

## REEMPLACEMENT CTA 2 – Bâtiment 4107

Réf. Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC

**Protection des informations : Cocher la case :**

- ☒ Le présent cahier des charges ne contient aucune information de niveau « Diffusion Restreinte » ou « classifiées » ou relevant de la protection du potentiel scientifique et technique de la nation, ce qui permet la mise en ligne de ce document sur la plate-forme dématérialisée du CEA,
- ☐ Le présent cahier des charges contient des informations Diffusion Restreinte (DR) ou relevant de la Protection du Potentiel Scientifique et Technique de la Nation de ce fait la mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA de ce document **est possible via un conteneur chiffré ZED !**,
- ☐ Le présent cahier des charges contient des informations classifiées, de ce fait **la mise en ligne** sur la plate-forme dématérialisée du CEA de ce document **est strictement interdite**.

Diffusion	
<u>Externe</u>	
<u>Interne</u>	Steven YHUEL Sabine GALOUZEAU
Par mail en pièce jointe Copie papier	

Nom	Fonction	Entité	Date	Visa
Auteur(s)				
Ch. ZWIRYK Ch. LORANS	Maîtrise d'Œuvre	EGIS FQEI	26 03 25	
Ch. ZWIRYK Ch. LORANS	Maîtrise d'Œuvre	EGIS FQEI	11 04 25	
Vérificateurs				
Sébastien GODAT	Responsable Pôle HVAC	DPFT/SFETN		
Patrick CHAROTTE	Technicien Pôle HVAC	DPFT/SFETN		
Michel CROZAT	Assistant Maîtrise d'Ouvrage	MC Consultant		
Patrice NAL	Correspondant Sécurité	DRT/LETI		
Thibault HACCART	Correspondance Qualité	DPFT/CQPF		
Thomas DESRUOL	Ingénieur Sécurité	DPFT/CHSE		
Frédéric LA RIZZA	Responsable Sécurité des Systèmes d'Information	DPFT/SFETN		
Approbateur				
Dominique COGNEAU	Chef de service	DPFT/SFETN		

Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC

## SOMMAIRE - PARTIE 1/2

<b>1</b>	<b>PRESENTATION DU PROJET</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>OBLIGATION DE RÉSULTAT</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>DOCUMENTATION APPLICABLE</b>	<b>7</b>
3.1	GENERALITES	7
3.2	DOCUMENTS DE REFERENCE	7
3.3	DOCUMENTS QUALITE	8
<b>4</b>	<b>MODALITES D'INTERVENTION</b>	<b>8</b>
4.1	ENVIRONNEMENT TECHNOLOGIQUE	8
4.2	PERIMETRES D'INTERVENTION	8
4.2.1	Installation existante	8
4.3	INTERVENANTS ET ROLES RESPECTIFS	12
4.3.1	CEA Grenoble	12
4.3.2	Maîtrise d'œuvre	12
4.3.3	Contrôleur Technique	12
4.3.4	Coordonnateur SPS	13
4.3.5	Coordonnateur SSI	13
4.3.6	Bureau d'étude Géotechnique	13
4.3.7	Bureau d'étude Acoustique et Vibratoire	13
4.3.8	Prestataire	13
4.4	RELATIONS AVEC LE CEA GRENOBLE ET LA MAITRISE D'ŒUVRE	13
4.5	ORGANISATION DU PRESTATAIRE	13
4.6	CONDITIONS D'INTERVENTIONS	14
4.6.1	Horaires	14
4.6.2	Conditions d'intervention sur le site	14
4.6.3	Plan de prévention	14
4.6.4	Stockage du matériel	14
4.6.5	Intervention en salle propre et respect du « clean concept »	14
4.7	INTERPRETATION DU PRESENT CCTP	15
4.7.1	Caractère forfaitaire de l'offre	15
4.7.2	Présentation de l'offre	15
<b>5</b>	<b>INFORMATION CONSEIL–OBLIGATION D'INFORMATION</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>POLITIQUE D'ACHAT RESPONSABLE DU CEA</b>	<b>16</b>
6.1	RESPONSABILITE SOCIALE DES ENTREPRISES (RSE)	16
6.2	DEVELOPPEMENT DURABLE ET DEVELOPPEMENT DU TISSU ECONOMIQUE LOCAL	16
6.3	PERFORMANCE ENERGETIQUE	16
<b>7</b>	<b>QUALITE</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>PRESTATIONS DE BASE</b>	<b>17</b>
8.1	DONNEES DE BASE	17
8.1.1	Classement des locaux / Zones concernées par les travaux	17
8.1.2	Conditions climatiques à prendre en compte	17
8.1.3	Utilités disponibles	17
8.1.4	Accessibilités	18
8.1.5	Contraintes d'interventions sur le chantier	18
8.1.6	Contraintes d'installation	18
8.2	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES	19
8.2.1	Spécifications hydrauliques (acier)	19
8.2.2	Spécifications hydrauliques (plastiques)	30
8.2.3	Spécifications aérauliques	32
8.3	CONSISTANCE DES TRAVAUX	35

Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC

8.3.1	Travaux préparatoires.....	35
8.3.2	Travaux de dépose & adaptation .....	36
8.3.3	Travaux neufs.....	36
<b>9</b>	<b>MOYENS GENERIQUES.....</b>	<b>37</b>
9.1	LOCAUX A LA CHARGE DU CEA GRENOBLE.....	37
9.2	MATERIELS .....	37
9.3	LISTE DU MATERIEL INFORMATIQUE A LA CHARGE DU PRESTATAIRE .....	38
<b>10</b>	<b>LES CONTROLES D'EXECUTION.....</b>	<b>38</b>
10.1	REGLES APPLICABLES .....	38
10.1.1	Lois.....	39
10.1.2	Normes et documentations techniques .....	39
10.1.3	Règles de l'art .....	40
10.1.4	Prestations diverses à la charge des Entreprises.....	40
10.1.5	Sécurité.....	40
10.2	PLANNING DE PROJET.....	41
10.3	COORDINATION.....	41
10.4	EXIGENCES D'INSTALLATION.....	41
10.4.1	Maintenabilité des installations .....	41
10.4.2	Disponibilité des installations .....	41
10.5	CONTROLE DE LA PRESTATION .....	42
10.6	SUIVI DE LA PRESTATION .....	42
10.7	OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION DES TRAVAUX DU LOT.....	42
10.7.1	Qualification et PV des tests .....	42
10.8	RECEPTION.....	42
10.8.1	Fiches techniques de réception .....	43
10.8.2	Pré-réception.....	43
10.8.3	Réception statique .....	43
10.8.4	Réception dynamique .....	43
<b>11</b>	<b>DESSCRIPTIF DES TRAVAUX.....</b>	<b>44</b>
11.1	GENERALITES .....	44
11.2	TRAVAUX PREPARATOIRES .....	45
11.2.1	Réseau vapeur d'humidification dédié à la CTA 2 (depuis chaufferie).....	45
11.2.2	Maçonnerie (hors lot).....	47
11.2.3	Détails des prestations du lot .....	47
11.3	TRAVAUX DE DEPOSE.....	48
11.3.1	Calorifuges et réseaux aérauliques.....	48
11.3.2	Calorifuges et réseaux hydrauliques.....	49
11.3.3	Dépose de centrale d'air CTA 2.....	53
11.3.4	Travaux sur air comprimé.....	54
11.4	TRAVAUX NEUFS .....	55
11.4.1	Travaux de manutention, transport.....	55
11.4.2	Travaux d'installation & aérauliques .....	55
11.4.3	Travaux à réaliser en hiver (sans besoin d'eau glacée sur CTA 1 et CTA 2) .....	61
11.4.4	Travaux hydrauliques (acier) sur eau chaude chauffage.....	63
11.4.5	Travaux hydrauliques (acier) sur eau glacée.....	65
11.4.6	Travaux hydrauliques (plastiques).....	66
11.4.7	Réseaux d'évacuations .....	68
11.4.8	Travaux de serrurerie.....	69
11.4.9	Mise à blanc (hors lot).....	69
11.4.10	Filtration terminale CTA 2.....	69
11.5	ESSAIS ET MISE EN SERVICE .....	69
11.5.1	Rinçage des réseaux hydrauliques neufs.....	69
11.5.2	Essais de pression .....	69
11.5.3	Essais de fonctionnement .....	70

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

11.5.4	Contrôle technique des ouvrages .....	70
11.5.5	Contrôle technique des performances .....	70
11.6	ETUDES D'EXECUTION - ENCADREMENT TRAVAUX .....	71
11.7	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) .....	71
11.8	FORMATION.....	73
11.9	INTERFACES AVEC LES AUTRES INTERVENANTS .....	73
11.10	PIECES DETACHEES .....	73
11.11	SUPPORT TECHNIQUE .....	74
11.12	GARANTIES .....	74
<b>12</b>	<b>CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE .....</b>	<b>75</b>
<b>13</b>	<b>DOCUMENTS PROJET .....</b>	<b>75</b>
<b>14</b>	<b>DOCUMENTS ANNEXES.....</b>	<b>75</b>
14.1	AUTRES DOCUMENTS ANNEXES .....	75

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

## Lexique

AMO : Assistant à Maitrise d'Ouvrage  
BHT : Bâtiment de Hautes Technologies  
BIM : Building Information Modeling  
BSDI : Bordereaux de Suivi des Déchets Industriels  
CACES : Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité  
CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières  
CdC : Cahier des Charges  
CEA : Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives  
CEA Grenoble : Commissariat à l'Énergie Atomique Centre de Grenoble  
CI : Chef d'Installation  
CRCV : Contrôle Radiologique du Chargement des Véhicules  
CS : Correspondant Sécurité (protection des informations)  
CSPS : Coordonnateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé  
CT : Correspondant Technique du contrat  
DATI : Dispositif d'Alarme du Travailleur Isolé  
DIA : Demande Interne d'Achat  
DIB : Déchet Industriel Banal  
DIUO : Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage  
DP : Déclaration Préalable de travaux  
DPEI : Département Projet Exploitation Ingénierie  
DPFT : Département des Plates-Formes Technologiques (Département appartenant au LETI)  
DPGF : Décomposition de Prix Global et Forfaitaire  
ELPS : Équipes Locales de Première Secours  
EPI : Équipement de Protection Individuelle  
FDS : Fiches de Données de Sécurité  
FLS : Formation Locale de Sécurité  
HCT : Horaire Collectif de Travail (de 7 h 55 à 16 h 35)  
HNO : Heures Non Ouvrables (de 20 h 30 à 6 h 00)  
HO : Heures Ouvrables (de 6 h 00 à 20 h 30)  
ISE : Ingénieur Sécurité d'Etablissement  
ISI : Ingénieur de Sécurité d'Installation  
LBB : Liaison Blanc Blanc  
LPE : Laisser Passer Entreprise  
LETI : Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Information (institut de la DRT)  
MINATEC : Campus d'innovation en Micro et NAnoTEchnologies  
MOA : Maîtrise d'Ouvrage  
MOE : Maîtrise d'Oeuvre  
MPCA : Matériaux ou Produits Contenant de l'Amiante  
PC : Permis de Construire  
PC 41: Poste de Contrôle du bâtiment 41  
PP : Plan de Prévention  
PPS : Plan de Prévention Simplifié  
PQP : Plan Qualité Particulier  
PUS : Pôle Utilités Services  
RDO : Réseau de Diffusion d'Ordres  
RFT : Rapport de Fin de Travaux  
RFCT : Rapport Final du Conducteur Technique  
RICT : Rapport Initial de Contrôle Technique  
SMA : Service des Marchés et Achats  
SFETN : Service Facilities Exploitation et Travaux Neufs (Service appartenant au DPFT)  
TCE : Tous Corps d'Etat  
VRD : Voirie et Réseaux Divers

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---



Ce symbole annoté en marge du document, signifie qu'une attention particulière sera apportée lors de l'analyse des offres et tout au long de la prestation pour le ou les points concernés.

## 1 PRESENTATION DU PROJET

A ce jour, il existe plusieurs centrales d'air neuf dédiées au traitement d'air de la salle blanche du bâtiment 4101. Le débit d'air neuf total traité par ces CTA est aujourd'hui suffisant, mais la redondance n'est pas assurée en cas de dysfonctionnement de l'une d'entre elles.

Afin d'assurer un secours en air neuf, de palier aux obsolescences de certains équipements, le CEA LETI souhaite remplacer la CTA 2, à la suite de celle de la CTA 1, toutes deux situées à l'étage technique sous toiture du bât 41.07. Ce remplacement est à réaliser en tenant compte du futur remplacement de la CTA 3, à proximité de cette CTA 2.

## 2 OBLIGATION DE RÉSULTAT

Le marché relatif aux prestations décrites dans le présent CCTP est soumis à une obligation de résultat de la part du prestataire, où le prestataire doit délivrer les prestations conformément aux spécifications convenues.

Le présent CCTP a pour but de confier une prestation de travaux à un professionnel spécialisé et compétent, disposant de toutes les qualifications et références nécessaires en la matière. Il devra assurer la conduite opérationnelle du projet en collaboration et sous le contrôle de la Maîtrise d'Œuvre.

Ce document définit les travaux modificatifs à réaliser, il définit également les données d'entrées, la nature des prestations, les conditions d'exécution, les spécifications techniques des matériaux et matériels nécessaires, les performances à obtenir ainsi que les limites de prestations.

## 3 DOCUMENTATION APPLICABLE

### 3.1 Généralités

La liste des documents détaillée dans ce chapitre n'est pas exhaustive, elle a pour but d'identifier les principaux documents applicables aux prestations décrites dans ce CCTP. Le CEA Grenoble et la maîtrise d'Œuvre la fera évoluer autant que nécessaire par respect des règles de sécurité, de l'évolution de la réglementation et des recommandations du prestataire dans le cadre de la veille technologique et réglementaire. Le prestataire doit s'assurer de toujours appliquer les dernières versions de ces documents.

### 3.2 Documents de référence

Sur le site du CEA Grenoble, l'Arrêté Préfectoral du centre, les circulaires et instructions sécurité CEA s'appliquent, et notamment les textes suivants :

- Les « Règles applicables aux Entreprises Extérieures effectuant des travaux au CEA Grenoble » : **EQ CS 23-10**,
- Les règles d'« Accès des personnes au CEA-Grenoble et dans les sites délocalisés » : circulaire sécurité n°58 ;
- Le Règlement intérieur du CEA Grenoble.
- L'ensemble des documents techniques, DTU, normes et règles de l'art applicables aux travaux mentionnés dans ce présent document.

Ces documents sont consultables sur place ou peuvent être communiqués sur demande. Le prestataire se doit d'informer le CEA Grenoble de toutes évolutions réglementaires survenant dans les domaines concernés par le présent CCTP et des incidences contractuelles pouvant en découler.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

### 3.3 Documents qualité

Des documents qualité sont diffusés au prestataire dans la phase de prise en charge du contrat pour prise en compte et application. Le CEA Grenoble et la MOE peuvent les faire évoluer autant que de besoin.

Liste non exhaustive :

- ***SEC-CO-014 Accueil du personnel d'entreprise extérieure (plan de prévention)***
- ***TXN-IG-003 Rédaction des DOE***
- ***TXN-IG-013 Standard Extraction Acido-Basique EXAB & Extraction Chimie EXCH***
- ***TXN-IG-014 Standard Extraction Thermie Process EXTH***
- ***ST E FX 5402A Modifications des schémas électriques***
- ***SIE IDP 2 2013 12 05 Fiche modification de plans***
- ***ST G PR 1415 indice 0 Formalités d'accès pour les entreprises extérieures***
- ***ST E PR 4832 A Repérage des vannes sur les réseaux fluides***
- ***ST E PR 4837 0 Repérage des matériels***
- ***CS023 Organisation du travail des entreprises extérieures***
- ***CS033 Réseaux de téléalarme, travaux neufs, maintenance curative et préventive***
- ***CS034 Prévention des risques sur les réseaux de fluides & gaz***

## 4 MODALITES D'INTERVENTION

Les interventions sur le site du CEA Grenoble doivent tenir compte de certaines dispositions et notamment des points suivants :

### 4.1 Environnement technologique

Les Département des Plates-Formes Technologiques (DPFT) et Département Optique et PhoTonique (DOPT) développent leurs activités de R&D dans les domaines des micros, nanotechnologies et photoniques. Ils disposent pour cela de salles propres de classes comprises entre ISO 3 et ISO 8 (suivant norme ISO 14644-1), de laboratoires et de surfaces annexes (sous-sols, centrales de production, circulations, locaux tertiaires, combles et terrasse technique).

Les activités des salles propres du DPFT se déroulent en continu grâce au fonctionnement en équipes alternées des utilisateurs.

### 4.2 Périmètres d'intervention

#### 4.2.1 Installation existante

Le traitement d'air neuf de la salle blanche du bâtiment 4101 est actuellement assuré par 5 centrales d'air :

- CTA 1 : 45 000 m3/h (sous toiture du bât 4107)
- CTA 2 : 45 000 m3/h (sous toiture du bât 4107)
- CTA 3 : 35 000 m3/h (sous toiture du bât 4107)

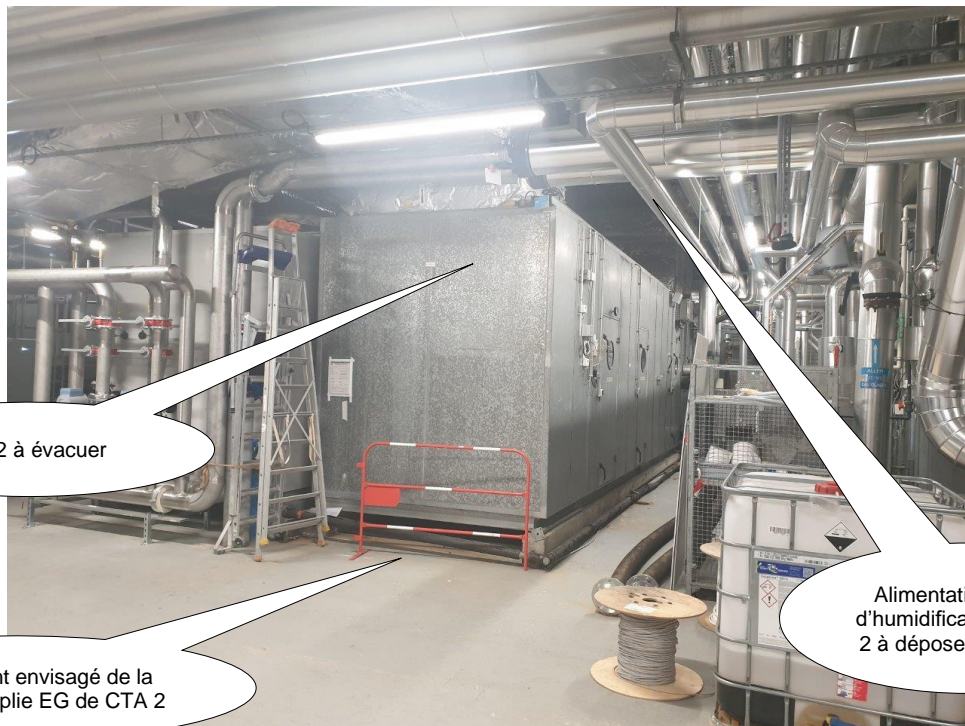




Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC

**Vue d'ensemble, côté servitudes de la CTA 2 existante à déposer et à évacuer**



CTA2 à évacuer

Emplacement envisagé de la nouvelle panoplie EG de CTA 2

Alimentation vapeur d'humidification de CTA 2 à déposer, à évacuer

**Panoplie EG existante de CTA 2 à déposer, à évacuer**





Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC

**Panoplies d'humidification (vapeur chaufferie + vapeur humidificateur gaz) de la CTA 2 à déposer, à évacuer (robinetterie de régulation vapeur déposée à laisser à disposition de l'Exploitant)**



**Dépose et évacuation de la panoplie de batterie eau chaude CTA 2 existante, à remplacer en lieu et place, avec moins d'emprise au sol.**



Panoplie eau chaude

Dépose et mise à disposition des housses isolantes de vannes, de la vanne 3 voies (corps + moteur) à l'Exploitant.

Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC

**A remplacer en lieu et place : armoire électrique de puissance/commande de la CTA 2**



## 4.3 Intervenants et rôles respectifs

### 4.3.1 CEA Grenoble

- Le **SFETN** assure le suivi contractuel des prestations. Le contact désigné pour ce suivi est nommé Correspondant technique.
- Le Service des Marchés et Achats du CEA Grenoble assure le suivi commercial des prestations effectuées par le prestataire
- La Cellule Qualité assure, d'un point de vue qualité, un suivi de la prestation et des documents des prestataires. Elle a en charge le suivi des anomalies, la programmation des audits et les actions d'améliorations associées.

Correspondants CEA LETI

Responsable Pôle HVAC

Technicien Pôle HVAC

### 4.3.2 Maîtrise d'œuvre

- La Maitrise d'œuvre assure la définition et le suivi technique des prestations.

### 4.3.3 Contrôleur Technique

Sans objet

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

#### **4.3.4 Coordonnateur SPS**

Sans objet

#### **4.3.5 Coordonnateur SSI**

CEA LETI

#### **4.3.6 Bureau d'étude Géotechnique**

Sans objet

#### **4.3.7 Bureau d'étude Acoustique et Vibratoire**

Sans objet

#### **4.3.8 Prestataire**

Le prestataire assure les prestations définies dans ce CCTP.

### **4.4 Relations avec le CEA Grenoble et la Maîtrise d'Œuvre**

Le prestataire désigne un correspondant privilégié sur site du CEA Grenoble qui rend compte directement à la Maitrise d'Œuvre et au Correspondant Technique pour les aspects de suivi technique et contractuel.

Le prestataire s'engage à signaler immédiatement à la Maitrise d'œuvre et au Correspondant Technique toute anomalie, incident ou accident de toute nature survenu lors des prestations.

Le prestataire peut être amené à avoir des contacts avec les utilisateurs pour l'organisation de certaines prestations définies dans ce CCTP. Le prestataire doit tenir informé la Maitrise d'Œuvre et le Correspondant Technique de ces contacts.

### **4.5 Organisation du prestataire**

Le prestataire est responsable de la structure et de l'organisation mises en place, de leur adaptation à la charge de travail, ainsi que de l'encadrement et de la logistique, afin d'assurer, dans leur intégralité et dans les délais impartis, l'ensemble des missions décrites dans le présent CCTP.

Il doit mettre en œuvre, en nombre et en qualification, une équipe structurée et aux compétences suffisantes de façon à remplir l'ensemble des missions décrites adaptée à la charge de travail à réaliser. En particulier, il doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la continuité des prestations et pallier les absences prévues et imprévues de son personnel.

Il doit notamment informer le responsable CEA du contrat, préalablement à la prise de fonction, de toute modification de la composition du personnel affecté sur le site.

En cas de changement de personnel, le prestataire est tenu de dispenser, à tout nouvel intervenant, la formation liée aux différentes missions décrites dans le présent cahier des charges.



---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

## **4.6 Conditions d'interventions**

### **4.6.1 Horaires**

Voir le document **EQ CS 23-10** joint au présent CCTP.

À ce jour, les utilisateurs des salles propres du DPFT sont organisés en équipes pour assurer un service continu 24h/24h (sauf les nuits de week-end). En semaine, l'activité est complétée par l'ensemble des utilisateurs de la plate-forme travaillant en Horaire Collectif de Travail.

Il appartient au prestataire de s'assurer du respect légal du temps travaillé par ses employés en regard du Code du Travail.

### **4.6.2 Conditions d'intervention sur le site**

L'accès sur le site du CEA Grenoble est conditionné par l'attribution d'un badge. Les modalités de délivrance du badge sont décrites dans les « *Règles applicables aux Entreprises Extérieures effectuant des travaux au CEA Grenoble* » : **EQ CS 23-10** joint au présent CCTP.

Le prestataire est invité à lire attentivement ce document afin d'évaluer correctement les obligations qui lui incombent dans le cadre du marché.

### **4.6.3 Plan de prévention**

Le CEA établira, en collaboration avec le PRESTATAIRE et ses sous-traitants, le plan de prévention global pour les prestations objet de ce document. À minima, le plan de prévention est révisé annuellement. Dans ce cadre, la désignation d'un « responsable sécurité » de l'EE est demandée, qui sera l'interlocuteur privilégié du CEA sur les aspects sécurité sur le terrain.

Des avenants au plan de prévention global peuvent être établis le cas échéant pour les travaux particuliers non couverts par le plan global.

Avant le début de la prestation, une réunion sera organisée pour la rédaction du plan de prévention au cours de laquelle seront précisées les conditions et les dispositions de sécurité à prendre en compte par les intervenants, en prenant en compte notamment les risques inhérents à une éventuelle co-activité. Cette réunion devra comprendre une visite des lieux.

Une liste de tout le personnel intervenant sera fournie. Cette liste devra être remise à jour autant de fois que besoin et transmise à l'Ingénieur Sécurité d'Installation.

NB : En cas d'intervention de nouveaux sous-traitants en cours de travaux, il conviendra de mettre à jour le plan de prévention ainsi qu'une nouvelle visite des lieux.

**L'organisation de la sécurité au CEA** est décrite dans les « *Règles applicables aux Entreprises Extérieures effectuant des travaux au CEA Grenoble* » : **EQ CS 23-10**.

### **4.6.4 Stockage du matériel**

Dans chaque bâtiment, le rangement des matériels (fournitures et matériels de manutention) se fait uniquement aux endroits mis à disposition du prestataire par le CEA Grenoble. Le CEA Grenoble se réserve le droit d'attribuer ou non une zone de stockage. Si c'est le cas, se référer au paragraphe 10-1.

### **4.6.5 Intervention en salle propre et respect du « clean concept »**

Sans objet.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

## **4.7 Interprétation du présent CCTP**

Le prestataire est réputé avoir connaissance de l'environnement de travail sur le site du CEA Grenoble.

Il s'est parfaitement rendu compte de la nature des prestations à exécuter, de leur importance et des sujétions de toutes sortes qu'elles comportent.

Le prestataire a donc pris connaissance des lieux et a parfaitement apprécié l'ensemble des contraintes liées à la réalisation des prestations prévues. À ce titre, en aucun cas ces motifs ne peuvent justifier le non-respect des objectifs.

### **4.7.1 Caractère forfaitaire de l'offre**

Il est précisé que l'offre de l'Entreprise est forfaitaire.

L'Entreprise doit tenir compte des installations existantes, respecter les accès nécessaires à la maintenance, au dépannage de l'existant et de tout nouveau matériel installé.

L'Entrepreneur prendra contact avec le Maître d'Ouvrage et/ou le Maître d'Oeuvre, qui organisera une visite sur place, afin d'appréhender les difficultés d'exécution des travaux.

Cette visite est obligatoire pour répondre au présent appel d'offre.

**La date de visite sera le mardi 13 mai à 9h00.**

### **4.7.2 Présentation de l'offre**

L'offre devra être rigoureusement conformes au projet de base tel que défini par le présent C.C.T.P, le D.P.G.F.

Les prix unitaires et quantités devront apparaître distinctement.

Le DPGF sera obligatoirement présenté sur le modèle original ou sa reproduction fidèle.

Les références à des marques, types, modèles de manchettes, sont données, soit pour fixer le niveau de qualité des prestations, soit en raison de caractéristiques dimensionnelles relatives aux implantations et possibilités d'intégrations avec les matériels en place.

A la remise de l'offre et au plus tard avant le démarrage de ses travaux, l'Entrepreneur devra soumettre les références exactes (y compris les fiches techniques Constructeurs), des fournitures qu'il se propose de mettre en oeuvre, à l'approbation du Maître d'Oeuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du Marché.

## **5 INFORMATION CONSEIL–OBLIGATION D'INFORMATION**



Le prestataire assure des retours d'expérience, d'expertises, de veilles technologiques et réglementaires à l'attention du CEA Grenoble.

De par sa compétence et son expertise, le prestataire doit assurer l'obligation de conseil auprès du CEA Grenoble.

Tout élément ne permettant pas au prestataire de réaliser correctement les prestations décrites dans ce CCTP doit faire l'objet d'une alerte auprès du Correspondants Techniques et du Maître d'Oeuvre.

## 6 POLITIQUE D'ACHAT RESPONSABLE DU CEA

### 6.1 Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE)

Avec un montant qui représente près de 2,7 milliards d'euros, les achats du CEA font partie intégrante des enjeux sociétaux et environnementaux.

Le CEA veille à la qualité et à la diversité des relations avec ses fournisseurs. Il mène une politique d'achat responsable fondée sur trois engagements prioritaires :

- Créer et maintenir des relations de confiance avec ses fournisseurs,
- Prendre en compte la dimension responsable de ses achats,
- Contribuer au développement des Petites et Moyennes Entreprises (PME) et de l'innovation.

Il est signataire depuis 2004 de la charte « relation fournisseur responsable » et adhérent au Pacte PME, dispositif national de soutien aux PME innovantes.

L'engagement de développement des achats responsables du CEA ne peut se faire sans prise en compte de cette dimension par ses fournisseurs.

