CCTP

Life Ingénierie



EFS – MOE Besançon – Remplacement CTA

P26-015a-CC-DCE-CVC-001-F

REVISION DU DOCUMENT

Indice	Date	Auteur	Validation	Approuvé
A	05/06/2026	CLT	ARS	NMR
B	24/06/2026	CLT	ARS	PCN
C	29/06/2026	CLT	ARS	PCN
D	01/07/2026	CLT	ARS	PCN
E	23/09/2026	CLT	ARS	PCN
F	02/10/2026	CLT	NMR	PCN

TABLE DES MATIERES

REVISION DU DOCUMENT **2**
TABLE DES MATIERES **3**
1 PRESENTATION **5**
2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES **6**
2.1 Généralités 6
2.2 Documents applicables 6
2.2.1 Normes et règlementations 6
2.3 Généralités hydrauliques 8
2.3.1 Supportage 8
2.3.2 Assemblage 9
2.3.3 Nettoyage 9
2.3.4 Liaisons aux appareils 9
2.3.5 Dilatations 9
2.3.6 Exécution des soudures 10
2.3.7 Fourreaux 10
2.3.8 Purge et vidange 11
2.3.9 Essais et recette 11
2.3.10 Test d'étanchéité et test de résistance 11
2.3.11 Repérage 12
2.3.12 Equipements 12
2.3.13 Calorifuge 12
2.3.14 Robinetterie et accessoires calorifuges 13
2.3.15 Epaisseur de calorifuge 16
2.3.16 Panoplie de raccordement des batteries 16
2.4 Généralités aérauliques 17
2.4.1 Gaines rectangulaires 17
2.4.2 Gaines circulaires 18
2.4.3 Isolation des gaines 19
2.4.4 Supportage 19
2.4.5 Centrales de traitement d'air 19
2.4.6 Essais et mise en service 22
2.5 Etude d'exécution 25
3 DESCRIPTIF DES TRAVAUX **26**

3.1 Infrastructures et supports des équipements en toiture 26
3.1.1 Contexte et Objectifs 26
3.1.2 Dispositions Réglementaires (Hauteurs Libres) 26
3.1.3 Description Technique de la Solution Retenue 27
3.2 CVC 27
3.2.1 Remplacement des CTA 27
3.2.2 Travaux aérauliques 28
3.2.3 Réseaux hydrauliques 28
3.2.4 Dépose, évacuation & modifications 30
3.3 Electricité et Régulation 30
3.3.1 Electricité 30
3.3.2 Régulation 32
3.4 Mise en sécurité des installations & Divers 35

1 PRESENTATION

L'EFS souhaite effectuer le remplacement de leur deux CTA en toiture d'un de leur bâtiment dû à leur vétusté.

Chaque centrale alimente des locaux :

- CTA CARRIER type 39CF Labo PSL RDC haut
- CTA CARRIER type 39FH autres labo Etage

Ces deux centrales sont alimentées en eau chaude et eau glacée par les productions de l'EFS.

Elles sont pilotées via l'armoire CVC dans le local situé en toiture à proximité des deux centrales. De plus, un système d'humidification est en place mais n'est pas utilisé.

De cette armoire, d'autres équipements situés dans les étages et les locaux techniques sont alimentés.

La présente étude a été réalisée à la suite d'une visite sur site et de la réception des données d'entrées par l'EFS : DOE papier fournie par l'entreprise CLAUGER sur 3 classeurs nommés B/NT/99/00092, Affaire n°2126.
N'ont pas été fournies la liste de point et l'analyse fonctionnelle des CTA.

L'EFS indique qu'ils n'ont pas de problèmes de températures et de fonctionnement sur leur système normal actuel et souhaite un remplacement presque à l'identique avec optimisation énergétique liés aux équipements plus récents.
Aussi, l'EFS indique ne pas utiliser le système d'humidification en place, celui-ci étant à l'arrêt depuis plusieurs années, et souhaite le déposer et l'évacuer.

A la demande de l'EFS, il n'est pas prévu de gestion de l'hygrométrie. Les CTA devront gérer une température sur un débit fixe de fonctionnement paramétrable.

Aussi, il a été demandé de modifier la capacité de la CTA Labo PSL RDC haut. Celle-ci a un débit de fonctionnement de 34000m3/h qui est surdimensionné pour le volume à traiter d'environ 2000m3 pour un besoin de renouvellement d'air de 6vol/h. Les CTA auront donc les caractéristiques de fonctionnement suivants :

- CTA labo PSL RDC haut : débit fixe de fonctionnement de 15000m3/h, sous 800Pa disponible
- CTA autres labo Etage : débit fixe de fonctionnement de 9000m3/h, sous 500Pa disponible

Devra être pris en compte, une extraction de chaleur de 3400m3/h dans les labos PSL RDC haut, qui n'est pas à remplacer.
De plus, a été demandé par le client, une surpression de 5Pa dans les labos PSL RDC haut.

L'automatisme devra être revu et optimisé. Il devra s'adapter au système de l'EFS sur GTB type TREND, protocole bac NET ouvert.

L'EFS demande de conserver l'armoire électrique actuelle autant que cela sera possible avec les contraintes travaux.

Hypothèse des réseaux aérauliques :

- Eau glacée : 7/12°C
- Eau chaude : 70/90°C

2 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

2.1 Généralités

Le présent cahier des charges a pour objet de définir les prestations spécifiques des travaux dans le cadre du projet de remplacement de deux CTA.

Le présent CCTP n'a pas de caractère limitatif mais comprend néanmoins implicitement l'ensemble des travaux décrits ou non, nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages, conformément aux règles de l'Art.

Le titulaire du présent lot devra obligatoirement consulter le CCTP dans son entièreté de façon à avoir une parfaite connaissance de l'ensemble des travaux de réhabilitation prévus et informer le Maître d'Œuvre d'éventuelles discordances.

Les approvisionnements du chantier en matériel et en matériaux se feront au fur et à mesure des nécessités et compte-tenu des surfaces disponibles.

Pendant toute la durée des travaux, l'entreprise est tenue de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires afin de ne pas perturber le fonctionnement du site.

Les entreprises consultées devront faire parvenir avec leur soumission, les bordereaux détaillés du matériel mis en œuvre avec l'indication des caractéristiques, marques de qualité, dispositions générales et toutes informations sur les fournisseurs de matériel.

Conformément aux articles R.2111-7 et R.2111-11 du code de la commande publique, toute référence du présent CCTP à une marque, un procédé, une référence commerciale ou une norme s'entend « ou techniquement équivalent.

Le soumissionnaire qui propose un produit ou une solution équivalente en apporte la preuve dans son offre, par tout moyen approprié (fiches techniques, procès-verbaux d'essais, certifications, notes justificatives).

Le pouvoir adjudicateur apprécie l'équivalence, après avis du maître d'œuvre. Toute décision écartant une solution au motif de son défaut d'équivalence est motivée.

En cours d'exécution, toute substitution de matériel par rapport à l'offre est soumise à l'accord écrit préalable du pouvoir adjudicateur, après avis du maître d'œuvre.

2.2 Documents applicables

2.2.1 Normes et règlementations

Les travaux seront exécutés conformément :

- Aux prescriptions du présent document
- Aux règlements UTE en général
- À tous les décrets, arrêtés, règlements et normes en vigueur au jour de la remise de l'offre
- Aux prescriptions relevant du Code du Travail
- À l'ensemble des CCTG applicables aux marchés publics

D'une manière générale, l'Entrepreneur devra respecter l'ensemble des textes réglementaires, lois, décrets, arrêtés, circulaires, normes, DTU, avis techniques, solutions techniques. De plus, il adviendra de se conformer à l'ensemble des réglementations internes du Maître d'Ouvrage et notamment aux CCTG des différents lots ainsi qu'aux éventuelles instructions générales de sécurité destinées aux entreprises extérieures.

Les calculs et la mise en œuvre des ouvrages et installations devront respecter la réglementation en vigueur au jour de la remise de l'offre, notamment :

- Les Normes Européennes EN en vigueur
- Les Documents Techniques Unifiés (DTU) et les prescriptions des cahiers des clauses techniques qui s'y attachent
- Les fascicules correspondants du « Cahier des Prescriptions Communes » (C.P.C)
- Les règles de calcul les accompagnants
- Les règles de l'art
- Aux règles professionnelles
- Le CODETI
- L'arrêté du 15 mars 2000 (DESP)
- La réglementation et les arrêtés relatifs au code du travail en vigueur au jour de la remise de l'offre
- Aux arrêtés, décrets et circulaires ministériels en vigueur en France

Et d'une façon générale, l'ensemble des textes règlementaires, administratifs et normatifs applicables à l'opération tant en ce qui concerne la nature des travaux à réaliser que le type d'établissement concerné et que la nature du marché de travaux passé.

Les listes énumérées ci-après sont non exhaustives.

