installation d'un réseau en PVC pression DN 75 permettant le refoulement des EU de la Cuve vers le réseau d'évacuation DN 100 situé dans le local technique existant .

Localisation

La station est placée dans une fosse enterrée réalisé par le lot gros œuvre dans le nouveau local technique.

14 ÉLECTRICITÉ

14.1 AD-CVC SOUS-STATION RDC BAS

Cette armoire existante est située dans la sous-station située au RDC bas du bâtiment IFB, l'entreprise doit prévoir de se raccorder sur cette dernière. Cette armoire possède :

- Un interrupteur général à commande extérieure
- Un synthèse défaut général avec report à la GTC
- Un automate SAIA
- Un transformateur 24V

Il est prévu d'alimenter les équipements suivants depuis cette armoire.

Groupe de maintien de pression CH existant

L'entreprise CVC doit le déplacement du groupe de maintien de pression du réseau de chauffage pour se faire l'entreprise doit :

- Modification du câblage et raccordement (câble trop court)
- Réutilisation de la protection de la ligne existante

Station de relevage EU

- Câblage, raccordement et protection de la ligne
- Voyant et alarme sonore en façade d'armoire

Groupe de maintien de pression EG

- Câblage, raccordement et protection de la ligne
- Voyant et alarme sonore en façade d'armoire

Vanne TA SMART-DP antennes colonne BUREAUX

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

Vanne MODULATOR SST EG

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

Déshumidificateur

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

14.2 MONOSPLIT BIOTHEQUE

Monosplit

Unités extérieures (4 U)

- Raccordement des unités extérieures depuis les attentes du lot électricité

Unités intérieures (4 U)

- Câblage puissance et commande, raccordement et protection des unités intérieures depuis les unités extérieures du lot électricité

14.3 AD-CVC BIOTHEQUE

Cette armoire est une armoire neuve placée dans la Sérothèque. et doit être surdimensionnée de 30% afin de recevoir d'éventuels futurs équipements.

Le présent lot se raccorde sur l'attente laissée par l'électricien.

La prestation comprend la fourniture et la pose d'une armoire métallique IP55 conformément aux prescriptions générales et comprend :

Général

- Un interrupteur général à commande extérieure
- Un disjoncteur de protection de la télécommande
- Un synthèse défaut général avec report à la GTC
- automates

- Transformateur 24V

Émission dynamique (10 U)

Ventilo-convecteur

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

Régulateur ventilo-convecteur

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

Vanne MODULATOR émetteurs RDC bas Biothèque

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

14.4 AD-CVC LT2 CTA R+4

Cette armoire existante est située dans le local technique CTA n°2 située au R+4 du bâtiment IFB, l'entreprise doit prévoir de se raccorder sur cette dernière. Cette armoire possède :

- Un interrupteur général à commande extérieure
- Un synthèse défaut général avec report à la GTC
- Un automate SIEMENS

Il est prévu d'alimenter les équipements suivants depuis cette armoire.

Vanne TA SMART-DP antennes colonne LABO et RDCBAS

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

Accessoires complémentaires

- Transformateur 24V Câblage, raccordement et protection de la ligne

15 RÉGULATION GTC

15.1 OBJECTIFS

Les objectifs sont ;

- de sécurité fonctionnement du process de la zone Sérothèque/Biothèque de l'IFB
 - en régulant les nouveaux ventilo-convecteurs et des monosplits
 - en maintenant une condition d'ambiance acceptable des locaux concernés
- de maintenir, sécuriser et piloter la production d'eau glacée du site
 - en régulant la température de départ coté secondaire par l'action des vannes 2 voies coté primaire et des pompes cotées secondaire du réseau d'eau glacée
- de modifier la vue de la sous-station partie production de froid du bâtiment IFB
 - modification du schéma (Suppression de la bouteille, ajouts échangeur et accessoires...)
 - ajout des mesures du réseau d'eau glacée (température, pression, débit, puissance, comptage d'énergie...)
- de rechercher la rentabilité par :
 - La prévention des dysfonctionnements,
 - L'analyse des consommations d'énergie par le biais du comptage d'énergie sur l'eau glacée,
 - La maîtrise des coûts d'exploitation du bâtiment,
- pour se faire le système de G.T.B. doit offrir :
 - les performances attendues (richesse des fonctionnalités, puissance des algorithmes)
 - une exploitation conviviale,
 - une adaptabilité à l'installation prévue,