Ainsi le CEA compte sur vos propositions dans le cadre de cet appel d'offre pour optimiser l'impact environnemental de vos prestations et développer l'insertion des personnes éloignées de l'emploi et le secteur protégé.

### 6.2 Développement durable et développement du tissu économique local

Dans le cadre de la démarche « Développement Durable », le CEA Grenoble œuvre à l'amélioration de ses performances environnementales, et souhaite être accompagné dans cette démarche par ses fournisseurs, par exemple en utilisant des boucles de réparation locales.



Le prestataire présente dans son offre sa stratégie d'entreprise en matière de développement durable et ses propositions d'amélioration spécifiques aux prestations objet du présent CdC.

D'autre part, dans le cadre de la démarche « Plan Déplacement Entreprise », le CEA Grenoble prend des engagements sur la réduction de son empreinte environnementale.

Le prestataire doit accompagner le CEA Grenoble et s'engage, dans la mesure du possible, à utiliser des véhicules "propres" pour les besoins spécifiés dans le présent CdC.

De plus, la zone LETI MINATEC est une zone piétonne à accès réglementé pour les véhicules.

Les véhicules identifiés au nom de la société sont soumis à autorisation du CEA Grenoble pour accéder à la zone piétonne. Tous les autres véhicules sont garés sur le parking dédié.

La valorisation ou l'élimination des déchets créés lors de l'exécution des prestations est de la responsabilité du titulaire pendant la durée du marché.

Le titulaire veille à ce que soient effectuées les opérations, de collecte, transport, entreposage, tris éventuels et de l'évacuation des déchets créés par les prestations objet du marché vers les sites susceptibles de les recevoir, conformément à la réglementation en vigueur.

### 6.3 Performance énergétique

Dans le cadre de sa démarche « management de l'énergie » ISO 50001, le CEA Grenoble œuvre à l'amélioration de ses performances énergétiques, et souhaite être accompagné dans cette démarche par ses fournisseurs.



---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---



Le prestataire présente dans son offre ses propositions d'amélioration spécifiques aux prestations objet du présent CdC.

Le CEA Leti demande au prestataire de proposer tout équipement et solutions permettant d'optimiser et de réduire au maximum les consommations d'énergie de l'ensemble du projet et de proposer dans son offre les certificats d'économies d'énergie liés au projet.

## 7 QUALITE

Pour l'ensemble de ses activités, le prestataire applique un système qualité d'un niveau équivalent à la norme ISO 9001 version 2015. Si le prestataire est accrédité par un organisme de certification, il fournira une copie du certificat d'accréditation.

Des écarts significatifs et/ou répétés à ce CCTP sont notifiés au prestataire pour action corrective dans un délai imparti. En cas d'écarts ou d'actions correctives non réalisées, des pénalités sont appliquées au prestataire en référence au contrat.

Le CEA Grenoble se réserve la possibilité de contrôler à tout moment le fonctionnement effectif du système au moyen d'audits qualité qui peuvent être réalisés dans les locaux du prestataire et sur le site du CEA Grenoble.

Le prestataire effectue le suivi des actions qualité et notamment :

- Participation à la rédaction des fiches d'améliorations ;
- Analyse des défaillances ;
- Traitement des anomalies ;
- Suivi des actions correctives.

## 8 PRESTATIONS DE BASE

### 8.1 Données de base

#### 8.1.1 Classement des locaux / Zones concernées par les travaux

La zone de travaux est localisée dans le bâtiment 4107, en local technique sous toiture.

La terrasse extérieure contre la façade nord du bât 4107 servira de zone d'accès, de manutention/grutage, de stockage des pièces aérauliques en acier galvanisé.

#### 8.1.2 Conditions climatiques à prendre en compte

- Air extérieur : hiver -12°C / 90%
- Air extérieur : été +40°C / 40%

#### 8.1.3 Utilités disponibles

. Fluides

- Eau chaude chauffage : 65/40°C avec régime réduit en été 45/40°C (sans glycol)
- Eau glacée : 5/10°C (sans glycol)

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

- Eau adoucie : caractéristiques de l'eau adaptées à ce jour à l'utilisation pour l'humidification en CTA,
  - Eau déminéralisée : caractéristiques de l'eau adaptées à ce jour à l'utilisation pour l'humidification en CTA,
  - Eau industrielle : +9 à +16°C selon saison
  - Air comprimé : 6 bar (gaz vecteur)
- . Electricité
- Se référer à la partie 2/2 du présent CCTP.

#### 8.1.4 Accessibilités

L'Entreprise vérifiera sur site l'encombrement des passages pour les livraisons, les acheminements, l'installation des équipements aux emplacements définitifs, y compris des surfaces de stockages nécessaires pour entreposer les matériels avant leur installation.

#### 8.1.5 Contraintes d'interventions sur le chantier

Les locaux et zones avoisinantes au chantier (notamment les salles blanches du bât 4101 et bât 4102), resteront en activités pendant toute la durée des travaux, y compris lors des raccordements aérauliques de soufflage et de prise d'air neuf sur les réseaux communs aux CTA 1, CTA 2.

ATTENTION : l'arrêt de toute installation (CVC, exhaust, etc...) impactant la production du site, sera impossible en dehors de l'arrêt annuel programmé en 2025 entre le lundi 26 Mai -16h et le dimanche 1<sup>er</sup> juin 2025).

#### 8.1.6 Contraintes d'installation

La zone d'installation de la nouvelle CTA 2 ne pourra être que l'emplacement de l'existante. Son arrêt sur plusieurs jours /semaines est envisageable.

Les dimensions des caissons de CTA 2 future, seront obligatoirement aux quasi même dimensions que l'existante ou inférieures.

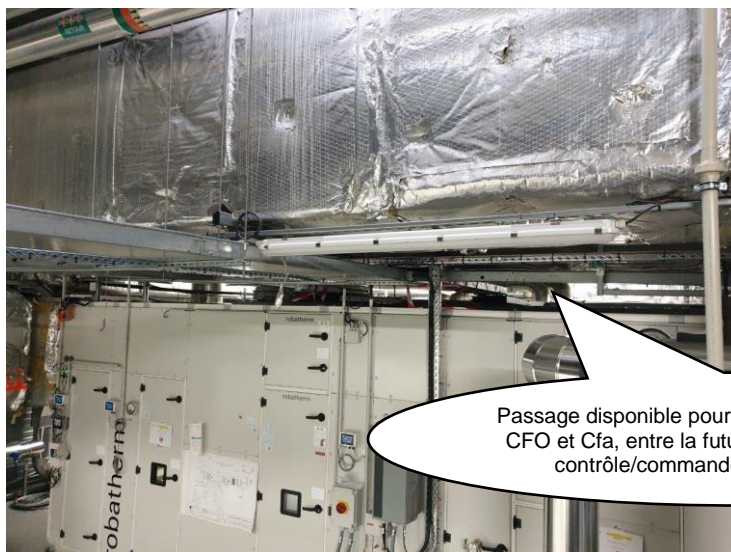


---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---



Passage disponible pour futurs chemins de câbles  
CFO et Cfa, entre la future armoire électrique de  
contrôle/commande et la future CTA 2

## 8.2 Spécifications techniques générales

### 8.2.1 Spécifications hydrauliques (acier)

Tous les éléments décrits ci-dessous, pouvant concerner l'affaire, objet du présent dossier, sont à prendre en compte.

#### 8.2.1.1 Tuyauteries acier ( $-10^{\circ}\text{C} < T^{\circ}\text{C} < +110^{\circ}\text{C}$ )

##### Généralités

Tous les éléments devront être neufs et en parfait état.

##### Calculs

Pour les réseaux nouveaux, les deux conditions suivantes doivent être remplies :

- Perte de charge linéaire  $< 15 \text{ mm/CE/ml}$ ,
- Vitesse inférieure ou égale à  $1,5 \text{ m/sec}$  (exceptionnellement jusqu'à  $2 \text{ m/s}$  sur de faibles distances linéaires  $< 10 \text{ ml}$  ou aux passages de « pièces de forme » comme un té, un coude  $90^{\circ}$  ou  $45^{\circ}$ , une réduction).

##### Caractéristiques tubes et accessoires acier inox 304L

Tuyauteries entres DN 15 et DN 50, tube inox roulés, soudés, épais 2 mm, selon norme EN 10217-7  
Tuyauteries entres DN 65 et au-delà, tube inox roulés, soudés, épais 3 mm, selon normes EN 10217-7, EN 10296-2,

Tous les tubes seront marqués.

Brides plates tournantes inox, PN pour DN  $< 150$ , PN16 pour DN 200 et au-delà, selon norme EN 1092-1.

Coudes soudés inox 304 RS, selon norme EN 10253-3, EN 10235-4.

Réductions concentriques et excentriques soudées, selon normes EN 10253-3, EN 10253-4.

Tés acier inox soudés avec ou sans collerette, selon norme EN 10253-3, EN 10253-4.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Fonds acier inox 304L soudés, selon norme EN 10253-3, EN 10253-4.

Joint d'étanchéité entre brides sans amiante, sans soufre et sans solvant.

### Supportages

#### **Distance entre les supports**

Les supports seront judicieusement positionnés 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, les distances maximum admissibles entre deux supports seront les suivantes :

- Tuyaux jusqu'à DN 25	2 m
- Tuyaux DN 32 à DN 50	2,5 m
- Tuyaux DN 65 à DN 100	3 m
- Tuyaux DN 125 à DN 150	3,5 m
- Tuyaux DN 200 à DN 300	5 m
- Tuyaux supérieurs à DN 300	6 m

#### **Conception et mise en œuvre**

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 suivants :

- . Les supports seront du type le mieux adapté à l'exploitation des tuyauteries, en tenant compte des dilatations résultant des arrêts journaliers, hebdomadaires,
- . Ces supports seront limités aux tiges, berceaux, étriers, colliers, petites charpentes métalliques secondaires, etc..., les structures sur lesquelles ils se fixeront (murs, poteaux, charpentes et passerelles) étant supposées existantes.
- . Les fixations seront toujours démontables.
- . Les supports constituant des points fixes seront conçus et disposés de façon à résister aux efforts sans permettre le glissement des tuyauteries.
- . La fixation du tube aux points fixes sera réalisée par colliers plats ou par autre moyen efficace de blocage.

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 (pour diamètres < diamètre 150 mm seulement).

Les suspensions par chaîne sont interdites,

Les attaches supérieures des tiges seront suspendues à des fers types HALPHEN ou équivalent permettant le réglage horizontal ou rail d'installation à fixation coulissante MUPRO, UNISTRUT ou équivalent, avec bouchons PVC aux extrémités des profilés,

Suivant les lieux, d'autres supports peuvent être réalisés soit par l'échelle, soit par rack,

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,

---

**Nom du fichier :****N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

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 à ressort dans le cas de fortes hauteurs,

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 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.

### **Assemblage**

Les tubes sont nettoyés extérieurement et intérieurement.

Les procédés suivants pourront être employés pour l'assemblage des différents éléments :

- Filetage et manchons pour DN inférieur ou égal DN 50 ou soudure,
- Les soudures devront être pénétrantes, d'épaisseur régulière et sans sillon de raccordement.
- Les brides seront employées uniquement pour le raccordement aux appareils et exceptionnellement pour faciliter le montage et le démontage d'un tronçon de tuyauterie,
- Avant toute exécution de joint, il sera procédé à la vérification du parfait parallélisme des brides,
- Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire démonter un ou plusieurs joints pour vérifier le parallélisme des brides et de faire exécuter aux frais de l'installateur le démontage et le remontage des brides au cas où un défaut de parallélisme serait constaté.

### **Nettoyage**

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

#### 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.

#### 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 est possible.

Ces ouvrages seront constitués :

- . De lyres placées aux endroits convenables exécutées en tubes coudés 5D sans soudure,
- . Des points fixes, placés entre les éventuelles lyres nécessaires,
- . D'un rail de dilatation, patins, rouleaux.



---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Les tirages à froid devront être calculés pour faire travailler le métal des tuyauteries dans les conditions suivantes :

- . Contraintes à froid au maximum 50 % de la contrainte totale,
- . Contraintes en service au maximum 50 % de la contrainte totale.

L'Entrepreneur est tenu de fournir la valeur des efforts aux appuis et points fixes, d'obtenir l'agrément écrit 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.

Les scellements dans des poteaux et/ou des 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.

Si la place disponible est limitée, on utilisera des compensateurs axiaux, types BARCO ou équivalent ou encore des compensateurs axiaux à soufflet dont le type et la marque devront être agréés par le Maître d'Ouvrage.

L'emploi des compensateurs à joint coulissant est interdit. Des compensateurs seront également prévus au passage des joints de dilatation du bâtiment, lorsque la position des tuyauteries ne permet pas de neutraliser les mouvements.

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-rond ou des rouleaux pour les diamètres supérieurs ou égaux à DN 200.

#### Exécution des soudures

Les soudeurs devront être agréés.

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

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

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de récuser les soudeurs responsables de mauvaise exécution manifeste.

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

#### Piquages

Sur réseaux existants :

Tout piquage sur réseaux existants et en service, est à exécuter exclusivement pendant un arrêt technique, selon procédure écrite et approuvée par le CEA LETI.

Toute vidange et remplissage avant et après travaux, se feront en présence d'une personne représentant de l'Exploitant et après accord du Maître d'Ouvrage.

Tout le matériel utile à ces opérations (bac, tuyaux souples, raccords divers), ainsi que le nettoyage immédiat des zones souillées par l'eau de vidange sont dus par le présent lot.

---

**Nom du fichier :****N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Sur les nouveaux réseaux :

Les piquages seront exécutés en pied de biche à 45° pour des diamètres inférieurs à DN 80.

#### Fourreaux

Toutes les traversées de cloisons, murs, planchers, etc.... quel 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 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.

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.

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

#### Purges et vidanges

Les réseaux seront positionnés avec une pente.

Chaque point haut, comportera une bouteille avec purgeur automatique et robinet ¼ de tour d'isolement à boule.

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

Un bouchon vissé + chaînette 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 ou puisard le plus proche).

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

Des raccords démontables permettront le démontage aisé des équipements (batteries, échangeurs...) et des vannes 3 voies. Ces dernières, ainsi que le corps de filtre, seront montées avec by-pass.

Les bacs seront raccordés aux évacuations les plus proches (puisard, siphon de sol, descente d'eau pluviale, etc....) par l'intermédiaire de raccords unions.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Les vannes de vidanges seront en diamètre 15 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 (sauf si la dalle possède un cuvelage).

#### Traitements antivibratoires

Afin d'éviter la transmission aux tuyauteries de vibrations générées par toutes machines tournantes, les pompes et les vitesses des fluides, les équipements seront raccordés aux réseaux de tuyauteries par des flexibles en caoutchouc renforcés, type Dilatoflex ou équivalent (calculés pour la pression nominale du réseau).

Marque : STENFLEX ou équivalent

Type : AS-2 ou équivalent.

Les colliers des tuyauteries seront équipés de garnitures insonorisantes genre DAMMGULAST de MUPRO ou équivalent.

Les manchons proposés devront être garantis à minimum 10 ans.

#### Peintures

Tous les supports acier seront peints (avec le même RAL que l'existant en local technique :

- Peinture antirouille 2 couches
- Peinture finition 2 couches.

### **8.2.1.2 Robinetteries et accessoires**

#### **Fluides basse température**

- Eau glacée 5°C/10°C
- Eau de ville
- Eau chaude température inférieure à 110°C

#### **Vannes d'isolement DN 15 à DN 50 inclus PN 10/16 :**

- |                 |  |
|-----------------|--|
| - Type          | à boule ¼ de tour série 1 - passage intégral |
| - Corps         | acier ou laiton matricé nickelé              |
| - Bille         | inox ou laiton chromé                        |
| - Siège         | PTFE + verre                                 |
| - Joints        | PTFE ou éthylène/propylène                   |
| - Garniture     | PTFE + inox éthylène/propylène               |
| - Levier        | Acier galvanisé taraudé pas du gaz ISO 7     |
| - Pression max. | 30 bar                                       |
| - Temps max.    | 180°C  |

#### **Vannes d'isolement à partir DN 65 inclus :**

##### **Réseaux PN 10 :**

- |             |   |
|-------------|---|
| - Marque    | KEYSTONE ou équivalent  |
| - Type      | Papillon renforcé à oreilles taraudées - figure 16 pour DN < 300 - Figure 12 pour DN > 300. |
| - Corps     | Fonte Ft 25D/ISO 185-25 avec bride de centrage  |
| - Joint     | Torique d'étanchéité - long (pour isolation).   |
| - Papillon  | Laiton  |
| - Manchette | EPDM  |



---

**Nom du fichier :****N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- |                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| - Axe papillon   | Inox avec imprégnation PTFE   |
| - Arbre papillon | Inox avec imprégnation PTFE   |
| - Bouchon        | Etanchéité                    |
| - Plaque         | Identification norme ISO 5209 |
| - Temp.          | Max. -15 à 120°C.             |

**Réseaux PN 16 :**

- |            |                                       |
|------------|---------------------------------------|
| - Type     | Papillon                              |
| - Montage  | Entre brides à portées de joint PN 16 |
| - Corps    | Fonte GS ou acier                     |
| - Arbre    | Inox                                  |
| - Papillon | Cupro aluminium fonte GS              |
- Bague souple élastomère adaptée au fluide avec réducteur pour :
- . DN  $\geq$  100 si des coups de béliers sont à craindre,
  - . DN  $\geq$  150 dans tous les cas avec nervure médiane ou à brides, pour permettre le démontage du tronçon aval sans vidange du tronçon amont.
- Les vannes de diamètre > 250 mm devront comporter un réducteur genre GV Figure 455 ou équivalent,
- Tiges avec prolongateur et coupure de pont thermique pour éviter la condensation pour les fluides véhiculés avec T < +16°C.

**Robins d'équilibrage, réglage, mesurage du DN 15 au DN 50 inclus :**

- |                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| - Marque         | IMI « TA CONTROL » ou équivalent |
| - Type           | STAD ou équivalent               |
| - Réf.           | PN 10                            |
| - Construction   | Montage vissé                    |
| - Corps          | Laiton                           |
| - Prise pression | Amont/aval avec robinet          |

**Robins d'équilibrage, réglage, mesurage à partir DN 65 :**

- |                  |   |
|------------------|---|
| - Marque         | IMI « TA CONTROL » ou équivalent            |
| - Type           | STAF ou équivalent                          |
| - Réf.           | PN 10                                       |
| - Construction   | Montage entre brides PN 10/16 (D $\geq$ 50) |
| - Corps          | Fonte                                       |
| - Prise pression | Amont/aval avec robinet                     |

Ces robinets seront isolés par un dispositif amovible pour éviter la détérioration du calorifuge à chaque réglage.

Lors d'impossibilités d'accès aux prises de pression, celles-ci seront rendues accessibles par tuyauteries en cuivre avec robinets déportés fixés par colliers Atlas.

Ces robinets seront installés sur les tuyauteries retour de chaque panoplie de régulation et des réseaux généraux.

**Filtres à tamis à partir DN 65 inclus :**

- |           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| - Marque  | G.R.I. SAPAG (PAM) ou équivalent |
| - Type    | A tamis maille suivant diamètre  |
| - Réf.    | 3120 FI                          |
| - Corps   | Fonte Ft 25 PN 10                |
| - Tamis   | Inox Z6 CN 1808                  |
| - Incliné | 45°                              |

---

**Nom du fichier :****N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- Perforation 10/10
- Construction A brides avec vanne à boule laiton sur couvercle pour DN > 50
- Filtre à tamis corps bronze PN 16  
Tamis inox pour DN < 50.

**Clapets anti-retour DN 15 au DN 50 inclus :**

- Marque G.R.I. SAPAG (PAM) ou équivalent
- Type Battant laiton/disque nitrile 841
- Réf. PN 10
- Construction Clapet à battant, siège oblique, couvercle vissé
- Raccordement par manchon taraudé par du gaz
- Corps Bronze
- Couvercle Laiton Cu Zn 39 pb<sup>2</sup>
- Battant Laiton Cu Zn 39 pb<sup>2</sup>
- Disque étanchéité Nitrile dureté 70 shore
- Axe du battant Laiton Cu Zn 39 pb<sup>2</sup>
- Bras du battant Laiton Cu Zn 39 pb<sup>2</sup>
- Boulonnerie Laiton Cu Zn 39 pb<sup>2</sup>
- PMA eau 10 bar
- TMA 60°C

**Clapets anti-retour à partir DN 65 inclus :**

- Marque G.R.I. SAPAG (PAM) ou équivalent
- Type Clapet de non-retour acier CS 50
- Réf. PN 10
- Construction Clapet à battant métallique montage entre brides PN 10/16
- Corps Bronze d'aluminium
- Battant Bronze d'aluminium
- PMA eau 16 bar DN 40 à DN 200 - 10 bar DN 250 à DN 500

**Purgeurs automatiques**

Montage sur bouteille avec vanne d'isolement à boule laiton, tube d'évacuation avec entonnoir raccordé vers siphon de sol ou puisard le plus proche.

- . Purgeurs marque ARMSTRONG type 1 AV DN 20 ou équivalent.

**Soupapes de sûreté**

Les soupapes de sûreté seront du type à ressort avec levier de relevage manuel pour chasse.

Les conduites d'échappement devront être calculées de telle manière qu'il n'y ait pas de contre-pression qui puisse influencer le fonctionnement de la soupape. Leur montage sera tel qu'il permettra l'évacuation de l'eau et le nettoyage des impuretés.

Chaque soupape sera munie de sa canalisation d'évacuation.

Le fournisseur donnera la note de calculs de la section de passage de la soupape, en fonction du débit, à la pression de tarage.

- **Pour les DN inférieurs à 50**

Elles seront en bronze taraudées.

Marque : WATTS ou équivalent

- **Pour les DN égaux ou supérieurs à 50**

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Elles seront en fonte et acier inox à brides, à contrepoids de préférence.

L'emploi de soupape à ressort n'est pas recommandé.

Marque : WATTS ou équivalent

### 8.2.1.3 Appareillages divers communs

#### a) Thermomètres

Modèle à dilatation, avec doigt de gant modèle à équerre (en contact direct avec le fluide en circulation avec graisse de contact),

- Lecteur Haut = 200 mm,
- Filetage pas du gaz 1/2" boîtier aluminium anodisé laiton,
- Eau chaude = 0 à 120°C,
- Eau glacée = -30 à +50°C

Position : entrée et sortie de chaque batterie, sur Aller et Retour de réseaux,

Marque : SIKA ou équivalent

#### b) Manomètres

Type à glycérine exécution renforcée

- . Boîtier laiton, boîtier inox + séparateur pour ceux montés en extérieur,
- . Classe 1,6
- Diamètre 63 mm,
- . Raccord 1/4" gaz,
- . Robinet porte manomètre à purge.

Pour les points de mesure peu accessibles, il sera prévu des thermomètres à cadran à mercure avec indication à distance par l'intermédiaire de capillaire avec bulbe :

- . Classe 1,6
- . Diamètre 63
- . Montage en doigt de gant

Marque : SIKA ou équivalent

Sur les manomètres différentiels, il sera prévu en plus, des vannes à boisseau sphérique en plus du robinet de purge.

#### c) Compteur d'énergie

Se référer à la partie 2/2 du présent document.

### 8.2.1.4 Repérages

Les vannes et appareils seront repérés par plaques gravées support MUPRO ou équivalent, et les circuits fléchés par bandes autocollantes aux couleurs conventionnelles : avec nature et sens du fluide.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Les vannes seront repérées par plaques gravées, vissées sur étiquette plastique dilophane dans porte étiquette MUPRO ou équivalent, fixée par collier. Toute vanne en faux plafond sera repérée par plaquette en saillie sur mur. Les équipements posséderont sur la même étiquette leur fonction ainsi que leur numéro codé que l'on retrouvera sur le/les schéma(s) de principe(s) et électrique(s).

### **Equipements**

Tous les équipements tels que les pompes seront repérés par plaque gravée et vissée sur le matériel.

Les numéros de repérage seront donnés en début de chantier sur les fiches de renseignement des matériels. 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.

Présentation des étiquettes :

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

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 et chaudes ») soit sur un support métallique MUPRO ou équivalent, avec collier sur les tuyauteries non calorifugées (ex. : tube condensats froids, échappements de soupapes, tubes eau adoucie, tubes eau déminéralisée).

### **Repérage des installations de tuyauteries**

Les organes importants et circuits principaux seront repérés par des plaques solidement fixées par chainettes, libellées en accord avec le plan de fonctionnement fourni en fin de travaux et les tableaux de commande (vannes, organes de régulation).

## **8.2.1.5 Calorifuges**

### **Généralités**

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes avec les règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

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 et le remontage de toutes les parties amovibles puisse être effectué aisément.

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

Les isolations mise en place devront respecter les minimas signalés ci-dessous, en fonction de leur localisation et usage (locaux techniques, trémies et combles sous toiture, en extérieur : Classe isolation 5 pour les réseaux d'EG, EC).

Extrait de la norme NF DTU 45.2 Edition Avril 2018 – Isolation thermique des circuits appareils et accessoires de -80°C à +650°C

Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe5				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.15	9	17	29	49
20	0.16	18	33	54	86
30	0.17	26	45	71	111
40	0.18	32	54	85	128
60	0.21	41	67	102	150
80	0.23	48	76	113	162
100	0.25	53	82	120	169
200	0.36	65	97	134	178
300	0.47	71	102	137	178
plan	(0.35)	82	110	137	165

Calorifuges :

De tous les accessoires, vannes, filtres ...avec une épaisseur suffisante pour une conductivité d'au moins 0,038W/m2. K.

Nb : les organes nécessitant des interventions de maintenance, de contrôles, **seront obligatoirement prévus démontables**, et ce, sans nécessiter l'utilisation d'outillages particuliers (filtres tamis, vannes papillons, clapets anti-retour, manchons anti-vibratiles, pompes EG, vannes d'équilibrages, assemblages de brides, vannes de régulation, etc...

### Spécificités d'isolation pour les tuyauteries d'eau glacée et d'eau chaude chauffage

Les tuyauteries seront calorifugées sur tout leur parcours (après épreuve à 1.5 x pression de service, pendant 24h). Les tubes seront parfaitement secs au moment de la pose du calorifuge.

Les vannes, la robinetterie en général, ainsi que les brides seront toutes calorifugées.

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles à cellules fermées :

- Pour l'eau glacée : coquilles ISOPIRFLAM ou équivalent, classement M1 - Masse volumique 33 Kg/m<sup>3</sup> ou équivalent.
- Pour l'eau chaude : coquille laine de roche, classement M0, jointoyées entres elles en tout point, entoilée par enroulement d'un tissu en toile classé M0,

Le diamètre intérieur devra correspondre au diamètre extérieur de la tuyauterie.

L'isolation des tuyauteries, sera protégée par un revêtement en tôle isoxal d'épaisseur minimale de 6/10<sup>ème</sup>, pour les diamètres de tubes inférieurs ou égaux à 100 mm, 8/10<sup>ème</sup> pour les diamètres supérieurs à 100 mm et 15/10<sup>ème</sup> d'épais pour les boîtes démontables.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

La fixation se fera par vis cadmiées de type « parker » ou équivalent. Dans tous les cas, l'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts de finition en tôle isoxal.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas couper la barrière pare-vapeur et à ne pas déformer l'isolation.

On utilisera pour ce faire, des semi-coquilles rigides en mousse, bois ou autre matériau résistant et des selles largement dimensionnées.

### **Robinetterie et accessoires calorifugés**

Le calorifuge de la robinetterie sera particulièrement soigné, afin d'éviter tout vide d'air et risque de condensation. Il sera de même nature que celui employés pour les tubes.

Le calorifuge devra permettre la manœuvre aisée des volants et poignées des vannes et robinets, ainsi que le nettoyage simple des filtres.

Tous les piquages pour manomètres, purges, vidanges, ..., seront calorifugés sur une longueur d'au moins 10 cm.

### **Points singuliers (supportage)**

Le supportage des réseaux hydrauliques ne devra pas déformer l'isolation.

Aux points de supportage des tuyauteries, des dispositions seront prises pour éviter l'écrasement total de l'isolant, la demi-coquille inférieure sera constituée d'un matériau isolant en mousse expansée de grande résistance à la compression et de tenue compatible avec la température du fluide.

Les caractéristiques générales de l'isolant seront conservées aux points de supportage.

Cette spécification s'applique à la fois à l'eau chaude et à l'eau glacée.

## **8.2.2 Spécifications hydrauliques (plastiques)**

### **8.2.2.1 Réseaux condensats**

#### Condensats de/des batteries froides

Pour la CTA 2, chaque vidange condensats des batteries froides sera raccordée (en inox 304L à sertir) sur un collecteur d'évacuation des eaux, par l'intermédiaire de siphons à grande garde d'eau, avec tampon de visite.

Le tracé de ce nouveau collecteur (inox 304L DN 40) permettra une vidange efficace, avec une pente de 2 cm/m (1 cm/ml mini).

Les changements de diamètre seront réalisés par des raccords de réduction excentriques.

Les changements de direction seront faits par des branchements à 45°.

L'assemblage des tubes entre eux sera réalisé par sertissage.