<u>Normes / DTU et règles de construction applicable au marché :</u>

- Le code de construction applicable est le CODETI
- Directive 2014/68/UE et l'arrêté du 20 novembre 2017
- La norme NF EN 378-2
- Les qualifications du personnel soudeur seront conformes à la NF EN ISO 9606-1
- Les qualifications des MOS seront conformes à la NF EN ISO 15614-1
- DTU relatifs aux travaux de plomberie et de canalisations
- DTU 65.10 : (NF P 52-305) : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre (octobre 2000)
- DTU 65.20 : (NF P 52-306) : Isolation des circuits, appareils et accessoires - Température de service supérieure à la température ambiante (octobre 2000)
- DTU 65.9 : (NF P 52-304) : Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments (octobre 2000)
- NF A 49.117: Acier inoxydables
- NF A 84 : Matériels de soudage aux gaz et procédés connexes
- NF C 15.100 : Installations à basse tension et équipements correspondants
- NF X 08.100 : Couleurs – tuyauteries rigides – identification des fluides

- NF S 90.155: Concernant les réseaux de distribution des gaz non inflammables
- Normes ATEX
- Des textes législatifs, règlements et normes complétant ou modifiant les documents susvisés : se référer au CCAP

2.3 Généralités hydrauliques

Tous les éléments devront être neufs et en parfait état.

2.3.1 Supportage

Les supports seront judicieusement conditionnés et espacés pour que la déformation des tuyauteries en service ou lors des épreuves, ne crée ni contrainte inadmissible dans les tubes, ni contre-pente pouvant gêner soit l'écoulement des fluides ou celui d'éventuels condensats, soit l'évacuation de l'air dans le cas des liquides.

Pour toutes les tuyauteries en acier/K65, les distances maximales admissibles entre deux supports seront les suivantes :

- Tuyaux jusqu'à DN 25 2 m
- Tuyaux DN 32 à DN 50 3 m
- Tuyaux DN 65 à DN 100 4 m
- Tuyaux DN 125 à DN 150 5 m
- Tuyaux supérieurs à DN 200 6 m

Il n'est pas imposé de règle détaillée pour la réalisation des supports, néanmoins le supportage devra être défini et exécuté en tenant compte des impératifs de l'additif sur les contraintes vibratoires et des éléments suivants :

- Les perçages et soudures sur les ossatures porteuses du bâtiment sont interdits
- Le maintien des antennes secondaires ou piquages pourront être réalisés par crapautage.
- Les supports seront du type le mieux adapté à l'exploitation des tuyauteries, en tenant compte des dilatations résultant des arrêts journaliers, hebdomadaires,
- Les fixations seront toujours démontables,
- Prévoir un support à chaque coude ou accessoires,
- Les suspensions seront réalisées avec des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur. Ces tiges devront rester en position verticale,
- Les suspensions par chaîne sont interdites,
- Les attaches supérieures des tiges seront suspendues à des fers permettant le réglage horizontal ou rail d'installation à fixation coulissante avec bouchons PVC aux extrémités des profilés,
- Les attaches à fixer sur charpentes métalliques devront être exécutées au moyen de serrage mécanique (crapauds),
- Les attaches soudées sont interdites,
- Dans le cas de supports multiples, chaque tuyauterie sera fixée individuellement afin de permettre son démontage sans entraîner celui des tuyauteries voisines,

- Les tuyauteries ne pourront pas servir de supports et il est interdit d'attacher une conduite à une autre par quelque système qui soit,
- Les tuyauteries verticales seront supportées en partie basse et guidées le long de leur parcours avec supportage intermédiaire,
- Le chevillage mécanique dans un mur ou dans une dalle du bâtiment sera réalisé suivant les recommandations du constructeur, chevilles à suspension SPIT fix ou SPIT grip M8 mini ou techniquement équivalent,
- La distance minimale entre deux chevilles devra être respectée impérativement (ex : 100 mm d'espace pour M8),
- Les chevilles mises en place, ne devront en aucun cas apparaître hors de leur logement dans le matériau à la fin de leur application,
- Les chevilles exposées aux intempéries seront en acier inoxydable.

2.3.2 Assemblage

- Les tubes sont nettoyés extérieurement par brossage et intérieurement par turbinage ébavurage intérieur,
- Les procédés suivants pourront être employés pour l'assemblage des différents éléments :

  Tubes acier noir :
  - Filetage et manchons pour DN inférieur ou égal DN 50, soudo-brasure sous atmosphère d'azote à l'intérieur des tubes DN supérieur ou égal à DN 65,
  - La découpe au chalumeau ou oxyacéthylénique est interdite.

2.3.3 Nettoyage

Après montage, essais hydrauliques et avant la mise en service, les tuyauteries seront nettoyées par soufflage à l'air comprimé. Toutes les dispositions seront prises pour éliminer les oxydes et les gouttelettes de soudure par les crépines des filtres et les vannes de chasse montées en extrémités des tuyauteries.

2.3.4 Liaisons aux appareils

Les liaisons aux appareils seront réalisées pour que le poids de la tuyauterie ne soit pas supporté par les appareils.

Les branchements de tuyauteries à tous les appareils devront être réalisés de façon que le démontage des éléments amovibles comme les batteries d'échange, par exemple, puisse se faire sans entraîner le démontage des dispositifs de régulation, de la robinetterie et des accessoires.

Ces éléments de tuyauteries placés sur le passage d'éléments amovibles devront être démontables.

2.3.5 Dilatations

Les effets résultants de la dilatation des canalisations seront absorbés, soit par des ouvrages spéciaux, soit par le tracé même des canalisations quand cela sera possible.

L'Entrepreneur est tenu de fournir la valeur des efforts aux appuis et points fixes, d'obtenir l'agrément écrit du Maître d'œuvre et du Maître d'ouvrage, sinon les renforcements seront à sa charge.

Les points fixes devront être fixés solidement à leur point d'attache et l'Entrepreneur devra s'assurer que les efforts exercés sur ces points peuvent être admis sans inconvénient par les structures du bâtiment ou structure métallique.

Les scellements dans les poteaux et les poutres en béton armé seront exécutés en dehors de leur fibre neutre.

L'Entrepreneur déterminera l'importance et la fréquence des lyres, de façon que les contraintes du tube soient admissibles, ainsi que les efforts sur la charpente qui doivent être nuls.

On évitera l'utilisation de compensateurs de dilatation axiaux pour des problèmes d'entretien de ces derniers.

L'emploi des compensateurs à joint coulissant est interdit.

Les supports à glissement situés de part et d'autre des lyres de dilatation seront dotés de guidage pouvant absorber les efforts latéraux, maintenir l'alignement des tuyauteries et permettre le déplacement longitudinal sans usure ni détérioration du calorifuge.

Les patins de glissement devront être réglables sur la tuyauterie et reposer obligatoirement sur des profilés demi-ronds ou des rouleaux pour les diamètres supérieurs ou égaux à DN 200.

2.3.6 Exécution des soudures

Les certificats de qualification des soudeurs seront demandés.

Le certificat de qualification professionnelle sera obligatoire pour toutes les soudures des tuyauteries.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder à des contrôles de soudure par examen de son choix (en plus des contrôles demandés).

Si une soudure s'avérait défectueuse, le Maître d'ouvrage procèdera à autant de vérifications qu'il jugera nécessaires et ce, à la charge et aux frais de l'entreprise défaillante.

En cours et en fin d'exécution, il sera procédé à des contrôles visuels.

Le MAITRE D'ŒUVRE se réserve le droit de récuser les soudeurs responsables de mauvaises exécutions manifestes.

En cas de contestation, il sera procédé à des contrôles destructifs, entre autres radiographies et les frais seront soutenus par la partie en défaut.

2.3.7 Fourreaux

Toutes les traversées de cloisons, murs, planchers, etc.... quelle que soit l'épaisseur de la paroi, seront exécutées sous fourreaux en tube fer de diamètre approprié (un diamètre supérieur à celui du tube y compris calorifuge).

Les fourreaux sont de la fourniture et de la pose du présent lot.

Les fourreaux devront être parfaitement centrés et devront dépasser les faces des parois de 5 mm maximum.

L'Entrepreneur vérifiera donc et tiendra compte sur place des côtes du sol fini par rapport à celles du sol brut.

Les fourreaux des traversées horizontales devront permettre une dilatation perpendiculaire à leur section.

L'Entrepreneur veillera à ce que les fourreaux ne soient pas obstrués par le plâtre ou du ciment et dégagera ceux qui le sont.

En outre, les fourreaux entre locaux différents seront bourrés d'un matériau empêchant la transmission phonique.

Au cas où l'on serait obligé de prévoir des passages au travers d'un joint de dilatation, les fourreaux seraient largement dimensionnés pour permettre le jeu latéral des canalisations.

Si l'Entrepreneur ne remet pas en temps utile les réservations pour passage, celles-ci faites après coup seraient à la charge du présent lot.

Il ne devra pas y avoir d'interruption de l'isolation ou du pare-vapeur lors des traversées.

2.3.8 Purge et vidange

Chaque point haut des réseaux hydrauliques comportera un purgeur automatique de type industriel et robinet ¼ de tour d'isolement à boule.

Chaque point bas des réseaux hydrauliques devra comporter une vanne de vidange, ainsi que chaque tronçon de tuyauterie situé entre vannes d'isolement.

