

CCTP  
LOT 01 – CVC - GTB  
Phase DCE



CAF 85 LOT N°01 CVC - GTB	DCE
------------------------------	-----

### DESCRIPTION DU DOCUMENT

Référence projet : 4401EMS-MOE PV et GTB CAF85

Maîtrise d’Ouvrage : CAF de la Vendée

Distribution : Publique

### QUALIFICATION ET REGLEMENTATION

La société Akajoule est qualifiée auprès de l’OPQIBI sous le numéro 14 04 26 90 pour la réalisation de :

- Audit énergétique des bâtiments (tertiaires et/ou habitations collectives) (1905)
- Audit énergétique dans l'industrie (1717)
- Audit énergétique et CO2 des activités de transport de marchandises et/ou de personnes (0607)
- Étude d’installations courantes de chauffage et de VMC (1312)
- Étude de réseaux de transport de chaleur et de froid (1319)
- Ingénierie des installations de production utilisant la biomasse en combustion (2008)
- AMO pour la réalisation d’installations de production d’énergie utilisant la biomasse (2012)
- Étude d'installations de production utilisant l'énergie solaire photovoltaïque (2011)
- Ingénierie des installations solaires utilisant l'énergie solaire photovoltaïque (2015)
- Ingénierie des installations de production utilisant l’énergie géothermique (2013)
- Ingénierie des installations de production utilisant l’énergie solaire thermique (2014)

### SUIVI DES REVISIONS DU DOCUMENT

Intitulé de version	Objet de la révision	Date de la révision
<b>Indice 0</b>	<b>1<sup>ère</sup> édition</b>	<b>26/01/2026</b>

CAF 85	
LOT N°01 CVC - GTB	DCE

## SOMMAIRE

1.	PRESENTATION DE L'OPERATION .....	4
1.1.	Termes et définitions.....	4
1.2.	Objectifs de l'opération .....	4
1.3.	Présentation des sites .....	4
1.4.	Etat actuel des installations.....	5
2.	GENERALITES .....	5
2.1.	Références normatives .....	5
2.2.	Documents de consultation et réponse de l'entreprise .....	6
2.3.	Obligation de l'entreprise .....	6
2.4.	Hypothèses de dimensionnement .....	11
3.	ORGANISATION DE CHANTIER .....	11
3.1.	Intervention en site occupé.....	11
3.2.	Déménagement.....	11
3.3.	Permis feu.....	12
3.4.	Nettoyage en cours de chantier .....	12
4.	DESCRIPTION DES TRAVAUX .....	13
4.1.	Chauffage et Climatisation .....	13
4.2.	Comptage .....	17
4.3.	Dispositifs de coupure .....	20
4.4.	Electricité et câblages GTB .....	21
4.5.	Intégration .....	22
5.	Formation .....	29
6.	Maintien en condition opérationnelle.....	29

## 1. PRESENTATION DE L'OPERATION

### 1.1. Termes et définitions

Entrepreneur ou Entreprise : Personne physique ou morale qui s'engage à réaliser les travaux définis dans le CCTP selon les conditions qui y sont stipulées.

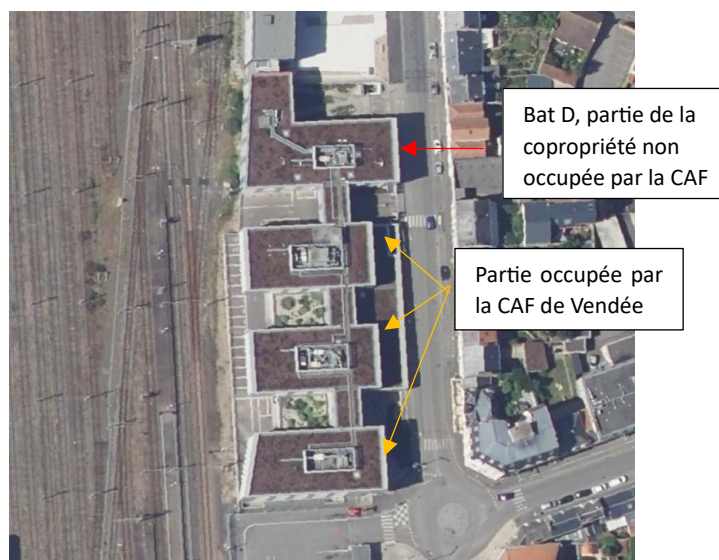
Maître d'Ouvrage (MOA) ou acheteur : Personne physique ou morale pour laquelle sont réalisés les travaux. Il s'agit de la CAF VENDEE.

### 1.2. Objectifs de l'opération

Dans une démarche d'optimisation énergétique et d'amélioration de la performance de ses installations, la CAF de Vendée souhaite renforcer le pilotage du bâtiment SCINTEO, dont une partie est actuellement occupée par ses services. Le système en place engendre aujourd'hui des surconsommations d'énergie liées à un pilotage peu performant des équipements de chauffage. À travers ce projet, la CAF de Vendée vise à mettre en œuvre une GTB permettant d'harmoniser la gestion technique du bâtiment, de centraliser les informations de fonctionnement, de limiter les modifications de réglages réalisées par les occupants et d'intégrer un suivi précis des consommations. L'objectif est d'améliorer l'efficacité énergétique du site, de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de garantir un pilotage maîtrisé, notamment pour la zone qu'elle occupe au sein du bâtiment.

### 1.3. Présentation des sites

Le bâtiment SCINTEO se compose actuellement de quatre ailes, dont trois sont occupées par la CAF de Vendée, comme montré sur l'image ci-dessous. Ces trois bâtiments sont alimentés par une chaufferie commune. La CAF de Vendée dispose toutefois de son propre départ en chaufferie, permettant d'alimenter spécifiquement les zones qu'elle occupe.



NB : En supplément de ces données fournies au DCE, l'entrepreneur devra effectuer une visite technique obligatoire sur site :

L'entrepreneur complètera le DPGF pour équiper le site conformément au présent cahier des charges.

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

#### 1.4. Etat actuel des installations

L'état des installations de chaque site est décrit dans l'annexe « Etat des lieux ».

