

Upgrade armoire contrôle commande exhaust –  
Bâtiment 4107

Réf. Chrono : DPFT/SFETN/25.0106/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 Joanna EUVRARD		
Par mail en pièce jointe Copie papier				
Nom	Fonction	Entité	Date	Visa
Auteur(s)				
Ch. LORANS	Maîtrise d'Œuvre	EGIS FQEI	29/10/2025	
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		

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRESENTATION DU PROJET.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBLIGATION DE RÉSULTAT.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>DOCUMENTATION APPLICABLE .....</b>	<b>8</b>
3.1	GENERALITES.....	8
3.2	DOCUMENTS DE REFERENCE .....	9
3.3	DOCUMENTS QUALITE.....	9
<b>4</b>	<b>MODALITES D'INTERVENTION.....</b>	<b>9</b>
4.1	ENVIRONNEMENT TECHNOLOGIQUE .....	9
4.2	PERIMETRES D'INTERVENTION .....	10
4.3	INTERVENANTS ET ROLES RESPECTIFS.....	10
4.3.1	CEA Grenoble .....	10
4.3.2	Maîtrise d'œuvre .....	10
4.3.3	Contrôleur Technique .....	10
4.3.4	Coordonnateur SPS.....	10
4.3.5	Coordonnateur SSI.....	10
4.3.6	Bureau d'étude Géotechnique .....	10
4.3.7	Bureau d'étude Acoustique et Vibratoire .....	11
4.3.8	Prestataire.....	11
4.4	RELATIONS AVEC LE CEA GRENOBLE ET LA MAITRISE D'ŒUVRE .....	11
4.5	ORGANISATION DU PRESTATAIRE .....	11
4.6	CONDITIONS D'INTERVENTIONS.....	11
4.6.1	Horaires .....	11
4.6.2	Conditions d'intervention sur le site .....	12
4.6.3	Plan de prévention .....	12
4.6.4	Stockage du matériel.....	12
4.6.5	Intervention en salle propre et respect du « clean concept ».....	12
4.6.6	Sensibilisation à la sécurité de fonctionnement des salles propres.....	12
4.7	INTERPRETATION DU PRESENT CCTP .....	13
4.7.1	Caractère forfaitaire de l'offre.....	13
4.7.2	Présentation de l'offre.....	13
<b>5</b>	<b>INFORMATION CONSEIL–OBLIGATION D'INFORMATION .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>POLITIQUE D'ACHAT RESPONSABLE DU CEA .....</b>	<b>14</b>
6.1	RESPONSABILITE SOCIALE DES ENTREPRISES (RSE).....	14
6.2	DEVELOPPEMENT DURABLE ET DEVELOPPEMENT DU TISSU ECONOMIQUE LOCAL .....	14
6.3	PERFORMANCE ENERGETIQUE .....	14
<b>7</b>	<b>QUALITE .....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>PRESTATIONS DE BASE.....</b>	<b>15</b>
8.1	DONNEES DE BASE .....	15
8.1.1	Classement des locaux / Zones concernées par les travaux .....	15
8.1.2	Accessibilités .....	15
8.1.3	Contraintes d'interventions sur le chantier.....	16
8.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	16
<b>9</b>	<b>MOYENS GENERIQUES.....</b>	<b>16</b>
9.1	LOCAUX A LA CHARGE DU CEA GRENOBLE.....	16
9.2	MATERIELS .....	17
9.3	LISTE DU MATERIEL INFORMATIQUE A LA CHARGE DU PRESTATAIRE .....	17
<b>10</b>	<b>LES CONTROLES D'EXECUTION.....</b>	<b>18</b>
10.1	REGLES APPLICABLES .....	18

10.1.1	Lois.....	18
10.1.2	Normes et documentations techniques .....	18
10.1.3	Règles de l'art.....	19
10.1.4	Prestations diverses à la charge des Entreprises.....	20
10.1.5	Sécurité.....	20
10.2	PLANNING DE PROJET.....	20
10.3	COORDINATION.....	21
10.4	EXIGENCES D'INSTALLATION.....	21
10.4.1	Maintenabilité des installations .....	21
10.4.2	Disponibilité des installations .....	21
10.5	CONTROLE DE LA PRESTATION .....	21
10.6	SUIVI DE LA PRESTATION .....	21
10.7	OPERATIONS PREALABLES A LA RECEPTION DES TRAVAUX DU LOT.....	21
10.7.1	Qualification et PV des tests .....	22
10.8	RECEPTION.....	22
10.8.1	Fiches techniques de réception .....	22
10.8.2	Pré-réception.....	22
10.8.3	Réception statique.....	22
10.8.4	Réception dynamique .....	23
<b>11</b>	<b>DESCRIPTIF DES TRAVAUX.....</b>	<b>23</b>
11.1	ETUDES D'EXECUTIONS - DOE.....	23
11.1.1	Généralités .....	23
11.1.2	Etudes automatisme .....	23
11.1.3	Maquette numérique d'exécution .....	23
11.1.4	Constitution des DOE.....	24
11.2	LIMITES DE PRESTATIONS .....	24
11.2.1	Alimentations 230 SOURCE normale – interface lot CFO 230.....	24
11.2.2	Arrêt technique AADS – interface sécurité LETI .....	24
11.2.3	ECBOS ARM ECBOS comble 41.07 – Interface GTC .....	24
11.2.4	Tests de synchro supervision / automate – Interface GTC.....	24
11.3	TRAVAUX DE DEPOSE .....	25
11.3.1	Travaux de déconnexion / dépose liaison de commande.....	25
11.3.2	Travaux de dépose des ARM209 et ARM210 .....	25
11.4	ALIMENTATIONS ELECTRIQUES MONO 230V SOURCE ONDULEE .....	25
11.4.1	Adjonction nouveau départ TD ONDULEE PC 41 .....	25
11.4.2	Câble de puissance TD ONDULEE PC 41 .....	26
11.5	INFRASTRUCTURE RESEAU.....	26
11.5.1	Architecture réseau .....	26
11.5.2	Dépose du Bus Bacnet MSTP.....	27
11.5.3	Bus de communication Modbus RTU .....	27
11.5.4	Câble réseau Modbus IP.....	28
11.5.5	Recette des liaisons cuivre .....	28
11.6	COMPOSITION DES ARMOIRES ELECTRIQUES.....	28
11.6.1	Liste des armoires et sources d'alimentations .....	28
11.6.2	Enveloppe.....	29
11.6.3	Auxiliaires armoire .....	29
11.6.4	Equipotentialité / CEM.....	29
11.6.5	Distribution puissance.....	30
11.6.6	Parafoudre .....	30
11.6.7	Automate programmable.....	30
11.6.8	IHM TACTILE.....	30
11.6.9	Vue face avant.....	30
11.6.10	Alimentation redondante à découpage 24V DC.....	32
11.6.11	Distribution des polarités 24V DC.....	33
11.6.12	Relai .....	33
11.6.13	Relai de sécurité.....	33

11.6.14	Bornier de commande / instrumentation .....	34
11.6.15	Bornier spécifique AADS .....	35
11.6.16	Filerie armoire .....	35
11.6.17	Equipotentialité / CEM .....	35
11.6.18	Réception atelier armoire (FAT) .....	36
11.7	INSTRUMENTATION .....	36
11.7.1	Remplacement des actionneurs et positionneurs Kinetrol 070-100 et 090-100 (travaux à réaliser pendant l'arrêt technique) .....	36
11.7.2	Sonde triple de mesure de pression relative exhaust .....	37
11.7.3	Sonde de monitoring de pression différentielle en bout de réseau .....	37
11.7.4	Analyse vibratoire palier moteur .....	38
11.7.5	Câblage instrumentation .....	39
11.8	PROGRAMMATION DES AUTOMATES .....	39
11.8.1	Développement des programmes .....	39
11.8.2	Plateforme de test/ revue de code .....	39
11.9	ESSAIS ET MISE EN SERVICE .....	40
11.9.1	Essais et mises en service automatisme (SAT) .....	40
11.9.2	Tests de synchronisation avec la supervision .....	40
12	ANALYSE FONCTIONNELLE DES EXHAUSTS .....	40
12.1	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS .....	40
12.2	COMPOSITIONS DES INSTALLATIONS .....	40
12.2.1	Exhaust chimie 41.01 + secours .....	41
12.2.2	Exhaust thermie 41.01 + secours .....	41
12.2.3	Secours chimie / thermie 41.01 .....	41
12.2.4	Exhaust chimie 41.02 .....	41
12.2.5	Exhaust thermie 41.02 .....	41
12.2.6	Exhaust chimie gaz process 41.02 .....	41
12.3	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT .....	42
12.4	TOLERANCES ACCEPTEES .....	42
12.5	FONCTIONNEMENT DES VARIATEURS DE FREQUENCE DES EXHAUSTS .....	42
12.5.1	Commutateur mécanique variateur arrêt/auto/forcé .....	42
12.5.2	Paramètre GTC variateur Arrêt / Auto / Forcé .....	42
12.5.3	Paramètres GTC de nombre d'extracteur demandé .....	43
12.5.4	Paramètre GTC de priorité .....	43
12.5.5	Autorisation de marche des variateurs .....	43
12.6	FONCTIONNEMENT DES POSITIONNEURS PNEUMATIQUES DES REGISTRES D'ISOLEMENT .....	44
12.6.1	Commutateur mécanique positionneur électropneumatique Fermé / Auto / Manu .....	44
12.6.2	Bouton poussoir d'ouverture et fermeture de registre .....	44
12.6.3	Afficheur numérique position registre .....	45
12.6.4	Conditions de fonctionnement d'un registre .....	45
12.7	REGULATION DE LA DEPRESSION D'UN RESEAU D'EXTRACTION .....	45
12.7.1	Principe .....	45
12.7.2	Paramètres modifiables de la boucle PID de dépression .....	46
12.7.3	Sélection des sondes de dépression utilisées dans le PID de dépression .....	47
12.7.4	Vérification de la cohérence des valeurs des sondes triples .....	47
12.7.5	Traitement des entrées EANA .....	47
12.8	FONCTION DE MISE EN SECURITE L'INSTALLATION SUR INCIDENT MAJEUR .....	48
12.8.1	L'arrêt des extracteurs par l'AU du local SSI .....	48
12.8.2	L'arrêt des extracteurs par le CMSI .....	48
12.9	ALARMES FLS .....	48
12.10	CAS PARTICULIER DE FONCTIONNEMENT DE L'EXTRACTEUR SECOURS CHIMIE / THERMIE	
41.01	(VARIATEUR 90 KW ALIMENTE DEPUIS ARM272) .....	48
12.10.1	Principe de fonctionnement .....	48
12.10.2	Fonctionnement des registres d'aiguillage chimie thermie et de décompression .....	49
12.10.3	Fonctionnement du commutateur de régulation auto-chimie / auto-thermie .....	49
12.10.4	Conditions d'autorisation de basculement CHIMIE / THERMIE .....	49

12.10.5	Autorisation de marche du ventilateur de secours en AUTO-CHIMIE.....	50
12.10.6	Autorisation de marche du ventilateur de secours en AUTO-THERMIE.....	50
12.11	GESTION DES DEFAUTS .....	50
12.11.1	Défauts variateurs.....	50
12.11.2	Défauts registres analogiques.....	50
12.11.3	Défauts régulation de pression variateur 1.....	51
12.11.4	Défauts régulation de pression variateur 2.....	51
12.11.5	Défauts sonde de pression réseau d'extraction.....	51
12.11.6	Défauts dépression haute réseau d'extraction .....	51
12.11.7	Défaut sécurité incendie / FLS / CDG.....	52
12.11.8	Défauts matériel.....	52
12.11.9	Défauts généraux .....	53
13	DOCUMENTS PROJET .....	53
14	DOCUMENTS ANNEXES.....	54

## **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  
FAT : Factory Acceptance Test



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

Ce projet vise à fiabiliser les alimentations de puissance des extracteurs chimie, thermie des bâtiments 41.01 et 41.02 et chimie gaz process du 41.02.

