



IMAGINER & RÉALISER  
L'IMMOBILIER D'ENTREPRISE

# INRAE

## SITE DE CROUEL

Labo génotypage et techno céréale  
Modernisation de la production de  
froid des laboratoires

5 Chemin de Beaulieu  
63100 CLERMONT-FERRAND

### ANALYSE FONCTIONNELLE CTA

*Clermont-Ferrand, le 27 Octobre 2025  
Réf. : 2025-043*

**Maître d'Ouvrage :**

**INRAE**  
Site de Theix  
63122 SAINT-GENES-

**Maître d'œuvre :**

**R3i**  
86 rue Pierre Estienne  
63000 CLERMONT-  
FERRAND

86, rue Pierre Estienne  
63000 CLERMONT-FERRAND

T. 04 73 37 60 64

F. 04 73 37 98 78

r3i63@r3i.fr

WWW.R3I.FR

SIRET 43005507900023  
RCS Clermont-Ferrand B 430 055 079  
Capital social 150.000,00 Euros

<b>1.</b>	<b>GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>3</b>
1.1	BUT .....	3
1.2	ANALYSE DES RISQUES .....	3
1.3	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT GENERAL.....	4
<b>2.</b>	<b>IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS OU SOUS ENSEMBLE.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>ARCHITECTURE DES AUTOMATISMES .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>ANALYSE DES FONCTIONS AUTOMATISMES ET DE REGULATION AN.....</b>	<b>5</b>
4.1	SELECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT .....	5
4.2	ETAT AVANT DEMARRAGE.....	6
4.3	ETAT SUR COUPURE DE COURANT .....	6
4.4	ETAT A LA REMISE SOUS TENSION .....	6
4.5	AUTORISATION DE MARCHE CTA.....	6
4.6	ARRET CTA .....	6
4.7	FONCTIONNEMENT MANUEL DE L'INSTALLATION : .....	6
4.8	FONCTIONNEMENT PAR CTA.....	7
4.9	RÉGULATION / DIAGRAMME : .....	8
4.10	PRINCIPE FACE AVANT ARMOIRE CTA .....	10

## **1. GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 BUT**

Maintient de la température par deux CTA :

- 23°C +/-2°C
- Filtration G4 + F7 sur l'air Neuf

Renouvellement d'air par une CTA Simple Flux de 1450 m<sup>3</sup>/h (CTA Géotypage), hotte de captation 250m<sup>3</sup>/h, sorbonne 1 200m<sup>3</sup>/h :

- Pré-chauffage de l'air à 21°C en hivers
- Pré-chauffage électrique en mi-saison

Renouvellement d'air par une CTA Simple Flux de 1400 m<sup>3</sup>/h (CTA Broyage), extracteur armoire produit 250m<sup>3</sup>/h, sorbonne 1 350m<sup>3</sup>/h :

- Pré-chauffage de l'air à 21°C en hivers
- Pré-chauffage électrique en mi-saison

### **1.2 ANALYSE DES RISQUES**

#### **1.2.1 Sécurité du personnel**

Les protections passives des pièces tournantes sont prévues au niveau de la centrale de traitement d'air.

Arrêt prioritaire sur face avant de l'armoire de commande.

#### **1.2.2 Risques de production usine**

Un défaut de température pose problème pour les process :

- 25°C Maximum => Alarme

#### **1.2.3 Risque sur l'environnement**

Au niveau des extérieurs : niveau sonore contrôlé, Mise en place de piège à son.

Au niveau des locaux : niveau sonore contrôlé, Mise en place de piège à son.

#### **1.2.4 Risques particuliers**

##### **1.2.4.1 Incendie**

Le fonctionnement de la centrale d'air neuf est asservi à la détection incendie. Arrêt en cas de détection.

