

---

**REMPLACEMENT ET ADAPTATION D'AUTOMATES DE  
REGULATION DES INSTALLATIONS CVC ET POUR LA  
REMONTÉE ET L'INTÉGRATION DES DONNÉES SUR LA  
SUPERVISION GTC**

Esp. de la Paix,

14000 Caen

---



**UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE**

**CAHIER SPECIFIQUE – CAMPUS 5 -  
CERMN (5CM)**

**RESO  
Ingénierie électrique**

4, rue Irène Joliot Currie  
14460 COLOMBELLES  
02 31 71 18 02 – [contact@reso-ing.fr](mailto:contact@reso-ing.fr)

**AFCE  
BET CVC**

7, promenade du Fort  
14000 CAEN  
02 31 94 01 99 - [afce@afce.eu](mailto:afce@afce.eu)

Dossier n° 25\_0018  
Document : 25\_0018- UNICAEN – 5CM - Cahier technique GTC

**Suivi des indices :**

Indice	Date	Modification	Rédacteur
V0	30/10/2025	Première diffusion	M.Rault
V1	19/11/2025	Spécifications CERMN	C.CACCIA
V2	31/12/2025	PRO	M.LE FLOHIC
V3	19/01/2026	PRO V2	M.LE FLOHIC
V4	20/01/2026	DCE	M.Rault

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
5CM-GTC.1. INTRODUCTION .....	4
A. Présentation générale du projet .....	4
B. Présentation du bâtiment du CERMN .....	4
C. Objet du document .....	5
D. Références documentaires .....	5
5CM-GTC.2. CHAUFFAGE .....	6
A. Intégration des chaudières dans la GTC : .....	6
B. Suivi et pilotage du circuit primaire de chauffage : .....	8
C. Suivi et pilotage du circuit secondaire de chauffage : .....	9
D. Automate - Local Chaufferie .....	11
E. Mise en place de têtes thermostatiques électroniques autonome .....	14
5CM-GTC.3. TRAITEMENT D'AIR .....	15
A. Intégration des centrales de traitement d'air (CTA) dans la GTC : .....	15
B. Intégration des Extracteurs et caissons VMC dans la GTC .....	17
C. Automate - Local technique CM117- CTA .....	19
5CM-GTC.4. CLIMATISATION .....	22
A. Intégration des unités de climatisation extérieures et intérieur dans la GTC ; .....	22
5CM-GTC.5. MISE EN PLACE DU SYSTEME LORAWAN .....	26
5CM-GTC.6. CAPTEURS DE PRESSION DIFFERENTIELLE LORAWAN POUR LES SORBONNES .....	27
5CM-GTC.7. PROCESS .....	28
A. Intégration du compresseur dans la GTC ; .....	28
B. Intégration de l'adoucisseur dans la GTC ; .....	29
5CM-GTC.8. ARBORESCENCE DE SUPERVISION PC VUE .....	31

# INTRODUCTION

## 5CM-GTC.1. Introduction

### **A. Présentation générale du projet**

L'Université de Caen Normandie a engagé un programme de modernisation de ses installations techniques afin de migrer l'ensemble de ses systèmes CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) vers une Gestion Technique Centralisée (GTC) unifiée à l'échelle de son patrimoine immobilier.

Cette démarche vise à rationaliser le pilotage énergétique, à améliorer la performance et la fiabilité des équipements, et à offrir aux services techniques une supervision centralisée et homogène des différents sites. Dans ce cadre, le présent document constitue le Cahier Spécifique relatif au bâtiment du CERMN situé sur le Campus 5 de Caen.

Il s'inscrit dans la continuité du cahier technique général et a pour but de décrire, pour ce bâtiment, la déclinaison des principes techniques de la GTC UNICAEN.

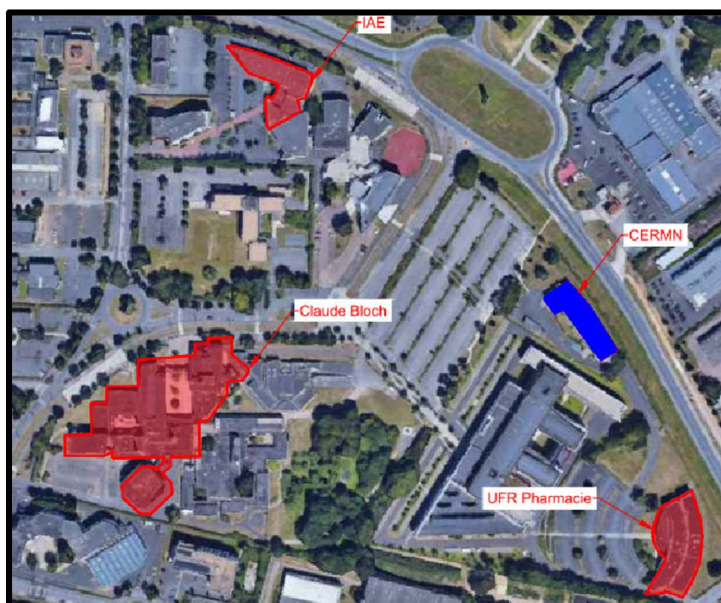
### **B. Présentation du bâtiment du CERMN**

Le bâtiment du CERMN (5CM) fait partie du Campus 5 de l'Université de Caen situé au Bd Henri Becquerel, 14200 Caen, au sein d'un ensemble immobilier à vocation d'enseignement. Il accueille principalement des activités de recherche, réparties sur 2 niveaux.

#### **Caractéristiques principales :**

- > **Localisation :** Campus 5 – Caen
- > **Code bâtiment :** 5CM
- > **Typologie d'usage :** Enseignement, laboratoire
- > **Niveaux :** rez-de-chaussée, R+1

Le bâtiment du CERMN identifié ci-dessous en bleu, situé le long du boulevard Henri Becquerel entre dans le périmètre du présent projet GTC, car il relève du patrimoine technique de l'Université de Caen Normandie.



### **C. Objet du document**

Le présent **Cahier Spécifique Bâtiment** a pour objet de définir les prescriptions techniques propres au bâtiment du CERMN dans le cadre du déploiement de la Gestion Technique Centralisée de l'Université de Caen Normandie. Il précise :

- Le **périmètre technique** concerné par la GTC pour ce bâtiment (chauffage, ventilation, climatisation) ;
- Les **principes fonctionnels** à respecter pour l'intégration et la régulation des installations ;
- Les **équipements, capteurs et automates** nécessaires à la mise en œuvre du futur système de gestion technique ;
- Les **travaux spécifiques** à réaliser pour garantir la compatibilité avec l'architecture GTC UNICAEN.

Ce document constitue la référence technique pour la phase d'avant-projet du bâtiment du CERMN.

### **D. Références documentaires**

Le présent cahier spécifique doit être lu conjointement avec :

- **25\_0018 - UNICAEN - Cahier technique GTC** (référentiel principal des prescriptions d'intégration : câblage, réseaux, variateurs, VMC, CTA, climatisation, règles d'automatisation, supervision BACnet, exigences transversales, etc.)
- **ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx**

Cette annexe constitue la liste exhaustive des points du bâtiment, répertoriant l'ensemble des informations à superviser et à intégrer dans la future Gestion Technique Centralisée (GTC) UNICAEN.