Les réseaux d'extraction qui seront traités dans le cadre de ce projet sont les suivants :

## ■ Bâtiment 41.01

Nom du réseau	Tagname réseau	Tagname extracteur
Réseau d'extraction chimie du 41.01	CH_41.01	CH1_41.01 CH2_41.01
Réseau d'extraction thermie du 41.01	TH_41.01	TH1_41.01 TH2_41.01
Secours chimie thermie 41.01	CH_41.01 / TH_41.01	SEC_41.01

## ■ Bâtiment 41.02

Nom du réseau	Tagname	Tagname extracteur
Réseau d'extraction chimie du 41.02	CH_41.02	CH1_41.02 CH2_41.02
Réseau d'extraction thermie du 41.02	TH_41.02	TH1_41.02 TH2_41.02
Réseau d'extraction chimie gaz process du 41.02	CGP_41.02	CGP1_41.02 CGP2_41.02

Le présent document définit les données d'entrées, la nature des prestations, les conditions d'exécution, les spécifications techniques des matériels et installations, les performances à obtenir ainsi que les limites de prestations.

# 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 Maitrise 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.

## 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)***
- ***ST E NT 3449 G DOE DIUO (remplace TXN-IG-003)***
- ***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***

## 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**

L'intervention se déroulera principalement dans les combles du bâtiment 41.07.

## **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

### **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.

### **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.

Les arrêts des exhausts ne pourront intervenir qu'au moment des arrêts annuels, afin de ne pas affecter la production du site.  
Les horaires d'interventions pourront avoir lieu le week-end et jours fériés et sur des plages horaires élargies selon le planning détaillé de l'arrêt technique.

#### **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 9.1.

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

Sans objet.

#### **4.6.6 Sensibilisation à la sécurité de fonctionnement des salles propres**

Le prestataire devra suivre une session de sensibilisation (valable sur la durée du marché) aux éléments de mise en sécurité de nos salles propres.

Cette sensibilisation a un caractère obligatoire et doit être réalisée au début du marché. Elle s'adresse aux responsables de contrat et aux chargés d'affaire. A ce titre, le prestataire devra prendre contact avec le correspondant technique et/ou le pôle Sûreté de Fonctionnement du SFETN qui est en charge d'organiser ces sessions de sensibilisation, deux fois par an.

Charge au prestataire de décliner, par la suite, cette sensibilisation à ses intervenants et à ses sous-traitants éventuels.

## **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.

### **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 adhère 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'engager, 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.



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 et à l'extérieur sur la toiture terrasse et la plateforme exhaust.

La terrasse extérieure contre la façade nord du bât 4107 servira de zone d'accès, de manutention/grutage.

#### **8.1.2 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.

### **8.1.3 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.

**L'arrêt des exhausts impactant la production du site sera impossible en dehors des arrêts annuels.**

**Les horaires d'interventions pourront avoir lieu le week-end et jours fériés et sur des plages horaires élargies selon le planning détaillé de l'arrêt technique.**

## **8.2 Consistance des travaux**

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

- Déconnexion des liaisons filaires des anciennes armoires ARM209 et ARM210
- Remplacement des anciens actionneurs et positionneurs électropneumatiques Kinetrol fonctionnant en TOR par des actionneurs - positionneurs double effet analogique
- Fourniture et pose d'accéléromètre sur les paliers des moteurs à raccorder sur les variateurs
- Fourniture et pose des capteurs de pression relative utilisés pour la régulation
- Fourniture et pose des capteurs de pression différentielles pour le monitoring
- Ajout de cartes supplémentaires MCB114 et Soft CBM pour analyse vibratoire des moteurs
- Fourniture et pose de nouvelle liaison filaire entre les positionneurs, accéléromètres, inter de proximité et les variateurs de fréquence dans les combles du 41.07.
- Fourniture et pose de 5 nouvelles armoires de contrôle commande suivantes :
  - Armoire contrôle commande chimie 41.01 + secours ARM\_CH\_41.01
  - Armoire contrôle commande thermie 41.01 ARM\_TH\_41.01
  - Armoire contrôle commande chimie 41.02 ARM\_CH\_41.02
  - Armoire contrôle commande thermie 41.02 ARM\_TH\_41.02
  - Réseau d'extraction chimie gaz process du 41.02 ARM\_CGP\_41.02
- Fourniture et pose de liaison réseau Ethernet
- Fourniture et pose bus de communication Modbus RTU variateur
- Raccordement des nouvelles armoires
- Programmation des automates et IHM
- Test et mise en service

Les installations seront livrées en ordre de marche, essais et réglages terminés. Les prix comprendront la fourniture, la pose, la mise en œuvre et toutes les prestations nécessaires à l'exécution des travaux, conformément aux dispositions du présent descriptif, sans limitation ni restriction.

## **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 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 prestataire doit se conformer à la Politique de Sécurité des Systèmes d'Information du CEA (PSSI CEA).

Afin d'accéder aux ressources du CEA, 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.

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 hebdos, base de données, ...).

Pour les besoins propres du prestataire, des postes informatiques non infogérés pourront être raccordés (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.

Le prestataire devra dans ce cas se conformer aux contraintes d'utilisation du réseau RENATER

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.

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 applicables 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
- Norme NF EN ISO 9000 – 9001 – 9004 Assurance qualité.

**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

**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.
- Fourniture et port d'un masque type FFP3, en permanence à proximité des 2 tours aéroréfrigérantes, 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 travaux se dérouleront sur une période en 3 phases :

- Phase 1 : arrêt technique 2026 (Upgrade chimie 41.01 et Thermie 41.01)
- Phase 2 : arrêt technique 2027 (Upgrade chimie 41.02, Thermie 41.02 et CGP 41.02)
- Phase 3 : arrêt technique 2028 (Upgrade secours chimie/thermie 41.01)

Les interventions préliminaires devront être anticipées, ponctuelles et fractionnées suivant les besoins du chantier.

Elles devront s'intégrer dans l'ordonnancement 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.

Certains travaux pénalisant pour l'exploitation des bâtiments 4101 et 4102, pour d'autres intervenants (percements, 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 entre 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**

Les installations seront consignées électriquement par l'Exploitant sous la direction du CEA LETI, tout comme la déconsignation en fin de travaux, avant essais et mise en service.

## **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 du prestataire. Ils seront ~~faits~~ 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 titulaire du marché, afin qu'il n'y ait aucune contestations ultérieures.

## **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.

### **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'Ouvre. 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.

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 automates.

### **10.8.2 Pré-réception**

Des FAT seront réalisées en présence du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage avant livraison des armoires (contrôle de l'enveloppe, repérage, câblage, implantation, appareillage, continuité des masses, test fonctionnel...) chez le tableautier.

A l'issue des FAT, un PV de réception usine sera transmis.

### **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, liaisons équipotentielles.
- Etablissement des procès-verbaux.
- Levée des réserves.

#### **10.8.4 Réception dynamique**

- Contrôles, essais des armoires électriques, avec procès-verbaux,

## **11 DESCRIPTIF DES TRAVAUX**

### **11.1 ETUDES D'EXECUTIONS - DOE**

#### **11.1.1 Généralités**

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 propres 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).

#### **11.1.2 Etudes automatisme**

Le titulaire devra réaliser toutes les études d'exécution nécessaire pour la réalisation des travaux d'automatisme.

Les schémas électriques et les analyses fonctionnelles devront être **validés par la maîtrise d'œuvre** avant la fabrication des armoires électriques et la programmation des automates.

L'entreprise devra s'approprier les documents du dossier de consultation pour réaliser ces propres études d'exécutions.

Les livrables attendus sont les suivants :

- Schéma de principe
- Schéma d'architecture réseau
- Liste de points et configuration matériel automate
- Editions des schémas électriques
  - ARM\_CH\_41.01
  - ARM\_TH\_41.01
  - ARM\_CH\_41.02
  - ARM\_CGP\_41.02
- Analyse fonctionnelle des exhausts

#### **11.1.3 Maquette numérique d'exécution**

Le titulaire aura à charge la modélisation de la maquette d'exécution à partir de la maquette du bâtiment 41.07 fourni par le LETI conformément au cahier des charges BIM,

Version de revit à utiliser : **REVIT 2024**

#### **11.1.4 Constitution des DOE**

Les études d'exécution de l'entreprise devront être compilées sous forme de dossier des ouvrages exécutés (DOE) à la fin du chantier et avant les opérations de réception.

Le DOE devra être suffisamment détaillé pour la maintenance et les futurs travaux.

## **11.2 LIMITES DE PRESTATIONS**

### **11.2.1 Alimentations 230 SOURCE normale – interface lot CFO 230**

Prestation à la charge du présent lot :

- Raccordement électrique les câbles dans l'armoire du présent lot
- Vérification du pdc de son armoire selon les caractéristiques des Ik fourni par le lot CFO 230

Prestation à la charge du lot CFO 230

- Fourniture et pose des alimentations électriques
- Edition de la note de calcul

### **11.2.2 Arrêt technique AADS – interface sécurité LETI**

Prestation à la charge du présent lot :

- Mise à disposition d'un Bornier AADS dans les armoires
  - Commande arrêt urgence local SSI
  - Commande CMSI arrêt installation
  - Confirmation CMSI arrêt installation
  - Alarme CDG arrêt installation ventilateur 1
  - Alarme CDG arrêt installation ventilateur 2
  - Défaut installation FLS
- Tests de bon fonctionnement des arrêts d'installation et report d'information en collaboration avec le LETI

Prestation à la charge du présent du LETI

- Raccordement des liaisons sur le bornier AADS mis à disposition par le présent lot
- Tests de bon fonctionnement des arrêts d'installation et report d'information en collaboration avec le présent lot

### **11.2.3 ECBOS ARM ECBOS comble 41.07 – Interface GTC**

Prestation à la charge du présent lot :

- Raccordement du Modbus RTU sure les nouveaux ECBOS dans l'armoire comble 41.07

Prestation à la charge du présent de la GTC

- Intégration de 2 nouveaux ECBOS dédié aux exhaust 41.01 et 41.02 dans l'armoire comble 41.07 selon l'architecture réseau.

### **11.2.4 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.

#### 11.2.4.1 Tests de synchro supervision / variateur modbus

##### Prestation à la charge du présent lot

- La programmation des cartes de communication Modbus des variateurs

##### Prestation à la charge du prestataire supervision

- Création des liens entre l'adresse Modbus et la variable PcVue correspondante
- Développement des pop-up variateurs.

#### 11.2.4.2 Tests de synchro supervision / automate communication Modbus

##### Prestation à la charge du présent lot

- 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.

##### Prestation à la charge du prestataire supervision

- Développement des vues supervision en fonction des documents de conception de l'automatisme (table d'échange, schéma de principe, analyse fonctionnelle)

## **11.3 TRAVAUX DE DEPOSE**

### **11.3.1 Travaux de déconnexion / dépose liaison de commande**

L'entreprise aura à charge :

- Déconnexion des liaisons de commande raccordés sur les automates Johnson Controls DX9100 dans les ARM 209 et ARM210 (travaux à faire pendant les AT2026, AT2027, AT2028)
- Dépose des anciennes liaisons de commande après les AT

### **11.3.2 Travaux de dépose des ARM209 et ARM210**

A l'issue des bascules du contrôle commande des exhaust sur les nouveaux automates, les anciennes armoire ARM 209 et ARM 210 seront à déposer.