Un bouchon vissé sera installé sur chaque vanne de vidange.

Les vidanges, purges, condensats et écoulements de soupapes seront raccordés par l'intermédiaire d'entonnoirs aux collecteurs d'évacuation (eaux pluviales, puisard ou caniveau le plus proche).

Les évacuations exécutées en tube galvanisé seront démontables par l'intermédiaire de manchons unions. Des tés d'écoulement (accompagnés) seront installés, avec bouchons de visite vissés, après deux changements de direction.

Les vannes de vidanges seront en diamètre 20 mini ainsi que les tuyauteries s'y attachant (sauf précisions du Maître d'ouvrage).

Toutes les évacuations cheminant au sol, seront à protéger à l'aide de tôles galvanisées pliées, fixées au sol par vis et chevilles.

2.3.9 Essais et recette

Les essais, tests et recette de tous les réseaux sont au compte de l'entreprise adjudicataire et seront effectués sous le contrôle du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre.

L'entreprise prendra à sa charge, et ce, sans supplément de prix, tous les travaux, toutes les modifications, toutes les prestations nécessaires à l'obtention des résultats imposés.

La réception s'effectuera en présence de l'entreprise adjudicataire du marché afin qu'il n'y ait pas de contestations ultérieures.

2.3.10 Test d'étanchéité et test de résistance

Test d'étanchéité après nettoyage final des lignes.

Les essais seront renouvelés jusqu'à ce que les épreuves soient conformes aux valeurs exigées. Les tests d'étanchéité sous pression d'utilisation avec contrôle de température dureront 24 heures et ne devront faire apparaître en aucun cas une chute de pression.

Les tests de résistance de la ligne seront de 1,5 fois la pression de service (test hydraulique)

Au vu des résultats, le maître d'œuvre propose au pouvoir adjudicateur de prononcer ou non la réception, dans les conditions prévues au CCAP et à l'article 41 du CCAG-Travaux.

Après les tests de résistance les réseaux seront impérativement séchés.

2.3.11 Repérage

Les vannes et appareils seront repérés par plaques gravées support, et le circuit fléché par bandes autocollantes aux couleurs conventionnelles : avec nature et sens du fluide.

Les vannes seront repérées par plaques gravées, vissées sur étiquette plastique dilophane dans porte étiquette, fixée par collier. Les équipements posséderont sur la même étiquette leur fonction ainsi que leur numéro codé que l'on retrouvera sur les schémas de principe.

Une nomenclature de repérage des vannes et accessoires sera jointe lors de la réception de l'installation. Cette nomenclature précisera sous forme de tableau le repère figurant sur les étiquettes, la référence du plan correspondant, la fonction de l'élément, ses caractéristiques, son emplacement dans le bâtiment ou local concerné. Chaque élément repéré sera numéroté et reporté sur un plan avec son numéro d'identification.

2.3.12 Equipements

Les numéros de repérage seront donnés en début de chantier sur les fiches de renseignement matériel. Ces fiches seront à rendre dûment complétées avant la réception.

Les circuits de fluides seront repérés par une bande de couleur symbolisant la nature du fluide.

Les couleurs conventionnelles seront choisies conformément à la norme AFNOR NF X 08.100 en accord avec la spécification du maitre d'ouvrage

Présentation des étiquettes :

- Ecriture noire sur fond blanc, hauteur minimum des lettres : 6 mm,
- Fixation par rivets.

Dans la mesure du possible, les étiquettes seront fixées sur les équipements mêmes. Les étiquettes concernant les vannes seront fixées soit sur la boîte de calorifugeage (cas des vannes « froides ») soit sur un support métallique avec collier sur la tuyauterie (ex. : cas de toutes les vannes non calorifugées).

2.3.13 Calorifuge

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes avec les règlements et textes en vigueur.

La mise en œuvre devra obligatoirement être effectuée par un spécialiste de la profession.

L'isolation des réseaux et appareils devra être réalisée de façon telle que le démontage de toutes les parties amovibles puisse être effectué aisément.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements.

Les tronçons des réseaux hydrauliques situés à l'extérieur ou dans les locaux ouverts sur l'extérieur, devront être pourvus d'un traceur antigel. La gestion de celui-ci est assurée par l'automate.

La garantie antigel sera assurée pour une température extérieure de -20°C.

Réseaux de distribution d'eau chaude

Les réseaux de distribution d'eau chaude seront calorifuges sur l'ensemble de leur parcours. L'isolation des réseaux d'eau chaude sera constituée de :

- Coquille de laine minérale agglomérée par un liant et fendu sur une seule génératrice
- Coquilles revêtues d'une enveloppe en aluminium renforcé par grille de verre et languettes auto-adhésives
- Assemblage par ligature avec fil d'acier
- Tôle de protection type Isoxal ou techniquement équivalent pour les réseaux cheminant à l'extérieur et à l'intérieur

Caractéristique de l'isolant :

- Densité 65 à 85 kg/m^3
- Conductivité thermique maxi : λ = 0,040 W/m°C à 20°C

Réseaux de distribution d'eau glacée

Les réseaux de distribution d'eau glacée seront calorifuges sur l'ensemble de leur parcours, y compris pompe, robinetterie et équipements des réseaux. L'isolation des réseaux d'eau glacée sera constituée de :

- Coquille de mousse polyuréthane extrude avec mastic de fixation et d'étanchéité entre demi-coquilles
- Entoilage en fibre de verre avec protection pare vapeur en 2 couches à raison de 3 kg/m^2 mini
- Tôle de protection type Isoxal pour les réseaux cheminant à l'extérieur et à l'intérieur

Caractéristiques de l'isolant :

- Conductivité thermique maxi : λ = 0,035 W/m°C
- Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau : μ = 100
- Le matériau isolant sera sans CFC ni HFC

Robinetterie et accessoires calorifugés

Les calorifuges des accessoires nécessitants fréquemment de la maintenance (vannes d'équilibrage, vannes de régulation, filtres…) devront être démontables aisément.

L'isolation sera constituée par des éléments monoblocs articulés sur les charnières et fixés entre eux par des fermetures rapides.

Composition de chaque élément :

- Capot de protection en tôle isoxal, d'épaisseur minimum de 15/10 mm,
- Isolant intérieur en coquilles ou éléments de fourreaux ayant les caractéristiques requises pour les tuyauteries

2.3.14 Robinetterie et accessoires calorifuges

Généralités

Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN, le nom du fabricant et le sens du fluide.

L'exécution de la robinetterie devra être conforme aux Normes Françaises. Le PN minimal admis sera le PN-10. Toute la boulonnerie et les divers accessoires de montage seront traités en usine contre la corrosion (cadmiage, galvanisation, métallisation). Toute pièce non traitée sera refusée.

La robinetterie à orifices taraudés devra être montée sur les tuyauteries avec raccords-unions, pour permettre le démontage aisé d'un élément.

Elle devra être montée de telle manière qu'elle ne subisse pas de contraintes dues à son propre poids ou à la dilatation des tuyauteries.

Les brides utilisées seront des brides taraudées pour les tuyauteries filetées (tube galvanisé) et des brides à collerette à souder pour les tuyauteries soudées.

Les joints utilisés seront en caoutchouc toilé pour l'eau froide, en klingérit armé pour l'eau chaude et l'eau glacée.

Les vannes de régulation seront installées avec raccords permettant facilement leur démontage (raccords-unions, ou brides) et filtre à tamis démontable à l'amont. Toute la robinetterie sera repérée à l'aide de plaques dilophanes gravées ou de repères renvoyant au schéma synoptique.

Robinet d'isolement

Marque SOCLA ou techniquement équivalent.

- DN ≤ 50 :

La robinetterie sera constituée par des robinets à boisseau sphérique, orifices taraudés, passage intégral, ouverture ¼ de tour, corps et tubulure en laiton nickelé, sphère et axe en laiton chromé dur, inox ou équivalent (température d'utilisation : 30° à + 120°C). PN 25 minimum.

- DN > 50 :

Elle sera constituée par des robinets à papillon, corps fonte, paliers autolubrifiants, axe en inox, papillon en laiton nickelé ou inox, bague en élastomère EPDM, avec oreilles permettant le démontage en charge amont ou aval, levier manuel à blocage par cran (température d'utilisation : -15° à + 110°C).

Ils seront installés sur la tuyauterie entre deux brides à collerette à souder, avec trois écrous pour permettre un démontage aisé.

Pour les DN ≥ 200, les vannes seront équipées d'un démultiplicateur à volant, à indicateur de position visuel.

Robinet de réglage

- Pour les DN ≤ 50 mm : té de réglage micrométrique avec bouchon, corps en laiton,
- Pour les DN>50 mm : corps et chapeau en fonte, siège et soupape en inox, tige en acier inox extérieur, raccordement par brides,

Vanne d'équilibrage

Marque : Tour et Anderson ou techniquement équivalent.

- DN ≤ 50 : type STAD en alliage résistant à la dézincification. Equipée de prises de pression pour contrôle et d'un indicateur de réglage numérique. Raccordement par filetage.
- DN > 50 : type STAF en fonte. Equipée de prises de pression pour contrôle et poignée avec indicateur de réglage numérique. Raccordement par brides.