## 2. GENERALITES

### 2.1. Références normatives

Les travaux seront exécutés conformément aux normes, règlements et prescriptions techniques en vigueur :

- Aux DTU et notamment :
  - DTU 45.2 : Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires
  - DTU 65.3 : Chauffage central
  - DTU 60.11 : Installations de plomberie sanitaire
  - DTU 65.9 : Transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire
  - DTU 65.11 : Dispositifs de sécurité
  - NF DTU 61.1 : Installations gaz dans les bâtiments
- Aux normes et notamment :
  - NF EN 12831 : Méthode de calcul des déperditions calorifiques de base
  - NF EN ISO 52120-1 : Performance énergétique des bâtiments – Contribution de l'automatisation, la régulation et de la gestion technique des bâtiments
- Au Code de la Construction et de l'Habitation (Articles R132-1 à R213-55)
- A l'arrêté du 20 juin 1975 relatif à l'exploitation des installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser de l'énergie
- A l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaires bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- Au décret n°79-907 du 22 octobre 1979 concernant la modification de dispositions du code de la construction et de l'habitation relative à la limitation de la température de chauffage
- Au décret n°88-355 du 12 avril 1988 concernant la modification du code de la construction et de l'habitation relative aux caractéristiques thermiques de bâtiments et de leurs équipements
- A l'arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants
- Au règlement de sécurité incendie dans les ERP
- Au code du travail
- Aux normes REEF
- A la norme NF C-15100
- Au règlement sanitaire départemental
- Aux consignes de montage données par les constructeurs
- Aux règles professionnelles et méthodes de l'Union Nationale de Chambres syndicales d'Entreprise de chauffage plomberie
- A la réglementation en vigueur applicable pour intervenir sur les réseaux de gaz :
  - Spécifications ATG B.521
  - Spécifications ATG B.524
  - NF A 88-942 (2005)
  - Spécifications ATG B.540-9
  - NF A 88-943 (2005)
  - NF EN ISO 4063 (2011)

CAF 85	
LOT N°01 CVC - GTB	DCE

- Arrêté du 23 février 2018 : Relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible des bâtiments d'habitation individuelle ou collective, y compris les parties communes.
- Aux recommandations et méthodes de calcul du CSTB
- Aux règles relatives à la sécurité des personnes
- Aux conditions imposées par les compagnies de distribution d'eau, de gaz, et d'électricité avec lesquelles l'entreprise devra se mettre en rapport

Avant l'approvisionnement du matériel et avant l'exécution des travaux, l'entreprise doit faire connaître au Maître d'Ouvrage les dispositions de la présente notice qui ne seraient pas conformes à la réglementation en vigueur au moment de l'exécution des travaux. Faute de quoi, elle est tenue de prendre à sa charge tous les frais résultants de la mise en conformité de l'installation.

Dans le cas de malfaçons ou de non-respect des règles de l'art, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire refaire par un tiers et aux frais de l'entreprise tous les travaux défectueux.

## **2.2. Documents de consultation et réponse de l'entreprise**

Se référer à la liste de documents mentionnés au règlement de consultation.

Les documents de consultation précisent les attentes fonctionnelles du Maître d'Ouvrage.

L'entreprise a la faculté de proposer les solutions techniques qui lui semblent les plus pertinentes au regard du cahier des charges, à la condition qu'ils remplissent pleinement les fonctions demandées. Il appartient à l'entreprise d'apporter la preuve de ces fonctionnalités et performances à l'acheteur dans son dossier d'offre.

Les offres dont les matériaux, équipements ou travaux, qui ne rempliraient les niveaux de performance minimum indiqués dans le présent document seront jugées irrégulières et éliminées sauf demande de régularisation par l'acheteur.

Les indications de dimensionnement portées sur les documents d'appel d'offres (encombrement, puissances, débits, dimensions des réseaux, etc.) sont données à titre indicatif et devront être vérifiées par l'entreprise lors de l'exécution des travaux.

## **2.3. Obligation de l'entreprise**

### **2.3.1. Généralités**

L'entrepreneur doit obtenir les divers accords à délivrer par les services publics pour la réalisation de tout ou partie de ces ouvrages.

L'entreprise doit prévoir un matériel qui puisse être introduit sans difficultés dans le bâtiment par les ouvertures existantes.

Si certains éléments de l'installation ne peuvent être livrés en temps utile, l'entreprise est tenue d'achever le montage du reste de l'installation en laissant les attentes nécessaires.

L'aménagement autour des appareils doit :

- Permettre de circuler autour des appareils
- Laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels
- Permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans dépose d'autres matériels

CAF 85	
LOT N°01 CVC - GTB	DCE

- Comporter les équipements nécessaires à la manutention des matériels
- Rendre accessibles les appareils de contrôle, de mesure, de régulation et de sécurité pour leur lecture, leur réglage et leur maintenance

### **2.3.2. Clause de propriété intellectuelle et d'usage**

le client final est propriétaire de l'intégralité de son installation et doit en avoir tous les usages. Cela inclut la mise à disposition des données dans un format ouvert, standard et documenté (CSV/XLS/API), sans verrou propriétaire pour l'export afin de garantir l'évolution du système sans surcoût.

### **2.3.3. Clause de transfert de compétences**

le titulaire doit assurer une formation initiale et une session de consolidation après une saison de chauffe, incluant le transfert des procédures de sauvegarde et d'export des données.

### **2.3.4. Prestations de l'entreprise**

Elles comprennent notamment :

- Les notes de calcul, spécifications techniques détaillées, plans d'exécution des ouvrages
- La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux, équipements et appareils suivant le programme prévu dans le présent descriptif
- La conduite et la surveillance de ses ouvrages jusqu'à la réception des travaux
- La réfection des ouvrages mis en œuvre par l'entreprise s'ils sont défectueux, défailants ou insuffisants, constatés en cours d'exécution des travaux et à la réception des travaux
- La protection des appareils et des installations jusqu'à la réception contre tout incident de chantier
- Le nettoyage en cours et en fin de travaux et l'enlèvement des gravats, déchets et emballages
- La responsabilité de tous les dégâts qui résulteraient des fuites et rupture des canalisations sur les ouvrages sur lesquels l'entreprise est intervenue
- Les réglages et contrôles pendant la période de garantie
- La fourniture des plans et schémas d'installation, du relevé des matériels, d'une notice d'utilisation, d'un guide d'entretien et d'une nomenclature des pièces de rechange

L'entreprise installera en sous face des faux-plafonds ou plafonds suspendus, des plaques gravées indiquant la présence des accessoires mis en œuvre le cas échéant.