- une grande facilité de mise en œuvre
- un protocole libre de droit

Dans le présent marché l'entreprise doit prévoir dans son offre la régulation complète de ses équipements dans les marques spécifiées ci-dessous (proposition de variantes), y compris :

- le niveau intégrateur permettant la communication entre les différents équipements de régulation
- la passerelle (protocole à définir) permettant la communication avec le niveau supervision.

Raccordement GTC

Ce système peut dialoguer (échanger des données) avec d'autres systèmes tiers. Il est basé sur des moyens (réseau de communication et protocoles) standards.

Il est impératif que l'entreprise fournisse les éléments suivants :

- L'analyse fonctionnelle
- La fourniture, la pose et le raccordement du des matériels
- Les prestations de programmation, configuration et paramétrage du système
- Les écrans graphiques de visualisation comprenant :
 - La vue graphique à réaliser sur la supervision
 - Les points d'entrée sortie que l'on retrouve sur la supervision
 - La table complète des entrées sorties avec leurs caractéristiques, les limites et les unités.
- La mise en service, le test des points et des automatismes
- ...

15.2 NIVEAU SUPERVISION

L'interface de la supervision est PCVUE fonctionnant avec un protocole est du MODBUS (à confirmer).

L'entreprise se rapprochera du maître d'ouvrage afin d'obtenir les codes permettant de modifier la supervision. L'entreprise sous traite à l'entreprise de son choix la réalisation des vues et l'intégration des points sur la supervision du site.

15.3 ARCHITECTURE

15.3.1 INTERPHASES HOMME/MACHINE (NIVEAU SUPERVISION)

Les logiciels sont à jour et en place.

Il n'est pas prévu d'extension de licence à ce stade.

L'entreprise doit l'implémentation des nouveaux points sur ces supervisions.

15.3.2 COMMUNICATION

Le système doit être compatible avec les technologies de communication actuelles ou à venir (Ethernet, TCP, IP, Token Ring, BACnet, EIB, LonMark, Profibus, réseau téléphonique commuté et Internet, bips locaux, etc.).

L'utilisation cohérente de technologies reconnues doit permettre une ouverture aisée vers des systèmes tiers.

Bus de terrain

Dans le bâtiment, les capteurs et actionneurs sont dispersés. Pour gérer ces données diffuses, l'entreprise doit la mise en œuvre d'un bus de terrain ou d'un réseau IP, qui relie :

- Les automates déportés ;
- Les sondes de température déportées

15.4 LOGICIEL

L'entreprise doit justifier d'une licence de programmation et respecter la charte de supervision et GTC existante.

15.4.1 PARAMETRAGE

Le logiciel constitue l'interface homme/machine, il doit donc être conçu pour une prise en main rapide avec un minimum de manipulations mais en garantissant une sécurité d'exploitation accrue.

L'entreprise doit être en mesure de modifier et d'adapter les paramétrages à notre application. Néanmoins toute modification doit être impérativement notifiée dans la charte de supervision qui sera actualisée.

- Les caractéristiques du tableau de points à traiter ;
- Les bibliothèques de libellés, d'horaires, poids d'impulsions ;
- Les groupes fonctionnels pour l'exploitation ;
- Les paramètres pour la gestion d'énergie thermique.

La programmation, la vérification du progiciel d'applications et la mise en service sont effectuées par un représentant du constructeur. Ce dernier doit disposer d'une structure technique performante de proximité et justifier de références dans le domaine traité.