Le fichier Excel est organisé en plusieurs onglets, correspondant à chaque automate à mettre en place dans le bâtiment. Un code couleur normalisé est appliqué à l'ensemble des onglets pour faciliter la lecture :

Couleur	Signification	Description
<b>Gris</b>	Élément existant	Point déjà présent sur site et à reprendre dans la GTC existante
<b>Bleu</b>	Élément à créer	Point non existant à ce jour, à prévoir dans le cadre du projet

Ce code couleur permet une lecture rapide du périmètre des travaux, en distinguant les reprises simples des créations à prévoir.

- **Plans d'implantation** du bâtiment (cheminements, accès techniques, positionnement des armoires)

Toutes les règles générales **ne sont pas réécrites** dans ce document et doivent être strictement appliquées telles que décrites dans le Cahier Technique Général.

Ce document se limite **aux spécificités propres au bâtiment CERMN (5CM)**.

## 5CM-GTC.2. Chauffage

### A. Intégration des chaudières dans la GTC :

#### \*Équipements existants

Le bâtiment du CERMN dispose de deux chaudières gaz DIETRICH implantées dans la chaufferie à l'étage CM115. Ces chaudières assurent la production de chaleur pour l'ensemble du bâtiment :

N°	Modèle	Marque / Type	Puissance
1	C210-170 Eco	Dietrich – C Eco	210 kW
2	C210-170 Eco	Dietrich – C Eco	210 kW



Chaudière 1



Chaudière 2

Le pilotage de la chaufferie est actuellement assuré par l'automate SIEMENS TXS1.EF10 sa supervision intervient sur l'écran SIEMENS dans le local CTA CM117

Ces équipements assurent le fonctionnement de la chaufferie, mais ne sont pas compatibles avec la future architecture GTC UNICAEN. Ils seront remplacés par des automates SAIA ou équivalent conformes au cahier technique général.

#### \*Capacités de remontée des chaudières

Les chaudières, même sans régulateur avancé (DIEMATIC 3), permettent la reprise d'un certain nombre d'informations via **contacts secs** et voyants présents sur le tableau de commande standard.

#### Informations remontables sans régulateur évolué :

- > Défaut brûleur chaudière → relais ou voyant défaut intégré ;
- > État brûleur chaudière → marche/arrêt par relais ou voyant ;
- > Défaut sécurité surchauffe → report thermostat de sécurité ;
- > Défaut pression / manque d'eau → pressostat câblé avec contact sec ;
- > Commande brûleur marche/arrêt → pilotage possible via relais ou entrée automate.
- > Puissance instantanée de la chaudière
- > Nombre de démarrages du brûleur (NB IMPULS.)
- > Nombre d'heures de fonctionnement du brûleur (FCT. BRUL.)
- > Température d'eau de la chaudière (départ)
- > Température des fumées (si sonde)
- > Vitesse du ventilateur (tr/min)

### **\*Principe d'intégration dans la GTC**

Les chaudières existantes seront maintenues en place et intégrées dans le futur système de Gestion Technique Centralisée UNICAEN. Les automates SAIA ou équivalent remplaceront les automates SIEMENS pour assurer :

- la **reprise des états et sécurités** des chaudières via signaux TOR,
- la **collecte des mesures analogiques** (lorsque disponibles ou instrumentées),
- et la **communication BACnet/IP** vers la supervision centrale.

Le câblage terrain existant sera réutilisé et revalidé avant raccordement direct sur les nouveaux modules d'E/S des automates SAIA ou équivalent.

Les modules seront dimensionnés en fonction du nombre de points à reprendre et des extensions prévues (nouveaux capteurs, compteurs, sondes).

### **\*Tableau récapitulatif – Points de supervision**

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx.

## **B. Suivi et pilotage du circuit primaire de chauffage :**

### ***État existant***

Le bâtiment du CERMN dispose d'un circuit primaire de chauffage alimentant les différents circuits secondaires. Ce circuit est aujourd'hui équipé des éléments suivants :

Équipement	Détail
<b>Pompe de circulation simple (x2)</b>	Assure la distribution du fluide caloporteur dans le réseau primaire
<b>Vanne deux voies (x2)</b>	Assure la régulation des différents réseaux hydrauliques

### ***\*Objectif du suivi et du pilotage***

L'objectif du suivi et du pilotage des circuits primaires est de :

- **Centraliser les informations de fonctionnement** dans la future GTC UNICAEN (températures, états, défauts, consommations) ;
- **Optimiser le rendement énergétique** en ajustant le débit primaire en fonction des besoins réels ;
- **Garantir la continuité de service** grâce à une commutation automatique des pompes et une surveillance des défauts ;
- **Permettre une supervision complète** du réseau primaire (températures, pressions, consommations, défauts).

### ***\*Principe d'intégration dans la GTC***

Le circuit primaire de chauffage du bâtiment du CERMN est équipé d'éléments instrumentés permettant un suivi complet dans la GTC UNICAEN. Les signaux à reprendre et à piloter sont conformes à la liste des points exhaustive des équipements CVC (Annexe 03 du Cahier Technique GTC – UNICAEN).

L'intégration de ces éléments a pour objectifs :

- d'assurer le **pilotage automatique** des pompes primaires et des vannes de régulation ;
- de garantir la **remontée d'informations temps réel** vers la supervision centrale ;
- de permettre le **suivi énergétique et thermique** du réseau primaire.

Le câblage terrain existant sera réutilisé et revalidé avant raccordement direct sur les nouveaux modules d'E/S des automates SAIA ou équivalent.

Les modules seront dimensionnés en fonction du nombre de points à reprendre et des extensions prévues (nouveaux capteurs, compteurs, sondes).

### ***\*Tableau récapitulatif – Points de supervision***

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe –ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx.

### ***\*Ajout d'équipements pour amélioration du système – Chaufferie***

Afin d'améliorer le suivi énergétique et la supervision technique de la chaufferie, plusieurs instruments complémentaires seront ajoutés sur les chaudières existantes.

- Sonde de température primaire aller
- Sonde de température primaire retour
- Sonde de température extérieure

Ces ajouts visent à renforcer la précision des mesures, faciliter la maintenance préventive et garantir la conformité avec le référentiel GTC UNICAEN.



## **C. Suivi et pilotage du circuit secondaire de chauffage :**

### **\*État existant**

Le bâtiment dispose de trois circuits secondaires de chauffage, alimentés depuis le circuit primaire de chauffage.