Dans le marché de l'entreprise, les prestations suivantes devront également être intégrées :

- Les relevés sur site
- La dépose et la repose soignées des faux plafonds pour permettre le passage des nouveaux câblages. Les dalles cassées par l'entreprise adjudicataire du présent lot lors de son intervention seront remplacées par celle-ci et à ses frais.
- Les scellements, saignées, rebouchages et raccords, ainsi que le rebouchage coupe-feu, sur les nouveaux réseaux mis en place, avec une finition prête à peindre
- Les finitions et rebouchages sur murs et cloisons après fixation sur murs et cloisons (calfeutrements)
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires
- Le réglage et la mise au point de tous les organes et appareils installés pour assurer le bon fonctionnement de l'ensemble des installations
- La formation du personnel pour l'exploitation et l'entretien

CAF 85 LOT N°01 CVC - GTB	DCE
------------------------------	-----

## 2.4. Responsabilité de l'entreprise

L'entrepreneur a la responsabilité de s'assurer que son offre est complète pour assurer toutes les fonctionnalités décrites ou implicites au DCE. En cas de doute il a la charge de questionner la Maîtrise d'œuvre. Aucun surcoût ne sera admis pour assurer ces fonctions minimales. S'il détecte une erreur ou omission, il a responsabilité d'en informer immédiatement la Maîtrise d'œuvre avant la remise des offres.

### LIMITES DE PRESTATIONS :

- hydraulique + capteurs, sondes + compteur + câblage = CVC
- Fourniture de certains matériels + intégration + formation = GTB

### 2.4.5. Documents à fournir par l'entreprise

Le détail estimatif du prix global et forfaitaire, avec description détaillée des ouvrages en qualité, quantité, prix unitaire et planning d'intervention sont fournis avec la proposition.

### Dossier d'exécution

Avant le début des travaux, l'entreprise fournira notamment les documents suivants :

- Les fiches techniques de l'ensemble du matériel
- Analyse fonctionnelle
- Schéma d'architecture des communications
- Liste de points corrigée
- Visuels des différents synoptiques

Aucune exécution ne doit être engagée sans approbation de ces pièces par le maître d'ouvrage.

### Dossier des ouvrages exécutés et de maintenance

A la fin des travaux et avant réception, l'entreprise fournira les documents suivants sous forme de papier et sous forme de fichier informatiques :

- Le descriptif général des installations mises en œuvre, incluant notamment :
  - Les schémas des installations électriques et de régulation,
  - Les programmes de chaque automate ainsi que les codes d'accès de tous les niveaux (administrateur, utilisateur, ...),
  - Le schéma d'implantation des compteurs et donc le schéma de comptage de chaque énergie,
  - Les listes de points
  - DAT (Dossier d'architecture technique) schématique des interconnexions entre les équipements en précisant les flux, leur type, leur rôle et les ports TCP/UDP nécessaires aux échanges. Il précisera également tous les protocoles de communication utilisés
- Une nomenclature du matériel installé donnant :
  - La désignation du matériel
  - Provenance, marque, type, adresse du service après-vente, liste des fournisseurs avec coordonnées à jour des représentations locales et nationales
  - Note de calcul avec hypothèse ayant permis la détermination
  - Caractéristiques techniques au point de fonctionnement nominal



CAF 85	
LOT N°01 CVC - GTB	DCE

- Instructions de marche simplifiée sur la conduite et l'entretien des installations (notice d'exploitation)
- Une notice détaillée de mise en service et de maintenance établie par le constructeur avec copie des certificats de garantie
- La liste détaillée des pièces de rechange nécessaires à la maintenance courant
- Les procès-verbaux d'essais des installations justifiant les valeurs obtenues après réglages complets notamment :
  - Le cahier des essais (incluant description des essais et résultats)
  - Consignes pression, débits, température etc.
  - Rapport de mises en services des matériels
  - Débit hydraulique par circuit
  - Valeur des réglage effectués, rapports d'équilibrage hydraulique
- Les procès-verbaux d'essai AQC
- Les fiches de présence aux séances des formations

Un dossier spécifique comprenant :

- L'analyse fonctionnelle validée avant le début des travaux comprenant les éventuelles mises à jour
- Description des zones pilotées
- Plans des installations, synoptique de chaque système, plan de comptage, schéma d'architecture, liste de points
- Liste détaillée avec puissance unitaire nominale des systèmes techniques installés (chauffage, ventilation, climatisation, éclairage, ECS)
- Description des zones de régulation des systèmes
- Description des modes de régulation de la température et des modes de régulation des périodes de fonctionnement

#### **2.4.6. Essais et réception des travaux**

Lorsque l'ensemble des travaux est terminé, il est procédé aux essais, vérifications et contrôles suivants :

- Vérification systématique de la conformité des équipements réalisés avec les conditions techniques fixées
- Vérification des différentes fournitures faits afin de s'assurer que celles-ci sont conformes aux prescriptions du CCTP ou, dans le cas contraire, ont des caractéristiques techniques au moins équivalentes à celles imposées
- Vérification des points de fonctionnement et remplissage du cahier des essais par l'entrepreneur avant la phase de réception
- Essais de fonctionnement de longue durée de l'ensemble des installations

A cette occasion, les divers cas possibles de fonctionnement sont mis à l'épreuve.

Les résultats obtenus devront en tous points être concluants. L'entrepreneur est tenu à une obligation de résultat.

- Vérification détaillée des conditions d'exécution des ensembles, montage des appareils, raccordements, connexions, repérage de la filerie
- Vérification de la mise en place de toutes les plaques ou étiquettes indicatrices, identification des réseaux, etc.

