
**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 4 -
IAE (4IA)**

RESO
Ingénierie électrique

4, rue Irène Joliot Currie
14460 COLOMBELLES
02 31 71 18 02 – contact@reso-ing.fr

AFCE
BET CVC

7, promenade du Fort
14000 CAEN
02 31 94 01 99 - afce@afce.eu

Dossier n° 25_0018 – FL/MR
Document : 25_0018- UNICAEN - 4IA - Cahier spécifique GTC

Suivi des indices :

Indice	Date	Modification	Rédacteur
V0	19/11/2025	Première diffusion	M.Rault
V1	19/12/2025	MAJ	M.Rault
V2	07/01/2026	Ajout Sonde LoraWan	M.Rault
V3	13/02/2026	DCE	M.Rault

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
INTRODUCTION	4
4IA-GTC.1. INTRODUCTION.....	4
A. Présentation générale du projet	4
B. Présentation du bâtiment IAE	4
C. Objet du document.....	5
D. Annexes au document :	5
4IA-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 :	10
D. Automate - Local Chaufferie	12
4IA-GTC.3. TRAITEMENT D'AIR	14
A. Intégration des centrales de traitement d'air (CTA) dans la GTC :	14
B. Intégration des Extracteurs et caissons VMC dans la GTC	17
C. Automate CTA 1 et 2 – Local IA S03	19
4IA-GTC.4. CLIMATISATION	23
A. Intégration des unités de climatisation extérieures et intérieur dans la GTC ;.....	23
4IA-GTC.5. MISE EN PLACE DU SYSTEME LORAWAN – BATIMENT IAE (4IA)	26
4IA-GTC.6. ARBORESCENCE DE SUPERVISION PC VUE	27

INTRODUCTION

4IA-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 IAE (4IA) situé sur le Campus 4 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 IAE

Le bâtiment IAE (4IA) fait partie du Campus 4 de l'Université de Caen situé au 3 Rue Claude Bloch, 14000 CAEN, au sein d'un ensemble immobilier à vocation d'enseignement. Il accueille principalement des activités d'enseignement et de bureaux, réparties sur plusieurs niveaux.

Caractéristiques principales :

- > **Localisation :** Campus 4 – Caen
- > **Code bâtiment :** 4IA
- > **Typologie d'usage :** Enseignement, espaces administratifs
- > **Niveaux :** Sous-sol, rez-de-chaussée, R+1, R+2 et toiture-terrasse



C. Objet du document

Le présent Cahier Spécifique Bâtiment a pour objet de définir les prescriptions techniques propres au bâtiment IAE (4IA) 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 IAE.

D. Annexes au document :

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_4IA.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
Gris	Élément existant	Point déjà présent sur site et à reprendre dans la GTC existante
Bleu	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 IAE (4IA)**.

4IA-GTC.2. Chauffage

A. Intégration des chaudières dans la GTC :

*Équipements existants

Le bâtiment IAE (4IA) dispose de deux chaudières gaz ATLANTIC GUILLOT implantées dans la chaufferie principale. Ces chaudières assurent la production de chaleur pour l'ensemble du bâtiment :

N°	Modèle	Marque / Type	Puissance
1	VARMAX 120	ATLANTIC Guillot	120 kW
2	VARMAX 120	ATLANTIC Guillot	120 kW



Chaudière 1



Chaudière 2

*Capacités de remontée des chaudières VARMAX 120

Les chaudières ATLANTIC GUILLOT VARMAX 120, équipées de la régulation Navistem B3000, permettent la remontée native de plusieurs informations techniques vers la GTC. Ces données sont accessibles par sorties analogiques (0–10 V), contacts secs ou bus de communication Modbus selon la configuration installée.

Points disponibles nativement :

Fonction	Type de signal
Défaut brûleur / chaudière	TOR
État brûleur	Analogique
Température départ chaudière	Analogique
Température retour chaudière	Analogique
Température fumées	Analogique
Pression chaudière	Analogique
Défaut sécurité surchauffe	TOR
Pressostat manque d'eau	TOR
Commande marche / arrêt brûleur	TOR
Retour d'état brûleur	TOR

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

Le bâtiment 4IA doit être raccordé au réseau de chaleur urbain à l'horizon printemps 2026, ce qui entraînera la dépose des deux chaudières gaz Atlantic Guillot Varmax 120 actuellement en service.

Dans cette perspective, l'intégration GTC décrite ci-avant se limite volontairement au socle fonctionnel minimal, conforme au cahier technique général UNICAEN, permettant d'assurer une continuité de service jusqu'au basculement sur le réseau de chaleur. Aucun développement complémentaire ou ajout de points au-delà du strict minimum n'est prévu, les équipements étant amenés à disparaître.

Les deux chaudières ATLANTIC GUILLOT VARMAX 120 sont équipées d'une régulation Navistem B3000, qui permet nativement la communication des principales informations de fonctionnement.

Toutefois, tous les points disponibles sur la régulation ne sont pas actuellement repris ni exploités dans l'automate

L'automate de chaufferie existant (SAIA PCD3.M5560) assure aujourd'hui la reprise des informations principales nécessaires à la conduite et à la sécurité du système, mais certaines données complémentaires restent à intégrer pour atteindre le niveau complet prévu par le cahier technique GTC UNICAEN. L'intégration GTC des chaudières consiste à :

- > **Maintenir la reprise des points existants** déjà câblés dans l'automate SAIA (marche, défaut, consigne de chauffe, fins de course vannes, etc.) ;
- > **Assurer la continuité de communication** entre la régulation **Navistem B3000** et l'automate, par signaux **TOR** ou **analogiques** ;
- > **Vérifier la cohérence des mesures** et des retours d'état repris dans la supervision (fonctionnement, défaut, consignes) ;
- > **Structurer les points GTC** conformément à la nomenclature UNICAEN, pour une lecture unifiée dans la supervision **PC Vue**.