Ces circuits assurent la distribution d'eau chaude vers les différentes zones du bâtiment et les équipements terminaux répartis comme suit :

- > **Circuit radiateur,**
- > **Circuit ECS,**
- > **Circuit CTA.**

### **\*Circuit secondaire – radiateur**

Le circuit radiateur alimente les radiateurs des locaux situés dans le bâtiment. Il est constitué des équipements suivants :

- > **Pompe de circulation double,**
- > **Vanne trois voies motorisée,**
- > **Sonde de température de départ,**
- > **Sonde d'ambiance.**

### **\*Circuit secondaire – ECS**

Le circuit ECS alimente les points d'eau chaude des locaux situés dans le bâtiment. Il comprend :

- > **Thermostat de sécurité,**
- > **Ballon,**
- > **Température ballon,**
- > **2 Pompes de circulation**
- > **Sonde température de départ,**
- > **2 Pompes de bouclage**

### **\*Circuit secondaire – CTA**

Le circuit CTA est dédié à l'alimentation de la batterie chaude des centrales de traitement d'air. Ce circuit comporte :

- > **Une pompe de circulation double,**

### **\*Synthèse**

Circuit	Équipements principaux
Circuit radiateur	Pompe double, vanne 3 voies, sonde départ, sonde ambiance
Circuit ECS	Pompe simple (x2), sonde température ballon ECS, sonde départ, Pompe simple de bouclage (x2)
Circuit CTA	Pompe double, sonde retour

### **\* Principe d'intégration GTC – Circuits secondaires**

L'automate de chaufferie existant assure actuellement le pilotage et la surveillance des circuits secondaires. Dans le cadre du projet GTC UNICAEN, le principe d'intégration consiste à :

- > **Reprendre les points existants** rattachés à chaque départ (pompes, vannes, sondes) ;
- > **Recâbler les signaux sur le futur automate** de chaufferie si remplacement ou migration ;
- > **Conserver la logique fonctionnelle actuelle** sans création de nouveaux points,
- > Et **vérifier la bonne supervision** des informations dans la GTC (états, retours, mesures).

Le câblage terrain existant sera réutilisé et revalidé avant raccordement direct sur les nouveaux modules d'E/S de l'automates chaufferie.

Les modules seront dimensionnés en fonction du nombre de points à reprendre et des extensions prévues (nouveaux capteurs, compteurs, sondes).

**\*Tableau récapitulatif – Points de supervision**

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx.



*Circuits secondaires*

## **D. Automate - Local Chaufferie**

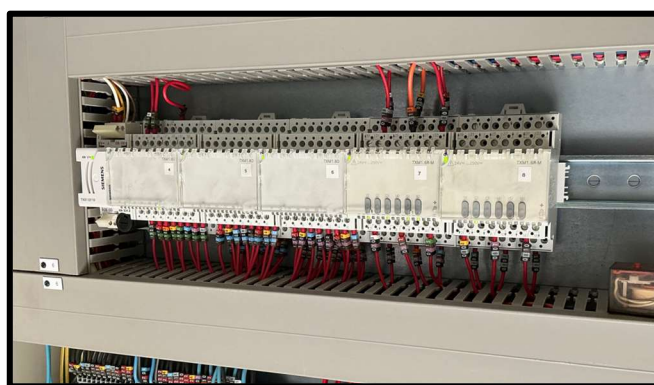
### **\*Etat existant**

La chaufferie du bâtiment du CERMN est équipée d'un automate, assurant la régulation et la sécurité des équipements de production et de distribution de chauffage.

#### **Automate n°1 – Chaufferie : SIEMENS TXS1.EF10**

- > **Modèle** : TXS1.EF10
- > **Fonction** : régulation principale de chaufferie
- > **Localisation** : armoire chaufferie principale
- > **Raccordement réseau** : présence d'une **prise RJ45 : A21CM115 intégrée** dans l'armoire.

Aucun afficheur ni IHM déporté n'est présent dans l'armoire de la chaufferie.



### **\* Travaux**

#### **\*Automate Chaufferie – Réaménagement de l'armoire et intégration GTC**

L'armoire automate de la chaufferie du bâtiment du CERMN ne sera pas entièrement réaménagée dans le cadre du remplacement des automates existants, devenus obsolètes.

L'automate SIEMENS TXS1.EF10 actuellement en place sera déposé afin de permettre l'installation d'un nouvel automate SAIA (ou équivalent) conforme aux exigences du cahier technique GTC UNICAEN.

Le nouvel équipement assurera la régulation, la commande et la supervision de

- > La chaufferie
- > L'adoucisseur
- > Le compresseur d'air
- > Ventilateur du local compresseur

#### **\*Réutilisation et réaménagement de l'armoire existante**

Le démontage de l'automate existant libérera un volume suffisant dans l'armoire pour accueillir les nouveaux équipements. De plus, l'espace libre actuel est également suffisant pour les nouveaux équipements.

L'aménagement se fera selon le principe suivant :

- > Pose d'un **rail DIN** à l'emplacement libéré pour la fixation du futur **automate**, de ses **modules d'E/S**, et des **équipements de communication et d'alimentation** associés ;
- > Réutilisation d'un **rail DIN existant** pour implanter :
  - ✓ le switch Ethernet interne,
  - ✓ l'alimentation 24 VDC dédiée,
  - ✓ les protections primaires (6 A) et secondaires (2 A),
  - ✓ et le bornier de distribution 24 VDC destiné à l'alimentation de l'automate, de la CPU, de l'IHM et des modules.
- > **Réutilisation de la prise A21CM115** déjà présente pour le raccordement réseau



Voir prescriptions d'alimentation et raccordement réseau au Cahier Technique GTC UNICAEN ;

### **\*Implantation de l'IHM**

Une découpe en façade d'armoire sera réalisée pour intégrer une IHM locale (écran tactile). Cette interface permettra la visualisation et la commande des principales fonctions de la chaufferie (états chaudières, températures, alarmes, circuits).

L'IHM sera alimentée directement depuis le bornier 24 VDC de l'armoire et raccordée au CPU de l'automate par liaison bus ou IP, conformément au schéma type défini dans le Cahier Technique GTC UNICAEN.

### **\*Organisation du câblage et raccordements**

- > Les **goulottes et cheminements existants** seront **réutilisés** pour le passage des nouveaux câbles d'E/S et des liaisons IP.
- > Le **recâblage complet des points** raccordés à l'automate sera effectué avec conservation des repérages existants et mise à jour documentaire.
- > Les **modules E/S** seront regroupés **par fonction technique** (commandes, mesures, alarmes) pour simplifier la maintenance.

### **\*Connexion réseau**

Le switch interne de l'armoire assurera :

- > la liaison entre la CPU et l'IHM locale,
- > et la connexion de l'ensemble à la GTC centrale via la prise RJ45 existante dans l'armoire.

Cette architecture garantit la communication IP native et la compatibilité directe avec la supervision centrale.

Le CPU de l'automate sera raccordé au réseau GTC via la prise RJ45 **A21CM115 déjà en place**.

### **\*Synthèse estimative des modules nécessaires – Automate Chaufferie**

Sur la base du recensement des points à raccorder voir Annexe – ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx..