Les colliers supports auront une largeur suffisante et supporteront les tuyaux, sans serrage. Leur espacement sera de 1.50 m au maximum.

Nb : ces condensats seront récupérés pour être réutilisés dans le futur. Un piquage + bouchon DN 40 est donc à prévoir.

#### Condensats de l'humidificateur

Un collecteur DN 50 (en inox 304L à sertir) dédié, assurera la vidange spécifique des rejets de l'humidificateur de la CTA 2.

Les préconisations d'installations de cette évacuation, sont les mêmes que celles précisées ci-dessus, pour les condensats de batteries froides.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

### **8.2.2.2 Réseau eau adoucie (redondance d'alimentation de l'eau déminéralisée)**

#### Généralités

Tous les éléments devront être neufs et en parfait état.

#### Calculs

Pour les réseaux nouveaux, les deux conditions suivantes doivent être remplies :

- Perte de charge linéaire < 15 mm/CE/ml,
- Vitesse inférieure ou égale à 1,5 m/sec (exceptionnellement jusqu'à 2 m/s sur de faibles distances linéaires < 10 ml ou aux passages de « pièces de forme » comme un té, un coude 90° ou 45°, une réduction).

#### Mise en oeuvre des tubes et accessoires PVC pression

L'assemblage se fera uniquement par collage, selon les préconisations du Fabricant retenu.

Utilisation de coupe-tube ou scie à denture fine, d'un outil à chanfreiner ou lime à gros grain, de papier crêpe absorbant.

Toutes les préparations se feront à l'extérieur ou dans un endroit suffisamment ventilé.

La colle sera de la marque TANGIT pour PVC rigide (ref : 799 298 000) ou équivalent.

Le décapant sera de marque TANGIT pour PVC (réf : 799 298 010) ou équivalent, celui-ci évitant le "toilage" abrasif des tubes et raccords.

L'approvisionnement de ce décapant devenant difficile (problème de toxicité de ce produit), un autre décapant pourra être utilisé aux conditions suivantes :

- Toilage des parties mâles et femelles à la toile émeri propre, grain 100 ou 80 maxi,
- Dépoussiérage à l'aide d'un pinceau et d'un chiffon ou papier crépon propre des parties toilées ou encore, soufflage à l'air comprimé déshuilé.

*Nb* : L'application du décapant et de la colle, se feront dans les règles de l'art (ni trop, ni trop peu).

Les temps de séchage seront respectés et ne seront jamais inférieurs à 12 heures avant épreuve ou mise en service.

Coupes au coupe-tube (sauf position ne permettant pas l'emploi de celui-ci, recours au sécateur et à la scie en dernière limite), de telle façon que la coupe soit parfaitement perpendiculaire à la paroi coupée).

La présence d'un chanfrein extérieur sera impérative.

La présence d'un chanfrein intérieur sera également demandée.

Il devra avoir le plus grand rayon de courbure possible, au minimum  $r = 0.75 \times \text{diamètre}$  (limitation des turbulences), son exécution sera mécanique. Ce type d'exécution permet de conserver le point d'appui lors de l'emboîtement, (opération de collage) dans les raccords.

Les aboutements de longueur de tubes PVC se feront à l'aide de manchons, réduits au strict minimum

Dans le cas de grandes longueurs, il sera utilisé des raccords unions ou brides (pour faciliter les mises en place et démontages).

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

### **8.2.2.3 Réseau eau déminéralisée**

#### Généralités

Tous les éléments devront être neufs et en parfait état.

#### Calculs

Pour les réseaux nouveaux, les deux conditions suivantes doivent être remplies :

- Perte de charge linéaire < 15 mm/CE/ml,
- Vitesse inférieure ou égale à 1,5 m/sec (exceptionnellement jusqu'à 2 m/s sur de faibles distances linéaires < 10 ml ou aux passages de « pièces de forme » comme un té, un coude 90° ou 45°, une réduction).

#### Mise en oeuvre des tubes et accessoires PPH

Les tuyauteries, les raccords, etc... seront assemblés par le procédé de polyfusion, technique bout-à-bout ou emboîtement.

Les consignes techniques de polyfusion du fabricant seront rigoureusement respectées (par exemple : DVS 2208 Part 1).

Avant la mise en œuvre des tuyauteries, l'Entreprise fera appel à l'assistance technique du fabricant pour le procédé de mise en œuvre, assemblage, supports, etc....

Les assemblages soudés bout à bout ne devront être exécutés que par du personnel formé à l'application de ce procédé avec une machine à souder spéciale.

Le lieu de soudage devra être à l'abri des intempéries (pluie neige, vent), la température devra être comprise entre +5°C et +45°C.

Les matériaux à souder devront être de même nature (Indice de fusion compris entre 0,4 et 0,8 g/10mn) avec des épaisseurs identiques.

Les coupes de tubes seront rigoureusement d'équerre et soigneusement ébavurées.

La mise en eau devra être faite au moins une heure après les soudures.

Les raccords seront de type union pour les diamètres inférieurs à 90 mm (à brides avec collets striés et boulonnerie en inox au-delà).

Aucuns matériaux plastique ou métallique d'une autre nature ne seront tolérés sur l'ensemble de cette liaison, hors boulonnerie des brides.

Les éventuels raccords à brides utilisés, auront des collets striés, des joints plats FPM et la boulonnerie sera en inox.

### **8.2.3 Spécifications aérauliques**

#### **8.2.3.1 Gaines**

Les réseaux de gaines de soufflage et d'air neuf seront en tôle acier galvanisé.

#### Généralités

Tous les conduits seront livrés dégraissés, nettoyés et bouchonnés (polyane thermo soudé). Les gaines seront de type rectangulaire.

Les réseaux seront protégés en cours de réalisation et en permanence bouchonnés dans l'attente de leur pose.



---

**Nom du fichier :****N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

L'étanchéité des réseaux de gaines ainsi que les raccordements associés seront de classe D selon NF EN 12237 et Eurovent 2/2.

Toutes les dispositions seront prises pour limiter au maximum les pertes de charge (rayon de courbure des coudes, aubes directrices, angles des piquages...), la propagation des bruits, même si ces bruits n'ont pas l'installation pour origine (ponts phoniques entre locaux).  
Tous les piquages seront idéalement à 45° et réalisés dans les règles de l'art.

Les pertes de charges linéaires pour le dimensionnement des gaines seront  $< 1 \text{ Pa/m}$  et devront être compatibles avec les sélections du groupe moto-ventilateur de la centrale de traitement d'air sélectionnée.

La vitesse de l'air ne devra pas dépasser les valeurs suivantes (interpolation à faire pour les valeurs intermédiaires).

Débits (m³/h) .	300	800	2.000	6.000	15.000	40.000	100.000	250.000
Vitesse (m/s) .	3	4	5	6	7	8	9	10

**Supportage**

Tous les supportages sont à prévoir pour permettre l'accrochage des gaines.

Le supportage des gaines sera réalisé par système antivibratoires, pour fixation sur des structures métalliques ou en béton.

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

Tous les supports sont repérés sur plan qui tient compte de la construction du bâtiment 41, ainsi que des équipements/matériels installés dans celui-ci.

**Le calcul des supports sera établi en fonction :**

- Des charges permanentes telles que gaines, plots, calorifuge.
- Des charges exceptionnelles dues au climat pour les gaines extérieures (sans objet pour le présent projet),
- Des efforts dus aux dilatations, aux frottements.
- Des charges complémentaires telles que tuyauteries, chemins de câbles, etc... si nécessaire.

L'écartement des points fixes devra être justifié par une note de calculs.

La flèche maximale des supports ne peut être supérieure à 1/400 ème de la portée.

L'Entreprise sera tenue de vérifier que les parties de bâtiment sur lesquelles elle fixe ses supports, peuvent accepter en toute sécurité les surcharges et les efforts apportés par le supportage des gaines.

**Les supports en intérieur de bâtiment seront constitués :**

- De rails en acier galvanisé marque MUPRO ou équivalent, cramponnés sur les fers de charpente (aucune soudure n'est autorisée sur les charpentes).
- L'ensemble des rails auront leurs extrémités protégées par des capuchons.
- La sélection des rails respectera les préconisations du Constructeur, sur les flèches et charges admissibles.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- Les tiges filetées (8 mm mini) seront galvanisées avec écrous et vissées sur rail. Ou reprises sur la charpente par l'intermédiaire de crampons. Les tiges seront soigneusement coupées au ras des supports
- Il sera mis en place une garniture anti-vibratile sur les rails ou des pattes de suspension antivibratoires.
- Ecartement maximum entre les supports : 2 m.

#### Conception des gaines rectangulaires

L'épaisseur et le formage (pointes de diamant, raidisseurs...) de la tôle, assurera une rigidité suffisante pour éviter tout battement des parois des gaines et le phénomène de « respiration ».

Assemblage longitudinal par agrafes. Assemblage cadres extérieurs type METU ou équivalent avec pièces d'angle et joint d'étanchéité M1.

L'épaisseur de tôle sera au minimum la suivante en fonction du grand côté :

- Epaisseur 8/10 mm pour côté inférieure ou égal à 750 mm.
- Epaisseur 10/10 mm pour côté inférieure ou égal à 1000 mm.
- Epaisseur 12/10 mm pour côté inférieure ou égal à 1500 mm.
- Epaisseur 15/10 mm au-delà.

Toutes les gaines dont un côté est supérieur à 600 mm seront raidies par des plis formant une pointe de diamant ou ondulations.

Le rapport grand coté/petit ne dépassera pas 3.

Etanchéité sur les agrafes et cadres par joint mastic M1 (type de mastic à approuver par le Maître d'Ouvrage). La boulonnerie d'assemblage sera en acier cadmié ou inoxydable.

#### Conception gaines circulaires

Sans objet.

#### Mise à la terre

La continuité massique sera assurée, des gaines à la centrale de traitement d'air remplacée CTA 2.

### **8.2.3.2 Accessoires aérauliques**

#### Piège à sons

Un piège à sons sera installé en CTA afin de ne pas dépasser les niveaux sonores de la CTA 2 existante à remplacer.

Constitution du silencieux :

- Baffles insonorisantes en panneau isolant haute densité classe M0, inorganique, imputrescible et hydrofuge.
- Protection 2 faces par tissu de verre anti-défilage permettant de limiter la dispersion de fibres de surface dans les réseaux de ventilation. Pour résister à l'érosion ce dispositif sera complété par la mise en place de tôle perforée et un mastic de finition au niveau des cadres.
- Cadre aérodynamique à profil arrondi en tôle d'acier galvanisé, renforcé par rainurage.
- Perte de charge des pièges à sons inférieure à 50 Pa.

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

### 8.2.3.3 Calorifuges

Toutes les gaines modifiées en acier galvanisé, y compris accessoires, seront à recalorifuger. Le calorifuge sera réalisé par de la laine de verre, pare-vapeur finition kraft alu armé d'un grillage de fibre de verre et bandes d'étanchéité. L'épaisseur de l'isolant sera de 50 mm densité 40 kg/m<sup>3</sup>. Le produit sera classé au feu M0.

La fixation sera réalisée par clips métalliques pointés (et non collés) à la gaine sur emplacement propre et nettoyé préalablement. A l'endroit de l'appui sur le support, l'intégrité et la continuité de l'isolation seront conservés. Il ne sera admis ni rupture ni écrasement de l'isolant. Il sera mis en place au niveau des supports des plaques de Foarmglas ou équivalent avec pare vapeur M0 (patins type DALMUGLAST ou équivalent : non accepté).

## 8.3 Consistance des travaux

Afin d'assurer la manutention, l'installation, les amenées de fluides à la future CTA 2, plusieurs contraintes de passage, d'agencements des existants, doivent être modifiées.

**Les prestations nécessaires seront réalisées avant le remplacement de CTA 2. La dépose des panoplies hydrauliques EC et EG seront réalisées dès l'arrêt de la CTA 2.**

### 8.3.1 Travaux préparatoires

A la charge du présent lot :

- Déplacer le tronçon de tuyauterie vapeur (DN 50) dédié à l'alimentation d'humidification de plusieurs CTA situées en combles de bâtiment 4102, y compris la demande de consignation et déconsignation du tronçon de tuyauterie à modifier, à l'Exploitant.

**Important :** les travaux à réaliser sur cette conduite seront obligatoirement réalisés par du personnel qualifié, ayant les qualifications adaptées aux travaux de soudures, sur tuyauteries acier noir et inox 304L sans soudure, véhiculant de la vapeur basse pression (Pression maximum de service : 6 bar, pression limite de service : 10 bar).

Cheminement du tube vapeur à modifier, pour faciliter la manutention des futurs caissons CTA 2



### **8.3.2 Travaux de dépose & adaptation**

Les travaux de dépose et d'une adaptation à la charge du présent projet consistent à :

- Déposer une vanne papillon DN 200 à oreilles taraudées, 1 coude 90° acier inox DN200, actuellement en place sur la conduite DN 200 d'eau glacée Aller, commune aux alimentations de batteries froides des CTA 1 et CTA 2, remplacement du tronçon DN 200 (50cm environ de linéaire en),
- Augmenter le diamètre DN 150 à DN 200 de la conduite inox 304L « Aller eau glacée » de la batterie froide de CTA 1, afin de positionner une vanne d'isolement DN 150 à proximité de la future panoplie Eau chaude CTA 2,
- Déposer et évacuer dans son intégralité la CTA 2 existante, y compris des capteurs, des actionneurs, des liaisons électriques de puissance et de commande entre l'armoire électrique de contrôle / commande (également à évacuer) de la CTA 2 et les organes électriques implantés sur les caissons de CTA 2,
- Dépose de la panoplie eau glacée, des conduites de liaisons Aller & Retour d'eau glacée entre la panoplie et la batterie froide de CTA 2 en place,
- Dépose de la panoplie eau chaude, des conduites de liaisons Aller & Retour d'eau chaude entre la panoplie et la batterie chaude de CTA 2 en place,
- Déposer 1 pièce aéraulique calorifugée au soufflage de CTA 2, qui permet la liaison avec le réseau de soufflage commun avec la CTA 1 d'air neuf,
- Déposer la liaison aéraulique avec le plénum d'air neuf calorifugé, commun aux CTA 1, CTA 2, CTA 3, CTA PC41,
- Déposer les 2 conduites de vapeur d'humidification calorifugées, entres les 2 humidificateurs gaz installés en extérieur et le caisson d'humidification de la CTA 2, déposer la panoplie vapeur de CTA 2,
- Déposer la conduite vapeur calorifugé (vapeur de chaufferie) entre la vanne d'isolement proche du coffret électrique de commande d'alimentation vapeur, positionné en applique de CTA 3 et l'humidificateur de CTA 2,
- Déposer le collecteur acier DN 50 de condensats (froid & chaud), le long du longrine béton cheminant au pied de la CTA 2, côté servitudes,
- Adaptations temporaires (durant la durée des travaux de remplacement de la CTA 2) pour assurer le rejet des condensats des 2 batteries froides de CTA 1,
- Adaptations temporaires (durant la durée des travaux de remplacement de la CTA 2) pour assurer le rejet des condensats et déconcentrations de l'humidificateur adiabatique de CTA1.

### **8.3.3 Travaux neufs**

Les travaux neufs à la charge du présent projet consistent à :

- Fournir et installer une nouvelle CTA 2,
- Fournir et installer une nouvelle liaison aéraulique de soufflage entre la CTA 2 et le réseau de soufflage commun aux autres CTA,
- Fournir et installer une nouvelle liaison aéraulique d'air neuf entre la CTA 2 et le réseau commun aux CTA 1, CTA 3, CTA PC41,
- Réaliser une nouvelle panoplie hydraulique d'eau chaude chauffage, la liaison hydraulique entre la panoplie et la batterie chaude de CTA 2,
- Réaliser une nouvelle panoplie hydraulique d'eau glacée, dédiée à la CTA 2, la liaison hydraulique entre la panoplie et les 2 batteries eau glacée,

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- Fournir et installer un nouvel humidificateur adiabatique, intégré à la CTA 2, sa panoplie hydraulique,
- Fournir depuis la boucle de distribution d'eau déminéralisée existante, une liaison d'alimentation au nouvel humidificateur, y compris de la création d'un by-pass sur le collecteur en place,
- Fournir une panoplie d'alimentation d'eau déminéralisée, pour le nouvel humidificateur,
- Fournir (pour redondance) une panoplie d'alimentation d'eau adoucie, pour le nouvel humidificateur,
- Adapter une nouvelle liaison d'évacuation de condensats (froid) d'humidification, le long de la nouvelle CTA 2, jusqu'à la traversée de dalle basse existante,
- Réaliser une nouvelle liaison d'évacuation de condensats de / des 2 batteries froides de CTA2, y compris d'une attente bouchonnée pour récupération et réutilisation future des condensats,
- Travaux électriques de puissance et de régulation. Ces travaux sont détaillés en partie 2/2, du présent document.

Nb : le détail des prestations énumérées ci-dessus, sont détaillées en Chapitre 11 – Description des travaux, du présent document.

## **9 MOYENS GENERIQUES**

### **9.1 Locaux à la charge du CEA Grenoble**

Le CEA Grenoble se réserve le droit de mettre à disposition du prestataire des lieux de stockage pour son matériel nécessaire à l'exécution de la prestation. Le CEA Grenoble se réserve le droit de mettre à disposition un bureau et un accès réseau CEA Grenoble.

Dans le cas de la mise à disposition de lieux de stockage ou locaux, un état des lieux contradictoire est réalisé à la signature du contrat. Ces locaux sont aux normes et correspondent à l'usage qui leur est destiné. Ils doivent être maintenus et entretenus dans cet état par le prestataire (hors nettoyage).

Il est interdit au prestataire de procéder à tout aménagement ou modification de ces locaux sans l'accord préalable et express du CEA Grenoble.

Le CEA Grenoble se réserve le droit de déplacer les locaux affectés au prestataire et d'effectuer tous travaux qu'il juge nécessaire. Le prestataire ne peut se prévaloir, au titre de ces déménagements, d'une remise en cause de ses responsabilités concernant les prestations.

En fin de contrat, un état des lieux contradictoire complet est réalisé. Les éventuels travaux de remise en état imputables au prestataire sont à sa charge.

Le mobilier à installer dans les différents locaux est à la charge du prestataire.

### **9.2 Matériels**

Le CEA Grenoble met à disposition du prestataire les tenues de travail pour le personnel amené à travailler en salles propres. Les autres vêtements de travail, préalablement marqués au sigle et au nom du prestataire, sont à la charge du prestataire (chaussures de sécurité, tenue au nom de l'entreprise ...).

Le prestataire s'engage à affecter à l'exécution du présent contrat, sur le site du CEA Grenoble des appareils et du matériel agréés et conforme aux besoins de la prestation. Ces derniers doivent être techniquement adaptés aux usages pour lesquels ils sont utilisés. Le prestataire doit présenter dans

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

son offre les caractéristiques de l'ensemble des matériels utilisés sur le site du CEA Grenoble. Tous les équipements doivent être conformes à la réglementation en vigueur. Les visites et rapports techniques et réglementaires à intégrer dans le compte rendu d'activité sont à la charge du prestataire.

A la signature du présent contrat puis à chaque évolution de matériels nécessaires à l'exécution des prestations sur le site du CEA Grenoble, le prestataire transmet les fiches techniques et de sécurité correspondantes au CEA.

### **9.3 Liste du matériel informatique à la charge du prestataire**

Le matériel doit être connectable au réseau CEA Grenoble (micro-ordinateurs, ...) avec les configurations matérielles correspondant aux standards CEA. Les postes de travail seront infogérés par le CEA Grenoble. Cette prestation est facturée au prestataire. L'infogérance des postes inclut la configuration et l'installation des logiciels nécessaires au prestataire et/ou au demandeur. À charge du prestataire de mettre les postes et licences en nombre suffisant à la bonne exécution de ses missions, et de déterminer si ces postes sont nécessairement reliés aux réseaux internes CEA, ou si ces postes seront reliés à un réseau externe de type ADSL.

Les postes suscités bénéficieront de la messagerie interne, permettront d'accéder à des comptes sauvegardés sur les serveurs du CEA et aux bases de documents partagés utiles au bon fonctionnement de la prestation (répertoire de travail partagé dédié au prestataire, formulaires qualité, plannings hebdomadaires, base de données, ...).

Pour les besoins propres du prestataire, des postes informatiques non infogérés pourront être raccordés à l'« ADSL » ou équivalent (fourniture gracieuse de ces accès intitulés « bulles d'hébergement entreprises »), mais n'auront dans ce cas pas de passerelle possible avec le réseau interne CEA Grenoble sauf à envoyer du courrier électronique via les réseaux externes.

Le prestataire se conforme aux contraintes d'utilisation des postes informatiques imposées par le CEA Grenoble.

Le CEA Grenoble est le propriétaire des données.

Tous les besoins informatiques complémentaires ou autres pour le bon déroulement de la prestation sont à la charge du prestataire et doivent être validés par le CEA Grenoble s'ils doivent être connectés au réseau CEA Grenoble.

L'introduction d'un ordinateur portable sur le CEA Grenoble est soumise à autorisation, que cet équipement soit propriété du CEA Grenoble ou non. De plus, ce matériel doit être à jour au niveau sécurité, notamment pour les points suivants :

- Correctifs de sécurité à jour,
- Antivirus (moteur et signatures) à jour.

Tout manquement à ces conditions est considéré comme une atteinte à la sécurité des données du CEA Grenoble.

## **10 LES CONTROLES D'EXECUTION**

### **10.1 Règles applicables**

Les travaux d'installations devront être conformes à toutes les normes, tous les règlements et textes officiels en vigueur dans leur dernière édition.

Aucune dérogation à ces spécifications ne sera admise si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre et acceptée par le Maître d'Ouvrage, après analyse et évaluation des répercussions techniques et financières sur d'autres corps d'état.



---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Le Titulaire du présent lot est responsable de l'exécution de ses travaux, ainsi que du mode opératoire qu'il met en œuvre. Il est censé connaître et appliquer les exigences de l'ensemble de la réglementation en vigueur.

A titre indicatif, une liste non exhaustive des textes réglementaires ou recommandations applicables est présentée ci-dessous.

#### **10.1.1 Lois**

Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent CCTP, l'exécution des prestations sera conforme aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs qui leur sont applicable et notamment :

- Code de la construction et de l'habitation,
- Code du travail,
- Règlement de sécurité contre les incendies.

#### **10.1.2 Normes et documentations techniques**

L'exécution des ouvrages aérauliques et hydrauliques du présent lot, devra répondre aux conditions et prescriptions énumérées dans les documents techniques qui lui sont applicables, et notamment :

- Recommandations et guides du REEF
- DTU
- Norme NFC 15 100
- Guides U.T.E
- Norme NF EN ISO 14698
- Normes NF EN ISO 14644
- Norme EN 779
- Norme NF EN 1822
- Norme NF EN 1886
- Norme DIN 1946
- Norme EN 13053
- Norme EN 13779
- Norme NF EN 1751
- Norme NF A 49 112
- Norme NF A 49-145
- Norme NF ISO 5167
- Certification et recommandations EUROVENT
- Standard EUROVENT 2/2
- Norme ISO 50001

Guides :

- Guide AICVF - Mise au point des installations aérauliques
- Guide AICVF - Mise au point de la régulation et de la GTB
- Guide AICVF - Conception des installations de ventilation
- Guide INRS principes généraux de ventilation
- Guide INRS dossier d'installation de ventilation
- Guides pratiques du CETIAT
- Norme NF EN ISO 9000 – 9001 – 9004 Assurance qualité.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Principales normes et documents techniques applicables aux travaux de gros œuvre :

- EUROCODE 0 – EN 1990 Base de calcul des structures
- EUROCODE 1 – EN 1991 Action sur les structures
- EUROCODE 3 – EN 1993 Calcul des structures en acier
- EUROCODE 4 – EN 1994 Calcul des structures mixtes acier-béton
- EUROCODE 6 – EN 1996 Calcul des ouvrages en maçonnerie
- EUROCODE 8 – EN 1998 Calcul des structures pour leur résistance aux séismes

Divers :

- Les règles Neige et Vent

L'entrepreneur se référera également aux cahiers des charges & prescriptions particulières des fabricants.

### **10.1.3 Règles de l'art**

Les travaux du présent lot seront réalisés selon les règles de l'art.

Sont considérés comme règles de l'art et, de ce fait, applicables contractuellement, les documents techniques unifiés, cahiers des charges et règles de calcul D.T.U., les exemples de solutions pour satisfaire au règlement de construction et les prescriptions techniques générales, publiées par le C.S.T.B., ainsi que les règles professionnelles éditées par l'AICVF.

### **10.1.4 Prestations diverses à la charge des Entreprises**

Comme précisé en chapitre 4.6.3, avant toute intervention sur site, l'Entreprise aura pris contact avec le CEA LETI, afin de réaliser la visite d'inspection commune et la rédaction du Plan de Prévention, spécifique au projet.

### **10.1.5 Sécurité**

Les Entreprises devront répondre aux exigences du Maître d'Ouvrage en ce qui concerne la sécurité et en particulier :

- Mise en place avec le coordinateur sécurité, désigné, d'un protocole de sécurité spécifique au chantier : réalisation d'un plan de prévention simplifié,
- Réalisation d'analyses de risques pour tous travaux dangereux pour les intervenants ou risquant de perturber le process, les autres travaux sur le site avant et pendant l'arrêt technique,
- Participation à toute réunion de sécurité concernant la protection des personnes et des biens,
- Pointage journalier du personnel de chantier, en début et fin de journée (cahier au PC sécurité au bât 4107),
- Demande de Permis feu, de Permis d'intervention, demande d'isolement de zones de surveillance incendie ou d'accès, lors de travaux à risques ou de point(s) chaud(s),
- Mise en place d'échafaudages, platelages, matériels de levage et manutention nécessaire ainsi que les matériels et mesures de protections associées.
- Balisage des zones de travaux et de stockage éventuels,
- Port obligatoire du casque, des chaussures de sécurité, des lunettes, des vêtements de travail,
- Les équipements de sécurité (EPI), les précautions d'usages seront scrupuleusement respectées pour intervenir sur les installations concernées par les travaux.
- Port des tenues, d'EPI spécifiques aux interventions sur réseau « pollués », contenant des particules inhalables.



---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- Fourniture et port d'un masque type FFP3, en permanence à proximité des 2 tours aéro-réfrigérantes, si elles sont en fonctionnement (entre juin et septembre).

**Attention : toute situation de travail isolé est interdite sur le site.**

**Important :** une formation de sécurité, sera proposée à tous nouvel intervenant missionné pour les travaux du projet (2 heures avant toute intervention sur site).

## 10.2 Planning de projet

Les travaux seront réalisés suivant le planning général de projet n°PRO-PLG-24210-245-001 joint au dossier de consultation.

Les interventions préliminaires devront être anticipées, ponctuelles et fractionnées suivant les besoins du chantier. Elles devront s'intégrer dans l'ordonnement et la planification de la coordination générale du chantier, aux contraintes de maintenance de l'Exploitant, notamment durant les jours d'arrêt technique annuel du site LETI à Grenoble (pour l'année 2025 : arrêt du 26/05 au 31/05).

Certains travaux pénalisant pour l'exploitation des bâtiments 4101 et 4102, pour d'autres intervenants (perçements, travaux ou manutention au milieu de zones d'accès, etc ...) se feront exceptionnellement en heures non ouvrables, avec programmation détaillée par écrit « procédure d'intervention ».

## 10.3 Coordination

Le présent lot prendra connaissance de l'ensemble du projet en vue de se renseigner sur la répercussion avec les travaux en cours sur le site, y compris pendant l'arrêt technique annuel.

L'Entreprise étudiera durant les études d'exécution avec le Maître d'ouvrage, le Maître d'œuvre et l'exploitant des installations techniques hydrauliques, aérauliques, électriques des bâtiments 4107, 4101 et 4102, toutes les liaisons et incidences entres intervenants, sur les travaux envisagés.

## 10.4 Exigences d'installation

### 10.4.1 Maintenabilité des installations

Les équipements nouveaux, adaptés, déplacés, seront mis en place de telle sorte que la maintenance pourra se faire sans difficulté. Il sera pris en compte les contraintes d'accessibilité, de démontabilité, le repérage et l'interchangeabilité des composants d'équipements.

Les prescriptions suivantes devront être respectées :

- L'ajout de nouveaux matériels, équipements ne devra pas gêner la maintenance des équipements existants,
- Les parties constitutives des matériels ainsi que les organes de commande, de contrôle, de sécurité, de sectionnement, devront pouvoir être facilement accessibles.

### 10.4.2 Disponibilité des installations

L'installation « CTA 2 » sera consignée hydrauliquement et électriquement, mise à l'arrêt par l'Exploitant sous la direction du CEA LETI, tout comme la déconsignation en fin de travaux, avant essais et mise en service.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

## **10.5 Contrôle de la prestation**

Durant les travaux à la charge du présent lot, l'Entreprise assurera ses autocontrôles.

Des vérifications de montages corrects des matériels et matériaux, conformes aux documents applicables et aux règles de l'art, seront assurés par la Maîtrise d'œuvre.