L'entrepreneur doit fournir tous les appareils exigés pour les essais qui seront exécutés avec le personnel de l'entrepreneur.

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

Tous les produits consommables sont à la charge de l'entreprise, à l'exclusion des énergies.

En cas de renouvellement d'essai, la charge des essais (main d'œuvre, produits consommables...) incombe à la partie responsable de ce renouvellement d'essais.

Toutes vérifications ou essais pourront être effectués si le Maître d'Ouvrage en manifeste le désir et sans que l'entreprise puisse, en aucune manière, refuser d'y apporter son concours.

A la fin de chaque essai, l'entreprise établira un procès-verbal des essais.

Ce procès-verbal relate :

- La date et lieu des essais et leur objet
- Leur durée
- La nature des divers essais effectués et les résultats obtenus par chacun d'eux
- Le résumé des observations faites au cours des essais
- Les réserves présentées éventuellement par l'une des parties quant aux conditions anormales de fonctionnement de l'installation, l'importance et la durée de ces conditions anormales telles qu'elles ont pu être appréciées d'un commun accord avec les représentants des parties.

Dans le cadre des travaux du présent projet, les essais à réaliser concerneront à minima :

- Les essais et calibrage de tous les organes de mesures (sondes, capteurs...)
- Les essais de tous les éléments qui doivent être commandés (pompe, VRV, coupures des relais...)

**Une retenue de garantie de 5 % est prévue au titre de la Garantie de Parfait Achèvement (GPA).**

**Conditions impérative à la restitution de la retenue de garantie :**

- **La remise de l'intégralité des codes d'accès pour tous les niveaux (administrateur, exploitation, utilisateur)**
- **L'exportation de tous les paramétrages du système (transmis par voie électronique au maître d'ouvrage)**

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

## 2.5. Hypothèses de dimensionnement

Les bâtiments sont situés en Vendée (85)

- Type de bâtiment : Bureaux
- Zone climatique : H2b

Condition climatiques extérieures HIVER :

- Température extérieure de base : -5°C
- Humidité relative : NC

Température de consigne HIVER à respecter en période d'occupation, modifiables à tout moment par le maître d'ouvrage.

- Bureaux : 20°C
- Circulation : 19°C

Ces températures de consigne sont modifiables selon les régimes de fonctionnement suivants :

- Inoccupation (inférieure à 48h) : soir et week-end : -3°C par rapport à la consigne
- Hors gel = 7°C
- Arrêt

Les tolérances sur les températures sont données à +/- 1°C.

Dans les zones de grande hauteur (>5m), les conditions de température sont limitées à une hauteur de 2m.

## 3. ORGANISATION DE CHANTIER

### 3.1. Intervention en site occupé

Les travaux seront réalisés en site occupé, en cours ou bien hors période de chauffe.

Pour les interventions en chaufferie, l'accès sera assuré par le personnel en charge de la gestion du site.

Pour les interventions au sein des locaux soumis à occupation, dès le démarrage du chantier, le titulaire du présent lot transmettra au maître d'ouvrage un planning d'intervention stipulant les dates d'intervention pour chaque local ou groupe de locaux situés à proximité.

Ce planning d'intervention sera communiqué au personnel afin que les lieux soient libérés et l'accès aux radiateurs facilité.

En fonction des échanges sur site et au fur et à mesure des travaux réalisés, ce planning sera remis à jour par le titulaire du présent lot (fréquence hebdomadaire).

### 3.2. Déménagement

En cas de nécessité de déplacement, dans la même pièce, du mobilier « léger » de type bureau et/ou armoire, celui-ci et sa protection est la charge de l'entreprise.

A noter que la déconnexion des équipements informatiques et la mise en carton si nécessaire sera réalisée par le maître d'ouvrage.

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

C'est pourquoi il est demandé à l'entreprise un suivi précis des dates d'intervention et une anticipation dès le démarrage du chantier des zones d'intervention. Un préavis de deux semaines minimums est imposé.

Le matériel informatique, bureautique, documents et effets personnels devront être enlevés par la MOA au plus tard la veille de l'intervention de l'entreprise dans les bureaux concernés. La remise en place sera assurée par la MOA.

### **3.3. Permis feu**

Pour tous les travaux nécessitant un point chaud (soudure, meulage, découpage...), il sera demandé au maître d'ouvrage de délivrer un permis feu.

Celui-ci sera établi pour une journée. En conséquence, les demandes d'établissement de ces permis successifs devront être anticipés au plus tôt par l'entreprise.

Le permis feu devra faire l'objet d'une analyse de risque particulière à chaque situation. Il concernera des travaux déterminés, localisés, avec une période de validité (1 jour), des risques identifiés, des consignes de sécurité (avant, pendant et après les travaux) ainsi que des mesures d'urgence à appliquer si besoin.

Au démarrage des travaux, le Maître d'Ouvrage désignera la personne responsable de la validation des permis feu.

### **3.4. Nettoyage en cours de chantier**

Après chaque intervention et, au plus tard en fin de journée, l'entreprise ayant terminé une tâche devra assurer avec le plus grand soin un nettoyage fin dans les locaux où elle est intervenue, y compris enlèvement des déchets.

Il est demandé :

- Avant intervention, de protéger les mobiliers par la mise en place de polyane avec scotch papier.
- Après intervention, de dépoussiérer finement le mobilier et d'aspirer avec soin les sols

Au cas où elle n'aurait pas procédé au nettoyage du chantier et à l'évacuation des gravois, ces prestations seraient confiées à une autre entreprise aux frais de l'entreprise défaillante, sur décision du Maître d'Ouvrage.

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

## 4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

### 4.1. Chauffage et Climatisation

#### 4.1.7. Sonde de température extérieure

Fourniture et pose d'une sonde de température de type PT1000, destinée à la mesure de la température extérieure pour intégration à la GTB.