Cette répartition conduit à une configuration-type d'automate composée d'environ deux paniers de modules d'entrées/sorties, répartis comme suit :

Type de module	Capacité indicative	Quantité prévisionnelle
Module d'entrées digitales	16 E.TOR.	3 modules
Module d'entrées analogiques	8 E.A.	3 modules
Module de sorties digitales	16 S.TOR.	1 module
Module de sorties analogiques	6 S.A.	1 module
Module de sorties analogiques	4 S.A.	2 modules

Les modules mentionnés ci-dessus sont donnés à titre de référence fonctionnelle, sans préjuger de la marque ou du modèle retenu.

L'intégrateur pourra adapter la composition exacte de l'automate selon la technologie choisie, à condition que les fonctionnalités, la capacité d'E/S et les interfaces réseau soient conformes au Cahier Technique GTC UNICAEN.



### **\*Imagerie**

L'imagerie respectera les exigences du cahier technique UNICAEN GTC.

## **E. Mise en place de têtes thermostatiques électroniques autonome**

### **\*Objet de l'opération**

Dans le cadre de l'optimisation énergétique et du pilotage décentralisé du chauffage au sein des bâtiments de l'Université de Caen (UNICAEN), il est prévu la mise en œuvre de **têtes thermostatiques électroniques autonomes LoRaWAN** sur les radiateurs existants.

Cette technologie permet une régulation **pièce par pièce**, totalement **sans fil** et **autoalimentée**, garantissant une installation rapide, sans câblage ni alimentation externe.

Le nombre de radiateur à alimenter :

- > Rez-de chaussée : 32 unités
- > R+1 : 16 unités

Ces terminaux seront communiquant avec l'antenne LoRaWan présente à proximité.

Toutes les prescriptions techniques (références produits, performances, normes, philosophie d'installation) sont à lire **en complément du Cahier Technique Général GTC UNICAEN**.

Toutes les positions de matériel, veuillez se référer aux **plans d'implantation du bâtiment**.

### **\*Radiateur**

La mise en œuvre comprend l'ensemble des opérations nécessaires à la dépose de l'existant, la pose des nouveaux équipements, ainsi que la vérification radio et la mise en service fonctionnelle.

### **Travaux à réaliser :**

#### **Hors lot – Lot MAINTENANCE**

- > Coupure et sécurisation du circuit hydraulique selon les règles de l'art
- > Purge si nécessaire pour garantir une intervention sans risque.
- > Coupure du radiateur par rapport au reste de l'installation hydraulique

#### **Présent lot**

- > Vérification préalable de la compatibilité mécanique des radiateurs (filetage, type de corps de vanne).
- > Dépose de la tête thermostatiques et du corps de vanne
- > Mise en place de la nouvelle tête thermostatiques connectée.
  - Pose du nouveau corps de vanne compatible (attention aux sortie droite ou coudée),
  - Adaptation avec le corps de vanne si nécessaire,
  - Installation de la tête thermostatique électronique autonome,
  - Appoint d'eau traitée (adoucie)
  - Paramétrage initial si requis (consigne par défaut, mode installation, etc.).
- > Vérification du niveau de réception radio
- > Mise en service de l'équipement
  - Inclusion des terminaux dans le réseau LoRaWAN,
  - Vérification de la remontée des données vers la passerelle puis la GTC,
  - Contrôle des consignes, retours d'état, et cycles d'ouverture/fermeture de la vanne.
- > L'entreprise devra prendre en compte les contraintes de mise en œuvre notamment :
  - Les contraintes d'accès aux locaux (bureaux, salles de cours, locaux étudiants),
  - La nécessité de limiter l'interruption du chauffage durant les heures d'occupation,
  - Le respect des plages horaires définies par UNICAEN afin de ne pas perturber l'activité du site.



## 5CM-GTC.3. Traitement d'air

### A. Intégration des centrales de traitement d'air (CTA) dans la GTC :

#### \*État existant – Centrales de traitement d'air

Le bâtiment du CERMN dispose d'une centrale de traitement d'air (CTA) assurant la ventilation et le renouvellement d'air des différentes zones d'enseignement et de laboratoire, notamment en compensant les extractions de sorbonnes.

Cette installation est répartie sur un local technique dédié, selon le tableau ci-dessous :

N° CTA	Local technique
CTA	CM117

La CTA est globalement en état correct et fonctionnel, avec pilotage local par automate indépendant (de marque SIEMENS).

L'objectif de la migration vers la GTC UNICAEN est d'assurer une supervision centralisée et homogène de l'installation, en intégrant leurs signaux d'état, de mesure et de commande dans la supervision énergétique globale.

#### \*CTA 1 – Description et équipements existants

La centrale de traitement d'air CTA est implantée dans le local technique CM117, au R+1 du bâtiment du CERMN.

L'installation est de conception classique, avec un circuit d'air comprenant :

- > une **prise d'air neuf** avec filtration primaire ;
- > une **batterie chaude à vanne trois voies motorisée**, permettant la régulation de la température d'air soufflé ;
- > une **batterie froide à vanne trois voies motorisée**, permettant la régulation de la température d'air soufflé ;
- > un **ventilateur de soufflage** et un **ventilateur de reprise**, équipé d'un **commutateur marche/arrêt local** ;
- > une **batterie de récupération** d'énergie, assurant le transfert thermique entre l'air extrait et l'air neuf ;
- > une **armoie électrique dédiée local CM117**, intégrant l'automate local **SIEMENS** chargé de la régulation et des sécurités ;
- > des **instruments de mesure et de sécurité** assurant la surveillance du fonctionnement.



Les équipements instrumentés à ce jour sont les suivants :

Équipement / Fonction	Type de signal
Ventilateur de soufflage	Commande et retour d'état TOR / Variation de vitesse
Ventilateur de reprise	Commande et retour d'état TOR / Variation de vitesse
Pompe de récupération	Commande et retour d'état TOR
Vanne 3 voies batterie chaude + froide	Commande analogique / retour de position
Pressostat débit soufflage	Contact sec alarme
Pressostat débit reprise	Contact sec alarme
Pressostat filtre	Contact sec alarme
Sonde Température soufflage	Signal analogique
Sonde Température reprise	Signal analogique
Sonde Température air neuf	Signal analogique
Thermostat antigel	Contact sec de sécurité
Sonde CO2	Signal analogique
Sonde détection présence	Signal analogique
Défauts (ventilateur...)	Contact sec alarme
Armoire CTA – Automate SIEMENS	Automate local TOR/ANA

### **\*Principe d'intégration des CTA dans la GTC UNICAEN**

Dans le cadre du projet de migration vers la Gestion Technique Centralisée (GTC) UNICAEN, l'automate existant SIEMENS équipant la CTA du bâtiment sera remplacé par des automates SAIA ou équivalent, compatible BACnet/IP.

LA CTA devra être intégrée à la supervision de l'Université de Caen et aura une page dédiée, facilitant le suivi et le retour des mesures et alarmes.

Les automates SAIA ou équivalent assureront les fonctions suivantes :

- > Pilotage et régulation locale des ventilateurs et batteries (chaudes ou froide) ;
- > Gestion des sécurités (thermostat antigel, pressostats, défauts ventilateurs) ;
- > Collecte et transmission des mesures analogiques (températures, débits, qualité d'air) ;
- > Communication en **BACnet/IP** avec la supervision centrale ;
- > Enregistrement et archivage des alarmes et historiques de fonctionnement.