##### **1.2.4.2 Sécurité fuites d'eau**

Sans objet

#### 1.2.4.3 Protection des installations

Sans objet

#### 1.2.5 **Temps d'arrêt toléré**

Sans objet

### 1.3 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT GENERAL

Le système est composé de :

#### ■ **D'une centrale air neuf CTA de 1 450 m<sup>3</sup>/h et d'une centrale air neuf de 1 400m<sup>3</sup> équipées :**

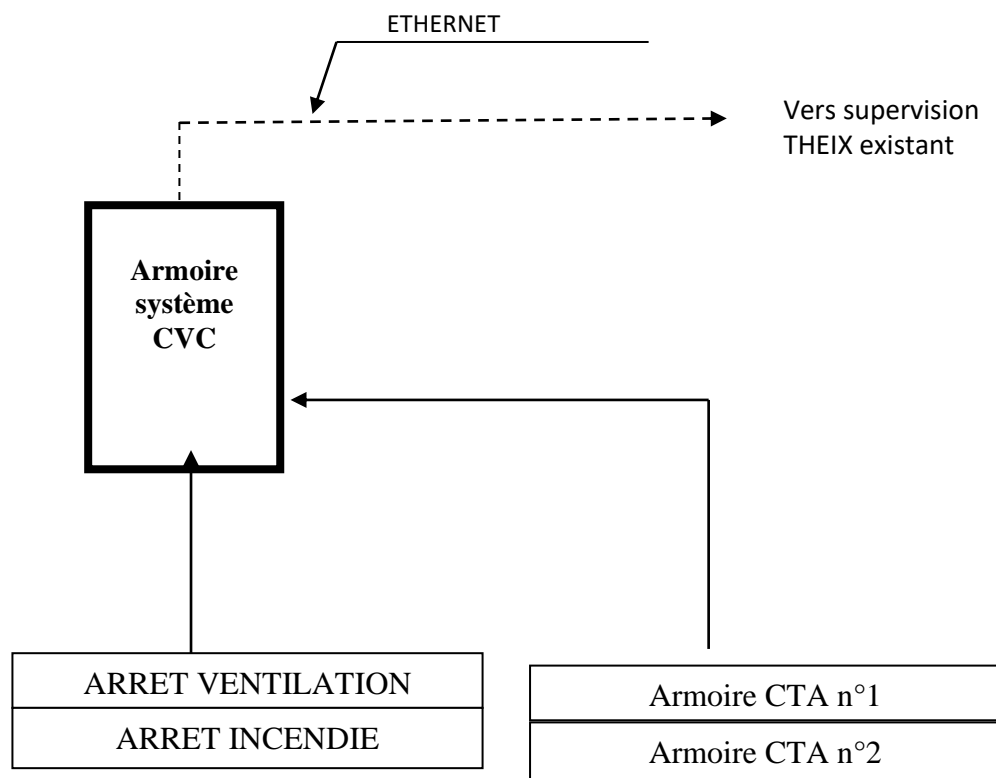
- D'un volet AN motorisé avec servomoteur tout ou rien FCV (fermeture sur arrêt CTA de FCV).
- D'un préfiltre de type G4 et d'un filtre de type opacimétrique assurant la filtration de l'air neuf.  
Les filtres sont équipés d'un contrôle de l'encrassement par pressostat différentiel PDSH (détection possible au nominal) PDI ; alarme transmise par PDAH
- D'une batterie à eau chaude assurant le chauffage de l'air ; maintien de la température de 21°C par action sur vanne 3 voies EC TCV depuis une sonde de température de soufflage TT
- D'une batterie électrique assurant le chauffage de l'air ; maintien de la température de 23°C par action sur vanne 3 voies EC TCV depuis une sonde de température de soufflage TT
- D'une batterie à eau glacée assurant le rafraîchissement de l'air ; maintien de la température de 23°C par action sur vanne 3 voies EG TCV depuis une sonde de température de soufflage TT
- D'un ventilateur de soufflage avec contrôle manque d'air par un pressostat différentiel (PSL) ; maintien d'une pression constante par action sur variateur SVC depuis une sonde de pression soufflage PT. Le démarrage du ventilateur de soufflage sera asservi à l'ouverture du volet d'air neuf (contact fin de course VOLET OUVERT) FCV.
- D'un caisson de mélange pour gérer la compensation des extractions
- Du contrôle de delta P entre le laboratoire et la circulation

## 2. IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS OU SOUS ENSEMBLE

- Matériel CTA en plafond

## 3. ARCHITECTURE DES AUTOMATISMES

- L'ensemble des fonctionnalités de l'aéraulique et de l'hydraulique de la CTA sont regroupés dans l'armoire système CVC
- Coupure de proximité des équipements CTA par arrêt prioritaire sur la face avant de l'armoire.
- Inter de proximité cadenassable sur destratificateurs (existant)