Vannes de contrôle de pression

Marque : Tour et Anderson ou techniquement équivalent.

Type : STAP + STAM avec prise de pression pour contrôle.

Manchons antivibratiles

Marque Dilatoflex ou techniquement équivalent.

Clapets de retenue

Ils devront être de faible perte de charge (coefficient 2,5 maxi).

- DN ≤ 50 : Type à clapet, guide pour tuyauterie horizontale, type à battant pour tuyauterie verticale, corps et clapet en bronze,
- DN > 50 : Type à battant, corps en fonte, siège et battant en bronze, raccordements à bride,
-

Filtre à tamis

Les filtres devront être facilement accessibles et démontables.

La section totale de passage correspondant aux perforations sera au minimum égale à trois fois la section utile de la tuyauterie (coefficient de perte de charge filtre propre = 3 maxi). Chaque filtre devra pouvoir être isolé par robinets pour démontage. Une vanne d'isolement permettra l'extraction des boues sans démontage avec raccordement visible à l'égout.

- DN ≤ 50 : Type à panier incliné, corps en bronze, tamis en laiton perforation 10/10, raccordements taraudés,
- DN > 50 : Type à panier incliné, corps et couvercle en fonte, tamis en inox perforation 10/10, raccordement par brides avec robinet de purge rapide du type à boisseau avec bouchon et chaînette, minimum 30

Purgeur d'air

Marque Pneumatex type ZUT ou techniquement équivalent.

Suivant nécessité, il sera prévu des purgeurs d'air automatiques aux points hauts.

Ces purgeurs seront à gros débit sur les réseaux principaux et en haut de colonne avec corps et couvercle boulonné en fonte, flotteur, mécanisme, siège, visserie en acier inoxydable, clapet d'étanchéité en élastomère.

Chaque purgeur sera isolé par un robinet à boisseau sphérique ¼ de tour.

Thermomètres

Il sera installé des thermomètres sur l'eau, en amont et en aval de chaque équipement de consommation d'énergie.

- Modèle à dilatation, SIKA ou WIKA avec doigt de gant,
- Lecture H : 200 mm,
- Filetage : pas de gaz,
- Graduations : Eau chaude = 0 à 120° C,
- Graduations : Eau glacée = 0 à 60° C,

Pour les points de mesure peu accessibles, il sera prévu des thermomètres à cadran à liquide rouge avec indication à distance :

- Classe : 1,5,
- Diamètre : 80 mm,
- Montage en doigt de gant,
- Marque : KACHEL ou techniquement équivalent

Manomètres

Il sera installé des manomètres en amont et en aval de chaque équipement créant une forte perte de charge ou sensible à l'encrassement et à chaque pompe ou groupe de pompes.

L'installation d'un seul manomètre avec vannes d'isolement est conseillée. Ils seront :

- Manomètre à bain de glycérine en cas de vibrations susceptibles d'altérer la lecture
- Classe 1,6 - diamètre 100 mm,
- Raccord ¼ gaz,
- Robinet porte manomètre à purge,

La lecture sera précise à 25 millibars près,

Divers

Robinet de purge et vidange type à boisseau en 15/21 avec bouchon et chaînette sur chacun.

Purge automatique, type à flotteur, marque Armstrong ou Trouvay-Cauvin ou techniquement équivalent.

2.3.15 Epaisseur de calorifuge

Sauf indication contraire les épaisseurs et nature d'isolant des réseaux hydrauliques sont les suivantes

Réseaux Eau Chaude (laine de roche / finition ISOXAL ou techniquement équivalent suivant CCTP)

- 30 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 50,
- 40 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 150,
- 50 mm pour tuyauteries de diamètre supérieur.

Réseaux Eau Glacée (Coquilles Mousse PU / finition ISOXAL ou techniquement équivalent suivant CCTP)

- 40 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 50,
- 50 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 150,
- 60 mm pour tuyauteries de diamètre supérieur.

Réseaux ECS & Eau de ville

- Armaflex 19 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 50,

2.3.16 Panoplie de raccordement des batteries

Les batteries des centrales de traitement d'air ou autre équipement assimilés seront composés de :

- Vanne d'isolement sur l'aller et le retour
- Vanne de régulation motorisée à 2 voies ou 3 voies
- Vanne d'équilibrage
- Filtre à tamis avec manomètre différentiel sur l'aller
- Manchons antivibratiles
- Thermomètre sur l'aller et le retour
- Purge et vidange

Sur les batteries alimentées en eau glacée, tous les accessoires seront calorifugés afin de supprimer tout risque de condensation.

2.4 Généralités aérauliques

D'une manière générale les diamètres indiqués sur les plans sont à respecter. Ils ont été établis d'après le document ci-après qui résume les préconisations de dimensionnements standard.

Sauf pour raisons d'espace disponible ces diamètres seront conservés

Débit m^3/h	Diamètre
0 - 75	125
75 - 140	125
140 - 255	160
255 - 470	200
470 - 870	250
870 - 1645	355
1645 - 2970	450
2970 - 5480	630
5480 - 10300	850
10300 - 18540	1150
18540 - 33300	1500

2.4.1 Gaines rectangulaires

Les sections de gaines qui circulent en zone à empoussièrement contrôlée, ou véhiculant de l'air à empoussièrement contrôlé auront été dégraissés, nettoyés avec une solution d'alcool isopropylique et emballés sous film polyane thermosoudé. Les ouvrages seront protégés en cours de réalisation.

Les gaines seront réalisées en tôle galvanisées :

- Epaisseur 8/10ème pour côté inférieur ou égal à 900 mm,
- Epaisseur 10/10ème pour côté inférieur ou égal à 1500 mm,
- Epaisseur 12/10ème pour côté supérieur à 1500 mm,

Toutes les gaines supérieures à 0,60 m seront raidies par des plis formant pointes de diamants ou ondulations.

Des trappes de visite seront disposées :

- Entrée sortie batterie en gaine
- Au niveau d'un ventilateur en gaine.
- Avant et après un registre automatique
- Avant et après un filtre

- Sur plénum Etc…

Les agrafes « look former » seront mastiquées au mastic colle type 11 FC de chez SICAFLEX ou techniquement équivalent.

Les raccordements entre tronçons seront exécutés par cadre genre METU avec renforts d'angles, joints et masticage sans silicone.

Les agrafes intermédiaires sur cadre seront remises en place (nombre et type définis par documentation METU ou techniquement équivalent et référence cadre).

Les coudes et les changements de direction seront munis d'ailettes directrices avec protection du bord d'attaque ; chaque dérivation comportera un registre de réglage avec manette de positionnement et blocage de position.

Les profiles supports seront suspendus aux tirants par l'intermédiaire de plots résiliant adaptés. Il sera interdit de suspendre par l'intermédiaire de pattes vissées dans les gaines (sauf faible section sur gaine de reprise) et d'utiliser de la bande d'accrochage perforée.

Utilisation préconisée par profilés, avec bande caoutchouc acoustique, (mousse interdite). Les suspensions ou accrochages aux profils de charpente se feront à l'aide de système CADI 5000 de ERICO ou techniquement équivalent, les tiges filetées et la boulonnerie seront cadmiées.

Les collectes se feront par gaines en tôle galvanisée.

Les réseaux de reprise comporteront un piège à son du même type qu'au soufflage, sur les différentes gaines de raccordement.

2.4.2 Gaines circulaires

Les gaines seront réalisées en tôle galvanisée, cintrée en spirale et assemblée par double agrafage.

L'agrafage sera réalisé de manière à obtenir une étanchéité parfaite de la gaine.

L'ensemble des accessoires tels que tés, coudes, transformations, culottes, pièces de dérivation, etc…, seront réalisés en tôle cintrée, formée et agrafée. L'emploi de piquages n'est pas admis.

L'agrafage sera identique à celui des gaines. Les pièces de formes seront étudiées de façon qu'elles ne soient pas génératrices de bruit.

Les gaines et accessoires seront assemblés par emboîtement pour toutes les parties circulaires d'un diamètre inférieur à 630mm. Le raccordement aux gaines rectangulaires se fera par bride.

Après découpe, les tronçons de gaines seront ébarbés et soigneusement nettoyés intérieurement avant assemblage.

Après emboîtement, les gaines et pièces de formes seront rivetées par des rivets aluminium du type « Pop ».

L'étanchéité de l'assemblage sera réalisée par une bande collante à deux composantes fixées sur un support textile et posées après dégraissage soigné de la tôle.

Ce matériau sera résistant dans le temps et non combustible.

L'utilisation éventuelle de manchettes thermo-rétractables sera soumise à l'accord du MAITRE D'ŒUVRE.

Les traversées de dalle ou de cloison seront à isoler contre la transmission du bruit et, éventuellement, étanches dans le cas des traversées de toiture.

L'inétanchéité d'un réseau de gaines sera au maximum de 0,2 x 10 m3/s.m² pour la pression nominale des installations.

2.4.3 Isolation des gaines

2.4.3.1 Généralités

L'isolation des gaines doit être conforme aux exigences des normes NF P52 306 et NF P 75 411.