Le câblage terrain existant sera réutilisé et revalidé avant raccordement direct sur les nouveaux modules d'E/S des automates SAIA ou équivalent.

Les modules seront dimensionnés en fonction du nombre de points à reprendre et des extensions prévues (nouveaux capteurs, compteurs, sondes).

### **\*Tableau récapitulatif – Points de supervision**

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx.

### **\*Ajout d'équipements pour amélioration du système**

Aucun point lié à cet équipement sera rajouté.



## **B. Intégration des Extracteurs et caissons VMC dans la GTC**

### **\*Etat existant**

Le bâtiment du CERMN (5CM) dispose de plusieurs systèmes d'extraction d'air et caissons de ventilation mécanique contrôlée (VMC) assurant la reprise d'air vicié dans différentes locaux du bâtiment.

Les installations recensées se composent de deux extracteurs d'air indépendants, répartis entre deux locaux techniques.

Voici le principe d'alimentation des systèmes de ventilation mise en place dans le bâtiment :

Équipement	Localisation de la protection	Protection dans l'armoire
VMC 01 – CM027a	TGBT	Disjoncteur différentiel Monophasé 2A courbe C, 300mA)
VMC 02 – CM 026a	Armoire CM 026a	Disjoncteur différentiel Monophasé 2A courbe C, 300mA)



*Extracteur local compresseur*

### **\*Extracteur n°1 – Local technique CM027a**

L'extracteur n°1 est implanté sur la façade extérieure. Il assure l'extraction d'air vicié de cette unique local technique.

- > **Composition :**
  - ✓ 1 ventilateur d'extraction ;
- > **Caractéristiques :**
  - ✓ Fonctionnement **tout ou rien**, sans régulation ni capteur de mesure associé ;
  - ✓ Aucune interface de communication vers la GTC actuelle ;
  - ✓ Aucune mesure de débit ou de défaut moteur disponible.



L'installation est donc **totalelement autonome** et ne dispose d'aucune instrumentation de supervision.

### **Extracteur n°2 – Local compresseur CM026a**

L'extracteur n°2 est implanté dans le local compresseur CM026a. Il assure l'extraction d'air vicié de cette unique local technique.

#### **Composition :**

- ✓ 1 ventilateur d'extraction simple ;

➤ **Caractéristiques :**

- ✓ Absence d'automate ou de régulation associée ;
- ✓ Pas de retour d'état moteur ni de signal défaut ;
- ✓ Aucune instrumentation complémentaire (température, débit, pression).

Le fonctionnement est autonome et non communicant.



**\*Principe d'intégration à la GTC – Extracteurs**

L'intégration des caissons VMC dans la GTC UNICAEN consistera à équiper chaque groupe d'alimentation des caissons d'un contacteur dédié, permettant la commande et la supervision des états de fonctionnement d'un groupe.

Cette adaptation assurera la cohérence des informations techniques entre les bâtiments et la supervision centrale PC Vue.

**\*Mise en place de contacteurs de commande et de retour d'état**

Pour chaque ventilateur d'extraction, un **contacteur** sera ajouté sur la ligne d'alimentation et de commande des moteurs.

Ce dispositif permettra de disposer des trois informations suivantes, qui seront raccordées directement à l'automate GTC le plus proche :

- **Commande contacteur** → signal TOR de mise en marche/arrêt moteur ;
- **État contacteur** → retour d'état moteur pour confirmation de fonctionnement ;

Ces points de supervision permettront :

- la **visualisation en temps réel** de l'état de chaque caisson VMC,
- la **commande à distance** si nécessaire,

Les travaux à faire sont les suivant :

- Dans **l'armoire compresseur**, mise en place d'un contacteur sur le caisson **VMC 02**.
- Dans **l'armoire TGBT**, mise en place d'un contacteur sur le caisson **VMC 01**

**Le titulaire dimensionnera les contacteurs selon les besoins électriques des caissons VMC installés.**

**\*Principe de raccordement à la GTC**

Les contacteurs de commande et de retour d'état seront installés au droit des protections existantes des caissons, dans les locaux techniques correspondants. Les signaux issus de ces contacteurs seront raccordés directement à l'automate SAIA le plus proche.

Cette organisation garantira la limitation des longueurs de câbles, une maintenance simplifiée et une fiabilité accrue des remontées d'informations. Voici le principe de raccordement des contacteurs :

Contacteur	Automate
Contacteur de caisson VMC 01	Automate CHAUFFERIE
Contacteur de caisson VMC 02	Automate CHAUFFERIE

Veuillez se référer au plan d'implantation afin de définir précisément le cheminement et le passage des câbles entre les armoires existantes et les armoires automates.

**\*Tableau récapitulatif – Points de supervision**

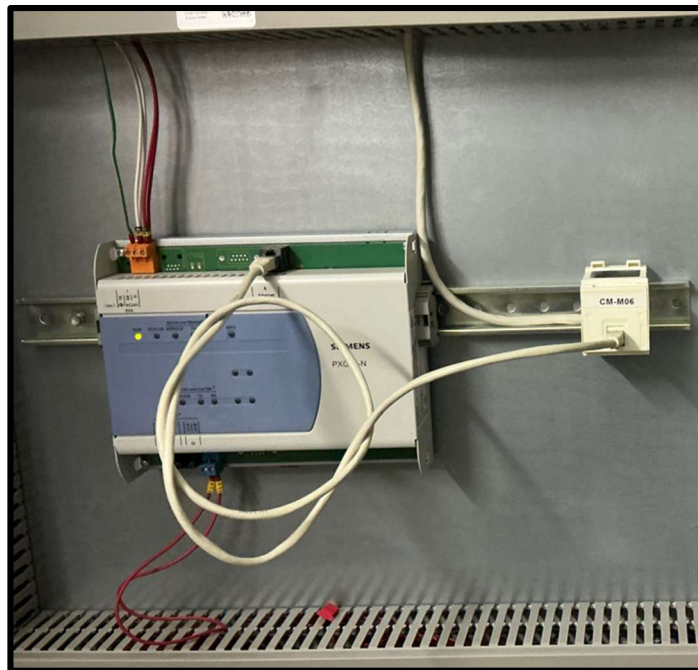
Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx.

## **C. Automate - Local technique CM117– CTA**

### ***\*Etat existant***

#### **Automate n°1 – CTA : SIEMENS PXM20**

- > **Modèle :** SIEMENS PXM20
- > **Fonction :** régulation de la **CTA**.
- > **Localisation :** armoire CTA – local CM117.
- > **Raccordement réseau :** prise RJ45 repérée **CM M06**.
- > Afficheur SIEMENS PXM20 présent dans l'armoire.



### ***\*Travaux***

#### ***\*Automate CTA – Réaménagement de l'armoire et intégration GTC***

L'armoire de la CTA sera réaménagée pour le remplacement complet de l'automate existant par un nouvel automate programmable industriel, conforme au Cahier Technique GTC UNICAEN.