## **11.4 ALIMENTATIONS ELECTRIQUES MONO 230V SOURCE ONDULEE**

### **11.4.1 Adjonction nouveau départ TD ONDULEE PC 41**

- Disjoncteurs 2\*16 A + OF/SD – Alimentation ARM\_CH\_41.01
- Disjoncteurs 2\*16 A + OF/SD – Alimentation ARM\_TH\_41.01
- Disjoncteurs 2\*16 A + OF/SD – Alimentation ARM\_CH\_41.02
- Disjoncteurs 2\*16 A + OF/SD – Alimentation ARM\_TH\_41.02

- Disjoncteurs 2\*16 A + OF/SD – Alimentation ARM\_CGP\_41.02

#### **11.4.2 Câble de puissance TD ONDULEE PC 41**

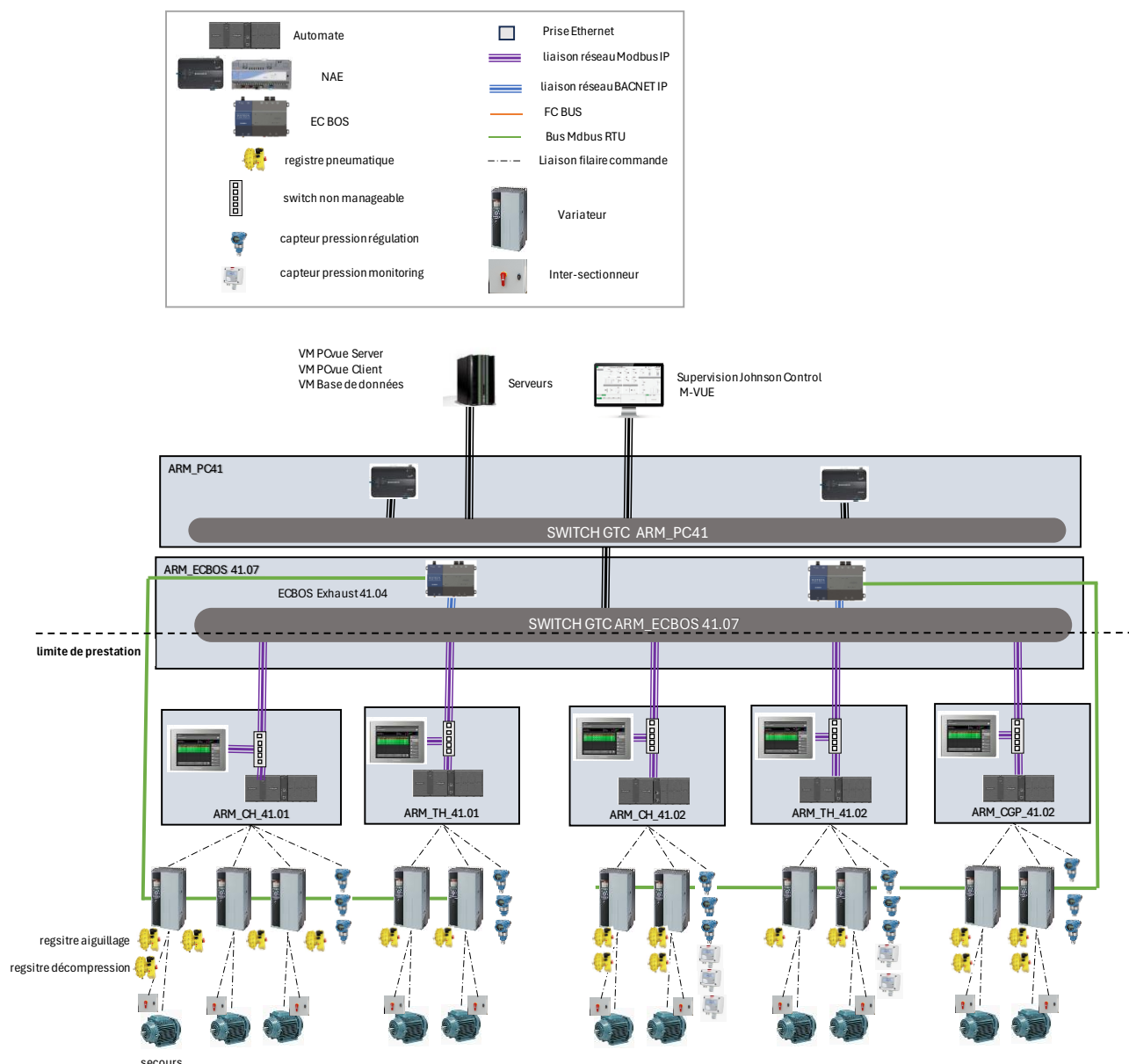
Fourniture pose et raccordement câble de puissance U1000 R2V 3G2.5<sup>2</sup> (à confirmer par NDC)

- Tenant TD ONDULEE PC 41
  - ARM\_CH\_41.01
  - ARM\_TH\_41.01
  - ARM\_CH\_41.02
  - ARM\_TH\_41.02
  - ARM\_CGP\_41.02

### **11.5 INFRASTRUCTURE RESEAU**

#### **11.5.1 Architecture réseau**

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



### 11.5.2 Dépose du Bus Bacnet MSTP

Le prestataire aura à charge la dépose de l'ancien bus Bacnet MSTP des variateurs de fréquence.

### 11.5.3 Bus de communication Modbus RTU

Le prestataire aura à charge la fourniture pose et raccordement d'un bus de communication Modbus RTU entre les variateurs de fréquence des moteurs et les passerelles ECBOS situées dans l'armoire « ARM\_ECBOS\_41.07 ».

- 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 0,22mm<sup>2</sup>
- Paires torsadées blindées paire à paire

#### **11.5.4 Câble réseau Modbus IP**

Le prestataire aura à charge la fourniture pose et raccordement de câble réseau selon l'architecture réseau proposée.

##### Caractéristiques

- Catégorie 6A
  - Bande passante : jusqu'à 500 MHz.
  - Débit maximal : 10 Gbit/s sur une distance maximale de 100 mètres.
- Structure F/FTP
  - Feuille autour d'aluminium de chaque paire + feuille globale
- Couleur : Blanc

##### Mode de pose

- Tenant : automate armoire de contrôle commande
- Aboutissant : Armoire ECBOS situé dans les combles du 41.07

#### **11.5.5 Recette des liaisons cuivre**

Le titulaire prévoit de réaliser les tests des liaisons cuivre afin de démontrer la conformité des câbles.

L'installateur devra systématiquement fournir un rapport sommaire des liaisons certifiées.

Chaque liaison doit faire l'objet d'une fiche de certification individuelle

Les liaisons en limite ou non valides doivent être reprises.

## **11.6 COMPOSITION DES ARMOIRES ELECTRIQUES**

Les descriptions des armoires sont faites 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 prestation comprend la fabrication, le contrôle et l'expédition des armoires.

#### **11.6.1 Liste des armoires et sources d'alimentations**

Le calibre de protection est indicatif et pourra être adapté selon le bilan de puissance.

Description de l'armoire	Identification	Alimentation
Armoire contrôle commande chimie 41.01 + secours	ARM_CH_41.01	Source normale : 230V - 2*16 A Source ondulée : 230V - 2*16 A
Armoire contrôle commande thermie 41.01	ARM_TH_41.01	Source normale : 230V - 2*16 A Source ondulée : 230V - 2*16 A
Armoire contrôle commande chimie 41.02	ARM_CH_41.02	Source normale : 230V - 2*16 A Source ondulée : 230V - 2*16 A
Armoire contrôle commande thermie 41.02	ARM_TH_41.02	Source normale : 230V - 2*16 A Source ondulée : 230V - 2*16 A

Réseau d'extraction chimie gaz process du 41.02	ARM_CGP_41.02	Source normale : 230V - 2*16 A Source ondulée : 230V - 2*16 A
--	---------------	--

### **11.6.2 Enveloppe**

#### Dimensions :

- Hauteur 1800 mm, largeur 800 mm, profondeur 400 mm
- Socle de 200 mm

#### Caractéristiques :

- Tôle d'acier peinte blanc
- Indice de protection : IP55
- Indice de résistance aux chocs : IK10
- Tôle d'acier peinte
- Tôle pleine de fond en acier galvanisée non peinte faisant office de plan de masse
- Portes pleines
- Serrure à clé 3 points de fermeture et n° de clé RONIS n°405
- Pochette PVC rigide porte plan sur la face arrière de la porte.
- Réserve de place, de l'ordre de 30% en un seul volume

#### Plaque signalétique dilophane face avant

- Etiquette dilophane autocollante comprenant :
  - Provenance source, ICC 3 maxi au point d'installation
  - Repères Armoire
  - Numéro clé armoire

#### Référence produit ou équivalent technique :

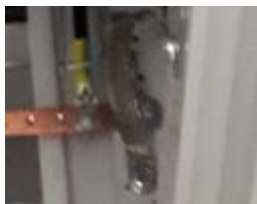
- Schneider Electric série PanelSet SFN, ou HOFFMAN série MCS ou LEGRAND

### **11.6.3 Auxiliaires armoire**

- Eclairage intérieur asservi à l'ouverture des portes
- Ventilation mécanique piloté par un thermostat
- Prise interne 230V protection 2 A courbe C DDR 30 mA

### **11.6.4 Equipotentialité / CEM**

- Barrette de cuivre permettant le raccordement de chacun des fils de terre à la terre de l'alimentation générale
- Reprise de blindage sur 360° des câbles d'instrumentation sur la barrette de terre de l'armoire en utilisant des colliers de serrage ou des connecteurs spécifiques (queue de cochon proscrit)
- Connexions à la tôle de référence devront être faites le plus court possible, par des tresses larges ( $L/d < 5$ )



#### 11.6.5 Distribution puissance

- Chaque source est équipé d'un inter-sectionneur compact rotatif encastré cadenassable rouge et jaune
- Les disjoncteurs sont adaptés au courant de court-circuit présumé au point de leur installation (DT40 à proscrire)

#### 11.6.6 Parafoudre

- L'alimentation ondulée sera équipée d'un parafoudre de type 3
- L'alimentation normale ne sera pas équipée de parafoudre

#### 11.6.7 Automate programmable

- Automate Honeywell ControlEdge HC900 ou équivalent
- CPU gamme C50
- Rack 12 slots
- Rechargeable à chaud sans coupure
- Module E/S TOR et analogique
- Réseau Modbus TCP
- Logiciel de développement ControlEdge HC900 Designer