***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_4IA.xlsx

B. Suivi et pilotage du circuit primaire de chauffage :

***État existant**

Le circuit primaire de chauffage du bâtiment IAE (4IA) assure la distribution de l'eau chaude produite par les deux chaudières gaz ATLANTIC GUILLOT VARMAX 120 vers les circuits secondaires de l'installation.

L'ensemble du circuit primaire est concentré dans la chaufferie principale.

***Organisation générale**

À la sortie des chaudières, le réseau primaire comprend :

- > Une **vanne 2 voies motorisée d'isolement (1 par chaudière)**,
- > Une **sonde de température départ général**,
- > Une pompe de désembouage associée au pot à boue,
- > Un pressostat différentiel associé au pot à boue,
- > Ainsi qu'une sonde de température extérieure implantée sur la façade du bâtiment.

Le circuit intègre également un compteur d'énergie thermique installé sur le départ général du primaire, non raccordé à l'automate à ce jour.

***Éléments instrumentés identifiés**

Équipement / Fonction	Description
Vannes 2 voies motorisées	1 par chaudière
Sonde départ chaudière	Mesure température départ général
Sonde extérieure	Mesure température extérieure pour loi d'eau
Pompe de désembouage	Commande de circulation / rinçage pot à boue
Pressostat différentiel	Seuil d'encrassement du pot à boue
Compteur d'énergie thermique	Installé sur départ primaire

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

Le circuit primaire de chauffage du bâtiment IAE (4IA) est déjà équipé d'un automate existant de type SAIA PCD3.M5560, qui est conservé dans le cadre du projet.

Aucune refonte fonctionnelle n'est prévue sur cette partie ; le principe d'intégration GTC consiste essentiellement en la vérification et la reprise des points existants afin d'assurer leur conformité et leur cohérence avec le socle GTC UNICAEN.

Les points du circuit primaire à contrôler ou à confirmer pour remontée dans la GTC sont les suivants :

- > **Vannes motorisées départ chaudières 1 et 2** : vérification de la commande et du retour d'état, reprise si nécessaire dans l'automate SAIA.
- > **Sonde de température départ général** : confirmation de la bonne mesure et de la cohérence avec les valeurs de régulation chaudière.
- > **Pompe de désembouage du pot à boues** : vérification de la commande, du retour d'état et de la logique de déclenchement par pressostat différentiel.
- > **Sonde de température extérieure** : reprise ou confirmation de la remontée vers l'automate

Aucune création de point supplémentaire n'est prévue sur le circuit primaire. Le travail consistera principalement à :

- > **Vérifier la présence et la cohérence** des signaux déjà câblés dans l'automate SAIA,
- > **Reprendre les informations existantes** dans la supervision PC Vue,
- > **Uniformiser la dénomination des points** conformément à la nomenclature GTC UNICAEN,
- > Et **valider le bon fonctionnement de la chaîne de supervision** (mesure, retour d'état, affichage).

Le compteur d'énergie thermique présent sur le départ primaire n'est pas raccordé à la GTC à ce jour. Sa reprise pourra être envisagée dans une phase ultérieure pour le suivi énergétique du circuit, mais elle n'est pas intégrée dans le périmètre immédiat d'intégration.

**** 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_4IA.xlsx

C. Suivi et pilotage du circuit secondaire de chauffage :

***État existant**

Le bâtiment IAE (4IA) dispose de quatre 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 (radiateurs et batteries chaudes des CTA). Les circuits sont répartis comme suit :

- > **Zone Nord-Est,**
- > **Zone Sud-Ouest,**
- > **Extension,**
- > **Primaire CTA.**

***Circuit secondaire – Zone Nord-Est**

Le circuit de la zone Nord-Est alimente les radiateurs des locaux situés dans ce secteur du bâtiment. Il est constitué des équipements suivants :

- > **Pompe de circulation double,**
- > **Vanne trois voies motorisée,**
- > **Sonde de température de départ,**
- > **Sonde d'ambiance,** implantée dans la zone Nord-Est pour la régulation thermique.

***Circuit secondaire – Zone Sud-Ouest**

Le circuit de la zone Sud-Ouest présente une configuration identique à celle de la zone Nord-Est. Il comprend :

- > **Pompe de circulation double,**
- > **Vanne trois voies motorisée,**
- > **Sonde de température de départ,**
- > **Sonde d'ambiance,** implantée dans la zone Sud-Ouest pour la régulation thermique.

***Circuit secondaire - Extension**

Le circuit Extension alimente les radiateurs de l'aile récemment ajoutée au bâtiment. L'équipement est similaire aux circuits précédents :

- > **Pompe de circulation double,**
- > **Vanne trois voies motorisée,**
- > **Sonde de température de départ,**
- > **Sonde de température d'ambiance,** implantée dans les locaux de l'extension.