Le nouvel équipement assurera la régulation, la commande et la supervision de

- > La CTA
- > Les unités extérieures de climatisation

#### ***\*Réutilisation et réaménagement de l'armoire existante***

L'armoire actuelle dispose d'un **espace libre suffisant** pour accueillir le nouvel automate et les équipements associés, sans nécessité d'ajout d'une armoire d'extension. L'aménagement sera organisé comme suit :

- > **Pose d'un rail DIN** dédié à la fixation du futur automate et de ses modules ;
- > **Implantation en partie haute** du rail DIN :
  - ✓ du switch Ethernet interne,
  - ✓ de l'alimentation 24 VDC dédiée,
  - ✓ des protections primaires (6 A) et secondaires (2 A),
  - ✓ du bornier 24 VDC pour distribution vers la CPU, les modules E/S et l'IHM.
- > **Réutilisation de la prise RJ45 CM M06** déjà présente pour le raccordement réseau

*Voir prescriptions d'alimentation et de raccordement réseau au Cahier Technique GTC UNICAEN.*

### \*Implantation de l'IHM

Une IHM locale sera installée (en remplacement de l'IHM actuel) en façade avant sur la porte de gauche de l'armoire, afin de profiter des cheminements de câbles déjà présents. Elle permettra la visualisation et le pilotage des fonctions principales : états ventilateurs, températures, alarmes, pressostats, débits d'air, etc.

L'IHM sera alimentée directement depuis le bornier 24 VDC de l'armoire et raccordée au switch interne par liaison RJ45, conformément au schéma type défini dans le Cahier Technique GTC UNICAEN.

### \*Organisation du câblage et raccordements

- > Les **goulottes et cheminements existants** seront **réutilisés** pour le passage des nouveaux câbles d'E/S et des liaisons IP.
- > Le **recâblage complet des points** raccordés à l'automate sera effectué avec conservation des repérages existants et mise à jour documentaire.
- > Les **modules E/S** seront regroupés **par fonction technique** (commandes, mesures, alarmes) pour simplifier la maintenance.

### \*Connexion réseau

Le switch interne de l'armoire assurera :

- > la liaison entre la CPU et l'IHM locale,
- > et la connexion de l'ensemble à la GTC centrale via la prise RJ45 existante dans l'armoire.

Cette architecture garantit la communication IP native et la compatibilité directe avec la supervision centrale.

Le CPU de l'automate sera raccordé au VLAN technique de l'Université via la **prise RJ45 CM M06 déjà en place**.

### \*Synthèse estimative des modules nécessaires – Automate CTA

Sur la base du recensement des points à raccorder voir Annexe – ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx..

Cette répartition conduit à une configuration-type d'automate composée d'environ deux paniers de modules d'entrées/sorties, répartis comme suit :

Type de module	Capacité indicative	Quantité prévisionnelle
Module d'entrées digitales	16 E.TOR.	2 modules
Module d'entrées analogiques	8 E.A.	2 modules
Module de sorties digitales	8 S.TOR.	1 module
Module de sorties analogiques	4 S.A.	2 modules

Les modules ci-dessus sont donnés à titre indicatif pour le dimensionnement de l'armoire.

L'intégrateur pourra adapter la configuration selon la technologie retenue, sous réserve du respect des fonctionnalités et protocoles IP définis dans le Cahier Technique GTC UNICAEN.

Une réserve de 20 % minimum d'E/S devra être maintenue pour extensions futures.

### \*Imagerie

L'imagerie respectera les exigences du cahier technique UNICAEN GTC.



## 5CM-GTC.4. Climatisation

### **A. Intégration des unités de climatisation extérieures et intérieur dans la GTC :**

#### **\*État existant – Systèmes de climatisation du bâtiment CERMN (5CM)**

Le bâtiment du CERMN (5CM) de plusieurs unités de climatisation.

Elles assurent principalement le refroidissement ponctuel de locaux techniques, de salles sensibles et d'espaces de confort.

Cette installation fonctionne en régulation locale autonome, sans supervision ni retour d'état vers une Gestion Technique Centralisée (GTC).

#### **Local Chambre froide CM031**

La chambre froide est équipée d'une unité intérieure de type cassette assurant le maintien en température du local.

Cette cassette est raccordée à une unité extérieure installée en toiture, dédiée exclusivement à ce local.

##### **> Composition et caractéristiques :**

- ✓ 1 unité intérieure type cassette, avec régulation intégrée ;
- ✓ 1 unité extérieure située en toiture \*1, raccordée par ligne frigorifique ;
- ✓ 1 **commutateur marche/arrêt manuel** en toiture, assurant la mise sous tension ou l'arrêt complet du groupe ;
- ✓ Fonctionnement **autonome**,



#### **Local CM029**

Il est équipé d'une unité intérieure de type cassette assurant le maintien en température du local.

Cette cassette est raccordée à une unité extérieure installée en toiture, dédiée exclusivement à ce local.

##### **> Composition et caractéristiques :**

- ✓ 1 unité intérieure type cassette, avec régulation intégrée ;
- ✓ 1 unité extérieure située en toiture\*2, raccordée par ligne frigorifique ;
- ✓ 1 **commutateur marche/arrêt manuel** en toiture, assurant la mise sous tension ou l'arrêt complet du groupe ;
- ✓ Fonctionnement **autonome**,





### **Locaux et Laboratoires**

Les laboratoires CM121, CM122, CM123, CM029, CM028 et CM026 sont équipées d'unités intérieure de type cassettes assurant le maintien en température des locaux.

Ces cassettes sont raccordées à une unité extérieure installée en toiture.

#### **> Composition et caractéristiques :**

- ✓ 9 unités intérieures type cassette, avec régulation intégrée ;
- ✓ 1 unité extérieure dédiée en toiture\*3 ;
- ✓ 1 **commutateur marche/arrêt local** ;
- ✓ Régulation déportée et capteur de température



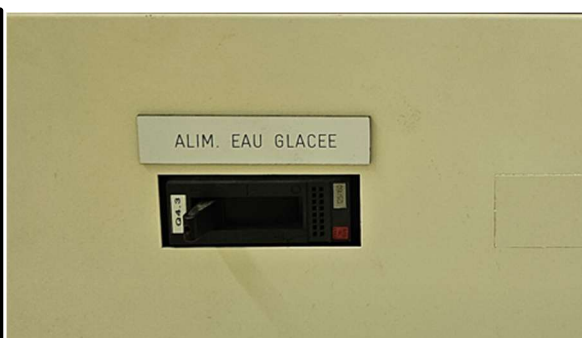
### **\*Unité extérieure en toiture haute**

En toiture haute, a été identifiées une unité extérieure\*3.

Cette unité est reliée au réseau d'eau froide qui alimente les cassettes des locaux CM121, CM122, CM123, CM029, CM028 et CM026.