#### 11.6.8 IHM TACTILE

- 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

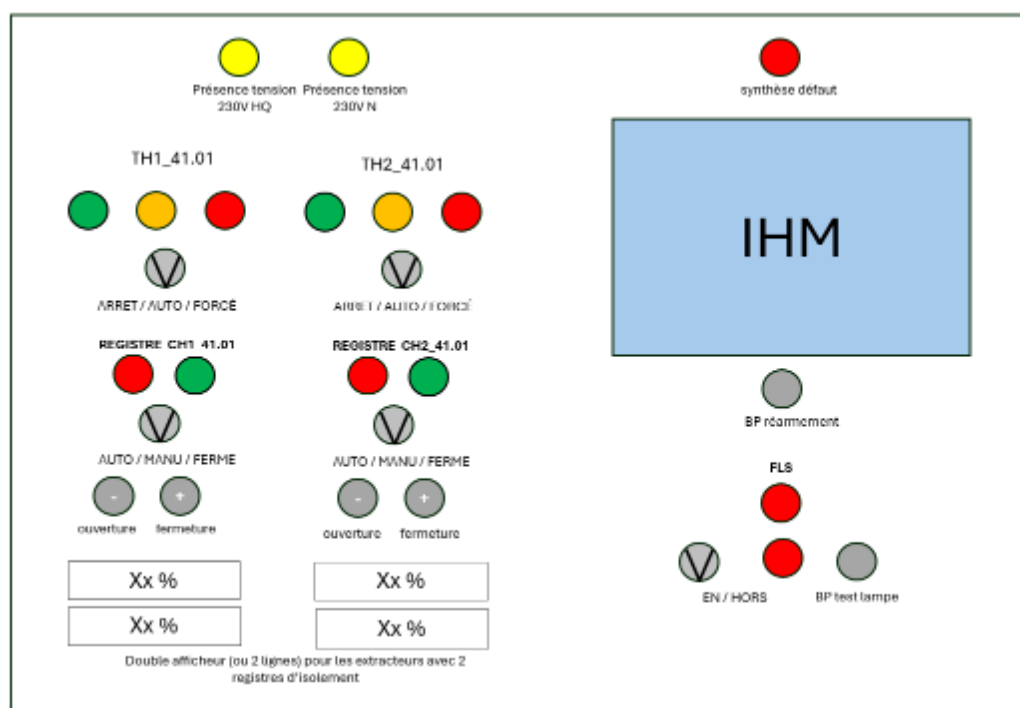


#### 11.6.9 Vue face avant

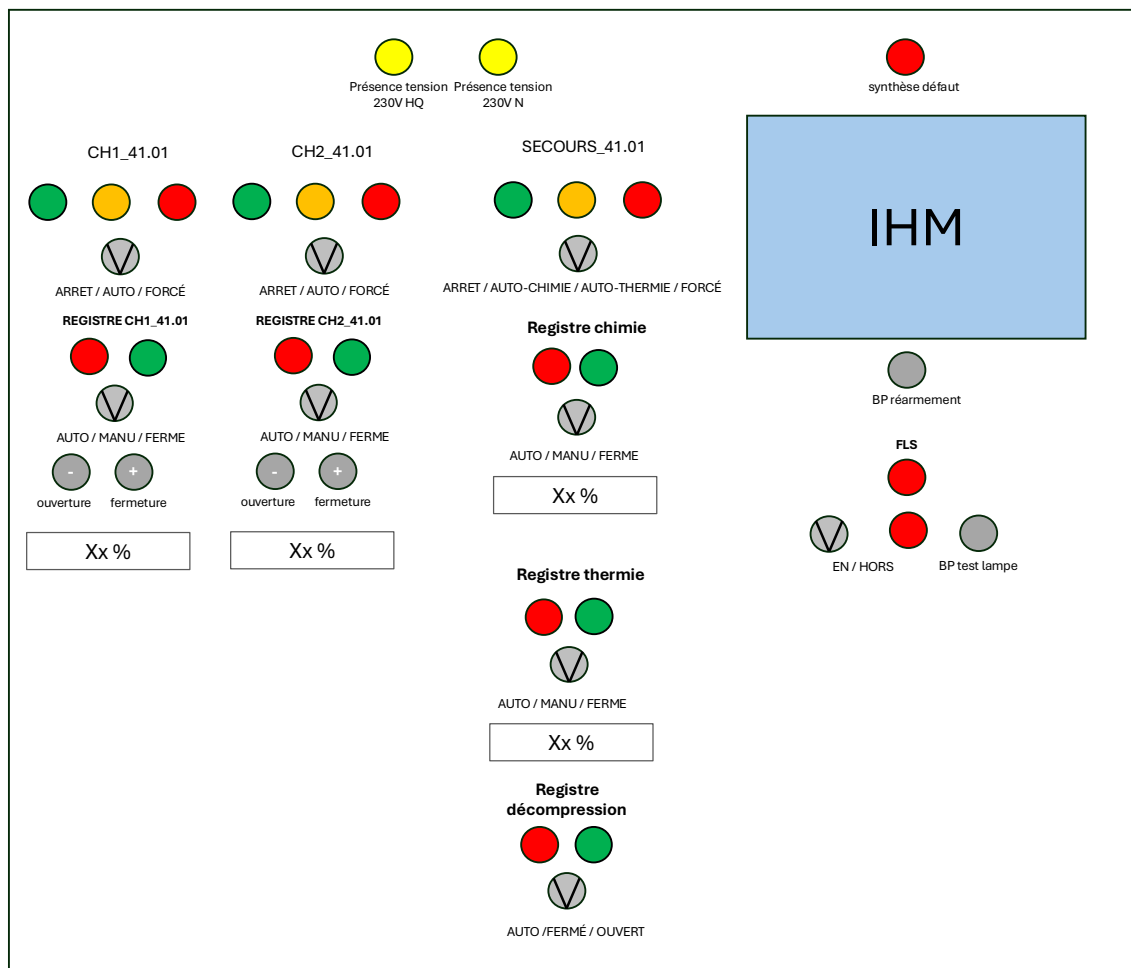
Les faces avant des armoires seront composées d'unités de commande et de signalisation 22 mm y compris porte étiquette.

Les positions auto seront câblées au centre de commutateurs pour permettre le passage direct à « Forcé » sans transiter par « Arrêt ».

11.6.9.1 ARM TH 41.01 ; ARM CH 41.01 ; ARM TH 41.02 ; RM CH 41.02 ; ARM CGP 41.02 A



### 11.6.9.2 ARM CH 41.01



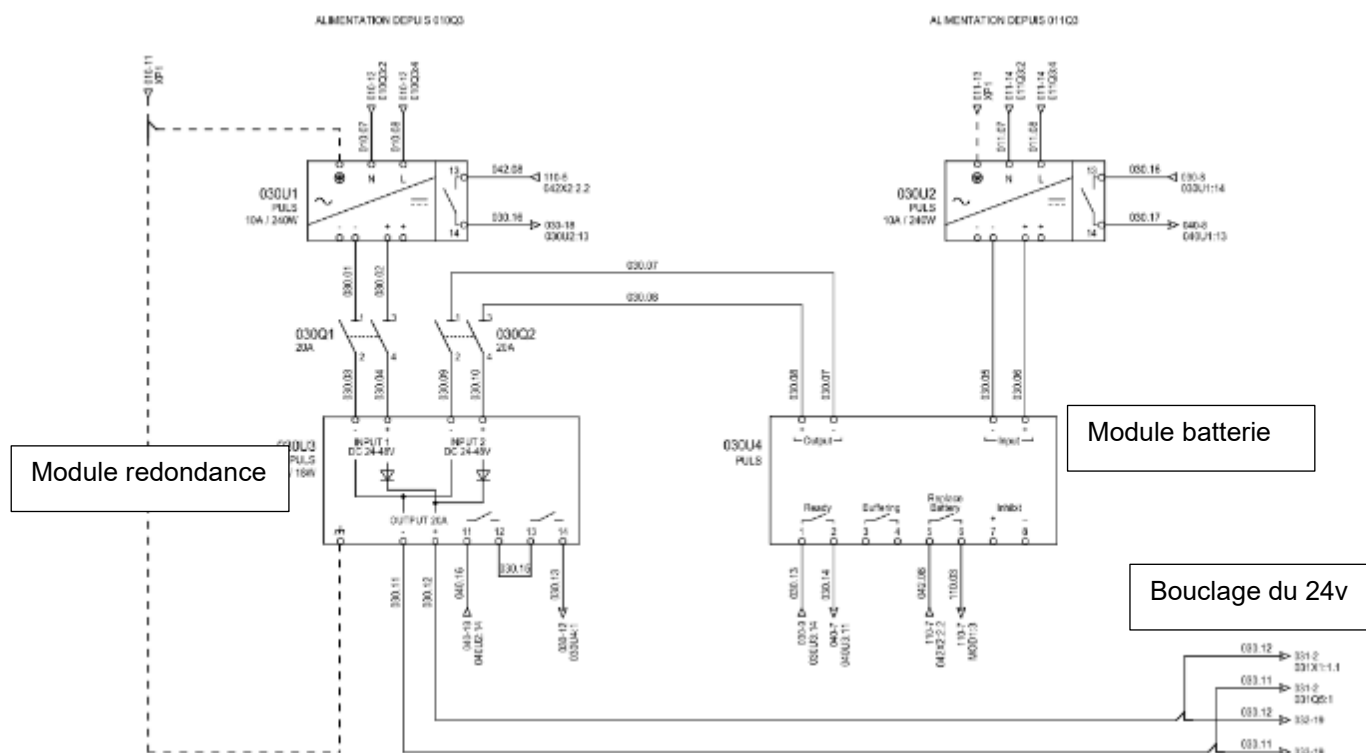
Data sensitivity - Internal

### 11.6.10 Alimentation redondante à découpage 24V DC

- 2 Alimentations 24V DC type SIEMENS SITOP ou PULS ou équivalent
- Module de redondance
- UPS avec batterie intégrée

Le schéma électrique ci-dessous représente le principe de câblage des alimentations redondantes :





#### 11.6.11 Distribution des polarités 24V DC

- Disjoncteurs électronique 24 Vdc
  - Départ automate
  - Départ circuit commande
  - Départ circuit régulation
  - Départ circuit signalisation
  - Réserves
- Bouclage du 24 V dc pour améliorer la disponibilité

#### 11.6.12 Relai

- Relai 24 V DC avec diode à roue libre protection des surtensions, LED de signalisation et débouchables sur embase
  - Nombre de contact disponible, monostable ou bistable selon schéma électrique
  - Toutes les Sorties TOR seront précâblées
- Marque SCHRACK FINDER SCHNEIDER ou équivalent

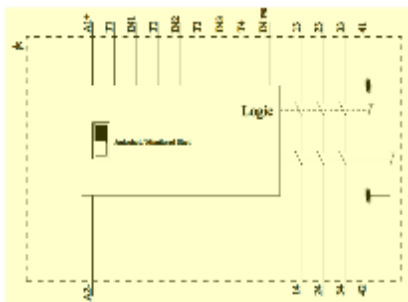
#### 11.6.13 Relai de sécurité

Conformément au « standard exhaust SB du LETI » :