## **10.6 Suivi de la prestation**

Une réunion hebdomadaire sera organisée par la MOE et le CEA LETI durant toute la durée du projet. Le prestataire sera tenu d'assister aux réunions auxquelles il est convoqué. Ces réunions débuteront au plus tôt, 2 semaines après signature du marché.

## **10.7 Opérations préalables à la réception des travaux du lot**

### **10.7.1 Qualification et PV des tests**

Les essais, tests et recettes sont au compte de l'entreprise adjudicataire. Ils seront effectués en partenariat avec l'Exploitant, sous le contrôle du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre.

L'entreprise prend 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.

En fonction des résultats obtenus, le Maître d'Ouvrage prononcera ou non la réception des travaux.

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

Dans la mesure du possible, les tests d'étanchéité (classe D) des gaines remplacées seront réalisés selon les préconisations EUROVENT.

## **10.8 Réception**

Avant réception, le Titulaire devra l'ensemble des nettoyages des zones de travaux.

Il devra également tous les raccords de finition, de repérages.

Il ne pourra y avoir réception avant la fin :

- Des essais et mise en route, l'analyse des résultats, reportés sur un rapport,
- Du récolement de la nouvelle fourniture,
- De la fourniture de la documentation (sous forme papier et sur support informatique).
- Les constatations relatives à l'achèvement des prestations,
- La remise de la documentation contractuelle et réglementaire,
- La restitution des fournitures et matériels éventuellement mis à la disposition du Titulaire du présent lot,
- La constatation du repliement des installations de chantier et de la remise en état des lieux.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

### **10.8.1 Fiches techniques de réception**

L'Entreprise devra proposer ses fiches techniques de réception pour les soumettre au préalable à l'approbation du Maître d'Oeuvre. Ceux-ci peuvent éventuellement imposer des compléments ou d'autres fiches, si celles-ci s'avéraient insuffisantes afin de garantir la validation totale et formelle de l'installation.

Le jour de la transmission de l'installation au Maître d'Ouvrage, il est impératif que les filtres (airs et eaux) des équipements soient propres. Ce point sera à signaler en temps utile au CEA LETI.

La réception ne pourra être envisagée que lorsque l'Entreprise pourra fournir le dossier des plans « Tel Que Construit », les notices techniques d'entretien et de dépannage, les fiches d'essais, ainsi que la sauvegarde du/des programmes automatiques de la nouvelle CTA 2.

### **10.8.2 Pré-réception**

Vérifications des armoires électriques, de tous les asservissements, télécommandes, signalisations, alarmes, report aux systèmes de régulation propre à la distribution d'air neuf du bât 4101, à la supervision, réglages des thermiques, etc. ...

Des essais auront été réalisés en simulation, sur banc d'essai, avant livraison de l'armoire électrique de contrôle / commande de la CTA 2.

Les mêmes dispositions seront prises quant à la réception de l'armoire électrique de régulation, avec :

- Contrôles vérifications et essais de tous les points de gestion technique, établissement de procès-verbal,
- Programmation des différents points, après accord du Maître d'Ouvrage, du libellé des textes,
- Contrôle du libellé des textes après essais des points,
- Validation de la table d'échange mise à disposition par le présent lot.

Nb : la société en charge de l'évolution de la supervision du site, assistera et participera à cette phase de tests, afin d'assurer une intégration rapide et sûre, sur la supervision en exploitation sur le site CEA LETI.

### **10.8.3 Réception statique**

- Conformité aux plans d'exécutions, C.C.T.P + D.T.U, règles professionnelles, prescriptions fournisseurs.
- Réception des câblages, connections sur les armoires électriques, les capteurs, les actionneurs, liaisons équipotentielles.
- Etablissement des procès-verbaux.
- Levée des réserves.

### **10.8.4 Réception dynamique**

- Contrôles, essais, équilibrages de tous les réseaux hydrauliques modifiés, avec procès-verbaux,
- Re vérifications de tous les asservissements, télécommandes, signalisations, alarmes, report au système de régulation, contrôle d'intensité, réglages des thermiques, etc. ...
- Re vérifications de la régulation, des automatismes :
  - Contrôle vérification et essais de tous les points de gestion technique, établissement de procès-verbal.
  - Essais des points « en réel »,

## 11 DESCRIPTIF DES TRAVAUX

### 11.1 GENERALITES

Avant tout action de dépose de la CTA 2, de l'armoire électrique associée, le Prestataire devra organiser, planifier et demander à l'Exploitant, sous l'Autorité du CEA LETI, la neutralisation de tous les fluides qui alimentent les éléments aérauliques, hydrauliques et électriques de la CTA 2.

#### Prestations d'arrêt assurées par l'Exploitant

Consignations électriques dédiées à la CTA 2 :

- De l'électricité CFO,
- Des asservissements d'automatismes et régulation, avec les autres CTA d'air neuf, fonctionnant en redondance et en parallèle,
- Des monitorings associés à la CTA 2,
- Neutralisation de tous automatismes intégrés à l'armoire électrique de contrôle / commande de CTA 2, y compris celui ou ceux éventuellement non liés au fonctionnement de la CTA 2 et intégrés à l'armoire électrique.

Fermeture des vannes d'isolement de réseaux :

- D'eau chaude de la CTA 2,
- D'eau glacée de la CTA 2,
- Des 2 distributions de vapeur d'humidification de CTA 2 (vapeur depuis les 2 humidificateurs gaz, vapeur depuis la chaufferie), y compris de la conduite de retour condensats chauds vers la chaufferie.

Consignation de la distribution de vapeur (chaufferie) depuis la vanne d'isolement manuelle et la vanne 2 voies de régulation (commandes électriques en face avant de coffret de contrôle / commande situé en face de la vanne 2 voies).



Vanne de régulation 2 voies d'alimentation de vapeur

Vanne manuelle d'isolement de la conduite vapeur d'humidification de CTA 2, depuis la chaufferie

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

Consignation de la distribution de vapeur dédiée à la CTA 2, depuis les 2 humidificateurs gaz situés à proximité de la CTA 7 extérieure, y compris de leur alimentation en gaz de ville.



1<sup>ère</sup> Conduite vapeur à déposer et à évacuer

2<sup>ème</sup> Conduite vapeur à déposer et à évacuer

Tôle d'obturation en façade à remplacer après dépose des 2 tuyauteries vapeur

#### Prestations d'arrêt assurées par l'Entreprise

Séparation et isolement provisoire entre la CTA 2 et les CTA 1, CTA 3, CTA PC41 :

- Des réseaux de condensats chaud d'humidification,
- Des condensats de batteries froides,
- Des soufflages,
- Des amenées d'air neuf.

#### Attention :

Les CTA 1, CTA 3, CTA PC41 fonctionnent en parallèle de la CTA 2, elles devront rester en service, en permanence. Aucun arrêt ne sera possible et envisageable durant les travaux de dépose, de pose, jusqu'à la mise en service de la nouvelle CTA 2.

## **11.2 TRAVAUX PREPARATOIRES**

### **11.2.1 Réseau vapeur d'humidification dédié à la CTA 2 (depuis chaufferie)**

Afin d'acheminer les caissons de CTA 2, depuis la terrasse extérieure, jusqu'à leur position définitive, une conduite DN 50 acier noir sans soudure, calorifugée est à modifier.

Ci-dessous, le tronçon de conduite vapeur à rehausser.



**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**



Point de départ de la modification : cheminement de tuyauterie vapeur depuis chaufferie à déplacer



Limite de la modification : cheminement de tuyauterie vapeur depuis chaufferie à déplacer

### Travaux préparatoires

Arrêt de la distribution vapeur : action assurée par l'Exploitant sous la direction du LETI.  
Vidange des condensats « refroidis » du linéaire de tuyauterie à modifier, à la charge du soumissionnaire des travaux.

### Travaux de dépose

Dépose soignée du calorifuge existant (tôle de finition + laine de verre/roche épais 50 mm, sans amiante), sur le linéaire DN 50, des coudes 90° DN 50 à déposer et à réutiliser autant que possible.

Dépose du linéaire de tuyauterie DN50, 2 coudes 90° DN50.

### Travaux neufs

Adaptation du linéaire déposé, pose de la liaison hydraulique vapeur DN 50 (acier noir sans soudure), entre les 2 points signalés ci-dessus. Réutilisation des supports existants.

Fourniture et pose d'un nouveau calorifuge (tôle de finition + laine de roche épais 50 mm).

*Nb : les coquilles de laine de verre/roche, les tôles de finition linéaires pourront être récupérées si leur état le permet. Les revêtements singuliers seront systématiquement remplacés.*

**Important :** le fluide véhiculé dans le réseau à modifier est et sera sous pression (avec  $T^{\circ}\text{C} > 100^{\circ}\text{C}$ ).  
Les soudures seront obligatoirement réalisées par du personnel ayant les qualifications requises. Les justificatifs de qualifications sont à diffuser, à la remise de l'offre des travaux demandés dans le présent document.



**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

### 11.2.2 Maçonnerie (hors lot)

Réfection des 2 longrines béton (réparation des éclats ...). Préparation de surface, application d'une peinture, sur l'emprise de la nouvelle CTA 2 (sol et longrines).

### 11.2.3 Détails des prestations du lot

#### Panoplie eau chaude chauffage (batterie CTA 2)

Après consignation hydraulique de l'eau chaude chauffage, les 2 vannes papillon existantes sont à déposer et à évacuer. Les 2 nouvelles (matériels neufs) seront positionnées au plus haut.

La vidange des 2 conduites acier cheminant en local technique CTA en combles de bâtiment 4107, sera assurée par l'Exploitant.



Nouvelle position de la 1<sup>ère</sup> vanne d'isolement à remplacer

Vanne à déposer, à évacuer. La nouvelle est à repositionner plus haute (housse isolante à laisser à dispo de l'Exploitant).



Nouvelle position de la 2<sup>ème</sup> vanne d'isolement à remplacer

Vanne à déposer, à évacuer. La nouvelle est à repositionner plus haute (housse isolante à laisser à dispo de l'Exploitant).

## 11.3 TRAVAUX DE DEPOSE

### 11.3.1 Calorifuges et réseaux aérauliques

#### Soufflage CTA 2

Dépose et évacuation du calorifuge (laine de verre finition kraft aluminium 25 mm épais).

Dépose du raccordement aéraulique (1 manchette) de soufflage de la CTA 2.

#### Pièces de raccordement aéraulique (soufflage) à déposer

Position de la plaque d'obturation à installer provisoirement pendant les travaux de remplacement de la CTA 2, sous le coude rectangulaire 90°.



#### Air neuf commun CTA 1, CTA 2, CTA 3 et CTA PC41

Dépose et évacuation du calorifuge (laine de verre finition kraft aluminium 50 mm épais), de la pièce de raccordement en acier galvanisé, entre le registre d'air neuf CTA 2 lié à la CTA 2 et le plénum d'air neuf.



Liaison aéraulique d'air neuf calorifugée à déposer et à refaire après installation de la nouvelle CTA 2.  
Prévoir un calfeutrement provisoire de l'ouverture laissée libre du plénum d'air neuf pendant les travaux.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

### **11.3.2 Calorifuges et réseaux hydrauliques**

La dépose des calorifuges ainsi que des tuyauteries acier noir et inox 304L de panoplies eau chaude et eau glacée des batteries de CTA 2 sont à prévoir en priorité, dès l'arrêt de fonctionnement de la CTA 2, y compris des liaisons hydrauliques d'eau glacée et d'eau chaude, entres les panoplies et les batteries de CTA 2.

La dépose des calorifuges ainsi que des tuyauteries acier noir et inox 304L de panoplies eau glacée de la batterie de CTA 2 seront phasés, dès l'arrêt de fonctionnement de la CTA 2.

Les travaux de dépose et d'évacuation de toutes les tuyauteries d'eau glacée seront prioritaires, pris en charge par le CEA LETI.

La présence d'amiante, engendrera une interdiction d'accès de la zone, interdisant tous travaux préparatoires pendant cette période de dépose.

IMPORTANT : à l'issue des travaux de désamiantage, toutes traces d'amiante auront été supprimées.

Un diagnostic amiante après travaux sera réalisé, à l'initiative et conformément à la réglementation (NF X 46-021, article R 1334-29-3 du code de la santé publique), par le CEA LETI.

#### Tuyauteries vapeur (entre les 2 humidificateurs gaz et le caisson humidification de CTA 2 en place)

Dépose et évacuation de 2 tuyauteries vapeur calorifugées (cheminements intérieurs et extérieurs, depuis vannes d'isolement vapeur, proches des 2 humidificateurs gaz installés en extérieur, à proximité de la CTA 7), des conduites condensats liées à l'ensemble d'humidification de la CTA 2.



Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC



Panoplie d'humidification vapeur de la CTA 2 à déposer et à évacuer.



2 tubes vapeur à déposer et à évacuer depuis les 2 vannes d'isolement des 2 humidificateurs gaz implantés en extérieur



1 tube vapeur (depuis chaufferie) à déposer et à évacuer

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---



1 tube vapeur (depuis  
chaufferie) à déposer  
et à évacuer

#### Vapeur depuis chaufferie

Dépose et évacuation de la tuyauterie vapeur calorifugée, entre la vanne manuelle d'isolement et l'humidificateur de CTA 2 en place.



Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC

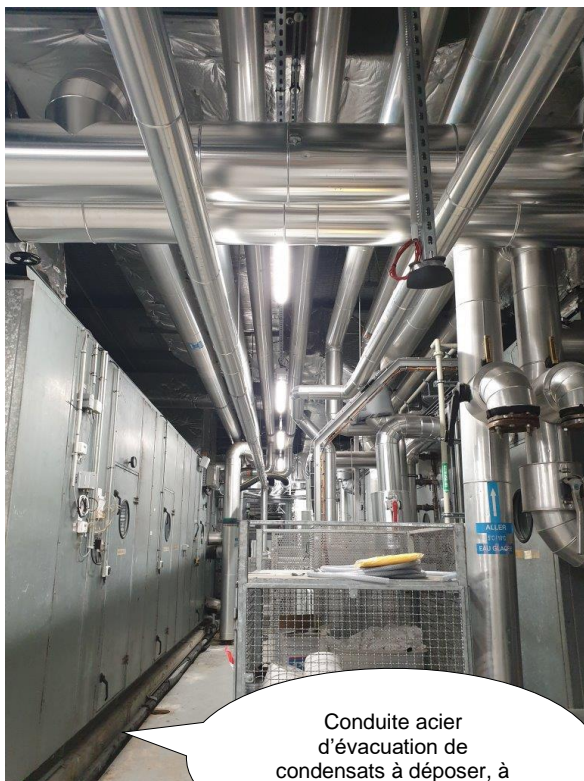
Vanne de régulation 2  
voies d'alimentation  
de vapeur

Vanne manuelle d'isolement de  
la conduite vapeur  
d'humidification de CTA 2,  
depuis la chaufferie



#### Condensats de batteries froides

Dépose du linéaire acier DN 40/50 parallèle au longrine béton, le long de la CTA 2.



Conduite acier  
d'évacuation de  
condensats à déposer, à  
évacuer



Conduite acier d'évacuation  
de condensats à déposer, à  
évacuer



Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC



Limite de dépose du drain  
acier commun aux CTA 1  
et CTA 2

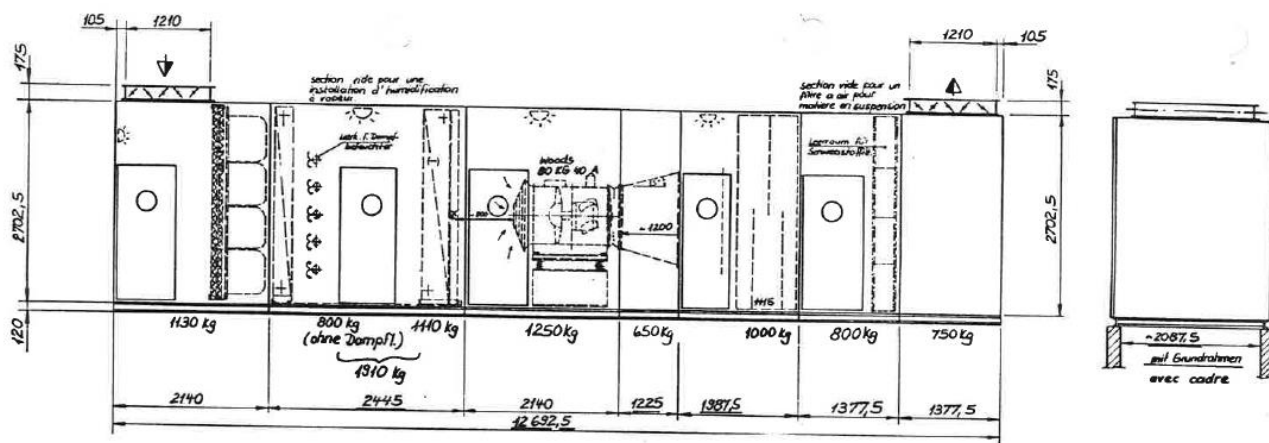
Drain DN 40 des 2 batteries  
froides de CTA 1 récemment  
installé (inox 304L serti)

### 11.3.3 Dépose de centrale d'air CTA 2

Prestations à prévoir :

- Manutention, grutage pour l'évacuation des caissons de CTA 2 depuis leur emplacement,
- Evacuation et transport en décharge pour recyclage, des éléments de CTA 2, des tuyauteries, de la robinetterie, des gaines, des calorifuges déposés.

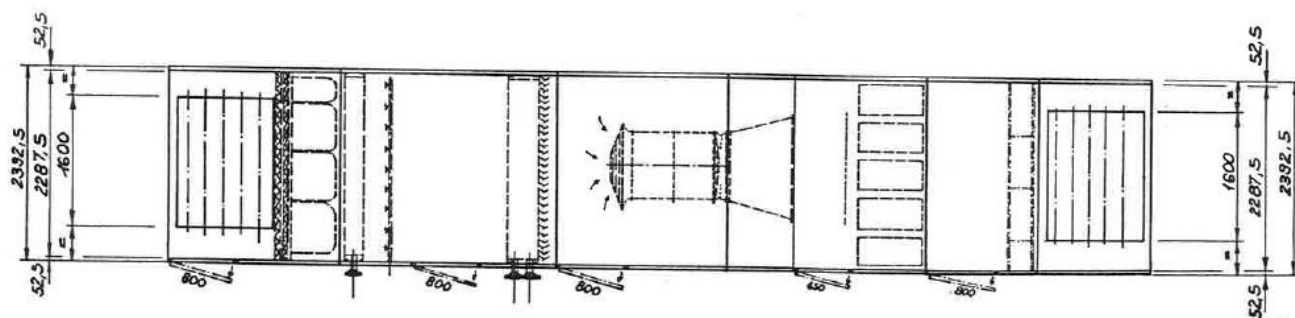
*Nb : toutes les assurances nécessaires et spécifiques aux prestations listées ci-dessus, sont à prévoir par l'ENTREPRISE.*



### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA CTA 2 EXISTANTE

Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC



### Caractéristique mécaniques

#### DIMENSIONS

Hauteur extérieure mm maxi	2823 mm
Largeur extérieure mm maxi	2392 mm
Longueur total mm	12693 mm
Poids kg	7490 kg
Socle mm	120 mm
Socle antivibratile ventilateur	oui
Surcharge totale au plancher kg/m <sup>2</sup>	500/600 kg/m <sup>2</sup>
Dimensions minimales de passage pour construction pour maintenance et réparation	

#### ENVELOPPE

Nature des parois	Tôle galvanisée
Nombre	
Épaisseur	50 mm
Charpente	
Assemblage des panneaux	mboitage } voir le croquis
double peau	
parois lisses à l'intérieur épaisseur	1 mm
parois lisses à l'extérieur épaisseur	1 mm
calorifuge	
nature	
épaisseur	50 mm
étanchéité	
efficacité	0,5 % du débit
finition	silicone
revêtement interne	Pur-Acryl
nombre de couches	2
Tenue mécanique (sans déformation)	
dépression maximum dapa	1500 Pa
surpression maximum dapa	2600 Pa

#### 11.3.4 Travaux sur air comprimé

Deux actionneurs pneumatiques de servomoteurs de registres aérauliques, sont alimentés en air comprimé. Ils assurent les ouvertures et fermetures du registre de soufflage et celui d'air neuf de la CTA 2.

Les 2 alimentations individuelles en air comprimé sont à neutraliser (bouchonnées) lors de la dépose des 2 registres.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

## **11.4 TRAVAUX NEUFS**

### **11.4.1 Travaux de manutention, transport**

Prestations à prévoir :

- Transport de la nouvelle CTA 2 jusqu'à la zone de déchargement envisagée, devant la porte de sous-station de chauffage en sous-sol de bâtiment 4107,
- Déchargement, manutention, grutage des caissons de CTA 2, mise en place en lieu et place des caissons de CTA existants.

*Nb : toutes les assurances nécessaires aux prestations listées ci-dessus, sont à la charge de L'ENTREPRISE.*

### **11.4.2 Travaux d'installation & aérauliques**

#### **11.4.2.1 Centrale de traitement d'air - CTA 2**

Les dimensions et la configuration de la CTA 2 devront être adaptées aux contraintes d'installation et d'exploitation de la zone, afin également de permettre le remplacement futur de la CTA 3.

Les dimensions, l'implantation de la centrale de traitement d'air, les équipements liés, devront être compatibles avec les opérations de maintenance courante (changements filtres, nettoyage batteries, etc...) et exceptionnelles (changement de moteur, changement de ventilateur, dépose des batteries, etc...) en tenant compte des équipements de manutention pouvant être requis pour l'extraction et la mise en place de ces éléments, notamment les ventilateurs et batteries.

La Centrale de Traitement d'Air Neuf 2 sera positionnée sur 2 longrines bétons/armés existants, avec interpositions matelas/patins anti-vibratiles. Il ne devra être observé aucune déformation ou vibration quelconques des panneaux de la CTA, lors de son démarrage ou pendant son fonctionnement.

La CTA fera l'objet d'une recette de réception en usine, à prévoir au titre du présent lot. Les orifices de raccordement des gaines et tuyauteries resteront obturées jusqu'au moment des raccordements aux réseaux.

Les caractéristiques de la CTA 2 seront les suivantes :

- Marques : ROBATHERM, TROX ou équivalent.
- Taille : 24/21 de ROBATHERM ou équivalent.
- Version : TI-50 de ROBATHERM (intérieure simple flux, hygiénique) ou équivalent.
- Niveau d'exigence Ecodesign : ErP 2018
  - . Valeur minimum SFPv (EN 16798-3) : 3.224 W/m3/s
  - . Valeur minimum SFP (EN 16798-3) : SFP3
- Classe d'efficacité énergétique EUROVENT 2016 (hiver) : E
- Classe d'efficacité énergétique EUROVENT 2020 (été) : E
- Extérieur peint poudre de polyester RAL (standard Constructeur à proposer), intérieur et cadre peint (aucun des éléments des filtres et de leur caisson ne sera sujet à la corrosion),
- Constitution panneaux sandwich laine de roche 40 mm, densité 30 kg/m<sup>3</sup> minimum,
- Châssis support périphérique sur chaque caisson,
- Dimensions et configurations : configuration horizontale intérieure. Les entrées sorties devront être adaptées à la configuration de la zone. La prise d'air neuf et de soufflage s'effectueront obligatoirement par le dessus,

---

**Nom du fichier :****N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- La qualité des filtres de la CTA respectera à minima les standards du CEA LETI : type Low Phosphorus, Media Free Boron.
- Les intérieurs de caissons seront dégazés, exempt de tout relargage de composés organiques volatiles (peintures moteurs et ventilateurs notamment).
- Les matériaux éviteront tout apport de contaminant de types Si, B, P, AS, PH, GA ou métaux contenus dans l'air soufflé,
- Les étages de filtration devront couvrir la totalité de la section de la CTA,
- La CTA devra disposer des réserves de capacités suivantes (à ajouter à celles spécifiées dans les pages suivantes) :
  - +15 % sur les batteries à eau chaude,
  - + 5 à 10 % sur les batteries froides,
  - + 5 à 10 % sur la capacité de l'humidificateur,
  - + 20 % sur la puissance électrique du moteur.

**Cette CTA tout air neuf sera composée (dans le sens de l'air) des éléments suivants :**

- 1 manchette souple MO, avec revêtement périphérique isolant,
- 1 registre étanche (classe 4 inox 304) motorisé (moteur extérieur au caisson),
- Un caisson de prise d'air neuf, équipé d'une tôle de séparation peinte époxy, afin de répartir le flux d'air sur toute la surface de préfiltration,
- Des filtres à poches (longues) classe ISO ePM 1 – 85% de marque CAMFIL ou équivalent, avec prises de pressions. Les fixations des filtres seront peintes ou en inox 304,
- Un manomètre de pression différentielle 0 / 300 Pa, type Magnehelic M2000 Ø114 mm ou équivalent, prises de pression en nombre suffisant pour éviter les pontages, les utilisations de téés entres flexibles multiples de prise de mesures du caisson,

**Section pour batterie de récupération future :**

La batterie de préchauffage n'est pas à prévoir. Le caisson est à dimensionner à une taille maximum, avec un régime d'eau de 25/10°C (avec 30% glycol).

**Rendement de récupération thermique (EN 308) :**

- Valeur consigne BEG : Erp 2016 : > 63% Erp 2018 : > 68%
- Valeur consigne autres SRC : Erp 2016 : > 67% Erp 2018 : > 73%

**L'ensemble batterie de chauffage intégrera les éléments suivants :**

- Cuivre/aluminium,
  - Régime d'eau 45/38°C (sans glycol), constant toute l'année
  - Puissance = 650 KW
  - Ailettes pré-peintes,
  - Cadre, fixations en inox 304,
  - Pas d'ailettes de 4 mm,
  - Perte de charge hydraulique de la batterie de l'ordre de 20 kPa.
  - Sens de circulation d'eau contraire au sens de l'air (risque de gel à faible débit d'eau),
  - Prises de pression
- Tiroir(s) antigel en inox 304 et extractible (sonde T°C de type capillaire).

**Le premier ensemble de batterie froide intégrera les éléments suivants :**

- Cuivre/aluminium,
- Régime d'eau 6/11 °C, (eau glacée produite 5/10°C, sans glycol)
- Puissance totale = 664 KW,
- Ailettes pré peintes,

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- Cadre, fixations,
  - Bac à condensats incliné en inox 316L,
  - Perte de charge hydraulique de la batterie de l'ordre de 20 à 35 kPa,
  - Pertes de charges aérauliques sèches : entre 100 et 170 Pa,
  - Pas d'ailettes supérieur ou égale à 2,5 mm.
  - Prises de pression
- Un séparateur de gouttelettes inox 304, extractible.

Une section libre, avec bac à condensats

La section humidification intégrera les composants suivants :

- Un laveur d'air à eau recyclée (marque : LAVAIR type : ETCB065-040-160/552 ou équivalent), y compris :
  - Un nombre de rampes de pulvérisation suffisantes, des gicleurs fixes disposées et positionnées à contre-courants du flux d'air. Le nombre, la position et l'orifice d'injection des gicleurs seront adaptés pour assurer une parfaite dilution dans la section d'humidification, aux conditions de fonctionnement de la CTA (entre 22 500 et 45 000 m<sup>3</sup>/h d'air soufflé),
  - Un bac à condensats inox 316L,
  - Un robinet à flotteur pour l'alimentation automatique en eau d'appoint (le sépage d'eau déminéralisée et d'eau adoucie n'est pas à intégrer à l'ensemble d'humidification de la CTA),
  - Un conductivimètre, y compris l'automatisation des phases de déconcentration,
  - 2 pompes inox 316L avec amortisseurs de vibrations. Les pompes (moteur Triphasé 5.5 KW, classe IE 4 minimum) seront posées sur un châssis à disposer sur un bac de récupération des rejets de l'humidificateur, à l'extérieur de la section de CTA. Chacune assurera 100% du débit de circulation. Elles seront montées en parallèle l'une de l'autre. Idéalement, l'ensemble des 2 pompes sera positionné perpendiculairement au caisson humidificateur, afin de maximiser l'espace libre entre la panoplie d'humidification et la CTA 3. Elles seront chacune alimentée par l'intermédiaire d'un variateur de fréquences, de marque DANFOSS type FC102 ou équivalent (les 2 variateurs ne seront pas montés sur le caisson d'humidification, ni sur caissons de CTA),
- Accessoires :
  - Protection contre le fonctionnement à sec
  - Raccord de remplissage rapide
  - Thermomètre
  - Manomètre
  - Ensemble de déconcentration automatique (électrovannes avec contacts de positions)
  - Eclairage
  - Commande niveau aux vannes magnétiques
  - Système de décantation
  - Vidange de bac électrique
  - 2 compteurs de débit d'eau avec chacun un émetteur impulsions,
- Un mini escalier permettra d'accéder à l'humidificateur,
- Un caillebotis inox pour les visites de maintenance,
- La robinetterie, les équipements et accessoires nécessaires pour assurer les traitements chimiques périodiques du système d'humidification et l'isolement hydraulique de l'ensemble.