#### **> Composition et caractéristiques :**

- ✓ 1 unité extérieure dédiée en toiture\*3 ;
- ✓ 1 **commutateur marche/arrêt local** dans la chaufferie ;
- ✓ Synthèse et défauts du groupe



### **\*Synthèse de l'existant – Climatisation**

Zone / Local	Type d'unité intérieure	Nombre	Unité(s) extérieure(s) associée(s)	Commande actuelle
Chambre froide	Cassette	1	Groupe toiture*1	Commutateur manuel
CM029	Cassette	1	Groupe toiture*2	Commutateur manuel
CM121	Cassette	3	Groupe toiture*3	Commutateur manuel
CM122	Cassette	1	Groupe toiture*3	Commutateur manuel
CM123	Cassette	1	Groupe toiture*3	Commutateur manuel
CM029	Cassette	1	Groupe toiture*3	Commutateur manuel
CM028	Cassette	1	Groupe toiture*3	Commutateur manuel
CM026	Cassette	2	Groupe toiture*3	Commutateur manuel

### **\*Principe d'intégration à la GTC – Climatisation**

À ce jour, les systèmes de climatisation du bâtiment du CERMN fonctionnent de manière autonome. Aucun retour d'état ni signal de défaut n'est remonté vers un automate existant, et les arrêts sont effectués manuellement via les commutateurs situés en toiture pour la maintenance.

L'objectif de l'intégration GTC est d'assurer une supervision minimale mais efficace de l'ensemble des groupes de climatisation existants, en permettant la commande à distance, le suivi de fonctionnement, et la détection des anomalies électriques ou de sécurité.

### **\*Mise en œuvre des contacts SD pour remonter de défaut**

Pour chaque groupe de climatisation (unités extérieures alimentant splits, consoles ou cassettes), il sera installé un contact SD sur la protection électrique dédiée, située dans l'armoire concernée. **La protection électrique existante doit être remplacée par une version compatible avec un contact de type SD.**

Ce contact permettra de transmettre vers l'automate le plus proche un signal unique de défaut, correspondant à une disjonction ou anomalie électrique du circuit d'alimentation. Les principes doivent être dans le respect strict des prescriptions du Cahier technique général.

Cette intégration garantit une remontée d'information minimale mais indispensable, permettant à la GTC d'identifier rapidement une disjonction ou un défaut électrique sur les installations de climatisation du bâtiment.

### **\*Principe de raccordement à la GTC**

Chaque groupe extérieur sera raccordé à l'automate le plus proche selon la localisation des équipements, de manière à minimiser les longueurs de câbles et garantir la fiabilité des signaux.

Zone / Équipement	Localisation de la protection	Protection dans l'armoire	Automate de raccordement GTC
Local chambre froide	TGBT	Disjoncteur différentiel Monophasé 16A courbe C, 300mA)	Automate CTA
Local CM 029	TGBT	Disjoncteur différentiel Monophasé 16A courbe C, 300mA)	Automate CTA
Groupe froid	TGBT	-	Automate Chaufferie

**Se référer au plan d'implantation associé au bâtiment afin de visualiser le cheminement des câblages nécessaires à l'intégration dans la GTC.**

### **\*Implantation des sondes d'ambiance - LoraWan**

Dans le cadre du présent projet, des sondes d'ambiance LoRaWAN de température et d'humidité seront déployées au sein du **bâtiment**.

Les équipements seront installés dans les locaux suivants :

- **Salle CM 031**, située au **RDC**,
- **Salle CM 029**, située au **RDC**



Les sondes seront positionnées de manière à garantir une mesure représentative des conditions ambiantes des locaux, en évitant les influences directes des sources de chaleur, des courants d'air ou des apports solaires.

**\*Tableau récapitulatif – Points de supervision**

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx.

## 5CM-GTC.5. Mise en place du système LoRaWAN

### \*Objet de l'opération

Dans le cadre de l'extension du réseau LoRaWAN sur le Campus 5, une passerelle LoRaWAN/BACnet-IP et une antenne extérieure doivent être installées sur le bâtiment CERMN.

Ce dispositif permettra d'assurer la couverture LoRaWAN du **campus 05**, incluant :

- > le bâtiment CERMN
- > le bâtiment UFR Pharmacie,
- > le bâtiment PFRS (hors marché),

Le présent chapitre décrit les travaux spécifiques à réaliser, les cheminements, les installations électriques associées, ainsi que les modalités de fixation du matériel. Toutes les prescriptions techniques (références produits, performances, normes, philosophie d'installation) sont à lire **en complément du Cahier Technique Général GTC UNICAEN**.

Toutes les positions de matériel et les cheminements veuillez se référer aux **plans d'implantation du bâtiment**.

### \*Implantation de l'injecteur PoE – Local CM 120

L'injecteur PoE destiné à alimenter la passerelle LoRaWAN est existant dans la baie informatique située dans le local. Travaux à réaliser :

#### « Réutilisation du switch Local CM 120, switch C5-CM-C5 »

Le titulaire du présent lot devra réemployer le switch PoE existant, implanté dans le local CM 120 et identifié sous la dénomination « C5-CM-C5 ».

L'entreprise interviendra en coordination avec les services techniques et la DSI, notamment pour la définition et la validation du port à utiliser dans le cadre du raccordement de la passerelle LoRaWAN/IP. »

- > Branchement d'un RJ45 entre l'injecteur PoE et le **switch réseau de la baie**.

### \*Cheminement du câble PoE jusqu'à la toiture

Depuis l'injecteur installé en baie, un câble RJ45 Catégorie 6a ou supérieure devra cheminer jusqu'à la zone extérieure de la façade ou en toiture où seront installés la passerelle et l'antenne. Cheminement prévu :

- > Sortie de la baie informatique du local CM 120.
- > Percement en façade pour accéder à l'extérieur juste à proximité du local baie

### \*Installation extérieure de la passerelle LoRaWAN/BACnet-IP

La passerelle LoRaWAN/BACnet-IP sera fixée en façade du bâtiment, à proximité immédiate de l'antenne LoRaWAN. Travaux à effectuer :

- > Fixation murale en façade extérieure à l'aide des **accessoires fournis par le fabricant** (platines, étriers).
- > Connexion du RJ45 PoE entre l'injecteur et la passerelle.
- > Vérification du niveau de réception radio (position en hauteur dégagée).

La passerelle doit être fixée à l'abri des chocs, des ruissellements directs et avec une accessibilité de maintenance.

### \* Installation de l'antenne LoRaWAN extérieure

L'antenne longue portée LoRaWAN sera installée en façade, au plus près de la passerelle, mais en position plus haute pour optimiser la propagation radio. Travaux à réaliser :

- > Fixation en façade ou sur mât selon les préconisations du plan d'implantation.
- > Utilisation des **colliers U-bolt** ou supports adaptés au diamètre du mât.
- > Percement pour fixation mécanique.

- > Raccordement du câble coaxial entre l'antenne et la passerelle.
- > Contrôle du gain et du rayonnement radio.

## 5CM-GTC.6. Capteurs de pression différentielle LoRaWan pour les sorbonnes

### **\*Objet de l'opération**

Dans le cadre du projet de modernisation et de rationalisation énergétique des campus, il est proposé d'installer des capteurs de pression différentielle LoRaWAN sur les gaines d'extraction des sorbonnes présentes dans les laboratoires.