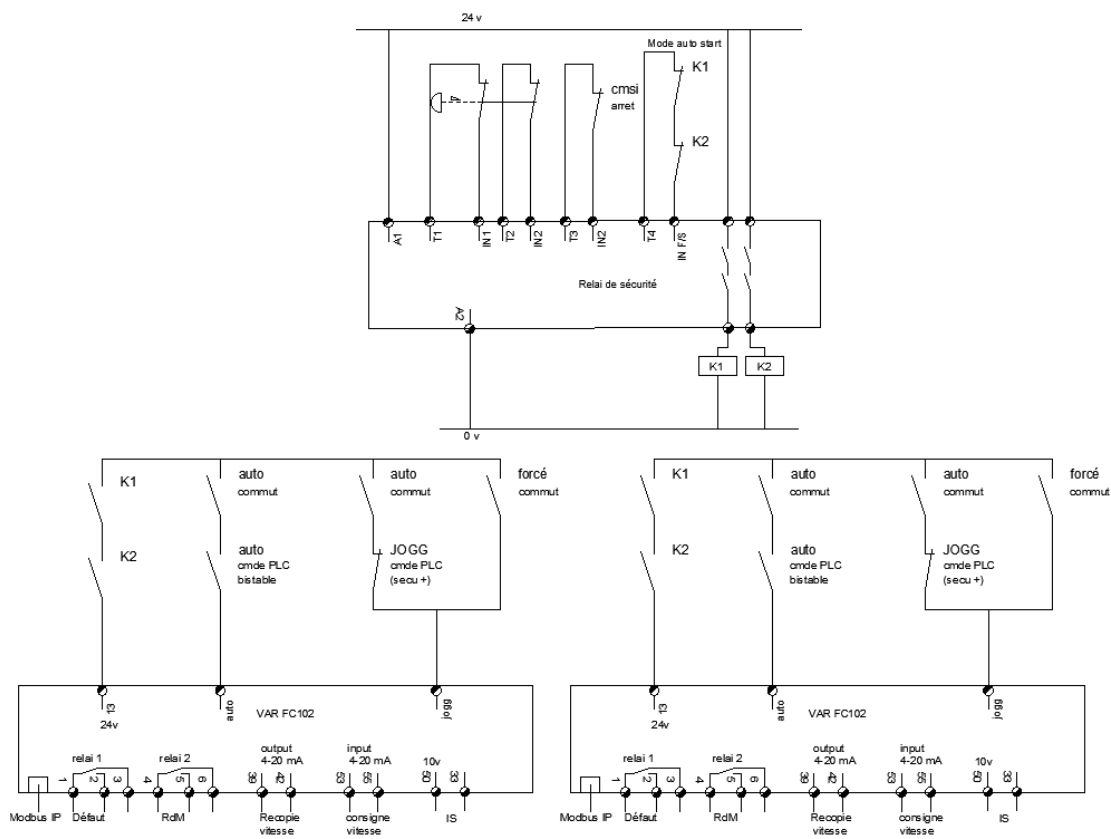
- L'arrêt des extracteurs par le CMSI se fera par l'intermédiaire d'un relai de sécurité
- L'arrêt des extracteurs par l'arrêt d'urgence local SSI se fera par l'intermédiaire d'un relai de sécurité

### Caractéristiques

- SIEMENS type 3SK1111-1AB30 ou équivalent technique



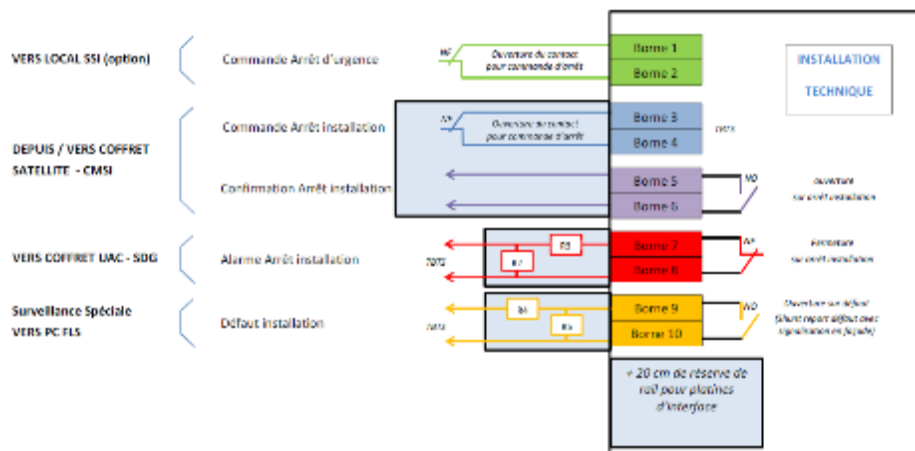
### Schéma de câblage



### 11.6.14 Bornier de commande / instrumentation

- Tous les borniers de commande seront sectionnables par borne à couteau.
- Bornier d'instrumentation pour capteur
- Toutes les E/S sont précâblées sur bornier

### 11.6.15 Bornier spécifique AADS



logiciel n°10 - installation de l'armoire

### 11.6.16 Filerie armoire

- Tous les câbles de distribution et de télécommande devront être repérés aux deux extrémités, conformément au carnet de câbles.
- L'entrée des câbles se fait par le bas
- En aucun cas, il n'est admis de raccorder directement les conducteurs extérieurs sur l'appareillage de distribution.

### 11.6.17 Equipotentialité / CEM

- Barrette de cuivre permettant le raccordement de chacun des fils de terre à la terre de l'alimentation générale
- Reprise de blindage sur 360° des câbles d'instrumentation sur la barrette de terre de l'armoire en utilisant des colliers de serrage ou des connecteurs spécifiques (queue de cochon proscrit augmentant l'inductance)



- Connexions à la tôle de référence devront être faites le plus court possible, par des tresses larges ( $L/d < 5$ )

### **11.6.18 Réception atelier armoire (FAT)**

Des FAT seront réalisées en présence du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage avant livraison des armoires de contrôle-commande (contrôle de l'enveloppe, repérage, câblage, implantation, appareillage, continuité des masses, test fonctionnel...) chez le tableautier.

A l'issue des FAT, un PV de réception usine sera transmis.

## **11.7 INSTRUMENTATION**

### **11.7.1 Remplacement des actionneurs et positionneurs Kinetrol 070-100 et 090-100 (travaux à réaliser pendant l'arrêt technique)**

Actuellement, les registres d'isolement des ventilateurs sont pilotés par des anciens actionneurs pneumatiques de marque Kinetrol, référence 070-100 ou 090 -100 associés à des positionneurs électropneumatiques tout ou rien.

L'interface des actionneurs est propriétaire Kinetrol, non conforme NAMUR.

Kinetrol ne propose pas de kit d'adaptation Kinetrol (plaque + visserie) pour convertir l'interface ancienne en VDI/VDE 3845.

Afin de pouvoir piloter en analogique les actionneurs pneumatiques, l'entreprise aura à charge le remplacement de l'ensemble actionneur + positionneur selon les spécifications suivantes :



#### **11.7.1.1 Actionneur pneumatique**

- Actionneur pneumatique double effet (le registre ne bouge pas en cas de perte de l'air comprimé)
- Angle de rotation réglable entre 80 et 100°
- Interface montage plaque / perçage NAMUR (VDI/VDE 3845) pour montage d'un positionneur universel
- Arbre à carré ou double méplat conforme à ISO 5211
- Orifice pneumatique G1/4
- Couple de 074-100 - 95 Nm à 5.5 bars
- Couple de 094-100 - 199 Nm à 5.5 bars

Marque ou équivalent : Kinetrol 074 ou 094 selon couple

#### 11.7.1.2 Positionneur électro-pneumatique

- Signal 4-20 mA, réponse linéaire ou non linéaire entre 0 et 90°
- Recopie de position 4-20 mA (Circuit lecteur d'angle)
- Contact de fin de course d'ouverture et fermeture mécanique (contact sec par came)
- Moniteur de position
- Fermeture du registre en cas de coupure du 4-20 mA

Marque ou équivalent technique : Kinetrol référence 404EL10C0

#### Besoins en air comprimé

- Air moteur de 3.5 à 7 bars
- Classe 3.4.4 selon ISO 8573.1 (Td<3°C, huile <5 mg/m<sup>3</sup>, taille part. < 5 µm)

#### 11.7.2 **Sonde triple de mesure de pression relative exhaust**

##### Caractéristiques

- Mesure de pression relative
- Cellule 100 mbar, plus petite étendue 500 Pa
- Sortie 4 – 20 mA avec signal numérique HART
- Technologie : Capacitif
- Type de cellule céramique résistante à des atmosphères corrosives
- Pas de fluide de remplissage
- Joint de la membrane résistant à la chimie (EPDM à proscrire)
- Filetage G1/2...G2
- Boitier 316L
- Certificat d'étalonnage

##### Montage

- Transmetteur à la verticale si possible pour éviter la condensation sur la membrane.
- Plaquette avec filetage interne

##### Référence ou équivalent technique :

- ENDRESS + HAUSER Type CERABAR PMC71B

#### 11.7.3 **Sonde de monitoring de pression différentielle en bout de réseau**

Il est accepté de mettre des sondes ne résistant pas à des atmosphères corrosives.

- Cellule de mesure piézorésistive
- Sortie 4 – 20 mA
- Alimentation 24V DC
- Echelle de mesure +/- 10 000 Pa

##### Référence ou équivalent technique :

- KIMO C310

#### 11.7.4 Analyse vibratoire palier moteur

##### 11.7.4.1 Soft CBM algorithme vibratoire

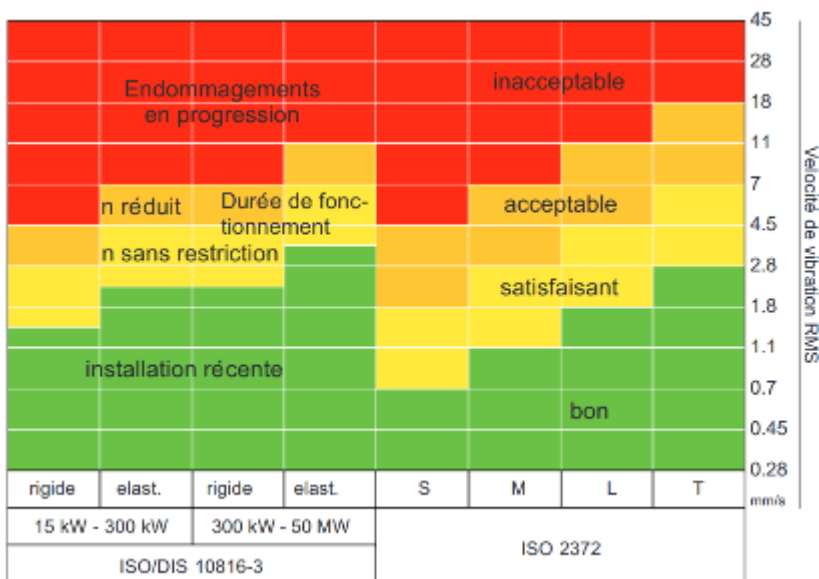
Le principe de ces surveillances est de monitorer en permanence l'état des signaux et de les comparer à des seuils définis par l'utilisateur afin de détecter une potentielle déviation dans le temps. Une déviation trop importante entraînera l'apparition d'un avertissement ou d'une alarme.

Le logiciel réalise un apprentissage et établit un modèle de surveillance vibratoire (référence) en fonction de la vitesse de rotation. Des tolérances min et max sont établies par rapport à la courbe de référence.

3 Fonctions composent le CBM :

- Surveillance des bobinages moteur
- Surveillance de l'enveloppe de charge
- Surveillance vibration (niveau global)
- 2 seuils d'avertissement et 1 seuil d'alarme de dépassement vibratoire sont remontées par communication Modbus.

Ce type de mesure globale est considéré comme de niveau 1. Les mesures de niveau 1 ne sont pas toujours suffisantes pour une localisation de défauts. (Le diagnostic de niveau 2 nécessite une mesure avec un analyseur de vibration FFT).



##### 11.7.4.2 Carte MCB 114

- Carte auxiliaire d'entrée analogique supplémentaire pour raccordement 4-20 mA des accéléromètres.