La **mnémonique** des points devra dans tous les cas être validé par le maître d'œuvre avant intégration.

L'adresse des points dans la base de données du logiciel seront des numéros non accessibles à l'utilisateur et en aucun cas les mnémoniques. Il s'agit de permettre la modification de la mnémonique et du nom du point dans le cas où la mnémonique ne conviendrait pas ou que le point est supprimé et remplacé par un autre.

15.4.2 SECURITE ET DIAGNOSTIC

Toutes les données de paramétrages doivent être sauvegardées informatiquement et rechargées en cas de nécessité. Cette sauvegarde porte également sur la partie du logiciel automate et permet donc de recharger totalement le système de manière autonome.

Pour faciliter la saisie et le contrôle des données, un dossier complet de paramétrage sera et doit pouvoir être édité :

- Utilisé vierge, il peut être exploité comme guide du paramétrage ;
- Utilisé complété, c'est un outil de vérification et de renseignement.

L'architecture est mise à jour pour notamment pouvoir remonter les

- Signalisation des défauts de communication ;
- Défaut d'une carte d'acquisition ou d'un coupleur ;
- Défaut des capteurs analogiques raccordés à l'automate.

15.5 MATERIELS

15.5.1 AUTOMATES

Les automates sont de type communicant, et ils communiquent entre eux par un bus ouvert. Ces automates doivent piloter toute l'installation de façon autonome.

- Marque SAIA, DISTECH, SIEMENS ou équivalent

Modules d'entrée sortie

L'entreprise doit tous les modules d'entrée sortie pour reprendre l'ensemble de ces points, et les transférer sur la supervision.

- Marque SAIA, DISTECH, SIEMENS ou équivalent

15.5.2 NIVEAU INTEGRATION

Les intégrateurs doivent :

- Disposer d'une connexion RJ45 pour connexion 10Base-T (10 Mbps) ou 100Base-TX (100 Mbps) directe (sans interface) sur un réseau Ethernet TCP/IP.
- Être Communicant.
- Être entièrement programmable
- Être capable de gérer des objets et propriétés suivants :

- Valeurs Binaires BV.
- Valeurs Analogiques AV.
- Alarmes
- Programmes Horaires.
- Tendances.
- Changement de valeur COV.

Ils sont de type :

- Marque
- Protocole

DISTECH, SIEMENS ou équivalent
BACnet/SC

15.6 BORNERS

Chaque point est ramené sur bornier dans l'armoire qui l'alimente électriquement. Par conséquent pour les alimentations existantes le présent lot doit la modification de l'armoire pour la mise en place des borniers.

L'entreprise câble du bornier à l'automate.

15.7 MODULES DEPORTES

L'entreprise doit la fourniture et pose d'un module entrée sortie permettant l'ajout et pilotage de nouveaux points dans la sous-station/local échangeur et la récupération des points vers la GTC.

La liaison se fera ensuite sous réseau IP. Le présent lot tirera une liaison directe jusqu'au local GTC, en câble de catégorie 6, afin de raccorder son automate au poste de la supervision en Bacnet IP.

15.8 CODE SOURCE

Le lot CVC doit fournir l'intégralité du programme et des codes sources, ainsi que les codes d'accès en fin de travaux, afin de permettre toute modification ou réparation ultérieure.

Ces informations sont également à communiquer à l'entreprise en charge de la supervision.

15.9 ANALYSES FONCTIONNELLES

15.9.1 MONOSPLIT

Voir chapitre concerné.

15.9.2 VENTILOCONVECTEUR

Voir chapitre concerné.

15.9.3 PRODUCTION EG

Voir chapitre concerné.