***Circuit secondaire – Primaire CTA**

Le circuit primaire CTA est dédié à l'alimentation des batteries chaudes des centrales de traitement d'air. Ce circuit comporte :

- > **Une pompe de circulation double,**
- > **Une sonde de température de retour,** permettant le suivi du régime thermique du circuit.
- >

***Synthèse**

Circuit	Équipements principaux
Zone Nord-Est	Pompe double, vanne 3 voies, sonde départ, sonde ambiance
Zone Sud-Ouest	Pompe double, vanne 3 voies, sonde départ, sonde ambiance
Extension	Pompe double, vanne 3 voies, sonde départ, sonde ambiance
Primaire CTA	Pompe double, sonde retour

* Principe d'intégration GTC – Circuits secondaires de chauffage

Le bâtiment IAE (4IA) dispose de quatre circuits secondaires de chauffage : zone Nord-Est, zone Sud-Ouest, Extension et Primaire CTA.

Ces circuits sont déjà pilotés par l'automate existant SAIA PCD3.M5560, conservé dans le cadre du projet. Aucun ajout matériel ou fonctionnel majeur n'est prévu.

Le principe d'intégration GTC consistera principalement à vérifier, valider et reprendre les points existants afin d'assurer leur bon fonctionnement et leur cohérence avec la supervision UNICAEN. Objectifs de l'intégration :

- > **Vérifier la conformité des signaux** repris dans l'automate (commandes, retours d'état, mesures analogiques) ;
- > **Contrôler la cohérence des valeurs mesurées** (températures, états vannes, positions) avec les équipements terrain ;
- > **Valider le bon fonctionnement des asservissements** (vannes trois voies, pompes doubles, régulation par ambiance) ;
- > **Garantir la supervision correcte** de l'ensemble des circuits dans la GTC (affichages, tendances, alarmes).

Aucune création de point supplémentaire n'est envisagée : la base existante est jugée suffisante. Les actions se limiteront à :

- > La vérification du câblage existant,
- > La remontée correcte des signaux dans la supervision,
- > La validation fonctionnelle de la régulation de chaque circuit,
- > Et la mise en conformité du nommage des points selon la nomenclature GTC UNICAEN.

Cette approche permet de conserver les régulations locales existantes tout en garantissant leur intégration homogène dans la supervision centrale.

* 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_4IA.xlsx



D. Automate - Local Chauffage

***Etat existant**

La chaufferie du bâtiment IAE (4IA) est équipée d'un automate de marque SAIA, modèle PCD3.M5560, implanté dans l'armoire principale de régulation.

Cet automate assure la gestion des équipements de production et de distribution de chaleur du bâtiment.

***Architecture et composition**

L'automate est monté sur deux paniers, comportant un total de huit modules d'E/S.

L'ensemble forme une configuration complète et polyvalente, permettant la reprise de signaux analogiques, digitaux et de communication. Le détail des modules est le suivant :

N° module	Type de module	Nombre d'entrées	Entrées disponibles	Nombre de sorties	Sorties disponibles	Technologie
MOD 1.1	PCD3.R562	/	/	/	/	Module mémoire – bus SAIA
MOD 1.2	PCD3.F271	/	/	/	/	MP-Bus – Numérique
MOD 1.3	PCD3.E165	16	0	/	/	Digitale
MOD 1.4	PCD3.E165	16	4	/	/	Digitale
MOD 1.5	PCD3.W220	8	2	/	/	Analogique
MOD 1.6	PCD3.W605	/	/	6	2	Analogique
MOD 1.7	PCD3.A460	/	/	16	8	Digitale
MOD 1.8	PCD3.W220	8	5	/	/	Analogique

Total E/S :

- > Module MP-Bus totalement disponible (non utilisé)
- > 32 entrées digitales (dont 4 disponibles)
- > 16 sorties digitales (dont 8 disponibles)
- > 16 entrées analogiques (dont 7 disponibles)
- > 6 sorties analogiques (dont 2 disponibles)

L'automate dispose encore d'une capacité d'évolution limitée ; cependant, l'espace libre dans l'armoire reste contraint et nécessiterait un réaménagement interne pour tout ajout de module supplémentaire.



***Processeur et extension**

- > CPU principale : SAIA PCD3.M5560.
- > Châssis d'extension : PCD3.C100 monté en second panier.
- > Bus de communication : interne PCD3, interconnecté entre les deux châssis.

***Réseau et communication**

Présence d'un switch Ethernet interne assurant la distribution réseau :

- > Vers le **CPU SAIA**,
- > Vers l'**IHM de façade** intégrée en face avant d'armoire,
- > Et vers le **réseau GTC du bâtiment** (raccordement sur la prise **RJ45 étiquetée IAE J21**).

***Alimentation et protections**

Une alimentation 230 V / 24 V DC est installée dans l'armoire, avec :

- > Protection primaire
- > Protection secondaire

Cette alimentation dessert un bornier d'alimentation regroupe l'ensemble des départs basse tension internes (CPU automate Switch, IHM).

***Améliorations possibles – Automate de chaufferie**

Dans le cadre du projet GTC UNICAEN, l'automate existant de la chaufferie (SAIA PCD3.M5560), organisé autour de deux paniers d'E/S, demeure suffisant pour assurer la reprise des points nécessaires au fonctionnement et à la supervision du bâtiment 4IA.

Initialement, une extension supplémentaire pouvait être envisagée pour intégrer l'ensemble des points liés aux chaudières gaz. Toutefois, le bâtiment doit être raccordé au réseau de chaleur urbain au printemps 2026, entraînant la dépose complète des deux chaudières actuellement présentes dans la chaufferie.