##### 11.7.4.3 Accéléromètre

#### Caractéristiques

- Sortie analogique 4-20 mA linéarisée précise (surveillance globale, pas d'analyse spectrale possible)
- Technologie 2 fils
- Gamme de fréquences 10 1000 Hz
- Mesure de déplacement en mm/s
- Etendue de mesure : 0 -25 mm/s en RMS



Montage :

- 2 capteurs par moteur seront positionnés sur les paliers moteurs
- vis sans tête: 1/4"-28 UNF
- Signal 4-20 mA raccordée sur une entrée analogique du variateur

Référence ou équivalent technique :

Marque IFM référence VTV12A

**11.7.5 Câblage instrumentation**

- Les câbles des signaux analogiques seront blindés type LiYCY, de section mini 0.5<sup>2</sup>
- Les câbles multibrins signaux TOR seront de type YSL-JZ de section mini 0.5<sup>2</sup> (HO5VV5F-FR)

Tous les câbles devront être repérés aux deux extrémités, conformément au carnet de câbles.

Pour une pose en extérieur l'entreprise utilisera des câbles avec une gaine extérieure PVC noir particulièrement résistant aux rayons UV

Nota : les câbles SYT seront proscrit car trop fragile.

- Fixations à 360° avec colier EMC sur la barrette de terre de l'armoire (raccordement en queues de cochon sont à proscrire)
- Des boucles de raccordement seront laissées afin de pouvoir démonter facilement les capteurs

## **11.8 PROGRAMMATION DES AUTOMATES**

### **11.8.1 Développement des programmes**

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

### **11.8.2 Plateforme de test/ revue de code**

L'objectif est de simuler et valider avant déploiement l'ensemble des capteurs actionneurs via des tables d'animation automate.

Les prestations attendues sont les suivantes :

- Rédaction d'un cahier de recette récapitulant tous les essais d'automatisme et de régulation prévus.

- Simulation de l'ensemble des capteurs actionneurs via des tables d'animation automate.
- Câblage en atelier des positionneurs Kinetrols
- Simulation des séquences de fonctionnement
- Test des alarmes et défauts
- Fourniture d'un PV de réception des tests plateforme

## **11.9 ESSAIS ET MISE EN SERVICE**

### **11.9.1 Essais et mises en service automatisme (SAT)**

L'entreprise devra prévoir dans son offre la prestation d'un metteur au point.

L'entreprise aura à charge d'effectuer l'ensemble des tests et mise en service nécessaire permettant d'assurer les performances attendues.

L'entreprise remettra au maître d'œuvre un rapport de mises en service avec les résultats de l'ensemble des tests effectués.

La liste suivante des essais à mener n'est pas restrictive et pourra être complétée.

- Test fils à fils des points d'entrées sorties automatés
- Vérification de la cohérence des valeurs mesurées
- Paramétrage et mise à l'échelle des entrées et sorties analogiques
- Paramétrage des variateurs de fréquence
- Vérification complète de l'analyse fonctionnelle. Chaque paragraphe de l'analyse fonctionnelle testé sera validé, signé et daté par le metteur au point. À la suite de ces essais, l'analyse sera mise à jour selon les résultats et modifications apportées pendant phase de test.
- Essais de performance des équipements (débit, puissances électriques et thermiques, pression, tension, intensité, vitesse de rotation)

### **11.9.2 Tests de synchronisation avec la supervision**

L'Entreprise devra réaliser l'ensemble des 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.

L'entreprise fournira un rapport final des tests de dialogue pour chaque équipement.

## **12 ANALYSE FONCTIONNELLE DES EXHAUSTS**

### **12.1 Description des installations**

Cette analyse fonctionnelle décrit le fonctionnement des réseaux d'extractions des effluents gazeux générés par les salles propres des bâtiments 41.02 et 41.01 du LETI.

### **12.2 Compositions des installations**



### **12.2.1 Exhaust chimie 41.01 + secours**

L'exhaust chimie du 41.01 est composé des équipements suivants :

- Armoire de régulation CC CHIMIE 41.01 + secours
- Extraction chimie 1 41.01 (Variateur 75 kW alimenté depuis ARM209-2)
- Extraction chimie 2 41.01 (Variateur 75 kW alimenté depuis ARM210-2)

### **12.2.2 Exhaust thermie 41.01 + secours**

L'exhaust thermie 41.01 est composé des équipements suivants :

- Armoire de régulation CC thermie 41.01.
- Extraction thermie 1 41.01 (Variateur 75 kW alimenté depuis ARM210-2)
- Extraction thermie 2 41.01 (Variateur 75 kW alimenté depuis ARM209-2)
- Registres, capteur de pression, pressostat

### **12.2.3 Secours chimie / thermie 41.01**

- Extraction secours chimie / thermie 41.01 (Variateur 90 kW alimenté depuis ARM272)
- Registre d'aiguillage chimie / thermie 41.01
- Registre de décompression
- Capteur de pression, pressostat

### **12.2.4 Exhaust chimie 41.02**

L'exhaust chimie 41.02 est composé des équipements suivants :

- Armoire de régulation CC thermie 41.02
- Extraction chimie 1 41.02 (Variateur 90 kW alimenté depuis ARM209-2)
- Extraction chimie 2 41.02 (Variateur 90 kW alimenté depuis ARM210-2)
- Registres, capteur de pression, pressostat

### **12.2.5 Exhaust thermie 41.02**

L'exhaust thermie 41.02 est composé des équipements suivants :

- Armoire de régulation CC thermie 41.02.
- Extraction thermie 1 41.02 (Variateur 75 kW alimenté depuis ARM210-2)
- Extraction thermie 2 41.02 (Variateur 75 kW alimenté depuis ARM209-2)
- Registres, capteur de pression, pressostat

### **12.2.6 Exhaust chimie gaz process 41.02**

L'exhaust gaz process 41.02 est composé des équipements suivants :

- Armoire de régulation CC chimie gaz process 41.02.

- Extraction chimie gaz process 1 41.02 (Variateur 75 kW alimenté depuis ARM209-2, futur 90 kW)
- Extraction chimie gaz process 2 41.02 (Variateur 75 kW alimenté depuis ARM210-2f futur 90 kW)
- Registres, capteur de pression, pressostat

## **12.3 Principe de fonctionnement**

Les deux ventilateurs fonctionnent en parallèle (secours actif). En cas de défaillance de l'un d'eux, l'autre est dimensionné pour assurer à lui seul l'intégralité du débit d'extraction.

Le pilotage des registres est étroitement lié à celui des ventilateurs : en cas d'arrêt d'un ventilateur, le registre associé doit impérativement se fermer instantanément.

Depuis les unités de contrôle commande et l'IHM en façade d'armoire, il sera possible de piloter manuellement l'installation notamment lors des opérations de bascule / maintenance.

## **12.4 Tolérances acceptées**

La régulation devra maintenir une stabilité de dépression avec un écart max toléré de  $\pm 50$  Pa.

En cas de perte d'un ventilateur d'extraction, le système de régulation devra maintenir la dépression dans une plage de  $\pm 50$  Pa.

## **12.5 Fonctionnement des variateurs de fréquence des exhausts**

Les variateurs de fréquence peuvent être commandés depuis :

- Un commutateur mécanique : Arrêt / Auto / Forcé
- Un paramètre GTC : Arrêt / Auto / Forcé
- De plus, des remontées d'informations via Modbus RTU se font en GTC.

### **12.5.1 Commutateur mécanique variateur arrêt/auto/forcé**

La marche du variateur est asservie à un commutateur 3 positions :

- Arrêt : Arrêt immédiat du variateur en logique câblée
- Auto : Variateur commandé depuis sortie TOR automate (position centrale permet le passage direct à « Forcé » sans transiter par « Arrêt »)
- Forcé : Variateur maintenu à une fréquence fixe prédéfinie en logique câblée (mode jogging).

### **12.5.2 Paramètre GTC variateur Arrêt / Auto / Forcé**

Lorsque le commutateur mécanique est en position Auto, la marche peut être pilotée depuis des variables logicielles modifiable via la GTC :

- Arrêt 0 : Commande forcée à l'état 0
- Forcé 1 : Commande forcée à l'état 1
- Auto 2 : Piloté par le programme

### **12.5.3 Paramètres GTC de nombre d'extracteur demandé**

Ce paramètre permet de définir le nombre de ventilateur à mettre en service :

- 1 : Fonctionnement en Normal / Secours.
- 2 : Fonctionnement des 2 ventilateurs en parallèle
- 3 : Fonctionnement des 3 ventilateurs en parallèle

### **12.5.4 Paramètre GTC de priorité**

Les paramètres de priorité permettent de définir l'ordre d'enclenchement des extracteurs.

En cas d'indisponibilité d'un extracteur, l'extracteur suivant s'enclenchera suivant l'ordre de priorité.

Dans ce cas une alarme sera remontée en GTC et l'exploitant devra permuter manuellement les niveaux de priorités.

- Priorité 1 : Normal
- Priorité 2 : Secours

Nota :

- Il n'est pas possible d'avoir 2 équipements avec le même rang de priorité.
- Le paramétrage des priorités est exclusivement manuel par l'exploitant
- Le retour en disponibilité d'un extracteur ne doit pas provoquer le démarrage automatique de ce dernier et stopper l'extracteur en fonctionnement.

### **12.5.5 Autorisation de marche des variateurs**

#### **12.5.5.1 Autorisation de marche d'un variateur en auto**

Les conditions d'autorisation de marche du variateur en mode auto sont les suivantes :

- Paramètre GTC d'autorisation de marche du variateur sur AUTO
- Commutateur mécanique en façade d'armoire arrêt/auto/forcé sur AUTO
- Absence de défauts bloquants :
  - Défaut variateur
  - Discordance variateur
  - Demande arrêt installation par le CMSI
  - Arrêt d'urgence local SSI
  - Défaut de régulation de pression
  - Défaut présence tension

En auto, la consigne de vitesse est fixée par la sortie analogique du PID de régulation de pression.

Nota : Afin d'améliorer la continuité de fonctionnement des exhausts, Les défauts suivants n'arrêtent pas les exhausts :

- Défaut déclenchement du pressostat de dépression du réseau d'extraction
- Défaut de discordance de position des registres

#### 12.5.5.2 Autorisation de marche d'un variateur en forcé (Mode jogging)

En mode forcé, Le variateur passe à une vitesse fixe pré-paramétrée dans le variateur lors de la mise en service (fonction JOGG).

Le variateur peut passer en mode forcé selon 2 cas de figure :

- Par relaying lorsque l'on bascule le commutateur du variateur en position « forcé »
- Par mise à 0 (sécurité positive) de la sortie automate « commande variateur forcé » en cas d'apparition d'un défaut régulation de pression

La séquence de démarrage se fait par relaying dans l'armoire comme suit :

- Démarrage du variateur en mode JOGG.

## 12.6 Fonctionnement des positionneurs pneumatiques des registres d'isolement

Les registres d'isolement peuvent être commandés depuis :

- Un commutateur mécanique : Fermé / Auto / Manu
- Un bouton poussoir « + » permettent d'augmenter l'ouverture du registre en manu
- Un bouton poussoir « - » permettent de diminuer la fermeture du registre en manu

Un afficheur numérique en façade d'armoire permet de contrôler la position réelle du registre.

Un voyant rouge indique que le registre est fermé

Un voyant vert indique que le registre est ouvert

NOTA : en cas de présence d'un registre en amont et aval du ventilateur, le même signal analogique est envoyé aux 2 registres.

### 12.6.1 Commutateur mécanique positionneur électropneumatique Fermé / Auto / Manu

La position des registres est asservie à un commutateur 3 positions :

- Fermé : Fermeture du positionneur (SANA à 0%)
- Auto : positionneur commandé par le programme automate
- Manu : modification possible de la position du registre depuis les boutons poussoirs d'ouverture et fermeture du registre

### 12.6.2 Bouton poussoir d'ouverture et fermeture de registre

2 boutons poussoir d'ouverture et fermeture du registre permettent en mode manu de modifier la position du registre.