2.4.3.2 Gaines et conduits

D'une façon générale les gaines d'air neuf, de soufflage d'air climatisé ou refroidi seront calorifugées.

L'isolation des gaines sera réalisée côté extérieur par un matelas à lamelles de laine de roche ou de laine de verre imprégnée de résine (épaisseur minimale de 50mm), revêtu d'une feuille d'aluminium renforcée, classement au feu M.0, résistance thermique mini 1,2 m2.K/W, avec agrafage des joints et recouvrement de ceux-ci par bandes adhésives en aluminium à fort pourvoir adhérant.

Pour les gaines rectangulaires, ce matelas sera maintenu par clips recouverts de bandes adhésives aluminium afin d'assurer la continuité du pare vapeur.

Ces bandes adhésives ne doivent pas se décoller dans le temps. Le présent lot doit prévoir tout système empêchant ce décollement (à proposer pour accord).

Le calorifuge à l'intérieur des gaines n'est pas accepté.

L'Entreprise devra respecter les principes de mise en œuvre du fabricant (tôles dégraissées, propres, température ambiante de pose > 10°C, etc…).

Toutes les gaines à l'extérieurs devront être revêtu d'une finition par tôle isoxale.

2.4.4 Supportage

Le supportage des gaines se fera par une fixation du type cheville d'ancrage pour l'ensemble des réseaux placés sous dalle et par crapautage sur tous les éléments de charpente métallique.

Pour les gaines rectangulaires, il sera utilisé les supportages suivants :

- Pour les gaines ayant le plus grand côté de la section inférieur ou égal à 710 mm, il sera employé des fers profilés soutenus par des tiges filetées de diamètre M8, vissées dans les chevilles ou des consoles fixées aux cloisons ou sous-poutres. L'ensemble de ces fers sera galvanisé à chaud.
- Les suspensions seront reliées aux profils par des Silentblocs, les gaines reposeront sur une bande d'isolation phonique. En position verticale, au droit des supports, les gaines seront garnies d'une bande d'isolation phonique sur tout le pourtour.
- Pour les gaines ayant le plus grand côté de la section compris entre 710 et 1.400 mm, il sera employé des fers cornières comme supports et fixations, ou des profilés spéciaux du commerce.
- L'accrochage et la protection phonique seront identiques à la description ci-dessus.
- Pour les gaines ayant le plus grand côté de la section compris entre 1.400 et 2.500 mm, il sera employé des chevilles pour charges lourdes et des tiges filetées de diamètre M10. La mise en œuvre sera identique à celle décrite ci-dessus.

2.4.5 Centrales de traitement d'air

Généralités

L'ensemble des centrales répondront à la norme EN 1886, avec des performances certifiées par l'organisme européen EUROVENT et elles prendront en compte les prescriptions de la norme EN 13053.

Les centrales seront de type « clean concept », conformes aux exigences de la norme NF EN ISO 14 644.

Les centrales de traitement d'air seront de marque FLAKTGROUP, CIAT ou techniquement équivalent.

Construction

Les centrales seront constituées de panneaux double paroi avec isolation laine minérale épaisseur 50mm.

Les parois intérieures et extérieures seront réalisées en tôle galvanisée post laquée RAL 9010 parfaitement lisse pour une bonne nettoyabilité.

Les caissons auront au minimum les caractéristiques suivantes :

- Résistance de l'enveloppe D1
- Classe d'étanchéité L1
- Fuite de dérivation filtre classe F9
- Isolation thermique T2
- Valeur du pont thermique TB1

La construction des centrales sera de type autoportant sans ossature permettant de limiter au maximum les ponts thermiques et phoniques tout en garantissant une parfaite étanchéité à l'air.

Les portes seront montées sur charnières réglables, avec joints périphériques doubles (situés sur le dormant et sur l'ouvrant), permettant l'accès aux sections, ventilateur, ouvertes par poignée équipée d'une clé spéciale fournie par le constructeur de la CTA.

- Procès-verbal d'un organisme de contrôle européen justifiant des classes, ainsi qu'un certificat de conformité aux normes européennes fournis,
- Certificat d'assurance qualité ISO 9001 et garantie 2 ans, y compris pour le matériel tournant,
- Dégazage en usine avant livraison,
- Emballage de protection pour le transport et la manutention.

Accessoires et équipements à prévoir :

- Hublots sur les portes des sections ventilation et filtration
- Eclairages IP44 minimum avec LED câblée, interrupteur IP55 pour les sections ventilation et filtration
- Deux prises de pression avec manomètre différentiel 0-500Pa, type MAGNELHIC ou équivalent sur les sections de filtration et de ventilation
- Une manchette souple de raccordement M0 sur chaque connexion aéraulique
- Une coupure électrique de proximité fixée sur chaque centrale de traitement d'air

Préfiltration

Les cellules de filtration seront aux dimensions internationales 12"x24" ou 24"x24".

Les filtres classification EN ISO 16890 ePM1 60%, F7 fins à poches longues, seront installés dans des glissières comprimables plan de pose périphérique par élément filtrant.

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

Chaque étage de filtration sera équipé de prises de pression montées en usine.

Filtration haute efficacité en centrale

Les cellules de filtration seront aux dimensions internationales 12"x24" ou 24"x24".

Les filtres haute efficacité seront de classe :

- EN ISO 16890 ePM1 85%, F9 fins à poches
- EN779 EPA E10

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

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

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

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

Les filtres seront changés et remplacés par des neufs pour la réception.

Batteries

Les batteries seront constituées d'une ossature en acier galvanisé, d'un échangeur en tube cuivre avec ailettes en aluminium.

Elles seront montées sur des glissières extractibles en façade sans démontage des panneaux conformément aux dispositions de la norme EN 13053.

Les batteries de chauffage équipant les centrales fonctionnant tout air neuf seront équipées d'un tiroir sonde pour thermostat antigel.

Les batteries froides seront équipées d'un bac de récupération des condensats en acier inoxydable incliné sans rétention. Les condensats seront raccordés sur le réseau d'évacuation sanitaire le plus proche avec interposition d'un siphon translucide.

La vitesse d'air au travers de la surface d'échange des batteries sera inférieure à 2.5 m/s pour éviter l'entrainement des gouttelettes. En cas d'impossibilité, prévoir un séparateur à lames facilement démontable et nettoyable.

L'écartement des ailettes sera compris entre 2.5 et 3mm.

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

Les batteries chaudes ou froides, seront alimentées par le bas afin d'éviter toute dégradation en cas de fuite.

Entre deux batteries, un espace de maintenance d'une largeur de 60cm sera systématiquement prévu, avec une porte d'accès.

Ventilateurs

Les ventilateurs seront sélectionnés pour obtenir le meilleur niveau sonore et le meilleur rendement. Selon l'application de la centrale à installer :

- Les ventilateurs avec aubes à action seront acceptés pour les centrales dédiées aux locaux sans équipements de filtration particuliers ;
- Les ventilateurs seront impérativement à aubes à réaction pour les centrales de traitement d'air comportant des équipements de filtration nécessitant des pressions disponibles élevées ;

- Les ventilateurs seront à roue libre pour les centrales avec prises de pression permettant le pilotage d'un variateur de fréquence pour les locaux type salles propres à haute classification.

Les groupes moto ventilateurs seront montés sur châssis anti vibratiles. Ils seront désolidarisés de la carrosserie par des manchettes souples internes.

La vitesse de rotation des ventilateurs correspondant aux points de sélection sera au plus égale à 80% de la vitesse maximale imposée par le constructeur.

Les châssis des ventilateurs en acier galvanisé seront recouverts d'une peinture de protection.

Les portes d'accès aux compartiments de ventilation seront équipées d'un contact de feuillure arrêtant le moteur en position ouverte.

2.4.6 Essais et mise en service

Le titulaire du présent lot devra fournir pour la mise en service des installations les essais, tests et recettes avec identification des fonctions des tests de régulations prévus dans l'analyse fonctionnelle de tous les réseaux dont il est titulaire. Ils seront au compte de l'entreprise adjudicataire et seront effectués sous le contrôle du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre.

L'entreprise prendra à sa charge, et ce, sans supplément de prix, tous les travaux, toutes les modifications, toutes les prestations nécessaires à l'obtention des résultats imposés.

La réception s'effectuera en présence de l'entreprise adjudicataire du marché afin qu'il n'y ait pas de contestations ultérieures.

2.4.6.1 Essais

Les essais porteront sur le fonctionnement de tous les équipements posés par le présent lot avec fourniture de procès-verbaux.

L'entrepreneur du présent lot devra procéder aux essais et vérifications de fonctionnement de ses installations. Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux.

L'entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'Ouvrage et de la Maîtrise d'Œuvre tout le personnel et les appareils de mesure nécessaires à la réalisation des vérifications et des essais.

Les appareils de mesure doivent être agréés au préalable par des agents techniques chargés de la réception (entrepreneur).

En tout état de cause, les essais d'étanchéité seront effectués avant la fermeture des gaines.