La sonde devra être :

- Compatible avec les automates et/ou télérégulateur.
- Précise et stable dans une plage de mesure typique de -30°C à +70°C minimum.
- Montée dans un boîtier de protection IP65 minimum, résistant aux intempéries et aux UV, avec collerette ou écran de protection thermique si nécessaire pour éviter les apports solaires directs.
- Installée en façade nord ou à l'abri de toute source de chaleur directe, conformément aux bonnes pratiques de mesure de température extérieure.

La fourniture inclut les accessoires de fixation, le câble blindé de raccordement jusqu'au bornier de raccordement ou d'automate, les essais et la mise en service.

LOCALISATION :

Mur extérieur chaufferie à proximité de la sonde existante.

#### 4.1.8. Vannes 2 voies motorisées

Fourniture, pose et mise en service de vannes 2 voies motorisée destinées à la régulation des débits dans les réseaux de chauffage, pilotée automatiquement par la GTB. Cet équipement permet d'ajuster le débit en fonction des besoins thermiques réels des locaux.

Caractéristiques minimales requises :

- Vanne : 2 voies, corps laiton ou fonte, compatible températures de chauffage (jusqu'à 90°C).
- Autorité entre 0.3 et 0.5, à justifier par note de calcul
- Actionneur : commande 0–10 V / 4–20 mA, alimentation 24 V ou 230 V, IP54 minimum.
- Pilotage : asservissement via les sondes de température d'ambiance raccordées à la GTB.

Installation :

- Raccordement électrique à la GTB (alimentation + commande) et liaison fonctionnelle avec la sonde de température.
- Essais : vérification du sens de manœuvre, de la fermeture - ouverture et de la réaction aux ordres émis selon la mesure de la sonde.

LOCALISATION :

Implantation sur les circuits hydrauliques des radiateurs en faux plafond dans les circulations. Voir en annexe les plans chauffage.

#### 4.1.9. Têtes thermostatiques

#### Généralités

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

L'objectif du déploiement des têtes thermostatiques connectées est multiple :

- Pilotage des températures de consignes pièce par pièce
- Ajustement des programmations horaires par zone
- Optimisation de la production et de la distribution de chaleur par la prise en compte des données restituées par les têtes thermostatiques

La solution devra permettre de réguler automatiquement la température des pièces en fonction des consignes enregistrées dans la supervision.

### **Dépose des robinets de radiateurs**

La prestation comprendra la dépose des robinets de radiateurs existants. Les éléments déposés seront évacués hors site et l'étanchéité des installations sera vérifiée après intervention.

### **Têtes thermostatiques connectées à pile**

Les têtes thermostatiques seront fournies et posées par le présent lot. Suivant la configuration des lieux, elles seront soit :

Les têtes thermostatiques sans fil, alimentées par piles et dotées de fonctionnalités communicantes, présenteront les caractéristiques suivantes :

- Marque : De type ThermoZyklus ou équivalent
- Alimentation : piles AA (fournies)
- Capteurs : température intégrée
- Technologie radio : LoRaWAN
- Puissance transmission RF : 14 dB
- Lorsque la batterie arrive en fin d'autonomie, la tête doit se mettre en position fermée

La remontée des informations issues des têtes thermostatiques alimentées par piles sera réalisée par communication sans fil vers une centrale de régulation reliée à l'automate. Les têtes devront être correctement identifiées et répertoriées pour intégration dans le DOE.

**NB :** Le nombre de têtes thermostatiques (connectées ou non) à installer est de la responsabilité de l'entrepreneur. Les quantitatifs au présent DCE sont donnés à titre indicatif. Taux de remplacement 100%.

### **Têtes thermostatiques non connectées**

Les radiateurs se trouvant dans les circulations (voir plans chauffage en annexe) seront équipés de têtes thermostatiques mécaniques non connectées, de type réglable et verrouillable, permettant la limitation et la sécurisation des plages de réglage de température. Ces têtes thermostatiques assureront une régulation locale indépendante de la GTB et seront adaptées aux caractéristiques des émetteurs et des conditions d'exploitation des locaux. Le verrouillage sera réglé lors de la mise en service (puis au minimum une vérification des réglages par l'entrepreneur en période de chauffe) afin d'éviter toute dérive de consigne par les occupants.

#### **4.1.10. Sondes et capteurs**

Les sondes et capteurs permettront de superviser le suivi des consignes de température dans le bâtiment.

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

L'envoi des consignes se fera sur les têtes connectées qui géreront la régulation de la température au niveau local.

Le réseau de sondes de températures, en parallèle, permettra de vérifier l'adéquation des consignes transmises par rapport aux mesures réellement effectuées et d'ajuster en conséquence.

#### **4.1.10.1. Capteur de température et CO2**

Fourniture et pose d'un capteur d'ambiance combiné température et CO<sub>2</sub>, destiné à la mesure des conditions environnementales dans les locaux, pour intégration à la GTB.

Lorsque les CTA ne disposent pas de sonde CO<sub>2</sub> sur reprise, la GTB utilisera les sondes d'ambiance comme référence de pilotage. Une sonde CO<sub>2</sub> sur reprise CTA pourra lue à des fins de diagnostic, sans constituer la variable principale de régulation sauf mention contraire.

La liste de points jointe au DCE définit les capteurs CO<sub>2</sub> à intégrer ; ceux-ci constituent le minimum contractuel.

Caractéristiques minimales requises :

- Capteur combiné :
  - o Température d'ambiance : Plage typique 0 à +60°C, précision  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .
  - o CO<sub>2</sub> : Plage de mesure 0 à 2 000 ppm minimum, précision  $\pm 50$  ppm +3% de la mesure.
- Protocole de communication : Modbus via liaison RS485
- Alimentation : filaire
- Boîtier mural esthétique pour pose en ambiance, IP30 minimum.
- modèle avec afficheur local LCD pour la lecture des valeurs (température et CO<sub>2</sub>).
- Capteurs de haute stabilité et longue durée de vie (CO<sub>2</sub> par principe NDIR, auto-étalonnage intégré recommandé).

Installation :

- Pose en applique murale à hauteur standard (1,50 m), éloignée de toute source de chaleur, d'aération directe ou d'humidité excessive.
- Raccordement au bus RS485 et à l'alimentation prévue.
- Vérification de la bonne remontée des valeurs dans le système GTB.