## 4. ANALYSE DES FONCTIONS AUTOMATISMES ET DE REGULATION AN

### 4.1 SELECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT

#### ➤ Sur la face avant de chaque armoire CTA (CTA Génotypage et CTA Broyage)

Un commutateur SB trois positions AUTO/ARRET/MANU pour l'ensemble du système

- AUTO : Fonctionnement automatique
- ARRET : A l'arrêt
- MANU : Fonctionnement manuelle

- Un bouton d'arrêt « prioritaire »
- Un bouton test lampes pour tester et allumer tous les voyants de la face avant
- Un bouton poussoir d'acquiescement défaut pour l'acquit de tous les défauts
- Un voyant vert marche Système, un voyant vert marche CTA, un voyant vert marche Surpression, un voyant vert Température OK
- Un voyant orange « Défaut Mineur »
- Un voyant rouge synthèse défauts, un voyant rouge défaut incendie, un voyant rouge défaut marche CTA, un voyant rouge défaut hors gel, un voyant rouge défaut Surpression, un voyant rouge défaut Température, un voyant rouge défaut système et un voyant rouge arrêt prioritaire
- Un écran **dans l'armoire CVC**

## 4.2 ETAT AVANT DEMARRAGE

- Commutateurs Auto/Arrêt sur arrêt
- Vannes TCV fermée.
- Volet air neuf FCV fermé.
- Volet de mélange fermé.

En cas de défaut, le défaut en cause sera acquitté manuellement et provoquera automatiquement le retour au fonctionnement normal.

Séquence de démarrage :

- La mise en route de l'installation se fait par mise en position « AUTO » du commutateur SB sur l'armoire.
- Lorsque le contact fin de course volet CTA est ouvert, le ventilateur soufflage VS démarrent
- Débit suivant fonctionnement extracteur hotte et extracteur sorbonne (CTA Génotypage)
- Débit suivant fonctionnement extracteur armoire produit et extracteur sorbonne (CTA Broyage)

## 4.3 ETAT SUR COUPURE DE COURANT

- CTA à l'arrêt
- Volet d'air AN fermé
- Vanne de régulation fermée

## 4.4 ETAT A LA REMISE SOUS TENSION

Redémarrage automatique de l'installation

## 4.5 AUTORISATION DE MARCHE CTA

- Présence tension
- Pas de défaut incendie
- Pas d'arrêt prioritaire (Bouton-poussoir)
- Pas de défaut antigel

Nota : la fonction « autorisation de marche » est réalisée par la présence des éléments ci-dessus. Il n'y a pas de commutateur.

## 4.6 ARRET CTA

Arrêt, si au moins l'une des conditions suivantes est présente :

- Pas présence tension
- Défaut détection incendie
- Arrêt prioritaire armoire système
- Défaut antigel

## 4.7 FONCTIONNEMENT MANUEL DE L'INSTALLATION :

Il n'est pas prévu de marche manuelle de la CTA.

Vannes de régulation TCV (ECC et EG)

Si la commande incorporée à la vanne est sur « auto », la vanne est pilotée par le signal électrique issu de l'automatisme

Si la commande incorporée à la vanne est sur « manu », la commande mécanique de la vanne permet à l'opérateur de positionner son ouverture en position minimale

## 4.8 FONCTIONNEMENT PAR CTA

### **Filtre opacimétrique :**

Contrôle d'encrassement par pressostat différentiel PDSH avec alarme PDAH, pour information « maintenance ».

### **Vanne de régulation ECC et EG TCV :**

Batterie chauffage EC TCV régulée en fonction de la température de soufflage dès :

- Demande de marche du ventilateur de soufflage

Fonction particulière :

si T° extérieure < 5°C : lancement d'une rampe régulation

si défaut antigel TSL ouverture à 100% de TCV en marche ou arrêt CTA

Batterie chauffage EG TCV régulée en fonction de la température de soufflage dès :

- Demande de marche du ventilateur de soufflage

### **Ventilateur de soufflage VS :**

Marche VS si toutes les conditions suivantes sont réunies :

- Autorisation de marche Système
- Commutateur SB sur "AUTO"

Demande de démarrage (avec cycle) :

- Ouverture du volet AN FCV à 100% (Contact fin de course à 100%)
- Démarrage du ventilateur si fin de course Volet "ouvert à 100%".