---

**Nom du fichier :****N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Les ensembles châssis, bacs de rétention, mini escalier, seront fournis par le Fabricant de la centrale de traitement d'air. Les éléments métalliques de cette section seront tous en inox 316L ou en matières synthétiques, armé de fibres de verres.

Une section libre, avec bac à condensatsLe second ensemble de batterie froide intégrera les équipements suivants :

- Cuivre/aluminium,
  - Régime d'eau 6/11 °C (eau glacée produite 5/10°C, sans glycol),
  - Puissance totale = 298 KW,
  - Ailettes des batteries pré peintes,
  - Cadre, fixations en inox
  - Bac incliné en inox 316L,
  - Pas d'ailettes de 4 mm,
  - Perte de charge hydraulique de la batterie : entre 20 à 45 kPa.
  - Pertes de charges aérauliques sèches : entre 100 et 250 Pa.
  - Prises de pression
- Un séparateur de gouttelettes inox 304, extractible.

La section moto-ventilation intégrera les équipements suivants :

1 ensemble moto-ventilateur à roue libre, avec accouplement direct sur châssis renforcé :

- Débit total de 45 000 m³/h (fonctionnement nominal prévu à mi-régime : 22 500 m³/h),
- Pression disponible à confirmer par l'Entreprise afin de disposer en sortie de CTA d'un minimum de 500 Pa de pression (colmatage à 50% de l'ensemble des étages de filtrations, débit 45 000 m³/h),
- Ventilateur et châssis peint anticorrosion, montés sur plots à ressorts,
- Moteur NIDEC (LEROY-SOMER) ou équivalent :
  - IP55 / ISO F,
  - Classe d'efficacité énergétique des moteurs : IE 5,
  - Puissance moteur 45 KW,
  - Vitesse nominale moteur : 1 800 tr/min maximum à 50 Hz,
  - Tension triphasé 3 x 400 V,
  - Sondes bobinage PT1000 + CTP
  - Adaptateur et capteur de vibrations,
  - Inter de proximité,
  - Variateur DANFOS type VLT FC ou d'équivalence, câblage blindé.

Y compris mise en service des variateurs.

- Accessoire ventilateur :
  - Manchette souple,
  - Clapet ou registre de surpression,
  - Ressorts métalliques,
  - Fixations peintes,
  - Protection(s) des axes,
  - Évacuation des condensats,
  - Prise de mesures de débit d'air,
  - Grille de protection d'aspiration,
- Accessoires moteur :
  - PTO ou PTC,
  - Presses étoupes (câbles puissance, capteur vibrations, ...)



---

**Nom du fichier :****N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- Accéléromètre piezoélectrique, module intégrateur 24VDC – 4/20 mA,
- Rail de manutention en fer HEA peint et fixé dans le caisson pour manutention du moteur, chariot acier galvanisé avec système de blocage,
- Caisson détente avec bac incliné et caillebotis inox.

Le groupe moto-ventilateur devra avoir fait l'objet d'un équilibrage statique et dynamique en usine. Le procès-verbal d'équilibrage sera à fournir. Le rendement aura un minimum de 80 %, aux points de fonctionnement nominaux : 22 500 et 45 000 m<sup>3</sup>/h.

En aval du groupe moto-ventilateur seront prévus les éléments suivants :

- Une section piège à sons présentant les caractéristiques suivantes :
  - Surfaces en tissu de soie anti relarguant (ensachées),
  - Tôle perforée inox de maintien,
  - Cadre peint ou inox 304,
  - Baffles extractibles,
  - Atténuation minimum 35 dB(A),
  - Fond du caisson pourvu de 70 mm d'isolant,
  - Dimensionnement suffisant pour atteindre les niveaux sonores inférieures ou égaux à la CTA 1 existante,
  - Prises de pressions.
- Une chambre de révision
- Une section de filtration terminale H14 de marque CAMFIL type SOFILAIR Media Free Boron, Low Phosphorus ou équivalent :
  - Cadre des filtres peint ou inox 304,
  - Fond du caisson pourvu de 70 mm d'isolant,
  - Prises de pression en nombre suffisant pour éviter l'utilisation de tés entres multiples flexibles, prises DOP,
  - 1 manomètre de pression différentielle 0-600 Pa type Magnehelic M2000 Ø114 mm ou équivalent
  - Configuration : cellules pour filtres 612 x 612 mm ou autres dimensions standards et normalisées.
- Caisson vide de soufflage, équipé d'aubes directrices,
- 1 registre étanche motorisé (Classe 4 inox 304) avec revêtement isolant en périphérie extérieure (moteur extérieur),
- 1 manchette souple M0 avec revêtement périphérique isolant.

L'ensemble de la CTA comportera un éclairage LED, spécifique IP 65 pour milieu humide à 35°C dans le caisson d'humidification, commandés par interrupteurs (1 point par face de servitude de CTA).

L'ensemble des caissons de CTA (sauf caissons de batteries) comporteront pour la maintenance, une porte de révision avec hublot isolé (à hauteur d'homme) et notamment une porte de révision donnant sur les séparateurs de goutte et une contre porte de sécurité au niveau de la porte de section du groupe moto-ventilateur.

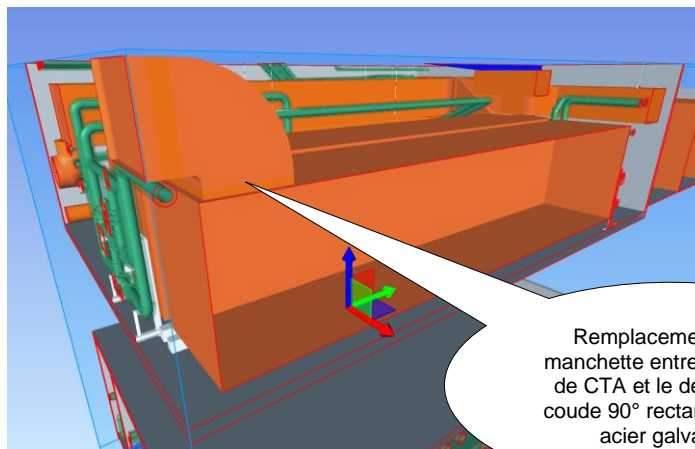
#### **11.4.2.2 Réseau de soufflage CTA 2**

Fourniture et pose d'une nouvelle liaison aéraulique en acier galvanisé, entre le registre de refoulement de CTA 2 et le réseau de soufflage de CTA 2 laissé en place, y compris supportage adapté.

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

Le calorifuge de la nouvelle pièce est à prévoir, y compris la réfection partielle du calorifuge du coude 90° laissé en place.



Remplacement de la manchette entre le registre de CTA et le dessous du coude 90° rectangulaire en acier galvanisé

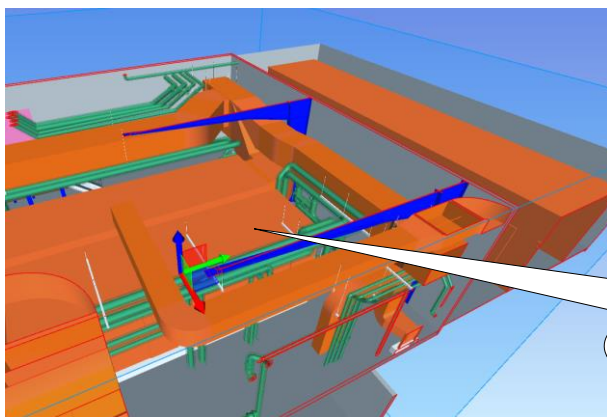


Pièce (manchette) aéraulique à remplacer

#### 11.4.2.3 Réseau d'air neuf CTA 2

Fourniture et pose d'une nouvelle liaison aéraulique en acier galvanisé, entre le registre de prise d'air neuf de CTA 2 et le plénum d'air neuf (commun aux CTA 1, 2 et 3 laissé en place), y compris supportage adapté.

Le calorifuge de la nouvelle pièce est à prévoir, y compris la réfection du calorifuge périphérique de l'ouverture du plénum d'air neuf (section existante à conserver pour la nouvelle pièce : 1600 x 1210 mm).



Pièce (manchette acier galvanisé) aéraulique à refaire (non visible sur cet extrait de maquette)

Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC



#### 11.4.3 Travaux à réaliser en hiver (sans besoin d'eau glacée sur CTA 1 et CTA 2)

Suppression d'un piquage DN 200, sur collecteur EG Aller DN 200

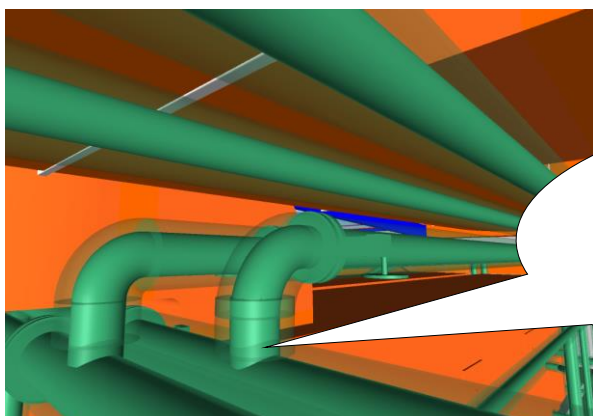
Décalorifugeage d'un linéaire de collecteur DN 200 en place (1 m), 1 coude 90° DN 200, 1 vanne papillon DN 200.





**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**



A supprimer :

- . 1 piquage DN 200 / DN 200,
- . 1 Coude 90° DN 200,
- . 1 vanne papillon DN 200
- . Le calorifuge de cette robinetterie
- . Obturation du piquage DN 200 sur le collecteur DN200
- . Reprise du calorifuge

#### Adaptation du collecteur EG Aller vers la panoplie EG CTA 1

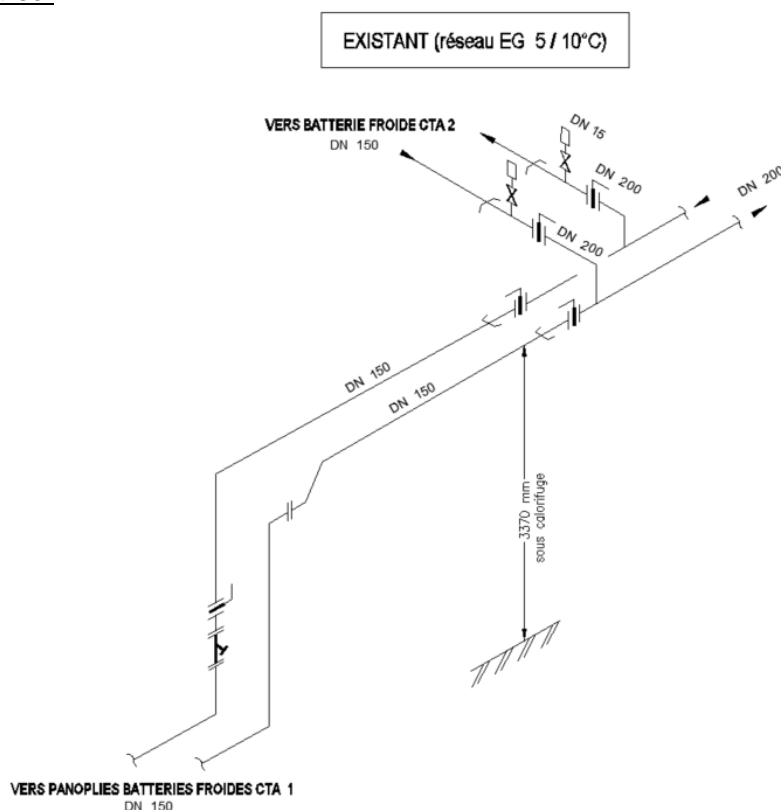
Décalorifugeage d'un linéaire de collecteur acier inox 304L DN 150 en place (4m), 1 coude 90° DN150, 1 vanne papillon DN 200, 1 réduction DN 200/150.

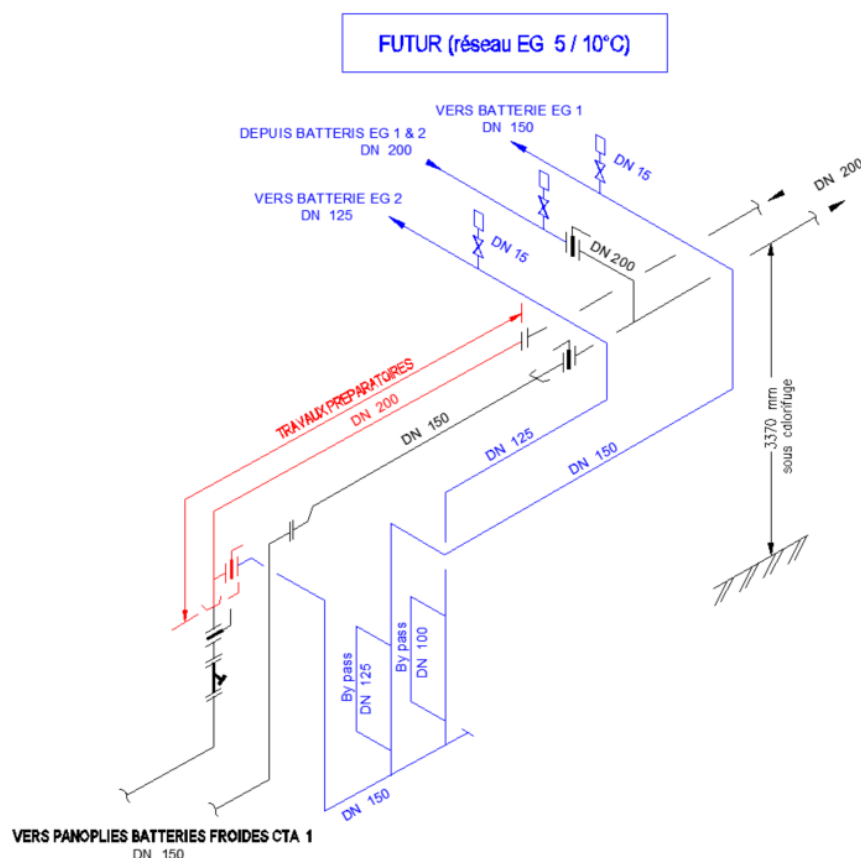
Dépose des composants acier inox et de la robinetterie énumérée ci-dessus.

Nb : réutilisation de la tuyauterie, de la robinetterie, des tôles aluminium et coquilles isolantes de linéaires déposés. Seules les pièces de forme isolantes, confectionnées sur la robinetterie ne seront pas réutilisées.

Fourniture et pose d'un nouveau linéaire de tuyauterie inox 304L RS, DN 200, en lieu et place de la conduite DN 150 déposée, y compris fourniture et pose d'une attente avec vanne papillon DN 150, calorifugeage de l'ensemble par de nouvelles coquilles isolantes de même composition que celles existantes, finition tôle aluminium.

#### Adaptations à réaliser





#### 11.4.4 Travaux hydrauliques (acier) sur eau chaude chauffage

##### Nouvelle panoplie Eau chaude chauffage

Fourniture et pose de :

- 8 vannes papillon DN 125 équipées CBJB (contre-brides joints boulons),
- 3 vannes papillon DN 100 équipées CBJB (contre-brides joints boulons),
- 1 filtre à tamis DN 125 équipé CBJB,
- 1 vanne de régulation 3 voies motorisées (à confirmer en phase d'exécution),  
 Marque : SIEMENS ou équivalent  
 Type vanne : VXF32.80-160 DN 80 (taille de vanne à valider en phase d'exécution, selon pertes de charges de la batterie de chauffage CTA 2)  
 Type moteur : modèle 24 V DC, ayant un couple adapté à la pression de service
- 3 robinets de vidange ¼ t, DN 15 bouchonnés,
- 4 doigts de gant pour thermomètres et sondes de températures, dont 2 pour sondes T°C témoin du compteur d'énergie,
- 2 thermomètres équerres, échelle 0/+120°C,
- Un ensemble de tuyauteries DN 125, DN100, DN 80 inox 304L RS, calorifugée par laine de verre, finition tôle aluminium. Liaison entre la batterie de chauffage CTA 2 et la nouvelle panoplie réalisée en lieu et place de l'existante déposée,

**Nom du fichier :**

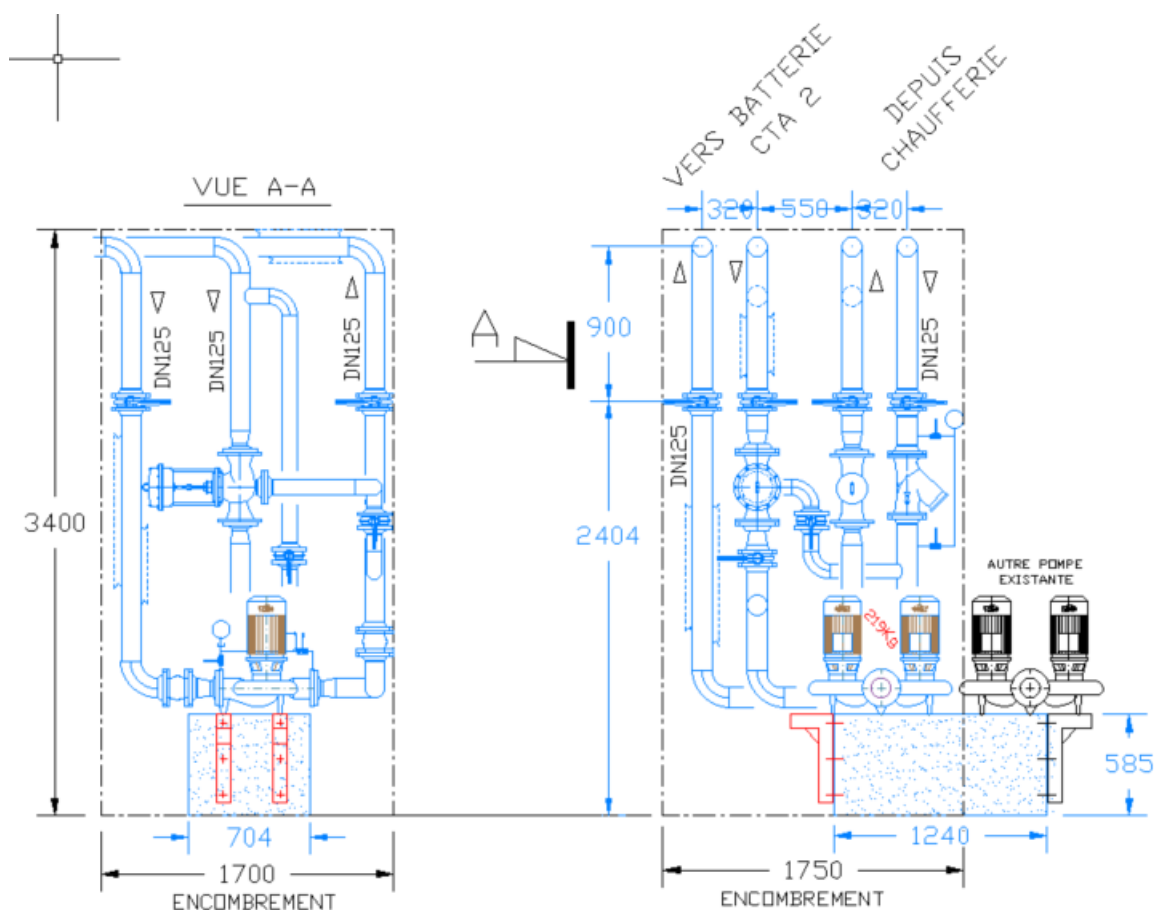
**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

- 1 pompe double (à isoler) dimensionnée au débit nécessaire pour assurer la puissance chaude à fournir, dans les conditions les plus défavorables,  
Marque : WILO ou équivalent  
Type : ATMOS GIGA-D 80/120-7.5/2 ou équivalent  
Débit nominal : 79 m<sup>3</sup>/h – 19.5 mCE (à confirmer en phase d'exécution)  
Moteur : 7.5 Kw
- 2 manchons anti-vibratiles DN 125, équipés CBJB,
- 3 ensembles de mesure de pression différentielle composés de : 1 manomètre 0/6 bar + robinet porte manomètre, 2 robinets 1/4t DN15, tuyauterie inox 304L RS DN15.

Pose de :

- 1 compteur d'énergies DN 100, 2 sondes de températures associées, 2 doigts de gants (marque, type, taille : se référer à la partie 2/2 du présent document).

**Réalisation envisageable de panoplie EC CTA 2**





---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

#### **11.4.5 Travaux hydrauliques (acier) sur eau glacée**

##### Nouvelles panoplies - Eau Glacée (liaison Aller)

Fourniture et pose de :

##### Tronçon hydraulique commun aux 2 batteries EG

- Un ensemble de tuyauteries DN 150 calorifugées, finition tôle aluminium,
- 1 vanne papillon DN 150 équipées CBJB (contre-bridés, joint boulons),
- 1 filtre à tamis DN 150 équipé CBJB,
- 1 robinet de vidange ¼ t, DN 15 bouchonné,
- 1 thermomètre -30/+50°C équerre,
- 1 ensemble de mesure de pression différentielle composés de : 1 manomètre 0/6 bar + robinet porte manomètre, 2 robinets 1/4t DN15, tuyauterie inox 304L RS DN15.

##### Panoplie EG – Aller vers batterie 1

- Un ensemble de tuyauteries DN 150, DN 125, calorifugées, finition tôle aluminium,
- 1 vanne de régulation 2 voies motorisées DN 100 (à confirmer en phase d'exécution),  
Marque : SIEMENS ou équivalent  
Type vanne : VVF32.100-160 (taille de vanne à valider en phase d'exécution)  
Type moteur : modèle 24 V DC adapté au couple à assurer
- 2 vannes papillon DN 150 équipées CBJB (contre joints boulons),
- 1 vanne papillon DN 125 équipées CBJB (contre joints boulons),
- 1 robinet de vidange ¼ t, DN 15 bouchonné,
- 2 doigts de gant : un pour sonde T°C, un pour 1 sonde T°C témoin,
- 1 ensemble de mesure de pression différentielle composés de : 1 manomètre 0/6 bar + robinet porte manomètre, 2 robinets 1/4t DN15, tuyauterie inox 304L RS DN15.

Pose de :

- 1 compteur d'énergie DN 100 (marque, type, taille : se référer à la partie 2/2 du présent document).

Fourniture et pose de :

##### Panoplie EG – Aller vers batterie 2

- Un ensemble de tuyauteries DN 125, DN 100, calorifugées, finition tôle aluminium,
- 1 vanne de régulation 2 voies motorisées DN 65 (à confirmer en phase d'exécution),  
Marque : SIEMENS ou équivalent  
Type vanne : VVF32.65-63 (taille de vanne à valider en phase exécution)  
Type moteur : modèle 24 V DC adapté au couple à assurer
- 2 vannes papillon DN 125 équipées CBJB (contre-bridés joint boulons),
- 1 vanne papillon DN 100 équipées CBJB (contre-bridés joint boulons),
- 1 robinet de vidange ¼ t, DN 15 bouchonné,
- 2 doigts de gant : un pour sonde T°C, un pour 1 sonde T°C témoin,
- 1 ensemble de mesure de pression différentielle composés de : 1 manomètre 0/6 bar + robinet porte manomètre, 2 robinets 1/4t DN15, tuyauterie inox 304L RS DN15.

Pose de :

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

- 1 compteur d'énergie DN 80 (marque, type, taille : se référer à la partie 2/2 du présent document).

#### Nouvelles panoplies - Eau Glacée (liaison Retour)

Fourniture et pose de :

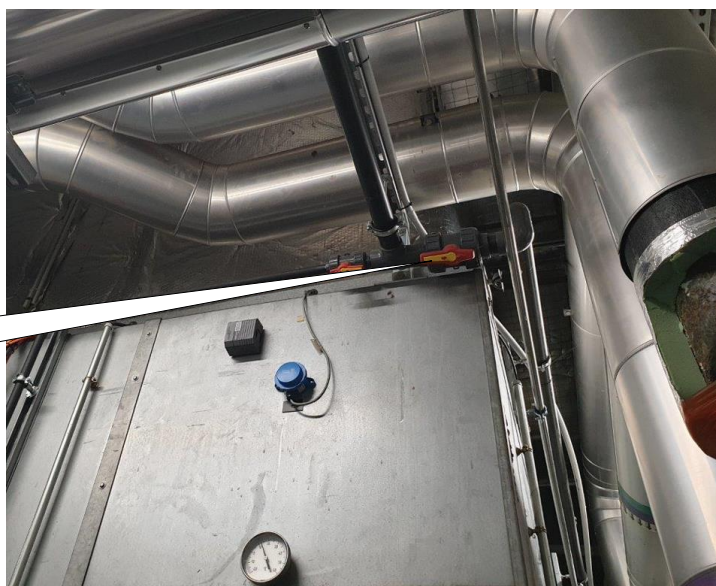
- Un ensemble de tuyauteries DN 150 calorifugées, finition tôle aluminium,
- Un ensemble de tuyauteries DN 125 calorifugées, finition tôle aluminium,
- 1 vanne d'équilibrage DN 125 équipées CBJB (contre-bridés joint boulons), prises de pression,
- 1 vanne d'équilibrage DN 100 équipées CBJB (contre-bridés joint boulons), prises de pression,
- 2 robinet de vidange ¼ t, DN 15 bouchonné,
- 2 doigts de gant : 1 pour thermomètre et un pour une sonde T°C témoin,
- 2 thermomètres -30/+50°C équerre,
- 4 doigts de gant : 2 pour thermomètres et 2 pour sondes T°C témoin,

#### **11.4.6 Travaux hydrauliques (plastiques)**

##### Panoplie – Eau adoucie

Réalisation d'une alimentation en eau adoucie de l'humidificateur de CTA 2, depuis un robinet d'isolement ¼ tour DN 32/40 (raccordement union) existant, à proximité de la prise d'air neuf de la CTA 2.

Point de raccordement  
eau adoucie PVC à  
utiliser



Fourniture et pose pour le nouvel humidificateur CTA 2, de :

- Un ensemble de tuyauteries plastiques PVC pression DN 25 (non calorifugées), depuis le robinet d'isolement existant à proximité de la prise d'air neuf CTA 2 (à environ 3 m/sol).
- 1 compteur d'eau DN 20,  
Marque : AQUATEL FRANCE  
Type : RTK-HTX (positions horizontale ou vertical possibles)

---

**Nom du fichier :****N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Débit max : 500 l/h

Equipements : communication par émission d'impulsions

Conformité CEE : EN 14154

- 2 robinets d'isolement PVC pression DN 20 (d = 25 mm), avec emboîtures pour collage, métrique, avec joint de bille PTFE  
Marque : +GF+ ou équivalent  
Type : 542 PVC-U ou équivalent
- 1 robinet de réglage à soupape, PVC pression DN 20 (d = 25 mm), avec emboîtures pour collage, métrique, avec joint de bille PTFE  
Marque : +GF+ ou équivalent  
Type : 514 PVC-U ou équivalent
- 1 clapet anti-retour PVC pression DN 20 (d= 25 mm), avec emboîtures pour collage  
Marque : +GF+ ou équivalent  
Type : 562 PVC-U ou équivalent  
Caractéristiques techniques : corps PN16, installation horizontale ou verticale, ressort inox.
- 1 électrovanne DN 20, normalement fermée,  
Marque : BURKERT ou équivalent  
Type : EV 6281 24/50 + CTR 2508  
Caractéristiques : corps laiton à visser, pression max 10 bar, température -10 à +80°C,  
Particularités : anti-coup de bêlier, membrane EPDM, moteur 24V DC- IP 65, contact fin et début de course.

**Panoplie – Eau déminéralisée**

Prestation à réaliser en période estivale, après consignation et vidange partielle de la boucle de distribution par l'Exploitant, sous l'autorité du CEA LETI.

Réalisation d'un by-pass, en tubes PPH DN 25, comprenant :

- 3 robinets d'isolement PVC pression DN 20 (d = 25 mm), avec emboîtures pour collage, métrique, avec joint de bille PTFE  
Marque : +GF+ ou équivalent  
Type : 542 PVC-U ou équivalent

Réalisation d'une extension de la boucle de distribution d'eau déminéralisée, entre la boucle existante et la nouvelle panoplie d'humidification de CTA 2 (tube PPH DN 25).

Fourniture et pose d'une nouvelle panoplie hydraulique d'alimentation en eau déminéralisée, dédiée à l'humidificateur de CTA 2, composé de la robinetterie, des actionneurs, des conduites d'alimentation, de recirculation et de vidange, conformément à la représentation schématique jointe en **Annexe 1 – Schéma de principe CTA 2**, conformément à la logique de fonctionnement détaillée en partie 2/2 du présent document.