***Conséquence sur les capacités de l'automate**

La disparition de ces équipements libérera un nombre significatif de points d'entrées/sorties. De même, la règle générale imposant une majoration de 20 % des points GTC n'a plus lieu d'être appliquée pour cet automate, les marges nécessaires étant naturellement obtenues grâce aux points libérés par la suppression des chaudières. Ainsi :

- > **Aucune extension matérielle** (panier supplémentaire PCD3.C100) n'est requise ;
- > **Aucun remaniement interne de l'armoire** n'est à prévoir (déplacement d'alimentations, borniers, relais, appareillages, etc.) ;
- > Les deux paniers existants offrent désormais **une capacité suffisante** pour accueillir les modules adaptés au nouveau périmètre fonctionnel issu des listes de points GTC

***Principe de mise à niveau fonctionnelle**

L'évolution de l'automate se limitera à :

- > **Remplacer ou compléter les modules d'entrées/sorties** par des modèles adaptés au nouveau besoin,
- > **Actualiser l'adressage et les programmes automates,**
- > **Reconfigurer la supervision PC Vue,**
- > Et assurer le **repiquage des points conservés** ou ajoutés dans le cadre des travaux de migration GTC.

Grâce au futur raccordement au réseau de chaleur, l'automate pourra donc continuer à assurer sa mission sans modification structurelle de l'armoire, ni ajout de capacité, tout en restant conforme au cahier technique général UNICAEN.

***Imagerie**

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

***Tableau récapitulatif – Points de supervision**

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine et automate (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX_Liste des points_4IA.xlsx



4IA-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 IAE (4IA) est équipé de quatre centrales de traitement d'air (CTA) assurant le renouvellement et le conditionnement de l'air des différentes zones du bâtiment :

- > CTA n°1 – salle de conférence (IA S03)
- > CTA n°2 – Cafétéria (IA S03)
- > CTA n°3 – Amphithéâtre 03
- > CTA n°4 – Amphithéâtre 04

L'architecture actuelle comprend :

- > Un **automate commun** pour les CTA salle de conférence (CTA1) et Cafétéria (CTA2) ;
- > Un **automate commun** pour les CTA3 et CTA4.

*État existant – CTA n°1 (Salle de conférence)

La CTA n°1 assure le traitement d'air de la salle de conférence principal du bâtiment. Elle est située dans le local technique IA S03 et est actuellement pilotée par un automate SAIA local, intégré dans le réseau GTC.

Les équipements et capteurs présents sur cette CTA sont les suivants :

Équipement / Fonction	Type de signal
Registre d'air neuf	Commande TOR
Registre de mélange	
Registre d'air extrait	
Ventilateur de soufflage	Commande TOR + retour état
Ventilateur de reprise	Commande TOR + retour état
Batterie chaude + vanne trois voies	Commande analogique (0-10 V)
Thermostat antigel	Entrée TOR
Sonde température de soufflage	Entrée analogique
Sonde température de reprise	Entrée analogique
Sonde de qualité d'air (CO ₂ / COV)	Entrée analogique
Commutateur marche/arrêt soufflage	Entrée TOR
Commutateur marche/arrêt reprise	Entrée TOR



Bien que la CTA comporte trois registres distincts « air neuf, mélange, et extraction » ceux-ci ne disposent pas chacun de leur propre servomoteur.

L'installation est équipée d'un unique servomoteur, monté sur le registre principal, qui entraîne mécaniquement les deux autres registres.

Ainsi, l'ensemble des registres est asservi par un seul moteur, et la régulation d'air (taux d'air neuf, taux de recyclage, rejet) repose sur ce système mécanique de synchronisation.

*État existant – CTA n°2 (Cafétéria)

La CTA n°2 assure le traitement d'air de la cafétéria du bâtiment IAE. Elle est implantée dans le local technique IA S03, aux côtés de la CTA n°1 (Salle de conférence).

Ces deux CTA sont pilotées par un automate SAIA commun, assurant la régulation locale des ventilations, des températures et des sécurités associées.

Les équipements et capteurs présents sur cette CTA sont les suivants :



Équipement / Fonction	Type de signal
Registre d'air neuf	Commande TOR
Batterie chaude avec vanne trois voies	Commande analogique (0–10 V) + retour éventuel
Thermostat antigel	Entrée TOR
Ventilateur de soufflage	Commande TOR / double vitesse
Ventilateur de rejet	Commande TOR / double vitesse
Sonde de température de soufflage	Entrée analogique
Sonde de température ambiante	Entrée analogique
Commutateur marche/arrêt local	Entrée TOR

La CTA n°2 (Cafétéria) fonctionne en tout air neuf : il n'existe pas de circuit de reprise. L'air extrait est directement rejeté à l'extérieur via le ventilateur de rejet.

Le pilotage des vitesses (petite / grande) des ventilateurs est géré en mode exclusif ; une seule vitesse peut être active à la fois.

***État existant – CTA n°3 (Amphithéâtre 03)**

La CTA n°3 assure le traitement d'air de l'amphithéâtre 03 du bâtiment IAE. Elle est installée dans le local technique au-dessus du local IA 038, qui regroupe également la CTA n°4 (Amphithéâtre 04).

Ces deux unités sont pilotées par un automate SAIA commun qui est situé dans le local IA 035, dédié aux CTA des amphithéâtres. Cette CTA est de conception simple et assure une fonction de soufflage d'air neuf chauffé sans dispositif de reprise ou de récupération.