15.10 TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ

15.10.1 AD-CVC Sous-STATION RDC BAS

Cette armoire est placée dans la sous-station située au RDC bas du bâtiment IFB, l'entreprise doit prévoir de se raccorder sur cette dernière. Cette armoire possède :

- Un interrupteur général à commande extérieure
- Un synthèse défaut général avec report à la GTC
- Un automate SAIA
- Un transformateur 24V

Émission dynamique

MONO gainable

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

Le présent lot doit :

- La fourniture et la pose du régulateur (R1)
- Le câblage du régulateur
- La fourniture et la pose d'une télécommande murale (CT1 et ST1)
- Le pose du/des contacte(s) de feuillure si le local possède des fenêtres existantes
- Le câblage de l'alimentation de l'émetteur
- Le câblage du disjoncteur de proximité
- Positionnement du boîtier
- Etiquetage de repérage à réaliser

au niveau des monosplits

VC gainable

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

Le présent lot doit :

- La fourniture et la pose du régulateur (R1)
- Le câblage du régulateur
- La fourniture et la pose du boîtier de commande mural (CT1 et ST1)
- Le câblage du boîtier de commande mural
- Le câblage des moteurs thermostatiques des vannes de régulation posés par l'entreprise de CVC
- Le câblage de l'alimentation de l'émetteur
- Le câblage du disjoncteur de proximité
- Positionnement du boîtier
- Etiquetage de repérage à réaliser

au niveau des VC

Distribution hydraulique

Traitement d'eau CH

- Câblage et raccordement (protection de la ligne conservé)

Groupe de maintien de pression CH

- Câblage et raccordement (protection de la ligne conservé)

Groupe de maintien de pression EG

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

Commande pompes EG secondaires

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

Vanne antennes TA SMART-DP

- Localisation Antennes RDC bas, Antennes colonne LABO, Antennes colonne BUREAUX
- Câblage, raccordement et protection de la ligne
- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire
- Câblage sonde de température retour à la vanne (sonde aller interne à la vanne)

Vanne TA SMART

- Localisation CTA R+4
- Câblage, raccordement et protection de la ligne
- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire
- Câblage sonde de température retour à la vanne (sonde aller interne à la vanne)

Vanne TA MODULATOR

- Localisation Émetteurs RDC bas
- Câblage, raccordement et protection de la ligne
- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

Sondes et capteurs (fourniture, pose, câblage, raccordement et protection)

- Sonde de température SST coté primaire
- Sonde de température SST coté secondaire
- Sonde de pression pompes EG
- Sonde de température vanne TA SMART-DP
- Sonde de température vanne TA SMART
- Sonde de pression vanne TA SMART-DP

Compteur énergie SECONDAIRE EG

- Câblage, raccordement et protection de la ligne
- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire
- Câblage sonde de température aller-retour

Production

Vanne TA MODULATOR

- Localisation
- Câblage, raccordement et protection de la ligne
- Câblage signal de communication sur le bornier de l'armoire

Primaire SST EG

Déshumidificateur

- Câblage, raccordement et protection de la ligne

15.11 VUE DE LA SUPERVISION

Ces vues viennent soit en complément des vues des installations existantes ou soit doivent être modifiées dans le cadre du projet.

15.11.1 VUE D'ENSEMBLE PLANS D'ETAGES

L'entreprise doit la modification des plans d'étage :

- Niveau impacté par le projet
 - Sérothèque : RDC bas
 - Sous-station EG : RDC bas
 - Ajout de vannes : Tous niveaux
- Voir détail des points y figurant dans les tableaux ci-joints.

Depuis les vues d'ensemble, il doit être possible de naviguer vers :

- Les différents équipements qui y figurent dessus
 - Vers les nouveaux émetteurs de la zone Sérothèque/Biothèque
 - Vers la sous-station du RDC BAS
 - Vers la production CHAUD
 - Vers la production FROID

Sur cette vue doit s'afficher les éléments suivants :

- Températures des réseaux
- Pressions des réseaux
- Consignes
- Etat de fonctionnement de l'appareil (vanne, pompes...)
- Alarmes