Fourniture et pose, au plus proche du nouvel humidificateur de CTA 2 :

- D'un ensemble de tuyauteries plastiques PPH DN 25 (non calorifugées), depuis la boucle existante au-dessus de la porte d'accès au caisson de préfiltration de la CTA 3.
- 1 compteur d'eau DN 20 (à confirmer en phase d'exécution),

---

**Nom du fichier :****N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Marque : AQUATEL FRANCE

Type : RTK-HTX (positions horizontale ou vertical possibles)

Débit max : 500 l/h

Equipements : communication par émission d'impulsions

Conformité CEE : EN 14154

- 1 robinet d'isolement PPH DN 20 (d=25 mm), pour soudage, métrique, joint de bille PTFE  
Marque : +GF+ ou équivalent  
Type : 542 PP-H ou équivalent
- 1 robinet de réglage à soupape, PVC pression DN 20 (d = 25 mm), avec emboîtures pour collage, métrique, avec joint de bille PTFE  
Marque : +GF+ ou équivalent  
Type : 514 PVC-U ou équivalent
- 1 clapet anti-retour DN 25  
Marque : +GF+ ou équivalent  
Type : 561 PP-H avec emboîtures taraudées
- 1 électrovanne DN 20 normalement fermée, avec raccords-union  
Marque : +GF+ ou équivalent  
Type : e-DIASTAR type 515 PROGREF 24V  
Caractéristiques : corps PP-H à souder, pression max 10 bar,  
Particularités : indicateur position O/F, commande manuelle d'urgence, alimentation 24 V DC – IP 65, contacts début et fin de course,
- Raccordement de la panoplie réalisée et détaillée ci-dessus, à la boucle de distribution existante en tubes PPH DN 25.



Point de raccordement de la boucle de distribution d'eau déminéralisée existants (matière : PPH) à proximité de la CTA 3

#### 11.4.7 Réseaux d'évacuations

Création de 2 collecteurs d'évacuation :

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- Un premier collecteur (tubes et accessoires DN 40 inox 304L assemblés par sertissage) de récupération de condensats dédié aux bacs de rétention des batteries froides de CTA 2.
- Un deuxième collecteur (tubes et accessoire DN 50 inox 304L assemblés par sertissage) pour les points de vidanges de l'unité d'humidification de CTA 2.

La conduite DN 40 cheminera le long du longrine béton au pied de la CTA 2, côté servitudes, jusqu'au collecteur acier laissé en place, proche de la traversée de dalle de sol.

La conduite DN 50 cheminera également le long de la CTA 2, côté servitudes, jusqu'à la conduite acier noir existante en traversée de dalle béton, à proximité du caisson de préfiltration de la CTA 2.

Nb : la récupération des condensats de batteries froides seront récupérés dans le futur. Une attente bouchonnée DN40, judicieusement positionnée est donc à prévoir sur le nouveau collecteur DN 50.

#### **11.4.8 Travaux de serrurerie**

Fourniture et pose de 5 marches caillebotis métalliques galvanisés à chaud, de dimensions minimales, afin de ne pas gêner le remplacement futur de la CTA 3.

Chacune de ces marches (avec 4 pieds) sont à positionner dans l'axe des portes d'accès des caissons de CTA 2. Ces dernières ne doivent pas être fixées au sol et sur le longrine béton.

#### **11.4.9 Mise à blanc (hors lot)**

A l'issue des essais, de mise au point des automatismes de fonctionnement de la CTA 2, mise à blanc de l'ensemble des intérieurs de caissons CTA 2.

#### **11.4.10 Filtration terminale CTA 2**

A l'issue de la mise à blanc des intérieurs de CTA 2, montage des filtres terminaux de CTA 2.

### **11.5 ESSAIS ET MISE EN SERVICE**

#### **11.5.1 Rinçage des réseaux hydrauliques neufs**

Avant d'effectuer les essais de pression, tous les réseaux modifiés et nouveaux seront rincés à grande eau.

Pour ce faire, sur les canalisations d'eau, les appareils à protéger seront isolés hydrauliquement ou by-passés avec la robinetterie des tronçons modifiés en position ouverte.

Toutes les dispositions nécessaires au rinçage des réseaux seront dues par l'Entreprise (purges, vidanges, etc...).

#### **11.5.2 Essais de pression**

Ces essais ont pour but de constater que l'installation est terminée et qu'elle est étanche.

Il sera d'abord constaté sous une pression égale à 1,5 fois la pression de service que l'installation ne présente aucune fuite.

L'installation sera ensuite mise en température et maintenue pendant au moins deux heures à la température minimale de fonctionnement. Le contrôle se fera également après réchauffement des tronçons de réseaux modifiés.

Il sera ensuite vérifié que les dilatations dues à la mise en température se sont produites normalement et qu'aucune fuite n'est apparue.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

L'Entrepreneur devra procéder si nécessaire, à des essais préliminaires au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

### **11.5.3 Essais de fonctionnement**

Ces essais ont pour but de vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble de l'installation modifiée, circulation convenable des fluides dans l'installation, fonctionnement des divers appareils dans les conditions prévues dans ce descriptif.

Les essais de l'installation globale de traitement d'air neuf seront encadrés par l'exploitant de l'installation, sous l'autorité du CEA LETI.

La planification des essais, la méthodologie des essais de fonctionnement de la CTA 2, incombent à l'Entreprise.

La mise en service de la CTA 2, les intensités absorbées par les moteurs, les contrôles de performances et de sécurité de la CTA 2 seront réalisés par l'Entreprise, tout comme les équilibrages, les mesures aérauliques et hydrauliques, le rapport des résultats constatés et corrections apportées.

Les essais de l'installation globale (CTA 1 / CTA 2 / CTA 3 / CTA PC41) de traitement d'air neuf est à prévoir, ces essais seront encadrés par l'exploitant de l'installation, sous l'autorité du CEA LETI.

### **11.5.4 Contrôle technique des ouvrages**

Le Prestataire transmettra au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Oeuvre, avant la réception et après contrôles, les procès-verbaux concernant les essais et vérifications de fonctionnement effectués, et ce chaque étape de tests/contrôles.

Le Maître d'Ouvrage et Maître d'œuvre devront être informés journallement des essais en cours, afin d'envisager des contrôles par sondage. Dans le cas contraire, ceux-ci pourront demander de recommencer les essais en leur présence.

### **11.5.5 Contrôle technique des performances**

Avant la réception, l'Entreprise et ses sous-traitants réaliseront, à leurs frais, les vérifications et les essais des installations exécutées.

D'une manière générale, ces essais consisteront à contrôler :

- Le fonctionnement des divers appareils installés, des installations électriques, des organes de régulation, de sécurité et d'alarme,
- Les vitesses et sens de rotation,
- Les températures des fluides véhiculés,
- Les débits d'eau assurés par les pompes, à travers les vannes de réglages,
- Les intensités de démarrage et en fonctionnement normal des moteurs, comparées aux indications frappées sur les plaques,
- La régulation pour assurer le contrôle de l'évolution de l'air.

Les débits d'air théoriques et les débits mesurés devront être reportés sur un support (plans d'exécution par exemple, sur tableaux Excel...).

L'Entrepreneur fournira tous les appareils de mesure et d'enregistrement (avec certificats de calibrage) : pression, température, compte-tours, ampèremètre, etc... pendant la durée des essais jusqu'à obtention des résultats.

Tous ces essais feront l'objet de procès-verbaux sur lesquels apparaîtront en regard les valeurs demandées et celles obtenues.



---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Ces procès-verbaux devront être remis au Maître d'Ouvrage au plus tard lors des opérations préalables à la réception.

Particularités du projet

Outre les essais énumérés ci-dessus, certains essais complémentaires jugés nécessaires par le Maître d'Ouvrage seront réclamés. Notamment tous ceux qui découlent des obligations à la norme ISO 50 001.

Toutes les puissances électriques des nouvelles machines tournantes seront mesurées et comparées aux valeurs nominales annoncées par les constructeurs. Afin de certifier les rendements recherchés et à obtenir.

Toute insuffisance de rendement (ensembles : moteur + pompe) devra être corrigée, jusqu'à obtention des rendements énergétiques, supérieurs aux minimums réglementaires requis.

Au cas où les performances matérielles demandées dans ce document soient inférieures à tout autre matériel proposé par le Prestataire, les incidences techniques et financières peuvent être proposées et décrites en fin de bordereau de prix.

## **11.6 ETUDES D'EXECUTION - ENCADREMENT TRAVAUX**

L'Entreprise est tenue d'assurer, de réaliser l'ensemble :

- Des calculs et études nécessaires à la parfaite réalisation de ses travaux,
- Des moyens d'encadrement de chantier,
- Des travaux nécessaires à un ouvrage en parfait état de fonctionnement, de finition et de propreté,
- Des installations qui donnent les résultats demandés, dans des conditions normales d'utilisation.

Un dossier d'étude d'exécution sera à fournir à l'issue des commandes de matériels, avant tout travaux. Il comprendra :

- Le/les protocoles, procédures d'interventions avec analyses de / des risques,
- La liste des matériels, matériaux à installer avec documents techniques et références constructeurs,
- Les procédures d'assemblages (soudage, collage, etc ..),
- La note d'organisation des travaux (personnels prévus, plan de zones d'interventions, etc...),
- Un planning détaillé des études, des préparatifs, des travaux, des essais,
- Les plans d'exécution complets et détaillés de tous les ouvrages proposés,
- Un/des plans de grutage des manutentions envisagées.

## **11.7 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)**

Avant la réception

L'Entrepreneur est tenu de fournir au Maître d'Ouvrage tous les plans de recollement des ouvrages réellement exécutés.

Ces plans seront issus d'un ou plusieurs fichiers « dessin » saisis à l'aide du logiciel REVIT Version 2021 (ou Version compatible). Ils seront fournis sur support informatique et sur supports papiers en 2 exemplaires. Tous les fichiers seront fournis en RVT, NWD et DWG.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Ces plans devront s'intégrer parfaitement dans le fichier Bâtiment fourni sur disquette à l'Entreprise retenue. Le fichier comportera plusieurs plans servant de base de travail mais ne pourra être modifié. Toutes les modifications devront apparaître clairement sur les nouveaux plans.

Afin de faciliter la mise à jour de la base de données dessin, le point d'origine du plan fourni par le Maître d'Ouvrage ne sera pas déplacé.

La Version REVIT sera à demander au Maître d'Ouvrage pour confirmation lors de la passation du marché.

Tous les dossiers fournis au Maître d'Ouvrage devront être de bonne définition, au tracé clair et précis.

- ***Le dossier DOE sera élaboré selon le sommaire du CEA LETI (TXN-IG-003 Rédaction des DOE) et comportera au minimum les informations suivantes :***

1. **Sommaire**
2. **Description détaillée du lot avec caractéristiques principales**
3. **Schémas de principe**
4. **Analyse fonctionnelle de la CTA 2 installée et mise à jour de l'analyse fonctionnelle de l'installation de distribution d'air neuf**
5. **Liste du matériel avec :**
  - Marques
  - Types
  - Fournisseurs (y compris Adresses, Email, Téléphone)
  - Quantités
6. **Fiches techniques de chaque équipement, y compris certificats d'étalonnage des sondes de température et de pression, des compteurs d'énergies,**
7. **Liste des pièces de rechange**
8. **Procédures des essais usine et sur site, des mises en service, y compris mesures aérauliques et hydrauliques préliminaires aux travaux**
9. **Documents de relevés des Mises En Service et PV d'essais**
  - Caractéristiques des installations nominales/mesurées
  - Test des automatismes
  - Equilibrage des réseaux (débits/pressions/températures/hygrométrie...)
  - Réception(s) par organisme(s) agréé(s)
10. **Configuration, nomenclature, architecture, liste des entrées/sorties et listing de programmation de l'automate**
11. **Schémas de câblage des armoires électriques**
12. **Plans d'ensemble et de détails, notamment la mise à jour du fichier REVIT des installations techniques modifiées dans l'environnement de la CTA 2,**
13. **Documentation de mise en œuvre Constructeurs, Notices de Fonctionnement, Notice de Maintenance, etc...**

L'Entrepreneur remettra un dossier descriptif complet de l'installation au Maître d'Ouvrage sur 2 supports informatiques + 2 exemplaires papier.

**En vue de la réception**, un dossier sera remis quelques temps avant que celle-ci n'intervienne et dans tous les cas après les essais et la mise au point de l'installation par l'Entreprise. Il sera composé des différents organigrammes complétés et mis à jour.

L'Entrepreneur remettra un dossier descriptif de l'installation « Tels Que Construits » avec l'indication des réglages obtenus.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

Au plus tard lors de la réception, les diverses clefs (armoire électrique, organes de commande, carrés de manœuvre, ...) doivent être fournies avec un étiquetage approprié.

## **11.8 FORMATION**

Au moment de la prise de possession par le Maître d'Ouvrage et l'Exploitant, des nouveaux matériels et de l'installation modifiée, l'Entrepreneur mettra à disposition le personnel nécessaire pour fournir les explications utiles (orales et écrites) au fonctionnement et à l'utilisation de l'installation et ce jusqu'à entière satisfaction du Maître d'Ouvrage, confirmée par écrit.

A ce titre, l'Entrepreneur devra 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, les échéances de maintenance.

## **11.9 INTERFACES AVEC LES AUTRES INTERVENANTS**

**Travaux à la charge de l'exploitant & CEA LETI :**

- La/les consignations électriques, hydrauliques EG et EC, aérauliques, vapeur,
- L'arrêt de la CTA 2,
- Les séquences d'arrêt et de démarrages nécessaires pour les éventuelles vérifications techniques, durant les travaux, la phase d'équilibrage aéraulique et hydraulique,
- La remise en service définitive de la CTA 2,

Travaux à la charge du présent lot 245, au marché :

- Toutes adaptations de supportage complémentaires,
- Toutes adaptations du réseau aéraulique de soufflage,
- Toutes adaptations du réseau d'aspiration d'air neuf commun aux CTA 1, CTA 2, CTA 3,
- L'équilibrage aéraulique de la CTA 2 par rapport aux CTA 1, CTA 3 et CTA PC41, à l'issue des travaux du présent projet,
- Les prestations détaillées en chapitre 8.3.

## **11.10 PIECES DETACHEES**

Pendant une période de 10 ans (minimum) à partir de la fin de la période de garantie, le Fabricant De la CTA 2 s'engage à fournir au CEA, 100% des pièces de rechange dans un délai raisonnable.

En cas d'obsolescence de toute pièce de rechange, le Fabricant devra :

- Informer le CEA LETI Grenoble au moins un an avant l'obsolescence,
- Proposer une solution alternative,
- Pendant cette période de préavis, accepter tous les bons de commande du CEA LETI pour les références actuelles des pièces de rechange.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

## 11.11 SUPPORT TECHNIQUE

Durant la période de garantie signalée dans le présent document, l'assistance technique du Fabricant de la centrale d'air fournie, devra intervenir sur site en moins de 24 h, à toute heure, y compris les dimanches et jours fériés.

Les pièces de rechange de 1ère urgence (liste à fournir par le Fabricant), seront disponibles sous 24 h maximum, y compris pour les matériels assemblés de composants « hors système métrique ».

## 11.12 GARANTIES

Tous les éléments d'installation réalisés par l'Entrepreneur seront garanties conformes aux règles de l'art et conformes au projet d'exécution accepté par le Maître d'Ouvrage.

L'Entrepreneur garantira :

- Pendant un an après réception, la bonne qualité et le bon fonctionnement de tout le matériel fourni, à charge pour lui de le refaire, de le réparer ou de le remplacer à ses frais. La maîtrise d'œuvre complémentaire éventuelle sera à sa charge.

Nb : l'Entrepreneur aura la liberté de modifier ces dispositions si les modifications qu'il apporte permettent des performances supérieures à celles imposées dans le présent document.

Pendant cette période de garantie, l'Entrepreneur, indépendamment des obligations qui peuvent résulter pour lui des articles 1792 et 2270 du Code Civil (biennale et décennale) est tenu de remédier à tous les désordres nouveaux, même dans les menus travaux et de faire en sorte que l'ouvrage demeure conforme à l'état ou il était lors de la réception.

A dater de la notification des désordres, l'Entrepreneur dispose d'un délai de 60 jours pour y remédier. Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage pourra faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'Entrepreneur défaillant, de plein droit et sans qu'il ait besoin d'une mise en demeure préalable ou tout autre formalité.

**Bien que tout arrêt d'installation soit proscrit**, le délai d'intervention sous garantie est de moins de 24 heures, en cas de panne empêchant l'utilisation normale de la CTA 2 et de son humidificateur.

L'Entrepreneur sera notamment totalement responsable des incidents ou déprédations qui pourraient se produire du fait de la non-fourniture en temps utile, des documents d'exploitation ou du fait d'erreurs contenues dans ces documents.

L'Entrepreneur garantira également :

- Pendant un an après réception, la bonne qualité et le bon fonctionnement de l'installation modifiée (rectification de tous les défauts de fonctionnement qui apparaîtraient, quel que soit la nature). A charge pour lui de refaire, de réparer ou de remplacer à ses frais. La maîtrise d'œuvre complémentaire éventuelle sera à sa charge,
- Pendant 1 an, la fourniture, la main d'œuvre, tous déplacements pour la CTA fournie,
- Pendant 24 mois à compter de la réception de mise en service sur site, le remplacement des pièces défectueuses de l'installation réalisée,
- La disponibilité des pièces détachées de 1ère urgence, livrées sur site sous 24 H.

Le CEA LETI se réserve le droit, pendant la période de garantie, de procéder à une ou plusieurs séries de contrôles s'il le juge nécessaire.

Nom du fichier :

N° Chrono : DPFT/SFETN/25.007/PC

## 12 CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE

Réalisation des études techniques et démarches administratives pour l'obtention des subventions CEE potentielles :

- IND-UT-114 – Moto-variateur synchrone à aimants permanents ou à réluctance
- IND-UT-132 – Moteur asynchrone de classe IE4
- IND-UT-134 – Système de mesurage d'indicateur de performance énergétique (non cumulable avec IND-UT-136)
- IND-UT-136 – Systèmes moto-régulés (non cumulable avec IND-UT-114, IND-UT-134)

Intégration des fiches de déclarations CEE, y compris tous documents ayant permis l'obtention des aides de financement, au DOE.

## 13 DOCUMENTS PROJET

N° Documents	Indice	Description
PRO-PLG-24210-245-001	A	Planning de projet
PRO-CTP-24210-245-001	B	CCTP Parties 1/2 et 2/2 ( <b>présent document</b> )
PRO-DPG-24210-245-001	A	Bordereau quantitatif

## 14 DOCUMENTS ANNEXES

N° Annexe	N° Documents	Indice	Description
1	PRO-SCH-24210-245-001	B	Schéma de principe – Remplacement CTA 2
2	PRO-PLA-24210-245-001	A	Plan implantation CTA 2 – Réseaux aérauliques & hydrauliques
3	/	/	Liste de points automate CTA 02
4	/	/	Bilan de puissance ARM 2

### 14.1 AUTRES DOCUMENTS ANNEXES

N° Annexe	N° Documents	Indice / Date	Description
1	/	B4 / 10.04.2025	Analyse fonctionnelle – CTA 01 – Salle blanche - Bât 4107
2	BAT4107ARM2 CTA2 4101	Y / 28.12.2014	Schéma électrique armoire CTA 2 Bât 4101



Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

## SOMMAIRE – PARTIE 2/2

<b>1 COMPOSITION DES TRAVAUX</b>	<b>4</b>
<b>2 ETUDES D'EXECUTIONS A REALISER PAR L'ENTREPRISE</b>	<b>4</b>
2.1 Schémas de principe CTA 02	4
2.2 Liste de points armoire ARM2	5
2.3 Analyses fonctionnelle CTA 02	5
2.4 Schémas électrique ARM2	5
2.5 Bilan de puissance	6
2.6 Note de calcul électrique armoire ARM2	6
<b>3 LIMITES DE PRESTATIONS</b>	<b>6</b>
3.1 Température carcasse moteur – Interface CEA LETI	6
3.2 Modification alimentation secours biphasé 400V – Interface CEA LETI	7
3.3 Tests de synchro supervision / automate – Interface GTC	7
<b>4 TRAVAUX PREPARATOIRE</b>	<b>7</b>
4.1 Dépose des cables de puissance/commande	7
4.2 Dépose des liaisons pneumatiques	8
4.3 Dépose de l'instrumentation CTA 02	8
4.4 Dépose de l'ARM2	8
4.5 Modification ARM168	9
4.6 Dévoiement N2Bus automate DX9100 ARM2	9
<b>5 INFRASTRUCTURE RESEAU</b>	<b>9</b>
5.1 Architecture réseau	10
5.2 Bus de communication Modbus RTU	10
5.3 Liaison Ethernet Modbus IP	11
<b>6 SPECIFICATIONS TECHNIQUES ARMOIRE ARM 2</b>	<b>11</b>
6.1 Généralités	11
6.2 Enveloppe	11
6.3 Face avant armoire	11
6.3.1 Unités de commande et de signalisation	11
6.3.2 IHM	13
6.3.3 Arrêt d'urgence	13
6.4 Equipotentialité / CEM	13
6.5 Bornier – Câblage- filerie	13
6.6 Parafoudre	14
6.7 Partie puissance	14
6.8 Automate	15
6.9 Contrôle commande 24V DC	15
6.9.1 Alimentation redondante à découpage 24V DC	15
6.9.2 Distribution des polarités 24V DC	15
6.9.3 Relais	16
6.9.4 Prise Ethernet	16
6.9.5 Switch	16
6.10 Compteur électrique	16
<b>7 DEVELOPPEMENT VUE IHM ARM2</b>	<b>16</b>



Les informations contenues dans le présent document sont la propriété des contractants. Il ne peut être reproduit ou transmis à des tiers sans l'autorisation expresse des contractants.

Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

<b>8 SPECIFICATIONS TECHNIQUES COURANT FORT .....</b>	<b>16</b>
8.1 Canalisations électriques .....	17
8.1.1 Cheminement .....	17
8.1.2 Câbles électriques de puissance .....	17
8.1.2.1 Câbles de puissance .....	17
8.1.2.2 Câbles blindés en aval des variateurs de vitesse .....	17
8.2 Liaisons équipotentielles.....	17
<b>9 SPECIFICATIONS TECHNIQUES INSTRUMENTATIONS .....</b>	<b>18</b>
9.1 Spécification des câbles d'instrumentation .....	18
9.1.1 Cable de transmission de données (E/S ANA) .....	18
9.1.2 Câble de commande (E/S TOR).....	18
9.2 Instrumentation CTA 02.....	18
9.2.1 Détecteur autonome déclencheur (DAD) .....	18
9.2.2 Thermostats antigel.....	18
9.2.3 Sonde de température préchauffage à capillaire .....	18
9.2.4 Sonde de température aval humidificateur .....	18
9.2.5 Transmetteur de mesure .....	19
9.2.5.1 Sonde combinée température / hygrométrie air neuf extérieur.....	19
9.2.5.2 Sonde d'enthalpie amont humidificateur .....	19
9.2.5.3 Sonde température de soufflage .....	19
9.2.5.4 Sonde de poids d'eau / humidité relative soufflage .....	19
9.2.6 Transmetteur de pression différentielle aéraulique.....	19
9.2.7 Transmetteur de pression différentielle hydraulique.....	20
9.2.8 Compteurs calorifiques .....	20
9.2.9 Sonde température hydraulique .....	20
9.3 Variateurs de fréquence.....	20
9.3.1 Capteur de vibration palier moteur / arbre ventilateur.....	21
9.3.1.1 Convertisseur 4-20 mA.....	21
9.3.1.2 Accéléromètre.....	21
9.4 Instrumentation laveur LAVAIR .....	21
9.4.1 Conductivimètre.....	21
9.4.2 Détecteur de niveau pour liquide.....	22
9.4.3 Débitmètre remplissage et drain.....	22
9.4.4 Compteur d'eau impulsion .....	22
<b>10 PROGRAMMATION DES AUTOMATES .....</b>	<b>22</b>
<b>11 ANALYSE FONCTIONNELLE CTA 02.....</b>	<b>22</b>
11.1 Description de l'installation.....	22
11.2 Conditions extérieures .....	23
11.3 Conditions à maintenir / Tolérance acceptées .....	23
11.4 Régulation pression de soufflage CTA .....	23
11.5 Regulation du préchauffage de l'air .....	23
11.6 Evolution de l'air selon le diagramme de l'air humide .....	24
11.7 Mode « lavage » ou « humidification » .....	24
11.8 Régulation de la température en aval de l'humidificateur .....	25
11.9 Régulation de l'enthalpie en amont de l'humidificateur .....	25
11.10 Regulation du poids d'eau en sortie de CTA.....	26
11.11 Correction des consignes en fonction de l'hygrométrie extérieure .....	26

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

11.11.1 Correction consigne de température aval humidificateur en fonction de l'hygro. extérieure	27
11.11.2 Correction consigne d'enthalpie amont humidificateur en fonction de l'hygro. extérieure ....	27
11.11.3 Correction consigne poids d'eau au soufflage en fonction de l'hygrométrie extérieure .....	27
<b>12 ANALYSE FONCTIONNELLE CUVE HUMIDIFICATEUR .....</b>	<b>28</b>
12.1 Composition de la cuve.....	28
12.2 Contrôle du remplissage de la cuve .....	28
12.3 Contrôle de la conductivité de l'eau (déconcentration) .....	29
12.4 Pilotage manuel .....	29
12.4.1 Sélection vanne eau adoucie / vanne eau ultra pure : auto.....	29
12.4.2 Vanne de vidange complète.....	29
12.4.3 Vanne de remplissage manuel .....	29
<b>13 GESTION DES DEFAUTS .....</b>	<b>31</b>

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

## 1 COMPOSITION DES TRAVAUX

---

Les travaux à réaliser par l'entreprise dans le cadre de son marché sont essentiellement les suivants :

### Remplacement de l'ARM2 (CTA 02)

- Dépose des câbles de puissance / commande de l'ARM2
- Dépose de l'armoire de l'ARM2
- Fabrication, pose et raccordement d'une nouvelle armoire ARM2

### Instrumentation de la CTA 02

- Fourniture, pose et raccordement de l'instrumentation CTA 02

### Programmation et mise en service

- Programmation de l'automate CTA 02
- Mises en service de la CTA 02
- Développement de l'IHM en façade d'armoire de l'ARM2

## 2 ETUDES D'EXECUTIONS A REALISER PAR L'ENTREPRISE

---

Les pièces et plans du dossier de consultation définissent les principes généraux et particuliers de l'installation et les résultats à obtenir. Les données fournies ne sont donc pas exploitables pour exécution. L'entreprise aura à charge d'établir ses études d'exécution.

Le titulaire du présent lot devra obtenir les approbations des organismes de contrôle et du maître d'œuvre avant toute exécution (sous forme de visa ou de courriel électronique).

Les documents d'exécution attendus et soumis à validation sont décrits ci-après :

### 2.1 Schémas de principe CTA 02

L'entreprise aura à charge d'établir le schémas de principe de l'installation en corrélation avec la liste de point et les fonctionnalités attendues dans les analyses fonctionnelles.

Le schémas de principe devra comporter les informations suivantes :

- Légende comportant les symboles utilisés
- Mnémoniques des capteurs définis dans la liste de point
- Mnémoniques des actionneurs définis dans la liste de point
- Caractéristique des tuyauteries (DN, débit, matière, sens de l'écoulement)
- Puissance et débit des échangeurs
- Débit des ventilateurs
- Caractéristique des équipements (marque, model, caractéristiques)
- Caractéristiques des vannes (DN, Kvs)

## 2.2 Liste de points armoire ARM2

L'entreprise aura à charge d'établir la liste de points physiques en intégrant les points prévus au DCE et les fonctionnalités attendues dans les analyses fonctionnelles.

Cette liste de point sous format Excel indiquera les éléments suivants :

- Description littérale du point
- La codification (nom-clé ou tagname) du point établi en respectant le référentiel site
- Type de point physique (entrée sortie digitale, entrée sortie analogique)
- Type de signaux et raccordement (0-10V, 4-20mA, 2 ou 4 fils)
- Référence et marque des capteurs / actionneurs
- Mise à l'échelle des signaux analogiques

## 2.3 Analyses fonctionnelle CTA 02

L'entreprise aura à charge de rédiger une analyse fonctionnelle détaillée avant de commencer la programmation et validée par la MOE.

Elle comportera à minima les chapitres suivants :

- Une description générale de l'installation détaillant les équipements gérés
- Une architecture / configuration hardware automate et la version du logiciel programmation
- Une description détaillée des modes de fonctionnement (ensemble des états de marches et d'arrêt, ainsi que les possibilités d'évoluer d'un état à un autre)
- Une description détaillée du fonctionnement des boucles de régulation
- Une description détaillée des fonctions de gestion des défauts

## 2.4 Schémas électrique ARM2

Le schéma électrique sera réalisé sous Autocad.

Le schémas électrique devra être constitué des folios suivants :

- Folios partie puissance
- Folios partie commande
- Schémas des borniers
- Carnet de câbles (numéro, tenant, aboutissant, type, polarité)
- Un plan de façade de l'armoire électrique
- Un plan d'implantation du matériel
- Une nomenclature de l'ensemble du matériel, y compris l'enveloppe
- Le courant de court-circuit issu de la note de calcul
- Le courant assigné ou de réglage des dispositifs de protection



## 2.5 Bilan de puissance

A partir du bilan de puissance fourni dans le DCE, l'entreprise établira son propre bilan de puissance d'exécution.