Les équipements et capteurs présents sur cette CTA sont les suivants :

Équipement / Fonction	Type de signal
Registre d'air neuf	Commande TOR
Batterie chaude avec vanne trois voies	Commande analogique (0–10 V)
Thermostat antigel	Entrée TOR
Ventilateur de soufflage	Commande TOR
Sonde de température de soufflage	Entrée analogique
Sonde de température ambiante	Entrée analogique
Commutateur marche/arrêt local	Entrée TOR

***État existant – CTA n°4 (Amphithéâtre 04)**

La CTA n°4 assure le traitement d'air de l'amphithéâtre 04 du bâtiment IAE. Elle est installée dans le local technique au-dessus du local IA 038, en parallèle de la CTA n°3 (Amphithéâtre 03).

Ces deux unités sont pilotées par un automate SAIA commun, dédié à la gestion des CTA des amphithéâtres. Cette CTA, de conception simple, assure un fonctionnement en tout air neuf, avec chauffage par batterie chaude et régulation locale.

Les équipements et capteurs présents sur cette CTA sont les suivants :

Équipement / Fonction	Type de signal
Registre d'air neuf	Commande TOR
Batterie chaude avec vanne trois voies	Commande analogique (0–10 V)
Thermostat antigel	Entrée TOR
Ventilateur de soufflage	Commande TOR
Sonde de température de soufflage	Entrée analogique
Sonde de température ambiante	Entrée analogique
Commutateur marche/arrêt local	Entrée TOR



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

Dans le cadre du projet de migration vers la Gestion Technique Centralisée (GTC) UNICAEN, les centrales de traitement d'air (CTA) du bâtiment IAE (4IA) seront intégrées à la supervision globale du campus.

L'objectif est d'assurer une remontée homogène des informations de fonctionnement, d'alarme et de mesure, tout en conservant la régulation locale assurée par les automates SAIA. Les automates existants ou équivalents assureront les fonctions suivantes :

- **Pilotage et régulation locale** des ventilateurs, batteries chaudes et registres d'air neuf / mélange / rejet ;
- **Gestion des sécurités** : thermostats antigel, défauts moteurs, pressostats, retours d'état ;
- **Acquisition des mesures analogiques** : températures de soufflage, d'ambiance, de reprise, qualité d'air ;
- **Transmission des données** à la supervision GTC UNICAEN en **BACnet/IP** ;
- **Archivage et suivi** des alarmes et historiques de fonctionnement ;
- **Surveillance des commutateurs marche/arrêt** pour exploitation locale ou à distance.

Le câblage terrain existant sera réutilisé et contrôlé avant tout raccordement définitif aux automates. Les modules d'entrées/sorties SAIA seront ajustés selon les extensions nécessaires (nouveaux capteurs, variateurs, sondes).

***Ajouts et améliorations à prévoir**

Dans le cadre de l'amélioration continue de la régulation et du suivi énergétique, des équipements complémentaires seront installés sur les CTA.

Ces ajouts visent à améliorer la qualité de régulation, le confort des occupants et la performance énergétique globale du bâtiment. Voici les améliorations à prévoir :

- **Capteurs de présence**
- **Capteurs de qualité d'air (CO₂ + COV)**
- **Variateurs de vitesse pour toutes les CTA :**
 - ✓ **CTA n°1** : ajout de deux variateurs sur les ventilateurs de reprise et de soufflage, avec protections électriques adaptées.
 - ✓ **CTA n°2** : ajout de deux variateurs sur les ventilateurs de reprise et de soufflage, avec protections électriques adaptées.
 - ✓ **CTA n°3** : ajout d'un variateur sur le ventilateur de soufflage, avec protection électrique adaptée.
 - CTA n°4** : ajout d'un variateur sur le ventilateur de soufflage, avec protection électrique adaptée.

Il conviendra de se référer au **cahier technique général GTC UNICAEN**, qui précise les caractéristiques minimales, les protocoles de communication et les principes de paramétrage à appliquer pour garantir la cohérence du système.

***Synthèse des ajouts par CTA**

CTA	Capteur de présence	Capteur qualité d'air (CO ₂ /COV)	Variateur soufflage	Variateur reprise / rejet
CTA 1 – Salle de conférence	Oui	Non	Oui (soufflage)	Oui (reprise)
CTA 2 – Cafétéria	Oui	Non	Oui (soufflage)	Oui (rejet)
CTA 3 – Amphithéâtre 03	Oui	Oui	Oui (soufflage)	Non
CTA 4 – Amphithéâtre 04	Oui	Oui	Oui (soufflage)	Non

***Tableau récapitulatif – Points de supervision**

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine et automate (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX_Liste des points_4IA.xlsx

B. Intégration des Extracteurs et caissons VMC dans la GTC

***Etat existant**

Le bâtiment IAE (4IA) est équipé de huit caissons VMC répartis sur la toiture du bâtiment. Chaque caisson est composé d'un ventilateur d'extraction et d'un contacteur de commande marche/arrêt intégré au coffret du caisson.

Actuellement, ces équipements fonctionnent en autonomie totale, sans aucune remontée d'information ni commande depuis les automates locaux.