Arrêt ou annulation cycle, si au moins l'une des conditions suivantes est présente :

- Pas d'autorisation de marche
- Commutateur SB Ventilateur de soufflage sur « ARRET »
- Absence de la fin de course volet "ouvert à 100%"
- Défaut pression d'air PSL après tempo de 30s
- Défaut électrique du ventilateur VS

### **Défaut Maintenance :**

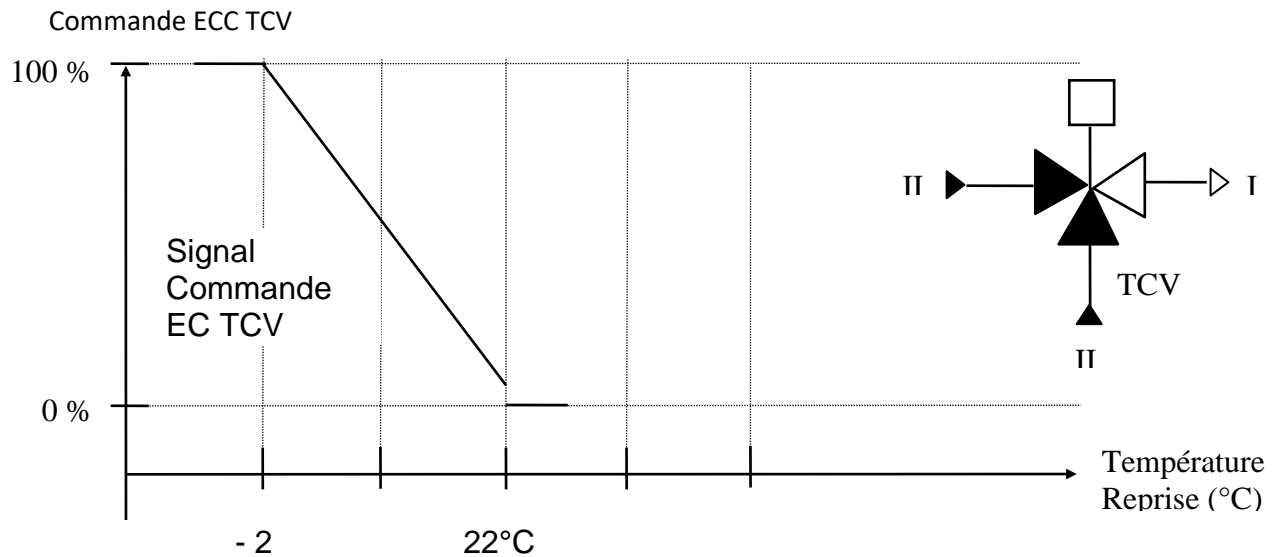
- Filtre CTA encrassé
- Dérive Température Ambiante (T Alarme pendant 1h - paramétrable)

## 4.9 RÉGULATION / DIAGRAMME :

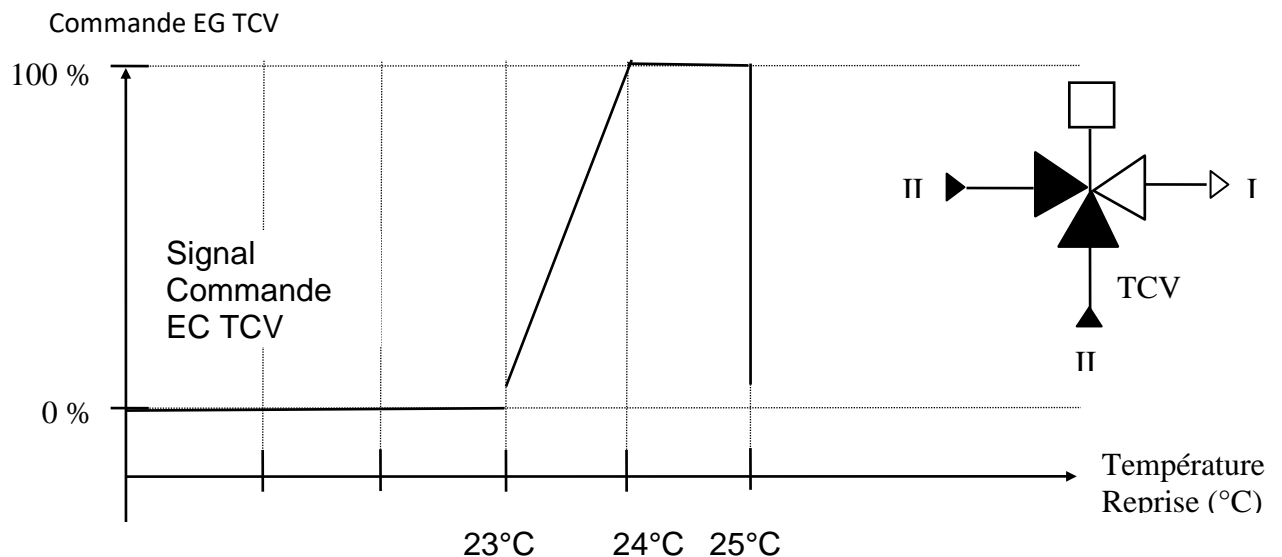
### Régulation du chauffage par batterie chaude :