Le bilan de puissance devra comporter les informations suivantes par récepteur :

- Repère tenant – aboutissant
- Source d'alimentation
- Caractéristique de l'alimentation (400V, 230V, distribution du neutre)
- Puissance installée
  - Puissance active (KW)
  - Cos phi
  - Puissance apparente (kVA)
- Puissance foisonnée
  - Coefficient de foisonnement (Ke, Ku, Ks)
  - Puissance active (KW)
  - Puissance apparente (kVA)
- Intensité d'emploi (A)
- Intensité de démarrage In (A)
- Calibre / réglage de la protection retenue

## 2.6 Note de calcul électrique armoire ARM2

La détermination des sections des conducteurs et le choix des dispositifs de protection se fera en réalisant une note de calcul à l'aide d'un logiciel de calculs conformément à l'UTE 15-500 (CANECO, ELECCALC OU équivalent) conformément à l'article 514.5 de la norme NF C 15-100.

## 3 LIMITES DE PRESTATIONS

---

### 3.1 Température carcasse moteur – Interface CEA LETI

#### A la charge du présent lot

Dépose et repose de la boîte de jonction « monitoring température de la carcasse moteur » sur la nouvelle CTA 02.

#### A la charge de l'AADS

Pose et raccordement des sondes de monitoring en température de la carcasse moteur.



Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

### 3.2 Modification alimentation secours biphasé 400V – Interface CEA LETI

Le Leti prévoit de modifier l'alimentation secourue de l'ARM2, actuellement raccordée en 400 V biphasé, pour la passer en 230 V monophasé (Ph + N + T).

### 3.3 Tests de synchro supervision / automate – Interface GTC

Le développement de la supervision de la GTC Johnson Controls M-VUE est exclu du présent marché.

L'Entreprise devra participer aux tests de simulation et de contrôle du comportement entre les variables du programme automate (forçage des entrées sorties, variables internes) et les animations, comportement de la supervision.

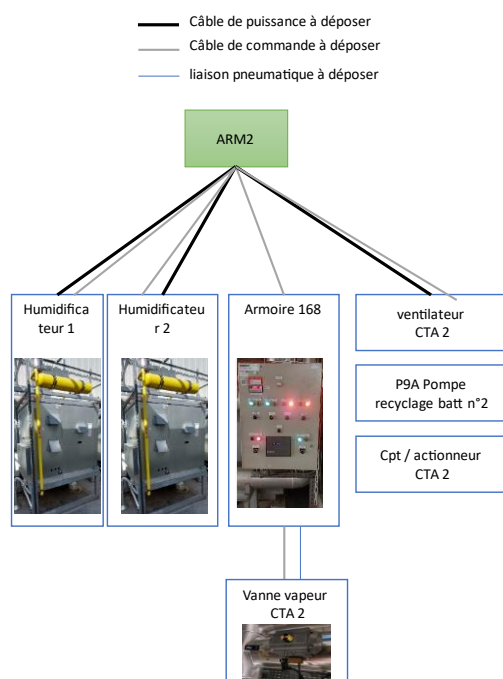
Cette participation a pour objectif d'assurer la cohérence fonctionnelle entre l'automate et l'interface de supervision.

## 4 TRAVAUX PREPARATOIRE

### 4.1 Dépose des cables de puissance/commande

L'entreprise aura à charge la dépose de l'ensemble des câbles de puissance et de commande relatif à la CTA02.

Le synoptique suivant indique les câbles à déposer depuis l'ARM2 :



Câbles de puissance à déposer :

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- ARM 2 - Humidificateur vapeur 1
- ARM 2 - Humidificateur vapeur 2
- ARM 2 – Ventilateur CTA 02
- ARM 2 – P9A Pompe recyclage CTA 02

Câbles de commande à déposer :

- ARM 2 – capteurs actionneurs CTA 02
- ARM 2 – Humidificateur vapeur 1
- ARM 2 – Humidificateur vapeur 2
- Armoire 168 – vanne vapeur CTA 02

## 4.2 Dépose des liaisons pneumatiques

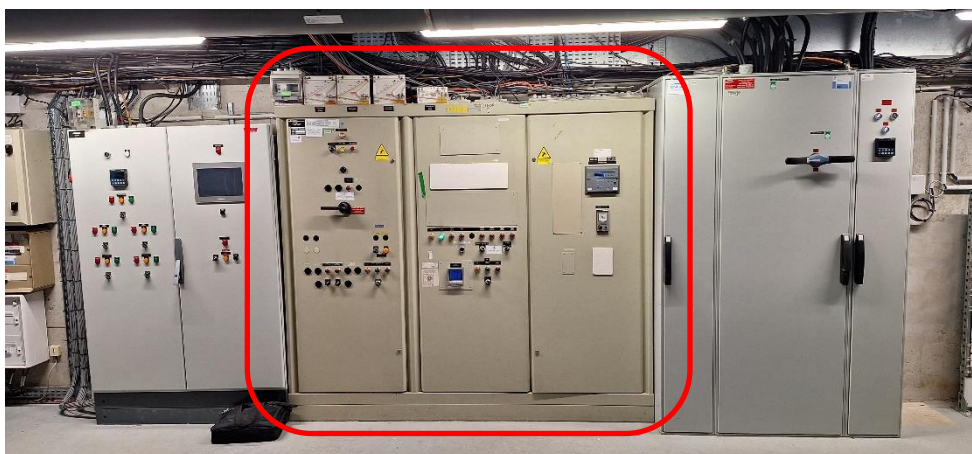
L'entreprise aura à charge la dépose des liaisons pneumatiques suivante :

- Vanne froide CTA 02
- Inclineur CTA 02
- Volet isolement CTA 02
- Vanne vapeur CTA 02

## 4.3 Dépose de l'instrumentation CTA 02

L'entreprise aura à charge la dépose de l'ensemble des capteurs – actionneurs CTA 02.

## 4.4 Dépose de l'ARM2



Sont à la charge du présent lot :

- Déconnexion et repérage des câbles de puissance
- Déconnexion et repérage des câbles de commande

Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

- Dépose des manomètres à colonne inclinée
- Dépose et évacuation de l'armoire

Nota : Le compteur électrique et les TI seront à remettre à l'exploitant.

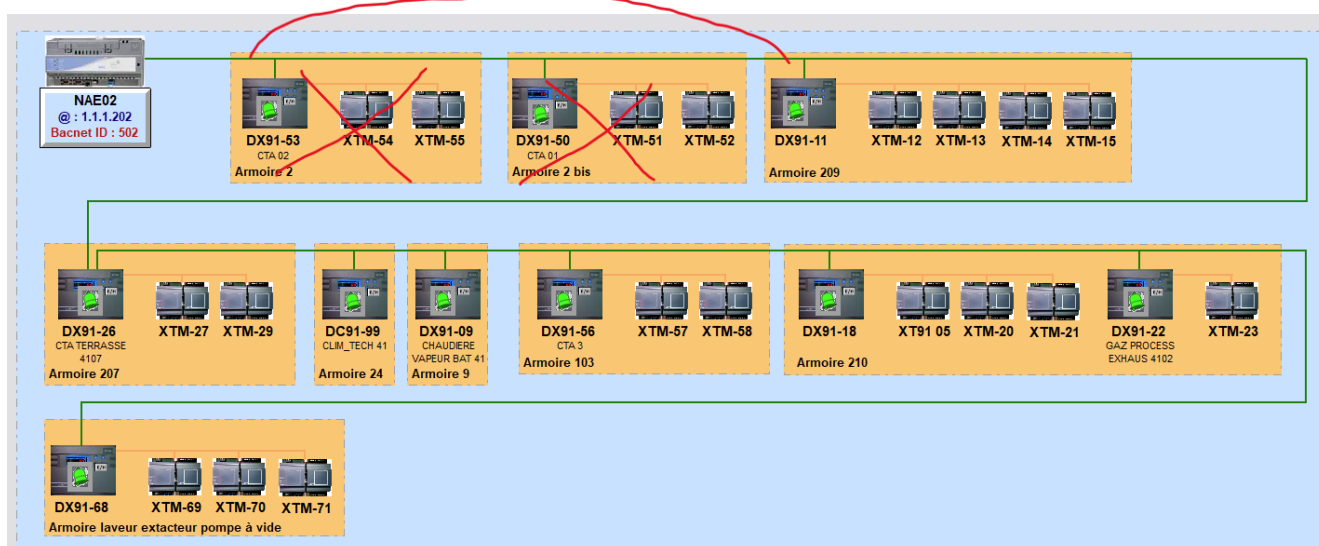
#### 4.5 Modification ARM168

L'entreprise aura à charge la dépose des voyants et du commutateur associés à l'électrovanne de la CTA02 et mise en place de bouchon d'opturation.



#### 4.6 Dévoisement N2Bus automate DX9100 ARM2

L'entreprise aura à charge le dévoisement du N2bus de l'automate DX9100 ARM2 à la suite de la dépose de l'ARM2.

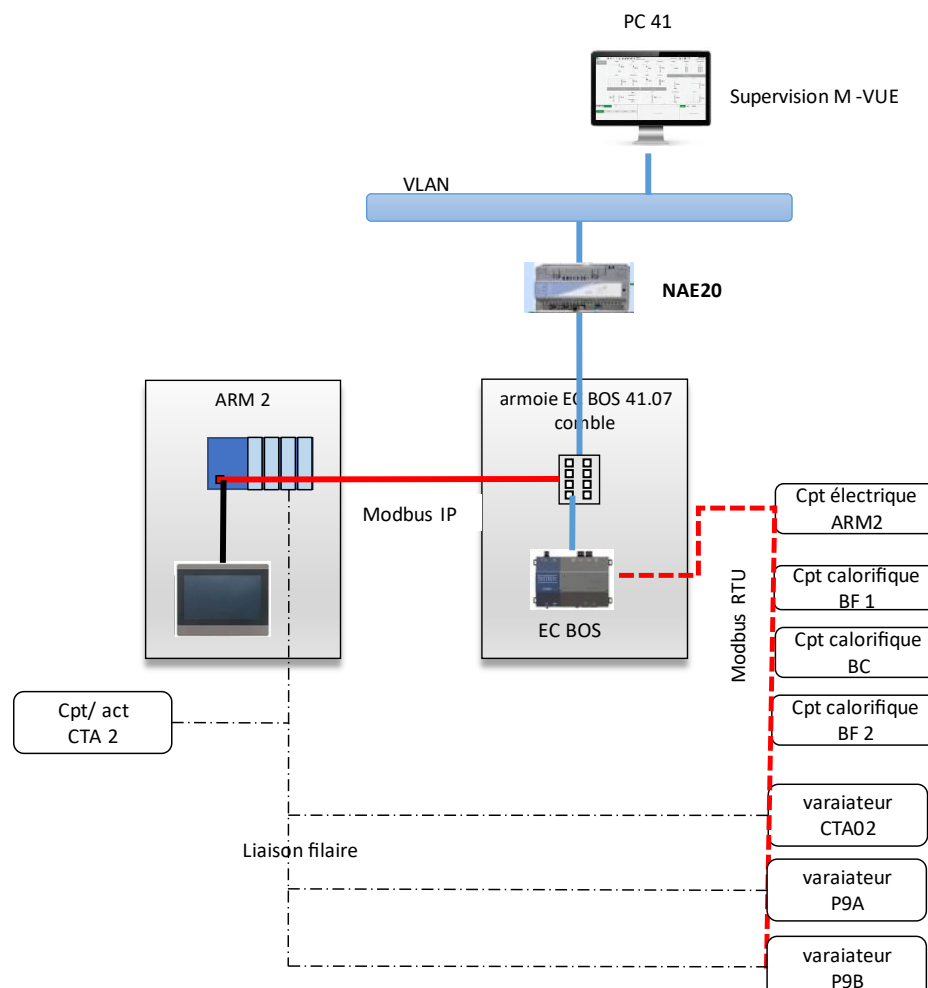


L'entreprise devra s'assurer qu'aucun impact ne sera engendré sur le bus en question.

## 5 INFRASTRUCTURE RESEAU

## 5.1 Architecture réseau

Le schéma synoptique ci-après présente l'architecture réseau retenue pour le projet :



## 5.2 Bus de communication Modbus RTU

Le titulaire aura à charge la fourniture pose et raccordement d'un bus de communication Modbus RTU

Caractéristiques du câble :

- câble Belden 9841 NH Conforme à la norme EIA RS485
  - Câble basse capacitance : < 60 pF/m
  - Impédance caractéristique 120W/Km
  - Nombre de conducteurs 2 paires
  - Section conducteurs 0,22mm²
  - Paires torsadées blindées paire à paire



---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

## 5.3 Liaison Ethernet Modbus IP

Le titulaire aura à charge la fourniture pose et raccordement d'une liaison Ethernet entre l'ARM2 et l'armoire ECBOS dans les combles du 41.07

- Catégorie 6A F/FTP

## 6 SPECIFICATIONS TECHNIQUES ARMOIRE ARM 2

---

### 6.1 Généralités

La description de l'armoire est faite pour aider les entreprises à ajuster leur offre technico-économique. Elles sont indicatives, non limitatives et ne substituent pas aux études à réaliser par l'entreprise.

La vérification du pouvoir de coupure est à faire au préalable par une note de calcul.

La prestation comprend la fabrication, le contrôle et l'expédition des armoires.

### 6.2 Enveloppe

Dimension prévisionnelle à confirmer par l'Entreprise après mise en enveloppe et réserve de place 30%.

- Enveloppe en tôle d'acier peinte LEGRAND 047124 ou équivalent
- Dimension H1600 \* L1200 \* P400
- Socle de 200 mm
- Degré de protection IP55
- Porte double 1600 \* 600
- Tôle pleine de fond en acier galvanisée non peinte faisant office de plan de masse
- Serrure à clé 3 points de fermeture et n° de clé RONIS n° 455
- Ventilation mécanique pilotée par thermostat
- Eclairage intérieur asservi à l'ouverture des portes
- Pochette PVC rigide sur la face arrière de la porte.
- Réserve de place 30% en un seul volume

### 6.3 Face avant armoire

#### 6.3.1 Unités de commande et de signalisation

La face avant de l'armoire sera composée d'unités de commande et de signalisation 22 mm de marque Schneider série Harmony ou équivalent.

- CTA02



leti

Les informations contenues dans le présent document sont la propriété des contractants. Il ne peut être reproduit ou transmis à des tiers sans l'autorisation expresse des contractants.

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- 1 commutateur « ARRET / AUTO / FORCÉ »
- 1 voyant vert : variateur en marche
- 1 voyant orange : à l'arrêt
- 1 voyant rouge : variateur en défaut

■ Pompe préchauffage

Pompe préchauffage 1

- 1 commutateur « ARRET / AUTO / FORCÉ »
- 1 voyant vert : pompe préchauffage en marche
- 1 voyant orange : à l'arrêt
- 1 voyant rouge : pompe en défaut

Pompe préchauffage 2

- 1 commutateur « ARRET / AUTO / FORCÉ »
- 1 voyant vert : pompe préchauffage en marche
- 1 voyant orange : pompe à l'arrêt
- 1 voyant rouge : pompe en défaut

■ Pompe humidificateur adiabatique

Pompe humidificateur 1

- 1 commutateur pompe 1 « ARRET / AUTO/ FORCÉ »
- 1 voyant vert : pompe 1 humidificateur en marche
- 1 voyant orange : à l'arrêt
- Voyant rouge : défaut

Pompe humidificateur 2

- 1 commutateur pompe 2 « ARRET / AUTO/ FORCÉ »
- 1 voyant vert : pompe 1 humidificateur en marche
- 1 voyant orange : à l'arrêt
- Voyant rouge : défaut

■ Commun :

- 1 voyant rouge : synthèse défaut
- 1 BP test lampe
- 1 voyant présence tension 400V normale
- 1 voyant présence tension 230V ondulé

---

Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

---

- Un IHM

### 6.3.2 IHM

Ecran tactile industriel type Proface SP500 ou équivalent

Taille : 12.1"

#### Interface

- Série : RS-232 x 1, RS-422/485 x 1
- Ethernet : 10/100 Mbps x 2
- USB : Type A x 2, mini-B x 1
- Carte SD (Stockage) x 1



### 6.3.3 Arrêt d'urgence

Il n'est pas prévu d'arrêt d'urgence en façade d'armoire.

## 6.4 Equipotentialité / CEM

Une attention particulière sera accordée au respect des règles de CEM :

- Une barre de cuivre permettant le raccordement par vis de chacun des fils de terre à la terre de l'alimentation générale.
- La reprise de blindage sur 360° des câbles blindés sur la barrette de terre de l'armoire et côté capteur.
- Les connexions à la tôle de référence devront être faites le plus court possible, par des tresses larges ( $L/d < 5$ ).

## 6.5 Bornier – Câblage- filerie

- Tous les borniers de commande seront sectionnables par borne à couteau.
- L'entrée des câbles se fera par le bas
- Les câbles sont raccordés sur bornier, convenablement peignés et comporteront une boucle. Il devra être possible d'effectuer aisément des mesures au moyen d'une pince ampère métrique sur les câbles de puissance
- Le câblage intérieur, auto-extinguible et réalisé en toron ou en goulotte, est ramené sur le bornier.

En aucun cas, il n'est admis de raccorder directement les conducteurs extérieurs sur l'appareillage de distribution.

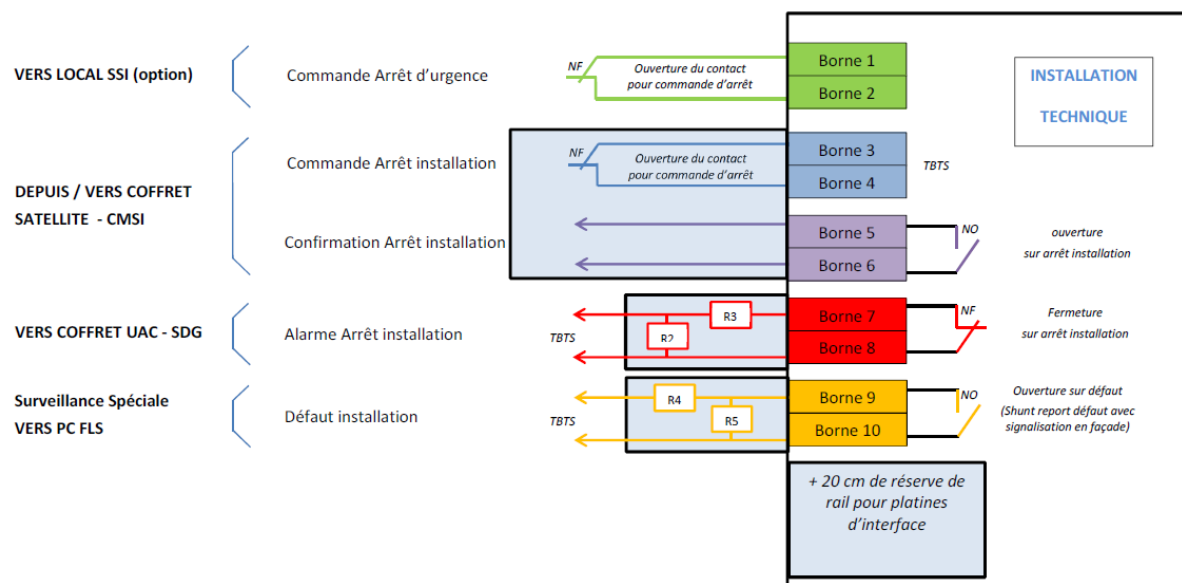
L'armoire sera obligatoirement équipée d'un bornier spécifique « AADS »



Les informations contenues dans le présent document sont la propriété des contractants. Il ne peut être reproduit ou transmis à des tiers sans l'autorisation expresse des contractants.

Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC



Boîtier ADS - Révision du 23/02/2018

## 6.6 Parafoudre

Source normal 400V 250A - 3L+N+PE

- Parafoudre combiné de types 1+2
- Montage en dérivation
- Courant de choc mini en onde 10/350µs  $I_{mp} > 25kA$
- Protection fusible
- Dispositif de signalisation indiquant la déconnexion du parafoudre,
- Toutes les bornes de terre des parafoudres devront être raccordées
- Chainer les contacts o/f du fusible avec le contact de fin de vie du parafoudre pour une synthèse de défaut

La longueur de la mise à la terre devra être la plus courte possible (inférieure à 0,5m), sans boucle et présenter des rayons de courbure importants.

L'entreprise fait valider le choix des parafoudres au LETI qui réalise l'étude technique foudre. Une synthèse sera réalisée afin d'assurer une parfaite coordination amont/aval du matériel en fonction du risque retenu.

## 6.7 Partie puissance

Raccordement de puissance

L'armoire sera à raccorder en réutilisant l'alimentation de l'ancienne ARM 2 :

- Source 400V Normale 3P+N+PE  $2 \times (1 \times 150) + 2 \times (1 \times 95) + PE 120$  nue
- Source secours 230V P+N+T (ancienne alim en 400V biphasé à modifier par le LETI)



Les informations contenues dans le présent document sont la propriété des contractants. Il ne peut être reproduit ou transmis à des tiers sans l'autorisation expresse des contractants.

Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

### Coupure de puissance

- Interrupteur-sectionneur type Compact NSX de marque Schneider calibre 4\*400 A - réseau normal
- Commutateur calibre 20A - réseau ondulé

### Distribution de puissance

Les départs électriques à prévoir sont les suivants :

source	tenant - origine	aboutissant - Récepteurs			/	(KW)	(kVA)	(A)	(A)	(A)	marque	Auxiliaires	nbre
	Tenant	aboutissant	Caractéristiques (intensité de démarrage)	Quantité	cos phi	P active	S app	Ib installé	Ib foisonné	In / Ith retenu	Type	Comptage	polarités
X	TGBT 3	ARM2		1	0.98	95.6 KW	97.5 KVA	141 A	112 A	400 A		X	3L+N+PE
X	AD OND D9	ARM2		1	1.00	0.5 KW	0.5 KVA	2 A	2 A	16 A			P+N+PE
X	ARM2	interne armoire (automate, transfo CC, éclairage,ventil)		1	1.00	0.5 KW	0.5 KVA	2 A	2 A				
X	ARM2	Variateur vent. CTA01	Var 45 kw (In 82 A)	1	0.98	55.7 KW	56.8 KVA	82 A	82 A	100 A	Gg		3P+PE
X	ARM2	Pompe 1 préchauffage	Var 7.5 kw (In 14.4 A)	1	0.98	9.8 KW	10.0 KVA	14 A	0 A	20 A	Gg		3P+PE
X	ARM2	Pompe 2 préchauffage	Var 7.5 kw (In 14.4 A)	1	0.98	9.8 KW	10.0 KVA	14 A	14 A	20 A	Gg		3P+PE
X	ARM2	Pompe 1 humidificateur	Var 7.5 kw (In 14.4 A)	1	0.98	9.8 KW	10.0 KVA	14 A	0 A	20 A	Gg		3P+PE
X	ARM2	Pompe 2 humidificateur	Var 7.5 kw (In 14.4 A)	1	0.98	9.8 KW	10.0 KVA	14 A	14 A	20 A	Gg		3P+PE
X	ARM2	compteur energie calorifique		3	1.00	0.3 KW	0.3 KVA	0 A	0 A	16 A			P+N+PE

## 6.8 Automate

- Automate Honeywell HC900 ou équivalent
- Rechargeable à chaud sans coupure
- Module E/S TOR et analogique à dimensionner selon le nombre d'entrée & sortie définis dans la liste de points.

## 6.9 Contrôle commande 24V DC

### 6.9.1 Alimentation redondante à découpage 24V DC

- 2 Alimentations 24V DC type SIEMENS SITOP ou PULS ou équivalent avec module de redondance intégré
- Montage Rail DIN

### 6.9.2 Distribution des polarités 24V DC

La distribution et protection des polarités 24V DC sera réalisé par des disjoncteurs électronique 24 Vdc

L'alimentation sera bouclée pour améliorer la disponibilité.

- Distribution des polarités 24V DC
  - Départ alim automate
  - Départ circuit commande



Les informations contenues dans le présent document sont la propriété des contractants. Il ne peut être reproduit ou transmis à des tiers sans l'autorisation expresse des contractants.



---

Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

---

- Départ circuit signalisation

### 6.9.3 Relais

- Relais auxiliaires pour interfacer les E/S TOR : embases débrochables, 24 Vdc avec diode à roue et équipés de voyant de signalisation à LED et d'étriers de maintien
- Relais de contrôle de réseaux triphasés type Zelio control de Schneider ou équivalent (Contrôle de l'ordre des phases et de l'absence de phase)
- Module à diode test lampe

### 6.9.4 Prise Ethernet

- Prise Ethernet sur rails DIN pour le raccordement de l'automate.

### 6.9.5 Switch

Switch non manageable 8 ports

## 6.10 Compteur électrique

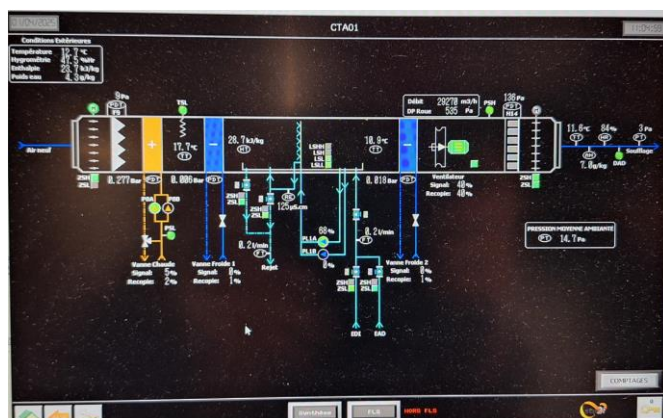
Centrale de mesure DIRIS A-30 de marque SOCOMEC ou équivalent

- TI 200 A / 5A
- Afficheur en façade d'armoire
- Communication Modbus RS485

## 7 DEVELOPPEMENT VUE IHM ARM2

---

L'entreprise aura à charge le développement de la vue CTA 02 sur l'IHM de l'ARM2.



## 8 SPECIFICATIONS TECHNIQUES COURANT FORT

---

## 8.1 Canalisations electriques

### 8.1.1 Cheminement

L'entreprise aura à charge la fourniture et pose de cheminement :

- Les chemins de câble seront de type dalle perforée
- Les liaisons terminales se feront sous tube IRL fixé par instaclips ou rail « telex »

#### Mode de pose

- Les câbles de courants forts et faibles chemineront séparément
- Les câbles seront posés en deux couches maximum
- A partir de 3 câbles, l'emploi de chemin de câbles est obligatoire.

### 8.1.2 Câbles électriques de puissance

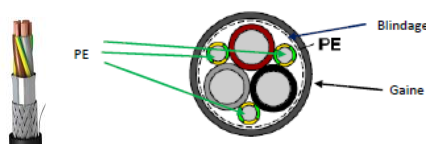
Tous les câbles de distribution devront être repérés aux deux extrémités, indiquant l'armoire d'origine et le point d'arrivée conformément au carnet de câbles.

#### 8.1.2.1 Câbles de puissance

Les raccordements de puissance seront réalisés en câbles de la série U1000 R2V (Euroclasses Eca)

#### 8.1.2.2 Câbles blindés en aval des variateurs de vitesse

Les raccordements en aval des variateurs de vitesse seront en câble blindé type ROZ1-K VFD MEC blindé ou équivalent (câble 3PE à 120°)



Le blindage doit être relié à la masse à chaque extrémité du câble (côté variateur et côté moteur)

Les blindages des câbles seront obligatoirement reliés sur 360° par colliers spécifiques de reprise de blindage.

## 8.2 Liaisons équipotentielle

- Armoire CTA 02
  - Pose d'une liaison équipotentielle de section 25 mm<sup>2</sup> en cuivre nu à reprendre sur le réseau de masse (chemin de câble) du bâtiment et à raccorder sur la barrette de cuivre de l'armoire
- Chemin de câble
  - Pose d'un conducteur en cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> sur l'aile des chemins de câble.

## 9 SPECIFICATIONS TECHNIQUES INSTRUMENTATIONS

### 9.1 Spécification des câbles d'instrumentation

#### 9.1.1 Câble de transmission de données (E/S ANA)

- Les câbles des signaux analogiques seront blindés par tresse cuivre étamé et de type LiYCY mini 0.5<sup>2</sup> (câble SYT à proscrire)
- La reprise de blindage sur 360° sera à effectuer côté capteurs - actionneurs (en respectant les préconisations constructeurs), mais également sur la barrette de terre de l'armoire
- Des boucles de raccordement seront laissées afin de pouvoir démonter facilement les capteurs

#### 9.1.2 Câble de commande (E/S TOR)

- Les câbles des signaux TOR seront de type YSLY-JZ mini 0.5<sup>2</sup> (câble SYT à proscrire)

### 9.2 Instrumentation CTA 02

#### 9.2.1 Détecteur autonome déclencheur (DAD)

Mise en place d'un DAD sur la gaine aéraulique de la CTA 02

- Classe 1 DAD secouru Autonomie nominale 4 heures
- Réarmement automatique
- Alimentation : 230 V
- IP 42



En cas de détection par le DAD, fermeture du registre motorisé situé en aval de la filtration et arrêt ventilateur.