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

- > Caisson **VMC 01**, protection dans l'armoire TDA1.1 (Disj. 10A Courbe C)
- > Caisson **VMC 02**, protection dans l'armoire TDA1.1 (Disj. 10A Courbe C)
- > Caisson **VMC 03**, protection dans l'armoire TDA1.1 (Disj. 10A Courbe C)
- > Caisson **VMC 04**, protection dans l'armoire au R+2 dans circulation IA 219b (Disj. 6A Courbe C)
- > Caisson **VMC 05**, protection dans l'armoire au R+2 dans circulation IA 219b (Disj. 10A Courbe C)
- > Caisson **VMC 06**, protection dans l'armoire au R+2 dans circulation IA 219b (Disj. 10A Courbe C)
- > Caisson **VMC 07**, protection dans l'armoire au R+2 dans circulation IA 219b (Disj. 10A Courbe C)
- > Caisson **VMC 08**, protection dans l'armoire au R+2 dans circulation IA 219b (Disj. 10A Courbe C)

***Principe d'intégration à la GTC**

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 groupe de ventilateur d'extraction ou caisson VMC, un **contacteur** sera ajouté sur la ligne d'alimentation et de commande des moteurs.

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

- > Commande contacteur → signal TOR de mise en marche / arrêt moteur,
- > État contacteur → signal TOR de retour de fonctionnement moteur,

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 suivants :

- > Dans l'armoire TDA1.1, mise en place d'un contacteur sur le groupe de caisson VMC 01 à 03.
- > Dans l'armoire du R+2, remplacer le contacteur existant du groupe de caisson VMC 04 à 08 par un nouveau contacteur.

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

***Principe de raccordement**

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 groupe de caisson VMC 01 à 03	Automate CTA 03 - 04
Contacteur groupe de caisson VMC 04 à 08	Automate CTA 01 - 02

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 automatés.

*** Tableau récapitulatif – Points de supervision**

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine et automate (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX_Liste des points_4IA.xlsx

C. Automate CTA 1 et 2 – Local IA S03

L'automate dédié aux CTA n°1 (Salle de conférence) et CTA n°2 (Cafétéria) est implanté dans le local technique IAS 03. Il assure le pilotage, la régulation et la supervision locale des deux centrales de traitement d'air.

Cet automate est un SAIA PCD3.M5560, raccordé au réseau GTC du bâtiment via la prise RJ45 n°IAE J19.

L'armoire de l'automate est actuellement composée d'un seul panier principal équipé de quatre modules d'entrées/sorties.

Les modules installés et leurs caractéristiques sont récapitulés ci-dessous :

Numéro de module	Type de module	Nombre d'entrées	Entrées disponibles	Nombre de sorties	Sorties disponibles	Technologie
MOD1.1	PCD3.E165	16	0	/	/	Digitale
MOD1.2	PCD3.W340	8	2	/	/	Analogique
MOD1.3	PCD3.A200	/	/	4	1	Digitale
MOD1.4	PCD3.W800	/	/	4	1	Analogique

****Caractéristiques générales de l'installation***

- > **Automate principal** : SAIA PCD3.M5560
- > **Nombre total de modules installés** : 4
- > **Nombre total de points utilisés** : 30 E/S environ
- > **Technologies présentes** : TOR (digitale) et analogique
- > **Réseau de communication** : BACnet/IP avec raccordement sur un switch interne à l'armoire à puis au réseau du via RJ45 IAE J19
- > **IHM locale** : aucune IHM intégrée à cette armoire, la supervision est **déjà centralisée via l'IHM de l'automate Chaufferie.**
- > **Alimentation** : alimentation 230 V / 24 V continue, avec protections primaire et secondaire dédiées.



****État général et disponibilité***

- > L'armoire CTA présente **un espace disponible suffisant** pour accueillir
- > de nouveaux modules ou équipements complémentaires dans le cadre d'évolutions futures.
- > Les **modules actuels** offrent encore **un faible capacité d'extension** (quelques entrées et sorties analogiques et digitales libres).
- > Les **connexions réseau et alimentation** sont correctement identifiées et repérées.
- > Aucun défaut structurel ou de câblage n'a été constaté sur les éléments existants

****Améliorations et réaménagements de l'automate CTA 1 et 2***

Dans le cadre de l'intégration des nouveaux équipements liés aux CTA et aux caissons VMC (capteurs de présence, variateurs de vitesse, retours d'état, etc.), une évolution de l'architecture automate du local IA S03 est nécessaire.

L'automate SAIA PCD3.M5560 en place présente en effet une capacité d'extension limitée, avec très peu d'entrées et de sorties disponibles.

****Justification de l'évolution***

Les nouveaux points à intégrer (issus des CTA 1 et 2 et des caissons VMC) englobent :

- > Les **capteurs de présence** des zones de soufflage,
- > Les **variateurs de vitesse** (soufflage et rejet),
- > Les **points de commande et retour d'état** des caissons VMC (marche, défaut, commande).

L'ensemble de ces signaux supplémentaires conduit à une augmentation significative du nombre d'entrées/sorties, dépassant les capacités actuelles des modules installés.

*** 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 des CTA.

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.

*** Architecture du futur automate**

Afin de répondre à cette nouvelle configuration, l'armoire CTA sera réaménagée pour accueillir un panier d'extension supplémentaire de type PCD3.C100 ou PCD3.C200, raccordé au panier principal existant.

Le raccordement entre le CPU PCD3.M5560 et le panier d'extension sera réalisé via un câble d'extension SAIA.