- Sur front montant BP ouverture : augmentation de l'ouverture du registre de 5%
- Sur front montant BP fermeture : diminution de la fermeture du registre de 5%

Nota : Lors du passage de « auto » à « manu », la valeur de sortie analogique courante en auto est appliquée comme nouvelle valeur de sortie analogique en manu (permet de conserver la position du registre avant la prise en manu du positionneur).

Lors du passage de « manu » à « auto », le registre s'ouvrira à 100% en cas de commande du variateur, et se fermera en cas d'arrêt du variateur.

### **12.6.3 Afficheur numérique position registre**

Une sortie analogique automate permet d'afficher en façade d'armoire sur un afficheur numérique la position du registre en temps réel.

### **12.6.4 Conditions de fonctionnement d'un registre**

#### **12.6.4.1 Conditions de fonctionnement en mode auto**

Le registre est autorisé à fonctionner en mode auto si les conditions suivantes sont valides :

- Position du commutateur registre « Auto / manu / fermé » sur AUTO

En mode auto, le registre reste ouvert à 100% si les conditions permanentes suivantes sont valides :

- Absence de défaut variateur
- Absence de discordance variateur
- Présence du retour de marche du variateur

En cas de perte de l'une des conditions permanentes, le registre se ferme instantanément.

#### **12.6.4.2 Conditions de fonctionnement en mode manu (ouverture réglable depuis les BP+ et BP-)**

Le registre est autorisé à fonctionner en mode MANU si les conditions suivantes sont valides :

- Position du commutateur du registre sur MANU

En mode manu, le registre est autorisé à être piloté par les BP d'ouverture / fermeture registres si les conditions permanentes suivantes sont valides :

- Présence du retour de marche du variateur associé au registre

En cas de perte du retour de marche du variateur, le registre se ferme instantanément.

#### **12.6.4.3 Conditions de fonctionnement en mode fermé**

Le registre est autorisé à fonctionner en mode FERME si les conditions suivantes sont valides :

- Position du commutateur du registre sur FERME

En mode fermé, le registre se ferme instantanément même en cas de présence du retour de marche du variateur.

## **12.7 Régulation de la dépression d'un réseau d'extraction**

### **12.7.1 Principe**

La dépression du réseau d'extraction sera régulée à une valeur de consigne constante.

Les capteurs/actionneurs agissant dans cette régulation sont les suivants :

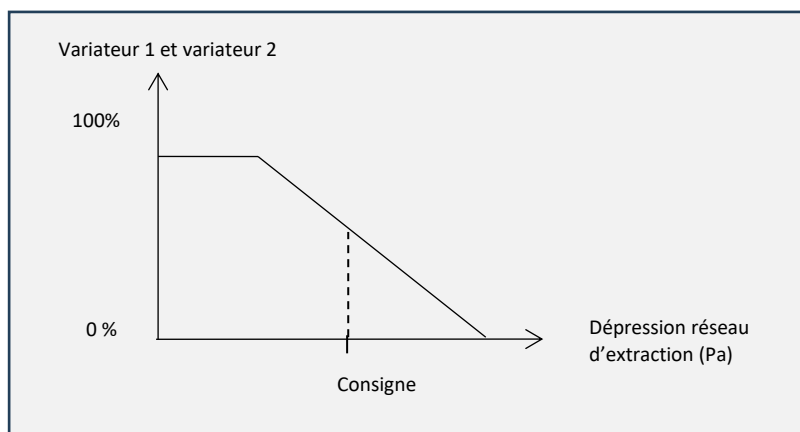
- Variateurs de fréquence ventilateur 1
- Variateurs de fréquence ventilateur 2
- Sonde de pression différentielle du réseau d'extraction

■ Sonde de pression de secours

Un régulateur avec correcteur PID calcul un signal de sortie (en %) en fonction de l'évolution de l'écart entre la consigne et la mesure de dépression.

Ce même signal est appliqué sur les 2 variateurs de fréquence. Ainsi, en cas de perte d'un ventilateur, le 2eme accélère automatiquement pour compenser l'écart de dépression.

Le schéma ci-dessous représente l'évolution de ce signal de sortie :



Conditions d'activation du PID en auto

- Sur retour de marche d'au moins un variateur

Conditions de remise à 0 du PID

- Sur perte du retour de marche des 2 variateurs

**12.7.2 Paramètres modifiables de la boucle PID de dépression**

La valeur de sortie d'un PID peut être forcée par un paramètre « auto-manu »

- Auto : La sortie du régulateur (en %) est calculée par la boucle PID.
- Manu : La sortie du régulateur (en %) est fixée par une variable logicielle

Lors du passage de « auto » à « manu », la valeur de sortie analogique courante du PID est appliqué comme nouvelle valeur de sortie du régulateur manuelle.

Lors du passage de « Manu » ou « JOGG » à « Auto », la consigne du PID s'adapte automatiquement à la mesure courante d'entrée du PID.

Les variables modifiables d'un PID sont les suivantes :

Paramètres	Valeur
Consigne appliquée au PID	TR
Paramètre de gain	TR
Paramètre de temps intégrale	TR
Paramètre de temps dérivée	TR
Paramètre auto/manu	TR
Sortie manuelle en % du PID	TR
Consigne minimale	TR
Consigne maximale	TR
Sortie minimale du PID	TR
Sortie maximale du PID	TR

### 12.7.3 Sélection des sondes de dépression utilisées dans le PID de dépression

Il sera possible de sélectionner les sondes de dépression active dans la boucle de régulation.

### 12.7.4 Vérification de la cohérence des valeurs des sondes triples

Principe :

- Vérifier la cohérence entre les 3 sondes (P1, P2, P3),
- Éliminer les valeurs aberrantes,
- Calculer une valeur fiable à utiliser pour la régulation.

Deux mesures  $P_i$  et  $P_j$  ne sont pas significativement différentes si la différence entre elles est inférieure ou égale à la somme quadratique de leurs incertitudes.

$$|P_i - P_j| \leq k \cdot \sqrt{u_i^2 + u_j^2}$$

- $P_i$  pressions mesurées par les sondes  $i$  et  $j$
- $U_i, U_j$  incertitudes-types des sondes
- $k = 2$  pour un intervalle de confiance de 95 %

Exemple numérique :

$P1 = 1010 \pm 5 \text{ Pa}, (k = 2)$

$P2 = 1008 \pm 5 \text{ Pa}, (k = 2)$

$P3 = 1017 \pm 5 \text{ Pa}, (k = 2)$

Calcul du seuil d'écart significatif

$$U(\text{ecart}) = 2 * \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2} = 7.1 \text{ Pa}$$

Vérification de la cohérence

$|P1 - P2| = 2 \text{ Pa}$  OK

$|P2 - P3| = 9 \text{ Pa}$  EXCLUE

$|P1 - P3| = 7 \text{ Pa}$  OK

Moyenne fiable :  $P = \frac{1010+1008}{2} = 1009 \text{ Pa}$

Paramétrage

- Une temporisation est paramétrable avant exclusion d'une valeur.
- Un paramètre d'inhibition permet d'exclure volontairement une sonde de la moyenne.
- En cas d'exclusion des 3 valeurs, la sortie du PID est figé à la dernière valeur active.
- Une moyenne glissante est calculée en fonction de 2 paramètres
  - Paramètre de nombre valeur à conserver dans un tableau tampon
  - Paramètre d'intervalle de temps entre 2 sauvegardes dans le tableau tampon

### 12.7.5 Traitement des entrées EANA

Les valeurs des entrées analogiques peuvent être modifiés par des variables logicielles :

- Forçage : Permet de fixer la mesure d'un capteur à une valeur définie
- Offset : Permet d'appliquer une correction à une mesure

## **12.8 Fonction de mise en sécurité l'installation sur incident majeur**

La mise en sécurité des exhausts devra respecter l'instruction LETI nommée « Standard : exhaust SB », référence TXN-IG-XX, version A.

niveau d'intégrité requis pour l'arrêt des groupes d'extraction sur incident majeur de l'installation est **SIL1**.

Remarque : le projet ne prévoit pas le changement des variateurs. Les variateurs existants ne possèdent pas de fonction d'arrêt sûr STO (safe Troque Off) conforme à la norme EN 61800-5-2.

La fonction STO assure la coupure sûre du couple moteur, sans coupure de l'alimentation principale. Le retour d'état du relai de sécurité sera remonté sur l'automate.

### **12.8.1 L'arrêt des extracteurs par l'AU du local SSI**

- L'arrêt d'urgence « Local SSI » est câblé sur les borniers AADS « Commande arrêt d'urgence » borne 1 et 1
- Ce signal relayé au sein de l'armoire par un relai de sécurité à minima SIL1

### **12.8.2 L'arrêt des extracteurs par le CMSI**

- Le L'ordre d'arrêt des extracteurs (issu du CMSI « Sécurité des biens ») est câblé sur les borniers AADS « Commande arrêt installation CMSI » borne 3 et 4
- Ce signal relayé au sein de l'armoire par un relai de sécurité à minima SIL1 :

## **12.9 Alarmes FLS**

En cas de défaut de l'installation, une alarme FLS est envoyée par l'intermédiaire d'une sortie TOR désactivé (sécurité positive)

La perte de l'automate doit provoquer automatiquement un renvoi de défaut à la FLS.

Un commutateur FLS EN / HORS en façade d'armoire permet d'inhiber en relayage l'envoi d'alarme à la FLS. Dans ce cas un voyant rouge clignotant s'allume.

Le renvoi de chaque défaut peut être inhibé individuellement par l'opérateur depuis l'IHM.

## **12.10 Cas particulier de fonctionnement de l'extracteur secours chimie / thermie 41.01 (Variateur 90 kW alimenté depuis ARM272)**

### **12.10.1 Principe de fonctionnement**

L'extracteur de secours est constitué des éléments suivants :

- Variateur de vitesse 90 kW, actuellement alimenté depuis l'armoire ARM 272 ;



- Registre TOR d'aiguillage vers le réseau chimie ;
- Registre TOR d'aiguillage vers le réseau thermie ;
- Registre TOR de décompression, permettant d'éviter le fonctionnement inverse du ventilateur.

Ces équipements sont à ce jour pilotés par l'armoire ARM 272. Dans le cadre du présent projet, leur commande sera transférée vers l'armoire automate chimie 41.01 (ARM\_CH\_41.01), qui assurera l'ensemble des fonctions de pilotage et de sécurité associées à l'extracteur de secours.

Le basculement se fera par l'exploitant en manuel depuis des commutateurs en façade d'armoire.

La procédure pour basculer du réseau thermie vers le réseau chimie peut se décrire comme suit ;

1. Mise à l'arrêt de l'extracteur de secours
2. Fermeture du registre d'aiguillage thermie
3. Ouverture du registre d'aiguillage chimie
4. Basculement de la régulation sur le PID du réseau chimie
5. Ouverture du registre de décompression
6. Mise en auto de l'extracteur de secours

### **12.10.2 Fonctionnement des registres d'aiguillage chimie thermie et de décompression**

#### **12.10.2.1 Commutateur des registres fermé/auto / ouvert**

Chacun des registres sont asservies à un commutateur 3 positions « fermé-auto-ouvert »

Les registres d'isolement peuvent être commandés depuis :

- Fermé : Fermeture forcée en logique câblé
- Ouvert : Ouverture forcée en logique câblé
- Auto : l'actionneur est piloté par l'automate

#### **12.10.2.2 Paramètre GTC ouvert/fermé/auto**

L'actionneur peut être pilotée par l'intermédiaire des variables logicielles « OUVERT/FERME/AUTO » disponibles en GTC /IHM.