LOCALISATION :

Zones à forte occupation, salles de réunion... Voir en annexe les plans chauffage

#### **4.1.10.2. Capteur de température et hygrométrie**

Fourniture et pose d'un capteur d'ambiance multifonction destiné à la mesure de la température et de l'humidité relative, pour pilotage et supervision de la qualité de l'air intérieur via le système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB).

Caractéristiques techniques minimales :

- Mesures intégrées :
  - o Température : 0 à +60°C, précision  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .
  - o Humidité relative : 0 à 100 % HR, précision  $\pm 3$  % entre 20 % et 90 % HR.
- Communication :
  - o Protocole Modbus via RS485

CAF 85	
LOT N°01 CVC - GTB	DCE

- Compatible avec les équipements GTB pour régulation de ventilation, contrôle des apports d'air neuf, ou supervision de confort.
- Construction :
  - Boîtier mural à montage en ambiance, design discret, coloris blanc ou neutre.
  - Affichage local LCD pour la lecture des valeurs (température et taux HR)
  - Capteurs de haute stabilité et longue durée de vie
  - Alimentation filaire

Installation :

- Pose murale à environ 1,50 m du sol, en zone représentative (hors courant d'air, sources de chaleur, fenêtres, etc.), en respectant les zones électriques en milieu humide.
- Raccordement au bus RS485 et à l'alimentation prévue.
- Vérification de la bonne remontée des valeurs dans le système GTB.

LOCALISATION :

Cette sonde sera choisie pour la mesure de la température et du taux d'hygrométrie intérieur dans le local serveur.

#### **4.1.10.3. Capteur de température d'ambiance**

Fourniture et pose d'un capteur de température d'ambiance numérique destiné à la mesure précise de la température intérieure, avec transmission des données via protocole Modbus RS485 pour intégration à la GTB.

Caractéristiques techniques minimales :

- Mesure :
  - Température : Plage de 0 à +60°C.
  - Précision :  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  minimum
- Communication :
  - Modbus via RS485
- Boîtier :
  - Montage mural, en applique, pour usage en ambiance.
  - Indice de protection IP30 minimum.
  - Design discret et compact, coloris blanc ou neutre.
  - A prévoir en option : modèle avec afficheur LCD pour visualisation locale de la température.
- Alimentation :
  - Alimenté en filaire.

Installation :

- Pose à hauteur d'ambiance (~1,50 m), à distance des sources de chaleur, de ventilation ou d'ensoleillement direct.
- Raccordement au bus RS485 et à l'alimentation prévue.
- Paramétrage de l'adresse Modbus et test de communication.
- Vérification de la bonne remontée des valeurs dans le système GTB.

LOCALISATION :

Bureaux... Voir en annexe les plans chauffage



CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

#### 4.1.11. Remplacement d'une vanne 3 voies

Il a été décelé lors de la visite sur site que la vanne trois voies (V3V) de la batterie d'eau glacée de la CTA 02 est hors service.

En conséquence, le présent lot devra assurer la fourniture de la vanne trois voies neuve, compatible avec les caractéristiques hydrauliques et la régulation existante, incluant l'actionneur associé, ainsi que sa mise en service, comprenant les essais de fonctionnement, le réglage de la régulation et la vérification de la communication avec la GTB.

- V3V pilotable 0-10V

La dépose de la vanne existante et l'installation hydraulique de la nouvelle vanne (raccordement, étanchéité, remise en eau et purge) seront réalisées par le lot CVC

LOCALISATION :

CTA C02

#### 4.2. Comptage

Les différents compteurs (énergie, électricité, gaz) décrits dans le CCTP et existants seront repris sur la GTB.

Si les compteurs en place ne sont pas communicants ou ne peuvent l'être rendus alors ils devront être remplacés au titre du présent marché.

Chaque compteur sera communicant et repris sur les automates afin de mesurer et enregistrer :

- Les Index et leur évolution,
- Les courbes de charge

##### 4.2.1. Compteurs de gaz

Le compteur gaz est existant et communicant. Il est déjà équipé d'un émetteur d'impulsions et dispose d'une sortie dédiée. Cette sortie sera raccordée par un câble blindé jusqu'au tableau électrique (TD) le plus proche, afin de permettre la récupération et l'exploitation des données de consommation sur le système de supervision.

Calibration obligatoire suivant le poids de l'impulsion.

##### 4.2.2. Compteurs électriques

Un compteur électrique dédié sera prévu pour chacun des départs suivants et remontés sur une centrale de mesure afin de permettre le suivi précis des consommations énergétiques.

- Les 5 centrales de traitement d'air
- Les 3 extracteurs VMC
- Le groupe froid

Fourniture et installation de sous-compteurs et remontée vers le coffret GTB

Les modules choisis devront permettre la visualisation des courbes de charge.

- Transformateur et alimentation DC

CAF 85	
LOT N°01 CVC - GTB	DCE

- Concentrateur de type DIRIS digiware M de chez Socomec ou équivalent
- Module de tension de chez Socomec ou équivalent
- Modules de courant de chez Socomec ou équivalent
- Capteurs de courant de chez Socomec ou équivalent
- Câblages entre modules (RJ45, RJ12, etc...)

L'ensemble doit être de la même marque pour assurer la compatibilité et la simplicité d'installation. Les équipements doivent prendre en compte la courbe de charge et le multi-tarif.

NB : le calibre des équipements choisis doit correspondre aux puissances réellement appelées et viser le centre de la plage de mesures afin de garantir la meilleure précision possible. Le plan de comptage est fourni sur le schéma de principe en annexe. Autant de capteurs de courant à installer que de phases à mesurer.

LOCALISATION : TGBT

L'adressage et la configuration des différents compteurs sont à la charge du présent lot

#### **4.2.3. Option 1 : Compteur frigorifique (départ groupe froid)**

Actuellement, la production d'eau glacée est assurée par la CAF et bénéficie au locataire du bâtiment D, qui se situe hors périmètre du présent projet. Afin de permettre la facturation précise de la consommation d'eau glacée du bâtiment D et du suivi énergétique, il est prévu la mise en place de compteurs frigorifiques sur les réseaux alimentant les bâtiments.