Essais de fonctionnement

- Vérification des températures contractuelles
- Vérification des débits
- Vérification des pressions
- Vérification des taux d'hygrométrie

Essais Electro-mécaniques

- Vérification des sens de rotation,
- Vérification des vitesses,
- Mesures des intensités absorbées en marche normale,
- Vérification des sécurités (protections des moteurs électriques).

Essais régulation et asservissements

- Vérification du bon fonctionnement des asservissements et télécommandes.

2.4.6.2 Visite préparatoire à la réception

Il est procédé, avant la mise en service, en présence de l'entrepreneur sous-traitant ou de son représentant qualifié, à la vérification :

- De la conformité des installations suivant le présent descriptif, les normes et règlements en vigueur,
- De la bonne exécution des installations réalisées, selon les règles de l'art,
- A des contrôles-sondages
- Sont notamment vérifiés lors de cette pré-réception :
    - Les marques, la qualité et la mise en œuvre du matériel,
    - Les appareils de contrôle de sécurité et d'alarme.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, celles reconnues insuffisantes ou défectueuses, remplacées et les défauts de montage rectifiés.

Si pour une raison quelconque après leur constatation, il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions conformes aux pièces décrites, il serait fait un abattement du forfait.

Tous essais et contrôles pourront être rectifiés tant qu'une part quelconque des travaux et des fournitures ne sera pas acceptée. Les conséquences en découlant restent à la charge du présent lot.

2.4.6.3 Mise en service et réception

2.4.6.3.1 Définition du processus

Le processus de Mise en Service et de Réception des lots du présent marché permet de s'assurer que le système livré répond en tout point au présent cahier des charges

Les différentes étapes de ce processus sont :

- Inspections / Acceptation Usine : Cette partie regroupe le suivi des fournisseurs, la vérification de la phase de fabrication et l'approvisionnement du matériel en usine, ainsi que les aspects documentaires associés. Cette phase, sous la responsabilité de l'équipe d'inspection et du fournisseur.
- Essais statiques : cette partie de tests statiques est une étape qui intervient à la fin des opérations de montage et installation, réalisées sur site. Cette phase, sous la responsabilité du Maitre d'Œuvre se termine par l'acceptation des tests statiques réalisés.
- Mise en Service : cette partie de tests dynamiques couvre l'ensemble des activités de réglage, d'essais, d'étalonnage, de mise en service des installations sur site.
- Réception : Au vu des procès-verbaux d'essais, le maître d'œuvre procède aux opérations préalables à la réception et formule ses propositions. Le pouvoir adjudicateur décide de prononcer ou non la réception, avec ou sans réserve, dans les conditions prévues au CCAP et à l'article 41 du CCAG-Travaux. La réception constitue le point de départ du délai de garantie.

2.4.6.3.2 Essais statiques

Cette étape consiste en la vérification statique sur site (conformité montage) des équipements.

Il est à noter que l'entreprise devra être en mesure de présenter les documents certifiant l'étalonnage, en cours de validité par un organisme agréé, des appareils de tests et de contrôle.

L'entreprise devra réaliser à minima les tests suivants pour cette phase :

Vérification documentaire :

- Nomenclature des systèmes et équipements
- Composants contrôle/commande

- Certificats des équipements et matériels
- Schéma de principe et nomenclature
- Cohérence des plans et implantations
- Relevé des caractéristiques des composants installés
- Armoire électrique commande/contrôle
- Mise en place des équipements et matériels
- Etanchéité des réseaux
- Cheminement des différents réseaux fluides
- Raccordement des différents systèmes et composants

2.4.6.3.3 Réception mécanique

La réception mécanique fait l'objet d'un Procès-Verbal d'acceptation mécanique. Les prérequis pour la signature du PV sont les suivants :

- Fiches de contrôles et réception des travaux de construction / montage / raccordements exécutées et signées
- Liste des réserves émises avec leur date de levée et ne comportant pas de réserves bloquantes

2.4.6.3.4 Mise en service

Cette étape, consiste au démarrage, à la mise en route de l'installation, le réglage et la réalisation de tests sur le site de l'EFS BFC.

Cette phase est sous la responsabilité de l'entreprise, qui veillera à la mise en œuvre de précautions particulières afin d'éviter toute dégradation de l'installation.

Les résultats des tests de mise en service devront être consignés dans un rapport de test selon son propre standard des tests de mise en service, qui sera vérifié par le Maître d'Ouvrage. Sur la base des résultats obtenus lors de la mise en service, le démarrage des tests dynamiques sera autorisé.

2.4.6.3.5 Essais dynamiques

Cette étape consiste à vérifier et à tester l'installation en dynamique dans les conditions d'utilisation normale, à la suite de la mise en service réalisée par l'entreprise.

Le Procès-Verbal des essais dynamiques sera signé par le Maître d'Œuvre et le maître d'Ouvrage s'il n'y a aucune réserve bloquante.

L'entreprise devra réaliser à minima les tests suivants pour cette phase :

- Conditions de démarrage des essais dynamiques
- Des pressions
- Mesure des débits
- Mesures des températures au primaire et au départ du secondaire
- Equilibrage des réseaux primaires à sa charge

2.4.6.3.6 Formation du personnel

Au moment de la prise de possession des matériels et de l'installation par le Maître d'ouvrage, l'Entrepreneur met à disposition le personnel nécessaire pour fournir les explications utiles au fonctionnement et à l'utilisation des installations, et ce jusqu'à entière satisfaction du Maître d'ouvrage confirmée par écrit.

A ce titre, l'Entrepreneur doit notamment :

- Indiquer, au personnel utilisateur, les possibilités qu'offrent les matériels et le mode de fonctionnement,

- Examiner les documentations techniques et indiquer à ce personnel les principaux organes de fonctionnement,
- Indiquer au personnel d'entretien toutes les opérations courantes d'entretien et les principales pannes possibles.

2.5 Etude d'exécution

Les études d'exécution sont à la charge et sous la responsabilité de l'entreprise adjudicataire du lot sur la base des plans et des descriptifs fournis par le maître d'œuvre.

Tous les plans d'exécution, fiches techniques et autres devront être impérativement présentés au maître d'œuvre, bureau de contrôle suivant les lots concernés :

- Les plans d'études et notes de calculs pour approbation.
- Les plans de fabrication avant toute réalisation pour validation.
- Les plans POE (Plans Ouvrages Exécutés) après réalisation pour règlement de son marché.
- Les PV et les fiches techniques des matériels installés.

Tous les entrepreneurs auront à leur charge les relevés dimensionnels des ouvrages existants ou à réaliser, afin de garantir une parfaite exécution des ouvrages à réaliser.

3 DESCRIPTIF DES TRAVAUX

3.1 Infrastructures et supports des équipements en toiture

3.1.1 Contexte et Objectifs

Dans le cadre des travaux de traitement d'air, deux Centrales de Traitement d'Air (CTA) doivent être implantées en toiture-terrasse du bâtiment.

Afin de garantir la pérennité du complexe d'étanchéité, de permettre son entretien futur, et conformément aux exigences de la norme NF DTU 43.1, les deux CTA ne pourront en aucun cas être posées directement sur le revêtement d'étanchéité ou les gravillons. Elles seront surélevées via des structures métalliques dédiées.

Une étude structure préliminaire a été effectuée par BUREAU VERITAS. Au droit de la zone étudiée, le système porteur de plancher haut R+1 est constitué d'une structure en béton armé de type poteaux-poutres. Les poteaux, de section 40x40cm sont disposés selon une trame régulière d'environ 6,50m dans les deux directions principales. Ils supportent des poutres en béton armé de section 40x57cm (hauteur), orientées perpendiculairement aux façades.

Ces éléments porteurs reprennent un plancher en béton armé d'une épaisseur de 22cm, travaillant dans le sens parallèle aux façades avec une portée d'environ 6,10mm entre appuis. Les façades, vitrées, ne participent pas à la reprise des charges verticales et sont considérées comme non porteuses.

Le document transmis par BUREAU VERITAS est annexé au présent dossier DCE.

Sur la base des hypothèses retenues et des éléments relevés lors des investigations, les vérifications réalisées mettent en évidence que les structures existantes (plancher et poutre SP2) ne représentent pas, à ce stade, une capacité portante suffisante pour reprendre les charges induites par les équipements projetés. En l'état des connaissances, il est nécessaire de créer une structure métallique en toiture redescendant les charges sur les poteaux. Ainsi, les candidats devront chiffrer cette prestation dans leurs offres et exécuter cette prestation lors de la phase de travaux. La description de la mise en place de cette structure devra figurer en détail au sein du Mémoire technique.

Est demandé, dans le cadre du projet, par l'entreprise porteuse du lot, une étude complémentaire permettant de justifier la portance des poteaux et des poutres. La structure métallique devra strictement reposer sur ces éléments et non sur la dalle.

3.1.2 Dispositions Réglementaires (Hauteurs Libres)

Conformément aux Règles de l'Art (DTU 43.1 / Recommandations professionnelles), la hauteur libre minimale (h) mesurée entre le niveau supérieur de la protection par gravillons et la sous-face du châssis bas de la CTA est dictée par la longueur maximale (L) de l'équipement :

- Pour L < 1,20m : Hauteur libre minimale h = 0,40m.
- Pour L > 1,20m : Hauteur libre minimale h = 0,80m.