La configuration cible prévisionnelle est la suivante :

Fonction principale	Nombre de modules prévus	Remarques
16 entrées digitales	3	Réutilisation d'un module existant + ajout de deux nouveaux modules pour retours TOR
8 entrées digitales	1	D'un nouveau module pour retours TOR
8 entrées analogiques	1	Réutilisation du module existant pour sondes (températures, qualité d'air)
16 sorties digitales	1	Nouveau dimensionnement dû aux nouveaux points
8 sorties digitales	1	Nouveau dimensionnement dû aux nouveaux points
4 sorties analogiques	1	Réutilisation du module existant pour commandes de variateurs de vitesse

Cette architecture garantit la compatibilité complète avec la supervision PC Vue et la nomenclature GTC UNICAEN.

*** Travaux de réaménagement d'armoire**

Le rajout du panier d'extension PCD3.C100 nécessitera une modification physique de l'armoire actuelle :

- > **Ajout d'un rail DIN** supplémentaire pour accueillir le panier et ses modules d'E/S.
- > **Déplacement du switch interne existant**, afin de libérer l'espace nécessaire au montage du nouveau panier.
- > **Réorganisation du câblage interne**, en conservant une structure claire et lisible pour la maintenance.
- > **Ajout du câble d'extension** entre le panier principal et le panier PCD3.C100.
- > **Création de l'IHM** et de son raccordement au switch existant.

*Automate CTA 3 et 4 – État existant

L'automate dédié aux CTA n°3 (Amphithéâtre 03) et CTA n°4 (Amphithéâtre 04) est installé dans le local technique IA 035. Il assure la régulation, le pilotage et la supervision locale des deux centrales de traitement d'air des amphithéâtres.

L'automate est de marque SAIA, modèle PCD1.M2 et est de type automate compact modulaire, disposant de modules d'entrées/sorties intégrés. L'automate est raccordé au réseau GTC UNICAEN via une prise RJ45 étiquetée Annexe D01.

Les informations de fonctionnement et les vues associées aux CTA 3 et 4 sont visualisables depuis l'IHM de la Chaufferie, permettant ainsi une supervision centralisée pour l'ensemble des installations du bâtiment.

*Architecture et modules existants

L'automate est constitué d'un châssis compact SAIA PCD1.M2, équipé de cinq modules d'entrées/sorties (internes et d'extension).

La configuration détaillée est la suivante :



Numéro de module	Type de module	Nombre d'entrées	Entrées disponibles	Nombre de sorties	Sorties disponibles	Nombre d'E/S combinées	E/S disponibles	Technologie
X0	/	/	/	4	4	4	0	Digitale
X1	/	6	2	/	/	/	/	Digitale
X2	/	/	/	/	/	/	/	Digitale
IO0	PCD2.G200	4	4	4	0	/	/	Digitale
IO1	PCD2.G200	8	4	8	6	/	/	Analogique

*Caractéristiques générales de l'installation

- > **Automate** : SAIA PCD1.M2
- > **Modules d'extension** : 2 cartes d'E/S PCD2.G200
- > **Technologies présentes** : TOR (digitale) et analogique
- > **Communication** : BACnet/IP via RJ45 (prise Annexe D01)
- > **Supervision** : affichage et commande disponibles sur l'IHM de la Chaufferie
- > **Alimentation** : 24 VDC avec protections primaire et secondaire intégrées
- > **Architecture** : automate compact à structure fixe avec modules d'extension latéraux

*Améliorations et réaménagements de l'automate CTA 3 et 4

L'automate actuel de type SAIA PCD1.M2 ne dispose pas d'une capacité d'extension suffisante pour intégrer les nouveaux points de régulation et de supervision issus des améliorations du système.

En effet, les ajouts de capteurs de présence, de capteurs de qualité d'air, ainsi que les variateurs de vitesse pour les ventilateurs de soufflage des CTA 3 et 4, entraînent une augmentation importante du nombre d'entrées et de sorties nécessaires.

De plus, la majoration de 20 % appliquée conformément au cahier technique GTC UNICAEN rend le modèle compact sous-dimensionné pour les besoins à venir.

*Remplacement de l'automate existant

Le remplacement complet de l'automate actuel est donc prévu pour un automate SAIA de gamme PCD3 ou équivalent, plus modulaire et extensible. Les opérations prévues sont les suivantes :

- > **Dépose de l'automate existant (PCD1.M2)** tout en **conservant le câblage terrain existant**.
- > **Réutilisation de l'alimentation 230/24 VDC** déjà en place, avec maintien du bornier 24 VDC et des protections primaire et secondaire.

***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 :

- > **Réutilisation des rail DIN** existant dédié à la fixation du futur automate et de ses modules ;
- > Installation d'un **switch Ethernet** interne pour relier le réseau du bâtiment, le CPU et l'IHM.
- > Raccordement de la prise RJ45 existante « **Annexe D01** » sur le switch.

Voir prescriptions d'alimentation et de 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 CTA.

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.

***Architecture du futur automate**

Le nouvel équipement sera composé :

- > D'un **CPU SAIA PCD3.M5530** ou équivalent,
- > D'un **panier principal** et d'un **panier d'extension PCD3.C100** ou équivalent,
- > Reliés entre eux par un **câble d'extension** (le positionnement sur deux rails DIN distincts impose cette liaison).