- Les compteurs frigorifiques seront adaptés (calibrés au diamètre nominal, débit, type de fluide, puissance) et auront les caractéristiques suivantes :
  - Communication MBUS
  - Module de mesure de débit par ultra-son monté sur tuyauterie et adapté au fluide véhiculé
  - Sondes de température allée et retour à plongeur avec doigt de gant
  - Raccords adaptés au réseau
  - Calculateur électronique alimenté en 230V et comprenant une batterie de sauvegarde. Le calculateur doit permettre de faire une mesure séparée des puissances et consommations en chaud et froid pour les circuits change over
  - Installations selon indication du fabricant (longueurs droites amont/aval ou mise en place d'un redresseur de flux).
- Fourniture et pose d'une sonde de température immergeable destinée à la mesure précise de la température des fluides dans les réseaux hydrauliques (groupe d'eau glacée), avec insertion dans un doigt de gant. Cette sonde sera intégrée au système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB).

Caractéristiques :

- Élément sensible : PT1000, classe B minimum
- Tige inox Ø6 mm ou Ø7 mm, longueur standard 50 à 100 mm.
- Montage dans doigt de gant inox ou laiton, étanche, filetage G1/2" ou G3/8".
- Température de fonctionnement : -20°C à +120°C.

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

- Boîtier de raccordement IP65.
- Précision de lecture  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ .

Installation :

- Pose sur canalisation via T ou piquage à souder.
- Doigt de gant à fournir
- Raccordement électrique jusqu'au coffret ou automate de régulation. (à la charge du présent lot)

A l'issue de l'installation, prévoir un contrôle de l'installation par le fabricant afin de valider la précision du comptage.

Un rapport de vérification, incluant les préconisations de vérifications périodiques et d'étalonnage, sera versé au DOE.

CAF 85	
LOT N°01 CVC - GTB	DCE

Les compteurs et sondes seront fournis, posés et intégrés au système GTB pour la remontée des index et l'exploitation énergétique. La fourniture, pose et mise en service des équipements sont à la charge du lot CVC.

LOCALISATION : En toiture

#### **4.2.4. Option 2 : Comptage IRVE**

En option, prévoir l'ajout de compteurs électriques sur les départs des bornes de recharge des véhicules électriques.

La spécification des compteurs est précisée §4.2.2

LOCALISATION : TGBT

#### **4.2.5. Compteurs thermiques**

Les deux compteurs thermiques existants situées sur les départs des deux bâtiments en chaufferie seront remontés en GTB afin d'avoir une clé de répartition des consommations de gaz. Le calcul sera effectué sur l'automate et la part de consommation de chaque copropriétaire sera indiquée (mensuelle, annuelle avec archivage).

Si c'est techniquement réalisable, les sondes de température du compteur thermique du départ chaufferie vers le bâtiment ABC serviront de mesure des températures départ/retour chaufferie. Ces températures seront affichées sur l'imagerie du départ chaufferie.

### **4.3. Dispositifs de coupure**

#### **4.3.6. Coupure des extracteurs d'air**

La coupure des extracteurs en période d'inoccupation sera réalisée par l'intermédiaire de contacteurs de puissance pilotés par la GTB. Le matériel mis en œuvre sera conforme aux exigences du projet et comprendra notamment :

- Contacteur de puissance de type SIEMENS référence 3RT2317-1BB40 ou équivalent agréé, adapté à la puissance des extracteurs à commander
- Tension de commande compatible avec les sorties automatiques de la GTB
- Contacts auxiliaires pour le retour d'état (marche / arrêt / défaut) vers la GTB
- Installation en armoire électrique existante ou dédiée, conformément aux normes en vigueur
- Protection électrique associée (disjoncteur ou fusible), dimensionnée selon les caractéristiques du moteur
- Câblage de commande et de puissance conforme aux prescriptions NFC 15-100
- Repérage, étiquetage et schémas de câblage inclus dans la prestation

#### **4.3.7. Coupure des Eclairage**

La coupure des Eclairages en période d'inoccupation sera réalisée par l'intermédiaire de contacteurs de puissance pilotés par la GTB. Le matériel mis en œuvre sera conforme aux exigences du projet et comprendra notamment :

- Contacteur de puissance de type SIEMENS référence 3RT2317-1BB40 ou équivalent agréé, adapté à la puissance des éclairage à commander
- Tension de commande compatible avec les sorties automatiques de la GTB
- Contacts auxiliaires pour le retour d'état (marche / arrêt / défaut) vers la GTB
- Installation en armoire électrique existante ou dédiée, conformément aux normes en vigueur

CAF 85	
LOT N°01 CVC - GTB	DCE

- Protection électrique associée (disjoncteur ou fusible), dimensionnée selon les caractéristiques du moteur
- Câblage de commande et de puissance conforme aux prescriptions NFC 15-100
- Repérage, étiquetage et schémas de câblage inclus dans la prestation

La coupure des éclairages concernera tous les dispositifs lumineux qui ne sont pas sur détection de présence.

Le dispositif devra s'insérer dans le schéma de raccordement sans modifier l'asservissement à la détection d'intrusion.

LOCALISATION : bureaux, salles de réunions. Dispositifs de coupure situés en TD

#### **4.4. Electricité et câblages GTB**

##### **4.4.8. Câblage CFA**

Les câblages blindés seront installés sur un cheminement spécifique, fixé à la structure du bâtiment.

Les percements et rebouchages sont dus au présent lot.

Toutes sujétions de dépose et repose de faux plafonds ou d'éléments d'habillage sont incluses.

Les câbles blindés pourront être installés en faux plafonds sur les cheminements existants, sous réserve que cette disposition n'occasionne aucune interférence ; à défaut, des supports dédiés seront mis en place.

- En vertical vers les terminaux, le passage se fera en apparent, sous goulotte PVC.
- En vertical entre deux niveaux, le passage se fera de préférence par les cheminements de câbles existants.

Les câbles blindés seront obligatoirement blindés et installés à une distance minimale de 30 cm des câbles CFO.