15.11.2 VUE TABLEAU RECAPITULATIF VENTILO-CONVECTEURS

Ventilo-convecteurs

Il doit être possible de cliquer sur chaque émetteur afin d'afficher les paramètres suivants (liste non exhaustive) dans un tableau regroupant l'ensemble des ventilo-convecteurs :

- Nom de la pièce

- Référence de l'émetteur dynamique, exemple : IFB-R0-PIJA01-VC-EG-001...
- Etat de fonctionnement de l'appareil (modes, ventilateurs, vannes de régulation, etc)
- Température de consigne par local
- Température d'ambiance

Il doit être possible de modifier et régler les paramètres suivants :

- Commande marche/arrêt
- Température de consigne par local
- Horaire de fonctionnement occupation et réduit

Cas spécifique

Il doit être possible dans le tableau regroupant l'ensemble des ventilo-convecteurs d'accéder aux paramètres supplémentaires suivants (liste non exhaustive) :

- Planning réduit
- Consigne réduit
- Mode de fonctionnement

Les locaux concernés sont les suivants :

- Zone de préparation

15.11.3 VUE TABLEAU RECAPITULATIF MONOSPLITS

Monosplits

Il doit être possible de cliquer sur chaque monosplit afin d'afficher les paramètres suivants (liste non exhaustive) dans un tableau regroupant l'ensemble des monosplits :

- Nom de la pièce
- Référence de l'émetteur dynamique, exemple : IFB-R0-PIJA01-VC-EG-001...
- Etat de fonctionnement de l'appareil (modes, ventilateurs, vannes de régulation, etc)
- Température de consigne par local
- Température d'ambiance

Il doit être possible de modifier et régler les paramètres suivants :

- Commande marche/arrêt
- Température de consigne par local
- Horaire de fonctionnement occupation et réduit

15.11.4 VUE DE LA PRODUCTION FROID

L'entreprise doit la modification de la sous-station du RDC bas :

- Voir détail des points y figurant dans les tableaux ci-joints.

Depuis les vues d'ensemble, il doit être possible de naviguer vers :

- Les différents équipements qui y figurent dessus
 - Vers les vannes de régulation
 - Vers les accessoires existants (pompe secondaire, comptage d'énergie...)
 - Ou autres organes constituant la production FROID
 - Revenir au plan d'étage

Sur cette vue doit s'afficher les éléments suivants :

- Consignes (température de départ, pression, ...)
- Températures des réseaux
- Pressions des réseaux
- Débits
- Puissances
- Etat de fonctionnement de l'appareil (vanne, pompes...)
- Alarmes

Il doit être possible de modifier et régler les paramètres suivants (non exhaustif) :

- Consigne de température et de pression des réseaux
- Horaire programmation
- Programmation et régulation (vanne, pompes...)
- Régulation spécifique des sondes de température aller du réseau secondaire (vanne de régulation)
- Commande marche/arrêt

15.11.5 VUE TABLEAU RECAPITULATIF V2V

Le nombre de point varie suivant le type de vanne voir liste de point :

- Réglage débit maximum
- Mesure du débit
- Mesure des températures des réseaux retour et aller
- Mesure des pressions des réseaux retour et aller
- Écart de pression
- Puissance mesurée
- Énergie mesurée
- Courbe cumulée des mesures
 - Débits
 - Températures
 - Pressions
 - Energies
- Position de la vanne
- Lecture de la position de la vanne
- Défaut de la vanne

15.11.6 VUE PRODUCTION FROID

La vue est sous forme de schéma de principe.

Depuis les vues d'ensemble, il doit être possible de naviguer vers :

- Les différents équipements qui y figurent dessus
 - Organes SST EG
 - Compteurs
 - Pompes
 - Vanne de régulation (tableau récapitulatif spécial SST EG)
 - Sonde et capteurs (tableau récapitulatif spécial SST EG)

Sur cette vue doit s'afficher les éléments suivants :

- Débit
- Températures
- Pressions
- Puissance
- Énergie
- Ouverture / réglage
- Courbe cumulée des mesures
 - Débits
 - Températures
 - Pressions
 - Energies
- Consignes

- Etat de fonctionnement de l'appareil
- Alarmes

15.11.7 VUE DES COMPTEURS ET DES CONSOMMATIONS

Une page doit ensuite être affichée et remonter le compteur d'eau glacée du bâtiment IFB.