Ce dispositif permettra d'assurer le bon fonctionnement de ces systèmes d'extraction d'air en détectant en temps réel les anomalies de pression. Les capteurs seront présents dans les locaux suivants :

- > Local CM029a : 1 Unités
- > Local CM032 : 4 Unités
- > Local CM034 : 4 Unités
- > Local CM036 : 4 Unités
- > Local CM038 : 4 Unités
- > Local CM040 : 4 Unités
- > Local CM042 : 4 Unités
- > **Total : 25 unités**

**Se référer au plan d'implantation associé au bâtiment afin de visualiser les équipements.**

### **\*Implantation de la sonde**

Le capteur de pression sera présent sur la gaine d'extraction de la sorbonne. Travaux à réaliser :

- > Arrêt de l'équipement de la sorbonne
- > Mise en place du capteur et de son boîtier
- > Vérification du niveau de réception radio
  - Inclusion des terminaux dans le réseau LoRaWAN.
  - Vérification de la remontée des données vers la passerelle puis la GTC.
  - Contrôle des retours d'état, et des valeurs de débit.
- > Mise en service de l'équipement

### **\*Installation de la sonde**

- > Fixation en façade ou sur la gaine d'extraction de la sorbonne
- > **Joint étanche**
- > Percement pour fixation mécanique.

L'entreprise devra prendre en compte les contraintes

## 5CM-GTC.7. Process

### A. Intégration du compresseur dans la GTC ;

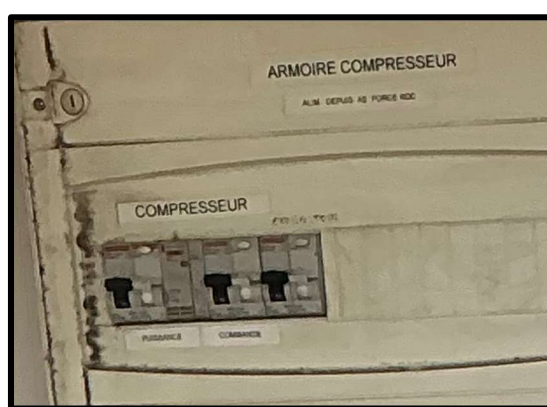
#### \*État existant – Compresseur

Le bâtiment du CERMN dispose d'un système d'air comprimé, constitués d'un compresseur en **local CM026a**.

Cette installation fonctionne en régulation locale autonome, avec supervision local sans retour d'état vers une Gestion Technique Centralisée (GTC).

#### > Composition et caractéristiques :

- ✓ 1 unité compresseur avec son réservoir tampon intégré
- ✓ Avec régulation intégrée ;
- ✓ 1 **commutateur marche/arrêt local** (armoire électrique dédié ;
- ✓ Régulation déportée et capteur de température



#### \*Principe d'intégration à la GTC

Aucun retour d'état ni signal de défaut n'est remonté vers un automate existant.

L'objectif de l'intégration GTC est d'assurer une supervision minimale permettant la détection des anomalies électriques ou de sécurité.

#### \*Mise en œuvre des contacts SD pour remonter de défaut

Ce contact permettra de transmettre vers l'automate le plus proche un signal unique de défaut, correspondant à une disjonction ou anomalie électrique du circuit d'alimentation. Les principes doivent être dans le respect strict des prescriptions du Cahier technique général.

Cette intégration garantit une remontée d'information minimale mais indispensable, permettant à la GTC d'identifier rapidement une disjonction ou un défaut électrique sur les installations de climatisation du bâtiment.

#### \*Principe de raccordement à la GTC

L'équipement sera raccordé à l'automate le plus proche selon la localisation.

Zone / Équipement	Localisation de la protection	Protection dans l'armoire	Automate de raccordement GTC
Local compresseur	CM026A	Disjoncteur différentiel Monophasé 16A courbe C, 300mA)	Automate CHAUFFERIE

**Se référer au plan d'implantation associé au bâtiment afin de visualiser le cheminement des câblages nécessaires à l'intégration dans la GTC.**

### **\*Tableau récapitulatif – Points de supervision**

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx.

## **B. Intégration de l'adoucisseur dans la GTC ;**

### **\*État existant – Adoucisseur**

Le bâtiment du CERMN dispose d'un système de traitement d'eau en **local CM115**.

Cette installation fonctionne en régulation locale autonome, avec supervision local sans retour d'état vers une Gestion Technique Centralisée (GTC).



*Adoucisseur*



*Disjoncteur*

### **\*Principe d'intégration à la GTC**

Aucun retour d'état ni signal de défaut n'est remonté vers un automate existant.

L'objectif de l'intégration GTC est d'assurer une supervision minimale permettant la détection des anomalies électriques ou de sécurité.

### **\*Mise en œuvre des contacts SD pour remonter de défaut**

Ce contact permettra de transmettre vers l'automate le plus proche un signal unique de défaut, correspondant à une disjonction ou anomalie électrique du circuit d'alimentation. Les principes doivent être dans le respect strict des prescriptions du Cahier technique général.

Cette intégration garantit une remontée d'information minimale mais indispensable, permettant à la GTC d'identifier rapidement une disjonction ou un défaut électrique sur les installations de climatisation du bâtiment.

### **\*Principe de raccordement à la GTC**

Chaque groupe extérieur sera raccordé à l'automate le plus proche selon la localisation des équipements, de manière à minimiser les longueurs de câbles et garantir la fiabilité des signaux.

Zone / Équipement	Localisation de la protection	Protection dans l'armoire	Automate de raccordement GTC
Local chaufferie	CM115	Disjoncteur différentiel Monophasé 16A courbe C, 300mA)	Automate CHAUFFERIE

**Se référer au plan d'implantation associé au bâtiment afin de visualiser le cheminement des câblages nécessaires à l'intégration dans la GTC.**

***\*Tableau récapitulatif – Points de supervision***

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX\_Liste des points\_5CM.xlsx.

## 5CM-GTC.8. Arborescence de supervision PC Vue

L'imagerie et la supervision du bâtiment CERMN (5CM) sont réalisées conformément aux prescriptions du **Cahier Technique Général GTC UNICAEN**, notamment pour les principes d'imagerie, d'ergonomie et de contenu des vues.

L'arborescence de supervision retenue pour le bâtiment est la suivante :

- CAMPUS 5
  - ✓ 5CM - CERMN
    - Plan de niveaux
      - 5CM – Indication sondes pression Lora sorbonnes
      - 5CM – Indication sondes température ambiante Lora unité climatisation
      - 5CM – Indication robinets thermostatiques connecté Lora
    - Ventilation
      - 5CM – CTA CERMN
      - 5CM – Défauts extracteurs
    - Chauffage
      - 5CM – Chaudières gaz
      - 5CM – Circuits chauffage
    - Plomberie
      - 5CM – Circuit ECS
    - Climatisation
      - 5CM – Groupe froid + défaut unités de climatisation
    - Process
      - 5CM – Défaut compresseur

Les vues détaillées sont accessibles depuis ces vues principales, conformément au cahier technique général.