La fonction est assurée par la vanne 3 voies de régulation EC TCV. La régulation se fait selon la courbe ci-dessous par TCV si le ventilateur VS est en marche.

#### TEMPERATURE CHAUFFAGE SF CTA



#### TEMPERATURE RAFRAICHISSEMENT SF CTA



### Régulation de débit de soufflage d'air CTA :

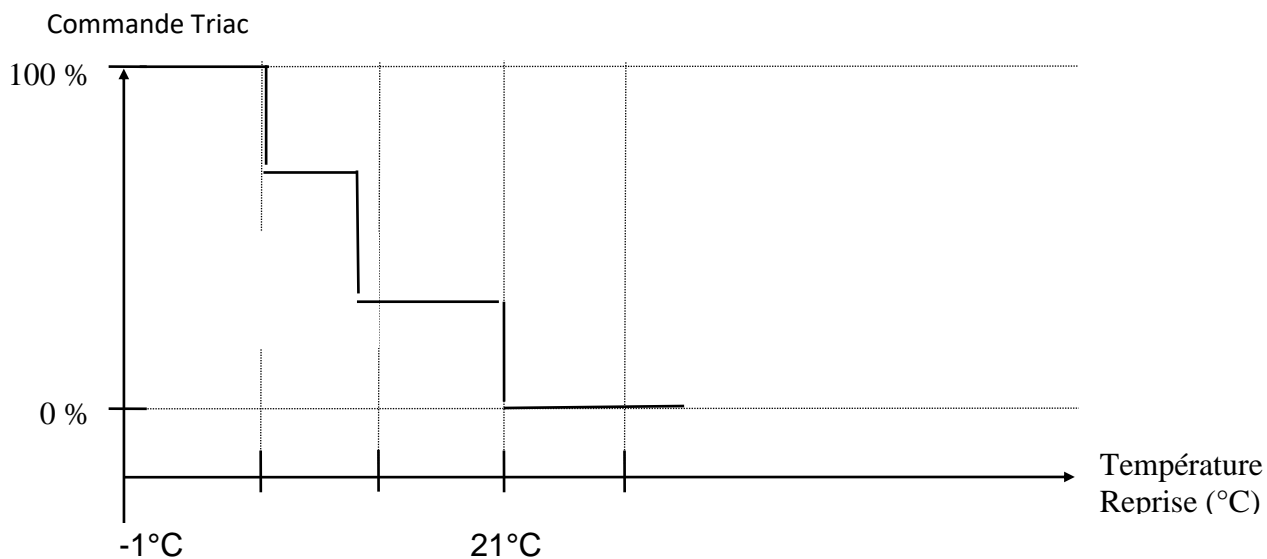


Pour le ventilateur CTA la fonction est assurée par le variateur de fréquence SVC et par la sonde de pression PT via le régulateur. Réglage à pression constante en sortie de la CTA.

**Dérogation d'horloge :**

Marche permanente, pas de planning et de gestion d'horaires.

**BATTERIE ELECTRIQUE CTA SI RESEAU ECC A L'ARRET**



#### 4.10 PRINCIPE FACE AVANT ARMOIRE CTA