- Fermé : la commande automate est forcé à 0
- Ouvert : la commande automate est forcé à 1
- En auto : la commande automate est pilotée par le programme

### **12.10.3 Fonctionnement du commutateur de régulation auto-chimie / auto-thermie**

Un commutateur permet de basculer le fonctionnement de l'exhaust secours en utilisant soit la sortie du PID de régulation de pression du réseau chimie ou celui du réseau thermie.

### **12.10.4 Conditions d'autorisation de basculement CHIMIE / THERMIE**

Les conditions d'autorisation de basculement entre les réseaux chimie et thermie sont les suivantes :

- Extracteur de secours à l'arrêt (absence de retour de marche)
- 2 registres d'isollements du ventilateur de secours fermés (présence des fins de course de fermeture)

### 12.10.5 Autorisation de marche du ventilateur de secours en AUTO-CHIMIE

Les conditions d'autorisation de marche du variateur en auto sont les suivantes :

- Paramètre GTC d'autorisation de marche du variateur sur AUTO-CHIMIE
- Commutateur mécanique en façade d'armoire arrêt/auto/forcé sur AUTO-CHIMIE
- Présence du fin de course d'ouverture registre aiguillage chimie ET présence fin de course fermeture registre aiguillage thermie
- Absence de défauts bloquants :
  - Défaut variateur
  - Discordance variateur
  - Demande arrêt installation par le CMSI
  - Arrêt d'urgence local SSI
  - Défaut de régulation de pression
  - Défaut présence tension

### 12.10.6 Autorisation de marche du ventilateur de secours en AUTO-THERMIE

Les conditions d'autorisation de marche sont identiques à l'auto-chimie excepté la position des registres d'aiguillage vers le réseau thermie.

## 12.11 Gestion des défauts

### 12.11.1 Défauts variateurs

#### 12.11.1.1 Défaut variateur

Défaut interne variateur				TAG : xxx	Niveau
Cause	Défaut interne du variateur				
Mise en sécurité	Commande de marche du variateur passe à 0 Fermeture instantanée du registre associé sur perte du retour de marche				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Oui	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.1.2 Discordance variateur

Discordance variateur				TAG : xxx	Niveau
Cause	Commande de marche ET absence du retour de marche				
Mise en sécurité	Commande de marche du variateur passe à 0 Fermeture instantanée du registre associé sur absence du retour de marche				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Oui	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.1.3 Perte de la position auto du commutateur variateur

Perte de la position auto du commutateur mécanique				TAG : xxx	Niveau
Cause	Perte de la position auto				
Mise en sécurité	Pas d'action				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Non	Signalisation	Alarme GTC, voyant

### 12.11.2 Défauts registres analogiques

#### 12.11.2.1 Discordance position ana registre

DISCORDANCE POSITION ANA REGISTRE				TAG : xxx	Niveau
Cause	Ecart entre le signal et la recopie de position supérieure à une valeur paramétrable				

Mise en sécurité	Aucun				
Temporisation	Paramétrable	Auto-maintien	Oui	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.2.2 Discordance ouverture registre

DISCORDANCE OUVERTURE REGISTRE				TAG : xxx	Niveau
Cause	Commande d'ouverture ET absence fin de course d'ouverture				
Mise en sécurité	Aucun				
Temporisation	Paramétrable	Auto-maintien	Oui	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.2.3 Discordance fermeture registre

DISCORDANCE FERMETURE REGISTRE				TAG : xxx	Niveau
Cause	Commande de fermeture ET absence fin de course de fermeture				
Mise en sécurité	Aucun				
Temporisation	Paramétrable	Auto-maintien	Oui	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.2.4 Perte de la position auto du commutateur registre

Perte de la position auto du commutateur mécanique				TAG : xxx	Niveau
Cause	Perte de la position auto				
Mise en sécurité	Pas d'action				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Non	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.3 Défaits régulation de pression variateur 1

Défaut de régulation de pression VAR 1				TAG : xxx	Niveau
Cause	Défaillance du bloc de régulation (Défaillance interne OU perte de mesure des 3 sondes de pression) OU perte de la sortie ANA du variateur				
Action associée	Commande de marche du variateur passe à 0 Fermeture instantanée du registre associé sur absence du retour de marche				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Oui	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.4 Défaits régulation de pression variateur 2

Défaut de régulation de pression VAR 2				TAG : xxx	Niveau
Cause	Défaillance du bloc de régulation (Défaillance interne OU perte de mesure des 3 sondes de pression) OU perte de la sortie ANA du variateur				
Action associée	Commande de marche du variateur passe à 0 Fermeture instantanée du registre associé sur absence du retour de marche				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Oui	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.5 Défaits sonde de pression réseau d'extraction

Défaut d'une sonde de pression				TAG : xxx	Niveau
Cause	Perte du signal de la sonde				
Mise en sécurité	En cas de perte de la sonde de pression normale, la sonde de pression secours est utilisée pour la régulation. En cas de perte des 2 sondes, utilisation d'une valeur de repli.				
Temporisation	OUI	Auto-maintien	OUI	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.6 Défaits dépression haute réseau d'extraction

Les réseaux d'extraction n'étant pas équipés de clapet de décharge, des pressostats sont présents afin de protéger les réseaux d'une dépression trop importante risquant de les endommager.

Défaut pressostat réseau d'extraction				TAG : xxx	Niveau
Cause	Déclenchement du pressostat				

Mise en sécurité	Pas d'action (attention, cette installation n'as pas de clapet mécanique de décompression)				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Oui	Signalisation	Alarme GTC, voyant

### 12.11.7 Défaut sécurité incendie / FLS / CDG

#### 12.11.7.1 Alarme commande arrêt d'urgence local SSI

Commande arrêt d'urgence local SSI				TAG : xxx		Niveau					
Cause		Demande d'arrêt urgence local SSI									
Mise en sécurité		Arrêt des 2 ventilateurs de l'exhaust									
Temporisation		Non		Auto-maintien		OUI		Signalisation		Alarme GTC, voyant	

#### 12.11.7.2 Alarme commande CMSI arrêt installation

Défaut commande CMSI arrêt installation exhaust				TAG : xxx	Niveau
Cause	Demande d'arrêt installation CMSI				
Mise en sécurité	Arrêt des 2 extracteurs via un relai de sécurité Report de confirmation CMSI arrêt installation par relayage sur perte du RDM des 2 variateurs				
Temporisation	Non	Auto-maintien	OUI	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.7.3 Report arrêt installation CDG

Report arrêt installation CDG				TAG : xxx	Niveau
Cause	Arrêt des 2 extracteurs				
Mise en sécurité	Report arrêt installation CDG par relayage sur perte du RDM des 2 variateurs				
Temporisation	Non	Auto-maintien	OUI	Signalisation	Pas de signalisation GTC

#### 12.11.7.4 Alarme commutateur FLS en position hors service

Défaut Commutateur FLS en position hors service					TAG : xxx	Niveau
Cause	Commutateur FLS en position hors service					
Mise en sécurité	Pas d'action					
Temporisation	Non	Auto-maintien	Non	Signalisation	Alarme GTC, voyant	

#### 12.11.7.5 Report défaut installation FLS

Défaut installation FLS				TAG : xxx	Niveau
Cause	Défaut de l'installation faisant parti des défaut FLS				
Mise en sécurité	Report de défaut vers la FLS				
Temporisation	Relai tempo 10s	Auto-maintien	Non	Signalisation	Alarme GTC, voyant

### 12.11.8 Défauts matériel

#### 12.11.8.1 Défauts de communication supervision

Défaut communication supervision				TAG : xxx	Niveau
Cause	Mot de vie communication GTC				
Mise en sécurité	Pas d'action				
Temporisation	Non	Auto-maintien	non	Signalisation	Alarme GTC, voyant

#### 12.11.8.2 Défaut chien de garde automate

Défaut communication supervision					TAG : xxx		Niveau				
Cause		Mot de vie chien de garde									
Mise en sécurité		Pas d'action									
Temporisation		Non		Auto-maintien		Non		Signalisation		Alarme GTC, voyant	

## 12.11.9 Défauts généraux

### 12.11.9.1 Défaut perte présence tension normal 230v

Défaut perte présence tension réseau normal				TAG : xxx	Niveau
Cause	Pert de l'alimentation				
Mise en sécurité	Maintien du 24V DC par la source ondulée sans coupure				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Non	Signalisation	Alarme GTC, voyant

### 12.11.9.2 Défaut perte présence tension ondulé 230v

Défaut perte présence tension réseau ondulé				TAG : xxx	Niveau
Cause	Pert de l'alimentation				
Mise en sécurité	Maintien du 24V DC par la source normale sans coupure				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Non	Signalisation	Alarme GTC, voyant

### 12.11.9.3 Défaut parafoudre réseau ondulé

Défaut parafoudre réseau ondulé				TAG : xxx	Niveau
Cause	Défaut parafoudre cartouche à changer				
Mise en sécurité	Pas d'action				
Temporisation	Oui	Auto-maintien	Non	Signalisation	Alarme GTC, voyant

### 12.11.9.4 Synthèse défaut alimentation 24VDC

Défaut alimentation 24VDC				TAG : xxx	Niveau
Cause	Synthèses contacts défaut alimentation 24VDC et module de redondance				
Mise en sécurité	Pas d'action				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Non	Signalisation	Alarme GTC, voyant

### 12.11.9.5 Défaut module batterie

Défaut alimentation 24VDC				TAG : xxx	Niveau
Cause	Contacts défaut modules batterie sauvegarde 24V				
Mise en sécurité	Pas d'action				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Non	Signalisation	Alarme GTC, voyant

### 12.11.9.6 Synthèse défaut disjonction 24Vdc

Défaut alimentation 24VDC				TAG : xxx	Niveau
Cause	Synthèses contacts SD/OF disjoncteur électronique				
Mise en sécurité	Pas d'action				
Temporisation	Non	Auto-maintien	Non	Signalisation	Alarme GTC, voyant

## 13 DOCUMENTS PROJET

Indice	Référence	Description
A	PRO-CCTP-24120-235-01-A	Descriptif technique automatisme exhaust bat 41
A	PRO-DPGF-24120-235-01-A	DPGF automatisme exhaust bat 41
A	PRO-LDP-24120-235-01-A	Liste de points ARM_CH_41.01
A	PRO-LDP-24120-235-02-A	Liste de points ARM_TH_41.01
A	PRO-LDP-24120-235-03-A	Liste de points ARM_CH_41.02
A	PRO-LDP-24120-235-04-A	Liste de points ARM_TH_41.02

---

**Nom du fichier : PRO-CCTP-24120-235-01 B.docx**

**N° Chrono : DPFT/SFETN/25.106/PC**

---

A	PRO-LDP-24120-235-05-A	Liste de points ARM_CGP_41.02
A	PRO-SCH-24120-235-01-A	Schéma de principe
A	PRO-SCH-24120-235-02-A	Synoptique de puissance
A	PRO-PLA-24120-235-01-A	Plan d'implantation des armoires
A	PRO-PLG-24120-235-01-A	Planning

## 14 DOCUMENTS ANNEXES

Indice	Référence	Description
A	TXN-IG-XX-A (en cours de référence)	Standard exhaust SB
	En cours d'édition	Cahier des charges BIM CEA