Note au projet : Les dimensions des deux CTA retenues imposent une garde libre réglementaire de 0,80 m sous châssis.

3.1.3 Description Technique de la Solution Retenue

3.1.3.1 Les Massifs Émergents

- Réalisation de massifs d'ancrage en béton armé (dés de béton), coulés en liaison structurelle avec les poteaux/poutres.
- Ces massifs seront dimensionnés pour traverser l'isolant thermique et dépasser d'au moins 150 mm par rapport au niveau fini, permettant la réalisation réglementaire des relevés d'étanchéité.

3.1.3.2 Structure Métallique : Les Châssis de Surélévation

- Une structure métallique secondaire en acier galvanisé à chaud (épaisseur de galvanisation conforme à la classe de corrosivité du site) sera fixée en tête de ces massifs béton.
- Cette structure sera composée de potelets verticaux et d'un cadre horizontal en profilés standardisés (type IPN / HPE / UPN) calculé pour reprendre les charges permanentes des CTA (poids propre, batteries pleines d'eau) ainsi que les charges climatiques (Neige et Vent selon Eurocode 1).
- La géométrie du châssis permettra d'atteindre la garde libre de 800 mm requise.

3.1.3.3 Traitement Acoustique et Vibratoire

- Afin de bloquer la transmission des bruits solidiens et des vibrations vers la dalle béton (et donc vers les locaux sous-jacents), des plots anti vibratiles de type élastomère ou à ressorts (silentblocs) seront intercalés à l'interface entre les pieds de la CTA et la structure métallique.

3.2 CVC

3.2.1 Remplacement des CTA

Dans le cadre de la modernisation des installations du site de l'EFS Besançon, les deux centrales de traitement d'air existantes arrivées en fin de vie seront déposées, évacuées et remplacées par des équipements neufs à haute efficacité énergétique.

Les CTA auront les caractéristiques suivantes :

- CTA Labo PSL : débit fixe de fonctionnement de 15000m3/h, sous 800Pa disponible, régulation sur température de reprise
- CTA autres labo Etage : débit fixe de fonctionnement de 9000m3/h, sous 500Pa disponible, régulation sur température de soufflage

Les CTA seront sélectionnés de manière à fonctionner à 80% de leur capacité. Ces CTA seront de type recycleur avec un apport d'air neuf. Elles devront être équipées d'un caisson de mélange pour un ratio de 1/3 air neuf, 2/3 reprise environ.

L'opération intègre un réajustement de l'implantation des machines sur la toiture-terrasse afin d'optimiser l'espace et les accès de maintenance. Les CTA devront être posées ses des plots anti vibratiles.

Le remplacement des CTA devra strictement suivre le planning prévu en étroite collaboration avec l'EFS suivant les possibilités techniques.

Les évacuations des condensats des nouvelles CTA devront être traité de la même manière que sur l'ancienne installation.

L'alimentation électrique proviendra de la nouvelle armoire positionnée dans le local technique de la toiture.

3.2.2 Travaux aérauliques

Afin de limiter l'impact économique du projet et de valoriser l'existant, une politique de conservation maximale des réseaux aérauliques principaux est retenue. Les gaines et les traversées de toiture existantes en acier galvanisé seront conservées et nettoyées.

Toutes les gaines installées auront un degré performant d'étanchéité à l'air classe B.

Toutes les valeurs sont données à titre indicative et devront être calculée lors des études d'exécutions

Au vu des nouvelles positions des CTA en toiture, les réseaux terminaux devront être adaptés :

- CTA Labo PSL RDC haut
  - Création de pièces de transformation et de dévoiement pour rejoindre les collecteurs principaux conservés
  - Le soufflage principal sera traité en section rectangulaire 1050x1300mm
  - La reprise principale sera traitée en section circulaire DN1000mm
- CTA autres labo Etage
  - Création d'un réseau de soufflage de section circulaire DN630mm
  - Création d'un réseau de soufflage de section circulaire DN560mm

Tous les nouveaux tronçons de gaines extérieurs seront isolés par un calorifuge de type laine de roche d'épaisseur minimale de 50mm avec finition tôle de protection isoxale en aluminium.

Le pilotage des CTA se fera via des sondes de pression au soufflage. Des sondes de températures au soufflage et à la reprise seront mise en place.

La CTA Labo PSL RDC haut régulera en fonction de sa température de reprise.

La CTA autres labo étage régulera en fonction de sa température de soufflage.

Un mode de fonctionnement réduit est à prévoir. Celui-ci devra être paramétrables sur des plages horaires. Il devra aussi être prévu la possibilité d'activer/désactiver ce mode réduit en GTB.

3.2.3 Réseaux hydrauliques

Les réseaux hydrauliques, issus des productions d'eau chaude et d'eau glacée de l'EFS, alimentant les batteries des CTA actuelles seront conservés et adaptés afin d'alimenter les nouvelles CTA.

Aucun redimensionnement ou étude pour augmenter la section hydraulique n'est prévu étant donné que les CTA sont remplacées à l'identique et que l'une des CTA verra ses batteries diminuer en puissance dû à la baisse de son débit demandé par l'EFS.

Toutes les panoplies hydrauliques des CTA devront être revues et refaites à neuf avec de nouveaux équipements de gestion de la régulation et de protection.

Une modification des cheminements des réseaux est à prévoir selon les plans édités en étude.

Tous les réseaux EG et EC extérieurs devront être équipés d'un traçage électrique piloté par l'automate.

Le système de distribution EG et EC étant à débit fixe, les panoplies seront équipées de vannes 3 voies afin d'avoir une constante recirculation de l'eau.

Les réseaux :

- Acier noir
- Supportage par collier isophonique série lourde
- Calorifuge démontable sans outils pour les boîtes autour des accessoires de tuyauterie en extérieur

Panoplie eau chaude :

- Vanne de régulation 3 voies montée en mélange
- Vannes d'isolement
- Filtre à tamis
- Bypass avec manomètre
- Thermomètre aller et retour
- Vannes de vidanges aller et retour
- Purgeur d'air en point haut
- Bypass filtre à tamis
- Bypass Vanne 3 voie
- Vanne d'équilibrage

Panoplie Eau glacée

- Vanne de régulation 3 voies
- Vannes d'isolement
- Filtre à tamis
- Bypass avec manomètre
- Thermomètres aller et retour
- Vannes de vidanges aller et retour
- Purgeur d'air en point haut
- Bypass filtre à tamis
- Bypass Vanne 3 voies
- Vanne d'équilibrage

Condensats

Les condensats des bacs des batteries froides seront traités de la manière que les condensats des CTA actuelles.

3.2.4 Dépose, évacuation & modifications

Il n'est pas prévu de gestion de l'hygrométrie pour les futures CTA.

Sur l'installation actuelles, des humidificateurs sont présents. Ceux-ci devront être déposés et évacués.

Les réseaux hydrauliques les alimentant seront bouchonnés et consignés.

Leurs alimentations électriques seront consignées et leurs câbles déposés et évacués.

Les anciennes CTA devront être démantelées, déposées et évacuées.

Seront déposés et évacués les réseaux hydrauliques et aérauliques inutilisés. Cependant, un maximum devra être conservé.

Les réseaux hydrauliques qui seront modifiés sont équipés de traceurs électriques. L'entreprise porteuse du lot est garante du fonctionnement des traceurs électrique sur les réseaux existants et qui resteront en place. Une continuité de fonctionnement pendant et après les travaux est demandé.

3.3 Electricité et Régulation

3.3.1 Electricité

L'EFS souhaiterait conserver l'armoire électrique principale actuelle qui alimente les deux CTA et d'autres équipements.

Au vu du phasage des interventions de remplacement des CTA, et de la place disponible dans l'armoire actuelle, il ne sera pas possible de simplement conserver cette armoire et de tout réintégrer dedans.

Il devra être prévu une nouvelle armoire dédiée aux CTA, pouvant accueillir un nouvel automate, les variateurs de fréquence des deux CTA ainsi que tous les départ de puissance et de contrôle commande lié au projet.

L'armoire actuelle restera en place et assurera la continuité de fonctionnement des autres équipements raccordés à celle-ci.

Le départ de la nouvelle armoire sera créé sur l'armoire existante. Les CTA, plus récentes que les anciennes et ayant une capacité revu à la baisse, ainsi que la réfection des humidificateurs nous assurent que l'alimentation principale déjà prévu sur l'armoire actuelle pourra supporter notre nouvelle armoire.

Un bilan de puissance de la nouvelle armoire est demandé.

Cette nouvelle armoire aura tous les éléments de protections afin d'alimenter en puissance les CTA.

Il n'est pas prévu d'alimentation de secours pour cette armoire.

Elle sera installée dans le local en toiture, à proximité de l'armoire actuelle, en lieu et place des humidificateurs qui seront déposés et évacués.

L'armoire sera réalisée en tôle pliée de 20/10ème de mm d'épaisseur minimum et sera étanche aux poussières. Elle comportera des portes articulées sur paumelles invisibles et des ouïes de ventilation hautes et basses dimensionnées en fonction du matériel installé.