Les DAD seront conformes à la NFS61961

Nota important : le DAD ne sera pas relié à l'E.C.S.

#### 9.2.2 Thermostats antigel

Il sera fixé correctement afin de surveiller la totalité de la section de passage d'air de la CTA

- Réarmement automatique
- Élément sensible type capillaire

#### 9.2.3 Sonde de température préchauffage à capillaire

Sonde de température à capillaire faisant la moyenne sur plusieurs points (section supérieure à 2 m<sup>2</sup>)

#### 9.2.4 Sonde de température aval humidificateur

Sonde de température avec corps de sonde de 700 mm permettant une mesure représentative de la température moyenne

---

Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

---

- Convertisseur 4 – 20mA intégré à la tête de la sonde
- PT100

#### 9.2.5 Transmetteur de mesure

- Transmetteur Indigo 520 ou équivalent
- 4 sorties analogiques configurables à isolation galvanique
- 2 appareils de mesure amovibles simultanément
- Alim 24 VDC
- Afficheur



##### 9.2.5.1 Sonde combinée température / hygrométrie air neuf extérieur

- Sonde de température et d'humidité relative Vaisala Humicap HMP3 ou équivalent
- Kit d'installation sur gaine avec bride pour ajuster la profondeur d'installation de la sonde



##### 9.2.5.2 Sonde d'enthalpie amont humidificateur

- Sonde de température et d'humidité relative Vaisala Humicap HMP7 ou équivalent
- Kit d'installation sur gaine avec bride pour ajuster la profondeur d'installation de la sonde

##### 9.2.5.3 Sonde température de soufflage

- Sonde de température Vaisala TMP1 ou équivalent

##### 9.2.5.4 Sonde de poids d'eau / humidité relative soufflage

- Sonde de température et d'humidité relative Vaisala Humicap HMP7 ou équivalent
- Calcul du rapport de mélange (poids d'eau)
- Kit d'installation sur gaine avec bride pour ajuster la profondeur d'installation de la sonde

#### 9.2.6 Transmetteur de pression différentielle aéraulique

Transmetteur Sauermann type C320 ou équivalent

##### Caractéristiques

- Carte fonction racine carré pour calcul de débit
- Ecran LCD
- Sortie 4-20 mA
- Alim 24 VDC
- Echelle de mesure paramétrable



---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- Certificat étalonnage Constructeur

### 9.2.7 Transmetteur de pression différentielle hydraulique

- Alimentation 24VDC
- Signal 4-20 mA
- Echelle adaptée

#### Modèle

Smart SN diff de Honeywell

Ou C2AI Réf 692 de C2AI Ou équivalent



### 9.2.8 Compteurs calorifiques

- Compteur calorifique de marque KAMSTRUP Type ULTRAFLOW ou équivalent.
- Communication Modbus RTU
- Alimentation 230V

### 9.2.9 Sonde température hydraulique

- Montage en doigt de gant adapté à la section de la tuyauterie
- Convertisseur 4-20 mA
- Alimentation 24 VDC



## 9.3 Variateurs de fréquence

L'entreprise aura à charge la fourniture, pose et raccordement des variateurs de fréquence suivant :

- 1 Variateur ventilateur CTA 45 kW
- 2 Variateurs des 2 pompes de l'humidificateur 7.5 Kw
- 2 Variateurs des 2 pompes batterie préchauffage 7.5 Kw

#### Caractéristiques

- HVAC DRIVE Danfoss FC 102 ou équivalent
- Indice de protection : IP 55
- Filtre CEM intégré version H1 conformité CEM classe A1/B

#### Montage

- Montage sur rail à extérieur du caisson
- Un dispositif de coupure de proximité de la puissance sera prévu à proximité

#### Carte MCB 114



Les informations contenues dans le présent document sont la propriété des contractants. Il ne peut être reproduit ou transmis à des tiers sans l'autorisation expresse des contractants.



---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- Carte auxiliaire MCB 114 pour remonter les sondes de vibration.

#### Licence CBM

Le principe de ces surveillances est de monitorer en permanence l'état des signaux et de les comparer à des seuils définis par l'utilisateur afin de détecter une potentielle déviation dans le temps. Une déviation trop importante entraînera l'apparition d'un avertissement ou d'une alarme.

3 Fonctions composent le CBM :

- Surveillance des bobinages moteur
- Surveillance de l'enveloppe de charge
- Surveillance vibration (niveau global)

### **9.3.1 Capteur de vibration palier moteur / arbre ventilateur**

#### **9.3.1.1 Convertisseur 4-20 mA**

Module de vibration HS 556 de marque Hansford Sensors ou équivalent

Plage de fréquence : 2 Hz à 10 kHz

Alimentation : 24V DC

Montage rail DIN

Raccordement en BNC



#### **9.3.1.2 Accéléromètre**

HS-150S de marque Hansford Sensors ou équivalent

- Plage de fréquence 1Hz à 10 kHz
- Sensibilité 100mv/g
- Application pour moteur



## **9.4 Instrumentation laveur LAVAIR**

### **9.4.1 Conductivimètre**

Conductivimètre de type D200 APIT ou équivalent

- Gamme de mesure 20/200/2000  $\mu$ S/cm
- Compensation température par PT100
- Contact SPDT seuil haut/ bas
- Signal 4-20 mA
- Alimentation 24 Vdc (3w)

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

#### 9.4.2 Détecteur de niveau pour liquide

- Liquiphan FTL31 de marque Endress + Hauser ou équivalent
- Détection à lame vibrante
- Boîtier en inox 316L



#### 9.4.3 Débitmètre remplissage et drain

Débitmètre avec inhibiteur de reflux et afficheur type SBG246 de mécatronique ou équivalent.

- Alimentation 24 Vdc
- Sortie analogique 4 -20 mA
- Inox 316L
- Etendue 0 – 6 m<sup>3</sup>/h
- Connecteur M12



#### 9.4.4 Compteur d'eau impulsion

- Compteur d'eau volumétrique
- Compatible eau potable et résistant aux eaux agressives
- Capteur d'impulsion permettant de reproduire l'index mécanique du totalisateur en détectant chaque rotation du compteur
- Marque KAMSTRUP, LRI type 620 ou équivalent

## 10 PROGRAMMATION DES AUTOMATES

---

Le titulaire aura à charge la programmation des automates conformément aux analyses fonctionnelles validées par la maîtrise d'ouvrage et le maître d'œuvre en phase d'exécution.

Les fonctionnalités suivantes devront être programmé

## 11 ANALYSE FONCTIONNELLE CTA 02

---

**Le principe de fonctionnement sera identique à celui de la CTA 01.**

### 11.1 Description de l'installation

La CTA 02 est tout air neuf assurent les fonctions suivantes :

- Pré-conditionnement l'air en température
- Pré-conditionnement l'air en hygrométrie
- Humidification adiabatique (humidification à enthalpie constante)

- Déshumidification sur batterie froide
- Maintien d'un débit d'air à pression constante en fonction de la pression ambiante en salle propre.

## 11.2 Conditions extérieures

Pour le projet nous avons considéré les conditions extérieures suivantes :

- Hiver : température -15°C ; hygrométrie relative 90%
- Été : température +40°C ; hygrométrie relative 40%

## 11.3 Conditions à maintenir / Tolérance acceptées

Rappel des caractéristiques de l'air en sortie CTA :

- Poids d'eau = 7 +/-0.2 g/kg as
- Température 9 +/- 1 °C lorsque la CTA fait de la déshumidification
- Température max 18°C s'il n'y a pas de déshumidification

## 11.4 Régulation pression de soufflage CTA

La consigne de pression de soufflage de la CTA sera calculée par un PID en fonction de la moyenne des pressions ambiantes provenant du coffret de moyenne de surpression combles 4101.

La pression de soufflage en sortie de CTA sera maintenue à cette consigne afin de compenser automatiquement les variations de débit d'extraction.

Les capteurs/actionneurs permettant de réaliser cette régulation sont les suivants :

- Variateur de fréquence du ventilateur
- Sonde de pression de soufflage en gaine
- Moyenne pression salle blanche du coffret de moyenne de surpression combles 4101.

## 11.5 Regulation du préchauffage de l'air

La CTA aura une fonction de préchauffage de l'air neuf à une température paramétrable de 10°C avant la batterie froide. Cette fonctionnalité vise à prévenir le risque de gel.

Les capteurs / actionneurs permettant d'assurer cette fonction seront les suivants :

- Vanne 3 voies batterie préchauffage
- Variateur pompe de circulation batterie préchauffage
- Sonde de température préchauffage

Le signal du variateur des pompes évoluera en fonction de l'ouverture de la vanne 3 voies de la batterie préchauffage.

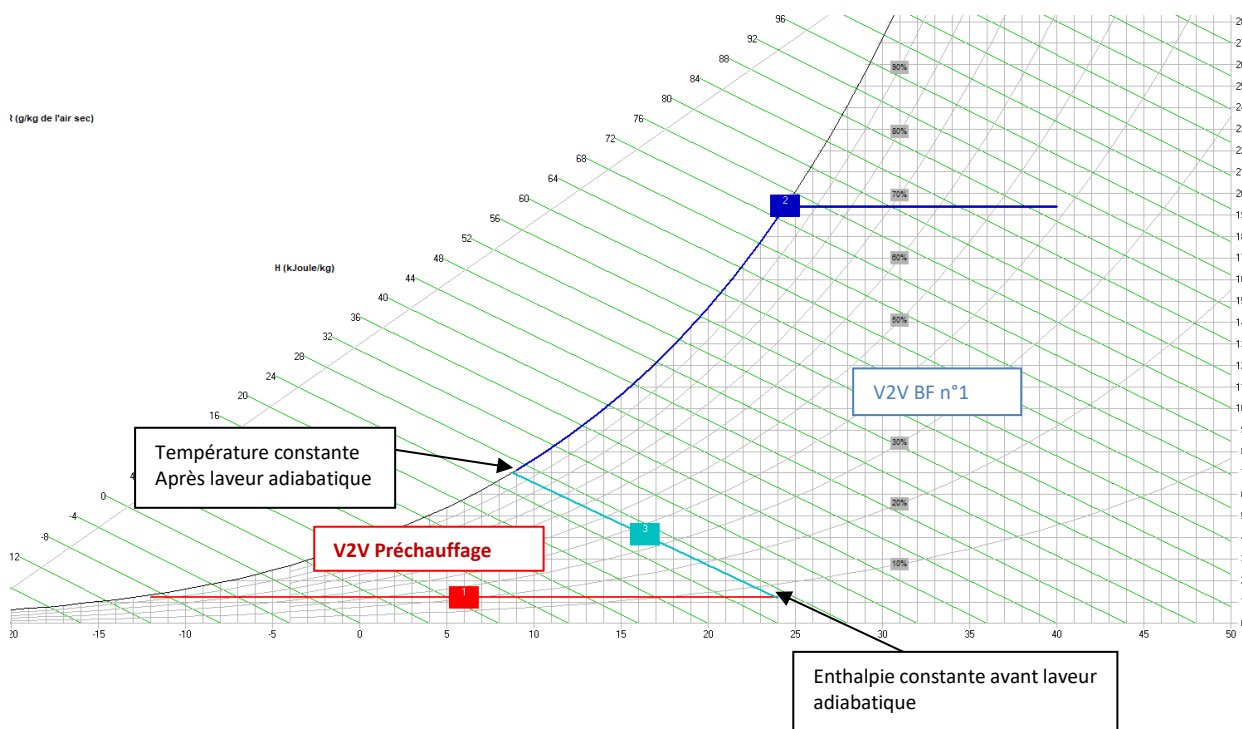
Afin d'éviter les problèmes de vibration et bruit hydraulique dans la vanne 3 voies, la régulation devra agir dans un premier temps sur l'ouverture de la vanne 3 voies jusqu'à un seuil d'ouverture paramétrable (20%) avec une fréquence variable de la pompe mini paramétrage.

Puis la vitesse de la pompe en fonctionnement augmentera selon une loi proportionnelle à l'ouverture de la vanne 3 voies.

## 11.6 Evolution de l'air selon le diagramme de l'air humide

Il sera possible de choisir 2 modes de régulation différents pour atteindre le bon conditionnement de l'air en sortie d'humidificateur adiabatique.

- Maintien d'une température constante à la sortie de l'humidificateur
- Maintien d'une enthalpie constante à l'entrée de l'humidificateur



## 11.7 Mode « lavage » ou « humidification »

Il sera possible d'utiliser l'humidificateur adiabatique soit en mode laveur soit en mode humidification.

- En mode lavage, les pompes de l'humidificateur fonctionneront en permanence quel que soit le poids d'eau extérieur
- En mode humidification, les pompes de l'humidificateur fonctionneront uniquement si le poids d'eau extérieur est inférieur à une valeur paramétrable.

## 11.8 Régulation de la température en aval de l'humidificateur

Cette régulation est active si le mode « régulation température constante sortie de l'humidificateur » est sélectionné depuis la GTC.

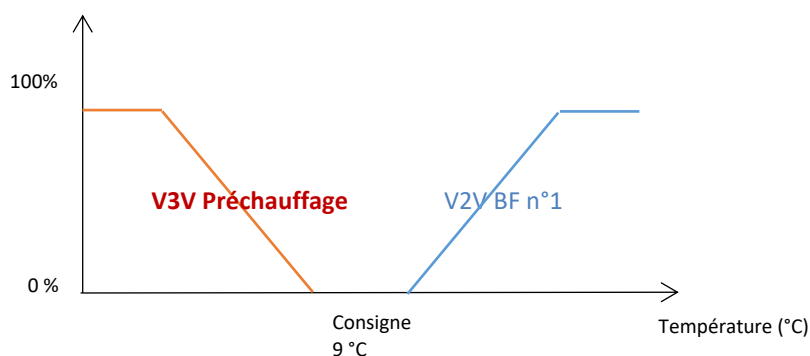
La régulation de température en sortie d'humidificateur est assurée par le groupe de régulation suivant :

- Organes de commande :
  - Vanne 3 voies batterie préchauffage
  - Pompe de circulation batterie préchauffage
  - Vanne 2 voies batterie froide n°1 (permet une déshumidification grossière écartement ailette 3 mm)
- Organes de contrôle :
  - Sonde de température aval de l'humidificateur

La régulation de la température se fera par 2 boucles PID indépendantes (pour chaque boucle les paramètres PI seront modifiables). Les 2 boucles ne pourront pas fonctionner en même temps. Une bande morte sera également paramétrable.

Le premier PID agira sur la vanne 2 voies de la batterie de préchauffage en fonction de l'écart entre la mesure de température et la valeur de consigne.

Le deuxième PID agira sur la vanne 2 voies de la batterie froide n°1 en fonction de l'écart entre la mesure de température et la valeur de consigne.



## 11.9 Régulation de l'enthalpie en amont de l'humidificateur

Cette régulation est active si le mode « régulation enthalpie constante entrée l'humidificateur » est sélectionné depuis la GTC.

L'automate calcule l'enthalpie de consigne à partir de la consigne du poids d'eau de soufflage calculée à saturation (100% d'hygrométrie).

La régulation d'enthalpie est assurée par le groupe de régulation suivant :

- Organes de commande :
  - Vanne 3 voies batterie préchauffage

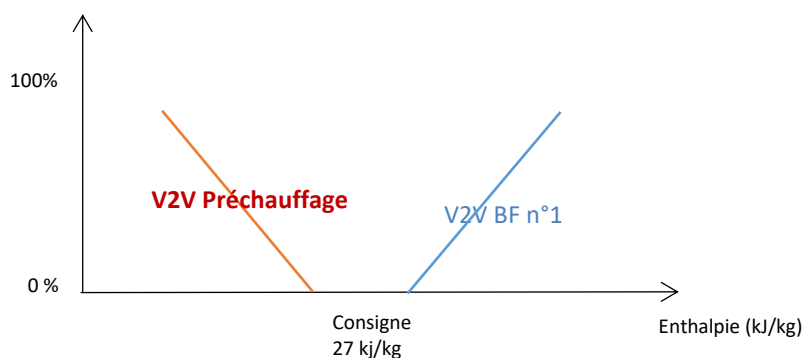
Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

- Pompe de circulation batterie préchauffage
- Vanne 2 voies batterie froide n°1 (permet une déshumidification grossière écartement ailette 3 mm)

■ Organes de contrôle :

- Sonde d'enthalpie amont humidificateur



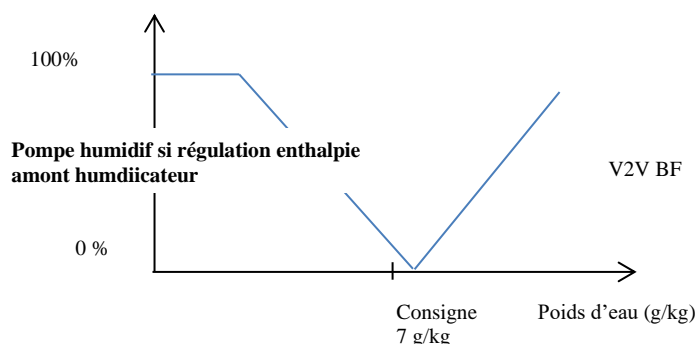
## 11.10 Regulation du poids d'eau en sortie de CTA

La CTA permettra de maintenir un poids d'eau constant en sortie de CTA.

Les capteurs / actionneurs permettant d'assurer cette fonction seront les suivants :

- Variateur pompe de pulvérisation de l'humidificateur adiabatique uniquement si on est en mode régulation enthalpie amont humidificateur
- Vanne 2 voies batterie froide n°2 (permet une déshumidification fine écartement ailette 2.5 mm)
- Sonde de poids d'eau soufflage CTA

Le schéma ci-dessous représente cette régulation :



## 11.11 Correction des consignes en fonction de l'hygrométrie extérieure

L'objectif est de modifier la consigne de poids en fonction des conditions climatiques extérieures.

Les points de consigne calculé seront accessibles à l'opérateur. Pour retourner à un point de consigne constant, il suffira mettre le point supérieur à la même valeur que le point inférieur.

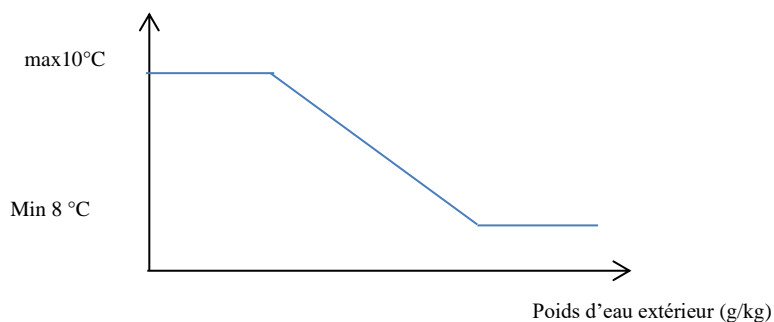


Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

### 11.11.1 Correction consigne de température aval humidificateur en fonction de l'hygro. extérieure

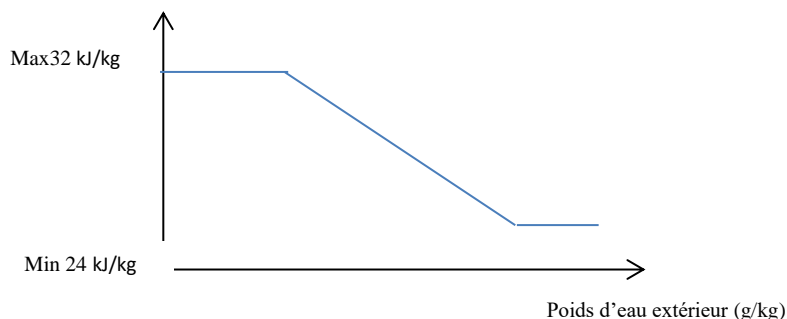
La consigne de température sera variable en fonction du poids d'eau extérieure selon la loi suivante :



Les points de consigne sont accessibles à l'opérateur. Pour retourner à un point de consigne constant, il suffira mettre le point supérieur à la même valeur que le point inférieur.

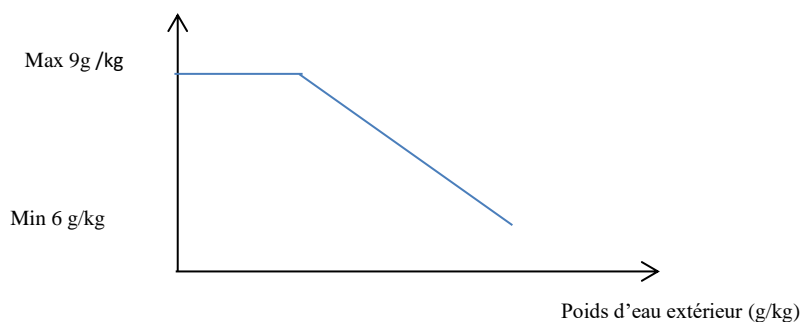
### 11.11.2 Correction consigne d'enthalpie amont humidificateur en fonction de l'hygro. extérieure

La consigne d'enthalpie sera variable en fonction du poids d'eau extérieure selon la loi suivante :



### 11.11.3 Correction consigne poids d'eau au soufflage en fonction de l'hygrométrie extérieure

La consigne de poids d'eau sera variable en fonction du poids d'eau extérieure selon la loi suivante :



## 12 ANALYSE FONCTIONNELLE CUVE HUMIDIFICATEUR

### 12.1 Composition de la cuve

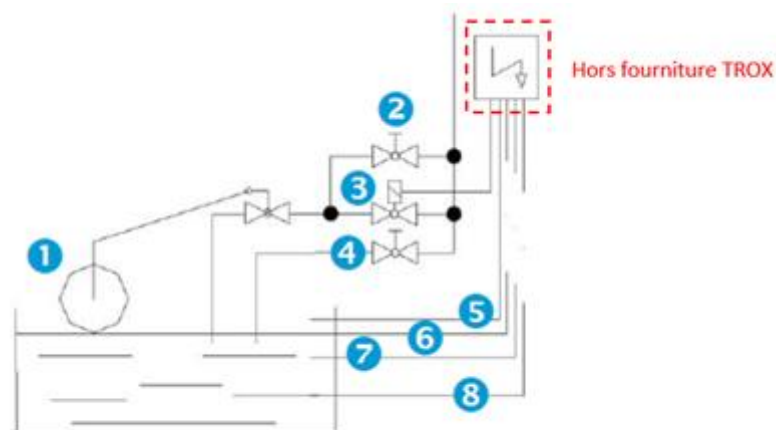


Fig. 15 Commande de niveau version standard étendue

- (1) Robinet à flotteur mécanique
- (2) Vanne d'isolement manuelle
- (3) Electrovanne de régulation
- (4) Vanne d'isolement manuelle remplissage rapide
- (5) Sonde de niveau : Niveau très haut (détecteur protection trop plein)
- (6) Sonde de niveau : Niveau haut
- (7) Sonde de niveau : Niveau bas
- (8) Sonde de niveau : Niveau très bas (détecteur protection cavitation)

### 12.2 Contrôle du remplissage de la cuve

La vanne de remplissage est pilotable depuis la GTC suivant une sélection réalisée par une commande FERMEE / AUTO vanne eau adoucie.

#### Auto

La commande d'ouverture de la vanne est active si :

- Commande GTC vanne remplissage en position AUTO
- ET niveau cuve inférieur au niveau très haut
- ET Demande de remplissage issu de la régulation tout ou rien suivante :
  - Niveau cuve inférieur au niveau bas
  - Vanne auto-maintenue ouverte tant que le niveau de la cuve est inférieur au niveau haut

#### Vanne fermée

- Autorisation générale GTC laveur sur ARRET

---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- OU Commande GTC vanne remplissage en position FERMEE
- OU défaut disjonction de vanne

## 12.3 Contrôle de la conductivité de l'eau (déconcentration)

La régulation de la conductivité de l'eau de recirculation est assurée par le groupe de régulation suivant :

- Organes de commande :
  - Vanne 3 voies vidange
  - Vanne 2 voies remplissage
- Organes de contrôle :
  - Sonde de conductivité

Sur dépassement du seuil de conductivité, la séquence évolue suivant la logique décrite ci-dessous :

- Ouverture de la vanne 3 voies de vidange,
- Vidange de l'humidificateur jusqu'à la perte du niveau bas,
- Fermeture de la vanne 3 voies de vidange,
- Ouverture de la vanne de remplissage en fonction de la conductivité,
- Fermeture de la vanne de remplissage lorsque le niveau de la cuve atteint le niveau haut,
- Contrôle de la mesure de conductivité

## 12.4 Pilotage manuel

### 12.4.1 Sélection vanne eau adoucie / vanne eau ultra pure : auto

Le remplissage de la cuve humidificateur pourra se faire soit depuis le réseau d'eau ultra pure ou depuis le réseau d'eau adoucie ou en auto.

La sélection se fera soit en auto depuis la GTC ou en local depuis un commutateur en façade d'armoire.

Le choix d'ouverture de vanne se fera en fonction de la mesure de conductivité :

- Ouverture de la vanne eau adoucie si la conductivité < 120 µS (paramétrable)
- Ouverture de la vanne EDI si la conductivité > 120 µS.

### 12.4.2 Vanne de vidange complète

Une vanne TOR de vidange permettra d'effectuer une vidange complète.

### 12.4.3 Vanne de remplissage manuel

Le remplissage pourra se faire manuellement depuis :

- Vanne manuelle de remplissage rapide



---

**Nom du fichier :**

**N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC**

---

- Vanne manuelle de remplissage avec régulation robinet à boule pour la régulation de niveau mécanique.

Nom du fichier :

N° Chrono: DPFT/SFETN/25.007/PC

## 13 GESTION DES DEFAUTS

Composant / système	intitulé du défaut	Description de la défaillance	Mise en sécurité	Auto-maintien	Réarmement
	Défaut manque tension réseau ondulé	perte d'alimentation			
	Défaut manque tension réseau normal	perte d'alimentation	Arrêt du ventilateur Fermeture des registres d'isolement par les ressort de rappel Les V3V des batteries à eau chaude et froide restent en position.		
Automate	Défaut chien de garde automate	Le défaut apparaît si le mot de vie tombe à 0		non	non
Automate	défaut diag			non	non
communication supervision	Défaut communication supervision	Le défaut apparaît si le mot de vie tombe à 0		non	non
commutateur auto / marche forcée/ arrêt	Alarme perte position « Auto »	détection de la perte de la position « Auto » du commutateur en façade d'armoire	/	non	non
DAD	Défaut DAD	détection incendie en gaine par le DAD			oui
Variateur	défaut variateur	défaut interne variateur OU ipsotherme moteur OU report IS Cablé sur le variateur	Arrêt CTA	oui	oui
	Discordance variateur	commande de marche du ventilateur Et absence du RdM du variateur	Arrêt CTA	oui	oui
registre TOR	Discordance TOR fermeture registre	commande de fermeture du registre ET absence Fdc de fermeture OU présence FDC d'ouverture		oui	oui
	Discordance TOR ouverture registre	commande d'ouverture du registre ET absence FDC d'ouverture OU présence FDC fermeture	arrêt CTA	oui	oui
sonde pression soufflage	Défaut sonde pression soufflage	Perte du signal de la sonde pression soufflage	Blocage immédiat du variateur à sa dernière valeur. Au retour de la sonde, une temporisation de 10s est lancé avant de libérer la régulation	oui	oui
thermostat antigel	Défaut déclenchement thermostat antigel	Température en dessous du point de consigne (réglé à 5°C).	- Ouverture de la vanne chaude à 100% et marche de la pompe batterie préchauffage - séquence d'arrêt de la CTA	oui	oui + réarmement manuel du capteur
Température extérieure	Défaut température extérieure bas - risque de gel	seuil bas température extérieure et CTA à l'arrêt	mise en service de la pompe de la batterie préchauffage	non	non
pompe d'homogénéisation	défaut variateur pompe 1 ou 2 batterie préchauffage	défaut interne variateur (PTC et IS câblé sur le variateur)	basculement automatique sur la pompe 2	oui	oui
batterie préchauffage	Défaut simultané des 2 variateurs pompes batterie préchauffage	Défaut variateur pompe 1 et 2	Arrêt CTA	oui	oui
pompe humidificateur	défaut variateur pompe 1 ou 2 humidificateur	défaut interne (PTC et IS câblé sur le variateur)	basculement automatique sur la pompe 2	oui	oui
	Défaut simultané des 2 variateurs pompes batterie préchauffage	Défaut variateur pompe 1 et 2	Arrêt humidificateur adiabatique	oui	oui
pressostat encrassement filtre	Défaut encrassement filtre	Pression différentielle du filtre trop haute	/	non	non
sonde hygrométrie / température	défaut sonde	Perte du signal		non	non
pressostat haut CTA		Déclenchement du pressostat	Arrêt CTA	oui	oui



Les informations contenues dans le présent document sont la propriété des contractants. Il ne peut être reproduit ou transmis à des tiers sans l'autorisation expresse des contractants.