15.11.8 VUE DES ALARMES ET DEFAUTS

Sur la GTB, par pages affichées, doit se trouver un bandeau d'alarme avec code couleur, reprenant les défauts de tous les équipements et des armoires électriques du présent lot.

15.11.9 EXTRACTION DES DONNEES

Toutes les valeurs logiques et analogiques transmises à la GTB doivent être enregistrées sur une période minimale de 2 ans, selon le principe suivant :

- Sonde Température à chaque variation d'1 degré
- Sonde Hygrométrie à chaque variation de 5%
- Consigne température et hygrométrie à chaque changement de valeur
- Débit à chaque changement de valeur
- Puissance à chaque changement de valeur
- Registre, vanne à chaque variation de 5%
- Sonde binaire (pressostat ou autre) à chaque changement de valeur
- une valeur toute les minutes.

Elles doivent être exportables sur tableau Excel, directement depuis un automate par branchement de clé USB, ou depuis la supervision.

15.11.10 SYNTHÈSE DES VUES

Ci-dessous la synthèse des vues servant de référence à la table d'échange est fournis en annexe dans avec la table d'échange (liste de point).

Table de points niveau automate	
dénomination vues	code mnémotechnique supervision (vue_cod)
Plans de niveau RDCBAS	1_02_IFB_R_TZ_CVC_NIV
Plans de niveau R+4	2_02_IFB_R_PROD_CVC_SDP
Sous-station EG : Production FROID	3_02_IFB_R_PROD_CVC_SSTEG
Tableau récapitulatif Ventilateurs Biotheque	4_02_IFB_R_SERO_CVC_VC
Tableau récapitulatif Monosplits Biotheque	5_02_IFB_R_SERO_CVC_MONO
Synoptique réseaux EG	6_02_IFB_R_TZ_CVC_SYN
Tableau récapitulatif V2V lectures/mesures/commandes	7_02_IFB_R_TZ_CVC_V2V

15.12 FORMATION DU PERSONNEL

L'entreprise adjudicataire a à charge la formation simultanée de deux à quatre personnes désignées par l'utilisateur, formation projetée en trois périodes :

- Période de formation générale et d'initiation au système dispensée avant la réception des travaux dans les locaux de l'entreprise ou du constructeur.
- Période de formation utilisateur dispensée sur le site après essais préalables satisfaisants de l'ensemble des corps d'états effectués en vue de la réception.
- Période de formation à la programmation du système.

Dans le cas présent, une formation continue sera assurée au personnel qui utilise actuellement la GTC afin qu'il puisse prendre en compte au fur et à mesure les modifications et évolutions.

15.13 LISTE DE POINTS

GTC

L'entreprise doit prévoir tous les câblages entre son matériel et la GTC, tant du type câble multi paire et du type câble informatique pour la liaison avec la GTC.

La modification du logiciel de GTC et de supervision est à prévoir dans l'offre de prix.

La liste de point est fournie en annexe.

L'entreprise prévoit la réalisation d'une table d'échange validée par le l'entreprise réalisant la partie supervision.

Explication concernant la liste de point :

La liste de point fournie en annexe indique :

- Le type de point au niveau de l'automate
- Le type de point au niveau de la GTC (une TM sur l'automate devient une TR sur la GTC ou une TM)
- Les vues sur lesquelles seront visible les points
- Les forçages éventuels des points
- Les alarmes
- Les rapports à éditer

16 LISTE DES ANNEXES

Veillez trouver ci-joint la liste des annexes :

- Annexe 1

Table d'échange / liste de points DCE