Configuration prévisionnelle des modules d'E/S :

Fonction principale	Nombre de modules prévus	Remarques
16 entrées digitales	1	Commandes et retours de capteurs, contacteurs et sécurités
8 entrées digitales	1	Extension pour points TOR complémentaires
8 entrées analogiques	1	Reprise sondes température, qualité d'air et signaux de mesure
4 entrées analogiques	1	Points analogiques complémentaires et réserves
16 sorties digitales	1	Commandes de variateurs, équipements CTA, Climatisation
4 sorties analogiques	1	Pilotage vanne 3 voies des CTA

Cette configuration assure une marge d'extension conforme à la majoration de 20 % recommandée dans le cahier technique général GTC UNICAEN.

***Tableau récapitulatif – Points de supervision**

Pour la visualisation détaillée de la liste des points par domaine et automate (chauffage, traitement d'air, climatisation, etc.), se reporter à l'Annexe – ANX_Liste des points_4IA.xlsx

4IA-GTC.4. Climatisation

A. Intégration des unités de climatisation extérieures et intérieur dans la GTC ;

***État existant – Systèmes de climatisation du bâtiment IAE (4IA)**

Le bâtiment IAE dispose de trois systèmes de climatisation indépendants, répartis selon les besoins fonctionnels des locaux. Ces installations sont autonomes et ne sont actuellement pas reliées à un automate.

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

***Système de climatisation du local informatique, local IA 018B**

➤ **Type d'installation :** système de climatisation à détente directe (split-system).

➤ **Composition :**

- ✓ **1 unité extérieure** installée sur la façade du bâtiment au RDC, assurant la production de froid.
- ✓ **1 unité intérieure murale (split)** située dans le **local informatique**.
- ✓ Protection dans l'armoire **TDA0 (Disj. Monophasé 10A courbe C)**.



***Système de climatisation de la salle IA 220**

➤ **Type d'installation :** système à détente directe avec unité extérieure sur toiture.

➤ **Composition :**

- ✓ **1 unité intérieure split murale** installée dans la **salle IA 220**, assurant le confort thermique des occupants.
- ✓ **1 unité extérieure** positionnée sur la toiture du bâtiment, reliée par conduites frigorifiques et câblage électrique.
- ✓ Protection dans l'armoire **TDA1.1 (Disj. Monophasé 20A courbe C)**.



*Système frigorifique du local cafétéria local IA S03

> **Type d'installation :** petit système frigorifique dédié à la cafétéria.

> **Composition :**

- ✓ **Mini-groupe de froid** compact installé dans le **local S03**, à proximité des CTA 1 et 2.
- ✓ Ensemble comprenant un **compresseur**, un **détendeur**, et un **condenseur** de type à air.
- ✓ Protection dans l'armoire **son coffret dédié (Disj. Différentiel Monophasé 10A courbe C 30mA)**.



*Principe d'intégration à la GTC – Climatisation

Les systèmes de climatisation du bâtiment IAE feront l'objet d'une intégration partielle à la GTC, axée sur la remontée d'informations essentielles (marche, défaut et température du local) et la commande à distance lorsque cela est pertinent.

Aucun travail n'est prévu sur les circuits frigorifiques ou sur les équipements terminaux ; les interventions porteront exclusivement sur les organes électriques de commande et de protection.

*Mise en œuvre des contacts SD pour remonter de défaut

Pour chaque groupe de climatisation et frigorifique, 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 :

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	Automate de raccordement GTC
Local informatique IA 018B	TDA0	Automate CTA 01 et 02
Salle IA 2220	TDA1.1	Automate CTA 03 et 04
Local IA S03	Coffret dédié	Automate CTA 01 et 02

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 IA 018B**, située au **RDC**,
- **Salle IA 220**, située au **R+2**.

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 et automate (chauffage, traitement d’air, climatisation, etc.), se reporter à l’Annexe – ANX_Liste des points_4IA.xlsx

4IA-GTC.5. Mise en place du système LoRaWAN – Bâtiment IAE (4IA)

*Objet de l'opération

Dans le cadre de l'extension du réseau LoRaWAN sur le Campus 4, une passerelle LoRaWAN/BACnet-IP et une antenne extérieure doivent être installées sur le bâtiment IAE (4IA).

Ce dispositif permettra d'assurer la couverture LoRaWAN du **campus 04 et Horowitz**, incluant :

- > le bâtiment IAE,
- > le bâtiment Claude Bloch,
- > le bâtiment GMPC,
- > le bâtiment CURB.

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 IAE**.

*Réutilisation du switch PoE – C4-ANNEXE-V3 – Local IA123J

Le titulaire du présent lot devra réemployer le switch PoE existant, implanté dans le local IA123J et identifié sous la dénomination « C4-ANNEXE-V3 ».

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.

*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 où seront installés la passerelle et l'antenne. Cheminement prévu :

- > Sortie de la baie informatique du local IA 123j.
- > Passage du câble au droit des chemins existants jusqu'à la **crosse en toiture du caisson VMC 01**.
- > Utilisation de la crosse comme point de sortie vers l'extérieur.

*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.

4IA-GTC.6. Arborescence de supervision PC Vue

L'imagerie et la supervision du bâtiment IAE (4IA) 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 IAE (4IA) est la suivante :

- CAMPUS 4
 - ✓ 4IA - IAE
 - Ventilation
 - 4IA - CTA Salle de conférence
 - 4IA - CTA Cafétéria
 - 4IA - CTA Amphi 03
 - 4IA - CTA Amphi 04
 - Chauffage
 - 4IA - Sous-station

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