Cette armoire devra posséder tous les éléments de protections suffisamment dimensionné afin d'alimenter en puissance les CTA.

Elle comportera tous les équipements nécessaires aux contrôles, commandes, puissances et borniers de raccordements.

Les zones différenciées sont : PUISSANCE – AUTOMATISME – CONTROLE/COMMANDE

Tous les voyants de signalisation et commutateurs, seront accessibles et visibles en face avant et repérés par des étiquettes gravées.

A l'intérieur de l'armoire, contre la porte, sera prévu une pochette à plans rigide fixée sur porte par vis ou rivets.

Toutes les terres seront ramenées sur un collecteur de terre constitué par une barre de cuivre fixée comme un barreau au bas du coffret sur toute sa largeur.

Eléments en façades du coffret

1. Voyant présence tension-réseau Normal 400 VAC.
2. Voyant Défaut 24 VDC
3. Commutateur 3 positions CTA local PSL RDC haut (ARRÊT/AUTO/FORCEE)
4. Commutateur 3 positions CTA autres labo Etage (ARRÊT/AUTO/FORCEE)
5. Voyant marche et défauts CTA local PSL RDC
6. Voyant marche et défauts CTA autres labo Etage

L'ensemble du matériel sera de marque SCNHEIDER ou techniquement équivalent.

Compartiment Puissance

L'armoire puissance sera composée des éléments suivants :

1. 1 disjoncteur général
2. 1 départ éclairage armoire
3. 1 départ CTA local PSL RDC haut
4. 1 départ CTA autres labo Etage
5. 1 départ 24V régulation
6. Reserve 30%

L'EFS aura à sa charge de mandater un contrôleur technique pour effectuer une VIE (Vérification des Installation Electrique) pour leur armoire.

Le contrôle technique des installations se fera en 3 étapes :

1) L'entreprise réalisera les tests d'autocontrôle jusqu'à l'obtention des résultats demandés dans le CCP comprenant entre autres :

- Les mesures d'isolement
- Les mesures d'échauffements
- Les mesures de chute de tension
- Les mesures d'intensité
- Les mesures de taux d'harmonique
- Les vérifications des déclenchements des protections sur court-circuit
- Les essais de charges
- Les essais de sélectivité

A la suite de ces autotest, l'entrepreneur remettra au Maître d'œuvre un cahier de recette avec l'ensemble des tests, et ce au minimum dix jours avant les opérations préalables à la réception.

2) Lors des opérations préalables à la réception conjointe entre l'entreprise et la maîtrise d'œuvre, certains tests pourront être à nouveau effectués afin de vérifier la bonne conformité des installations.

3) Conformément aux dispositions de l'Arrêté du 17 Octobre 1973 puis aux applications du Décret du 14 Décembre 1972, la mise sous tension des installations électriques est subordonnée à la remise au distributeur d'une attestation de conformité de cette installation, aux règlement et normes de sécurité en vigueur.

L'entrepreneur aura à sa charge toutes les démarches nécessaires en vue de l'obtention de cette attestation.

3.3.2 Régulation

L'entreprise titulaire du présent lot devra établir et rédiger une liste de points et son analyse fonctionnelle liée.

3.3.2.1 Régulation thermique

Des sondes de températures au soufflage, à la reprise ainsi qu'à l'air neuf seront mises en place.

Une régulation au soufflage avec consigne dynamique allant de 19°C à 22°C sera mis en place. Entre ces deux valeurs, il y aura une zone morte et aucune batterie ne sera en fonctionnement.

Pour chaque CTA, un mode réduit paramétrable devra être mis en place. Il permettra de réduire les consommations pendant les intervalles ou il n'y a pas ou peu de personnel dans les locaux.

Le débit de soufflage des CTA sera fixe selon une consigne donnée au variateur.

Une sonde de pression au soufflage permettra de vérifier le maintien du débit.

3.3.2.2 Sécurité antigel

Un thermostat antigel devra être positionné après la batterie chaude pour la gestion du défaut antigel.

En fonction de la température extérieure et du thermostat, deux seuils antigel seront mis en place :

- Seuil 1 : Déclenchement à partir de 5°C extérieur avec minimum d'ouverture des vannes 3 voies sur batterie chaude
- Seuil 2 : Déclenchement du thermostat ➔ Ouverture de la vanne 3 voies à 100%, fermeture des registres et mise à l'arrêt de la CTA.

3.3.2.3 Sondes, capteurs et actionneurs

Thermomètre

- Modèle à dilatation, genre SIKA avec doigt de gant
- Lecture H : 200mm
- Filetage : pas de gaz
- Graduation : Eau Glacée 0 à 60°C
- Graduation : Eau chaude 0 à 120°C
- Précision : +/-1% de l'étendue de l'échelle

Sonde de température

- Classe A
- Marque C2AI, CTM type PT100 ou techniquement équivalent

Manomètre

Les manomètres mécaniques à aiguille seront du type suivant :

- Type de bain de glycérine, marque WIKA, BOURBON ou techniquement équivalent
- Boitier INOX, échelle à la demande
- Classe 1,6 – diamètre 100mm
- Raccord ¼ gaz
- Robinet porte manomètre à purge
- La lecture sera précise à 25 millibars près
- Graduation : fonction de la pression de service

Servomoteur

Tous les servomoteurs utilisés pour la régulation hydraulique des vannes 3 voies seront de marque SIEMENS type SAX ou techniquement équivalent.

3.3.2.4 Automate programmable

Les unités de traitement (automates, régulateurs, …) peuvent recevoir des informations logiques et analogiques. Elles assurent le filtrage des entrées, les conditionnements des signaux et permettent de traiter les séquences d'asservissement. Les unités de traitement peuvent émettre des télécommandes tout ou rien ou proportionnelles, permettant d'assurer le pilotage et fonctionnement des automatismes liés aux équipement terminaux.

Les unités de traitement intègreront les algorithmes métier de régulation des équipements qu'elles gèrent. En cas de rupture de liaison avec le réseau de terrain ou le système de supervision, les unités de traitement devront pouvoir fonctionner de manière autonome.

Pour faciliter l'exploitation, l'unité de traitement gérant l'équipement sera équipé de dérogation manuelle permettant de commander directement en local les sorties tout ou rien. Ces dérogations manuelles seront surveillées par le système, permettant à l'opérateur de connaitre l'état réel de fonctionnement à tout moment (fonctionnement local/distant ou auto/manu).

En outre une gestion d'alarme avancée sera gérée de façon à identifier les équipements en fonctionnement manuel depuis une durée jugée excessives. En cas de coupure d'alimentation électrique, leur programmation est sauvegardée par mémorisation en mémoire non volatile.

Les entrées et sorties de l'automate seront câblées sur des bornier à couteaux.

Les automates doivent pouvoir se connecter directement au système de pilotage TREND déjà en place avec un protocole de communication BACnet ouvert.

3.3.2.5 GTB et GTC

Les vues développées sur la GTB et le report des défauts sur la GTC permettront de visualiser sur le système central et sur le terminal local les informations suivantes :

- Etats du système général
- Synthèse des défauts, défauts et alarmes présents
- Mesures de températures, hygrométries, pressions, débits, puissances
- Vues de détails des différents système (Eau glacée, Eau chaude, CTA, Extracteurs, détail des débits des registres à débit variable dans chaque pièce)
- Seuils et consignes de régulation.
- Visualiser les alarmes non acquittées
- Remise à zéro générale des forçages
- Ordre d'autorisation marche/arrêt systèmes
- Commander les organes de régulation
- Mise en marche ou arrêt des régulations
- Réinitialisation des alarmes avec bouton « reset »
- Acquitter les alarmes une par une
- Régler les différents seuils
- Modifier les paramètres de régulation

Il sera aussi prévu par le titulaire du présent lot tous les éléments nécessaires permettant de se déplacer de façon intuitive et adapté aux systèmes installés pour faciliter l'exploitation du bâtiment.

Toutes les vues seront soumises à la MOA pour validation.

L'architecture proposée devra mettre en œuvre des équipements autonomes permettant un fonctionnement optimal sur défaillance d'une partie du système. De même, les plannings de consigne ou d'occupation seront mémorisés par les équipements terrain, permettant un fonctionnement autonome en cas de perte prolongée des équipements de supervision. Par ailleurs, les programmes,

paramètres et consignes sont conservés sur perte secteur par les différents équipements techniques, permettant un redémarrage automatique sur restitution de l'énergie.

3.4 Mise en sécurité des installations & Divers

Toutes les consignations électriques des équipements, l'arrêt des CTA et les consignations hydrauliques devront être faite par l'EFS.

L'entreprise porteuse du projet devra accompagner l'EFS dans ses interventions et effectuera elle-même les vidanges et remise en eau nécessaires.

Les interventions seront étroitement planifiées avec les travaux.

Le cheminement piéton actuel devra être réadapté en fonction de l'emplacement des nouvelles CTA.

Life Ingénierie

Concept, Design & Build

Life Ingénierie

www.life-ingenierie.com

04 28 70 71 80

contact@life-ingenierie.com

445 Rue Lavoisier,