##### **4.4.8.1. Câblage RJ45**

Les liaisons de communication entre automates et vers les modules déportés seront réalisées en câbles RJ45 conformes aux normes en vigueur. Les câbles seront posés sur cheminements adaptés, repérés et testés après installation afin de garantir la continuité et la qualité des transmissions.

##### **4.4.8.1. Câblage série blindé**

Les liaisons série seront réalisées à l'aide de câbles blindés, conformes aux normes en vigueur. Les câbles seront posés sur des cheminements adaptés et fixés de manière à garantir leur protection mécanique et électromagnétique. La continuité et le bon fonctionnement des transmissions seront vérifiés après installation.

##### **4.4.9. Câblages CFO**

Les câbles seront de classe 2 et installés à distance de 30cm minimum des câbles CFA.

##### **4.4.10. Coffrets électriques**

Uniquement si impossibilité de placer les équipements dans les TD existants par manque de place, fourniture et pose de coffrets pour l'ajout de tous les équipements dédiés au projet à proximité du TGBT existant si possible et à chaque étage de bâtiment.

Dans le cas de l'ajout d'un coffret, tous les équipements nouveaux devront être installés dans le coffret.

LOCALISATION : Sanitaires à proximité des TD existants.

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

Le coffret devra être dimensionné afin d’y installer les modules de comptage sur une rangée dédiée et il devra rester 30% d’espace disponible après avoir installé tous les équipements.

Alimentation depuis le tableau principal avec une protection en tête.

Mise en place de protections électriques adéquates mises en œuvre conformément la norme IEC 61643-1 afin de préserver la centrale de télégestion des surtensions.

## **4.5. Intégration**

### **4.5.1. Généralités**

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose, le raccordement et le développement d’un système de gestion technique du bâtiment (GTB) permettant de piloter et communiquer avec les systèmes de régulation installés.

Les principaux objectifs que devra atteindre la GTB sont les suivants :

- Une utilisation par un personnel non spécialiste. Elle sera donc facile à utiliser au moyen d’une navigation simple par vue arborescente et graphique depuis un navigateur Web.
- Elle permettra de prendre des décisions plus facilement aux moyens d’applications dédiées dans l’interface
- Elle sera adaptable pour répondre aux besoins spécifiques du projet
- Elle se présentera sous la forme d’une plateforme ouverte prenant en charge différents types de protocoles de communication
- L’accès sera sécurisé par mot de passe, avec différents niveaux d’accès (Mode administrateur, Mode exploitation, Mode visualisation)
- L’exploitation et la mise en service seront possible au travers d’un navigateur Web

La solution de supervision prendra en charge, notamment, les protocoles suivants :

- BACnet/IP
- Modbus

L’ensemble des données intégrées dans la solution sera mis à disposition sous un format ouvert, standard et documenté (CSV/XLS/API), sans verrou propriétaire pour l’export.

La GTB sera prochainement mise à niveau pour assurer la conformité BACS et devra pouvoir s’intégrer au futur système de supervision du bâtiment (copropriété) sans modification matérielle.

Des modules supplémentaires d’entrées/sorties pourront être ajoutés ultérieurement sans nécessiter le remplacement ou la modification de l’équipement installé aujourd’hui.

- Il sera possible d’ajouter des points à tout moment
- Il sera possible d’ajouter des équipements de toute marque (capteurs, sondes, compteurs, etc...)
- Il sera possible de faire évoluer l’architecture afin d’avoir une gestion multisite.

La solution permettra d’exporter facilement les données vers un support informatique au choix du maître d’ouvrage. Elle devra également lui permettre de faire appel à n’importe quel intégrateur de son choix pour la maintenance et la mise à niveau de l’installation sans nécessiter que l’intégrateur doive s’acquitter d’une licence ou d’un droit d’accès à l’administration et la programmation de la supervision.

#### **4.5.1.1. Fonctionnalités**

CAF 85	
LOT N°01 CVC - GTB	DCE

Dans le but d'effectuer les réglages et la maintenance sur site, la solution proposée permettra notamment un niveau d'accès à toutes les fonctionnalités de la supervision depuis un terminal connecté sur site (tablette, smartphone).

L'ensemble des fonctionnalités et application de la solution de supervision sera disponible au travers d'une interface Web HTML5 ou supérieur.

Elle sera accessible via un navigateur Web sans licence supplémentaire. L'utilisation devra être simple et devra se faire sans applet Java ou autres plugins à installer dans le navigateur.

Le contenu doit être visualisable depuis un ordinateur, tablette ou smartphone sans ingénierie supplémentaire.

Pour rendre l'utilisation plus intuitive, les applications afficheront uniquement le contenu en fonction de l'emplacement de l'utilisateur dans l'arborescence du site. Par exemple, si la visualisation est sur un étage, seules les programmes horaires de cet étage seront affichés.

Ci-dessous les applications minimum nécessaires (non exhaustif) :

- Vues graphiques : représentation des installations avec animations graphiques et possibilité de modifier des consignes ou de forcer les points (selon le mode utilisateur)
- Vues en plan avec les valeurs des sondes et capteurs
- Synoptiques des systèmes avec les valeurs des sondes et capteurs
- Visualisation d'une synthèse des compteurs énergétiques
- Alarmes : représentation des alarmes en cours. Il sera possible de transmettre automatiquement les alarmes par e-mail ou sms.
- Programme horaire : menu dédié pour gérer un ou plusieurs programmes horaires. Il sera possible de gérer des semaines courantes, mais aussi des exceptions comme les vacances par exemple
- Tableau de bord : création de vue de courbes de consommation, historiques, multicritères, jauges pour faciliter l'analyse et la prise de décision
- En superposition graphique : les courbes de températures intérieures, des courbes de température extérieure et températures de consigne
- En superposition graphique : la courbe de consommation avec mise en évidence des écarts aux consommations de référence

Une réunion de préparation permettra au maître d'ouvrage et à l'intégrateur de définir l'imagerie correspondante aux besoins des utilisateurs.

#### **4.5.1.2. Exploitation maintenance**

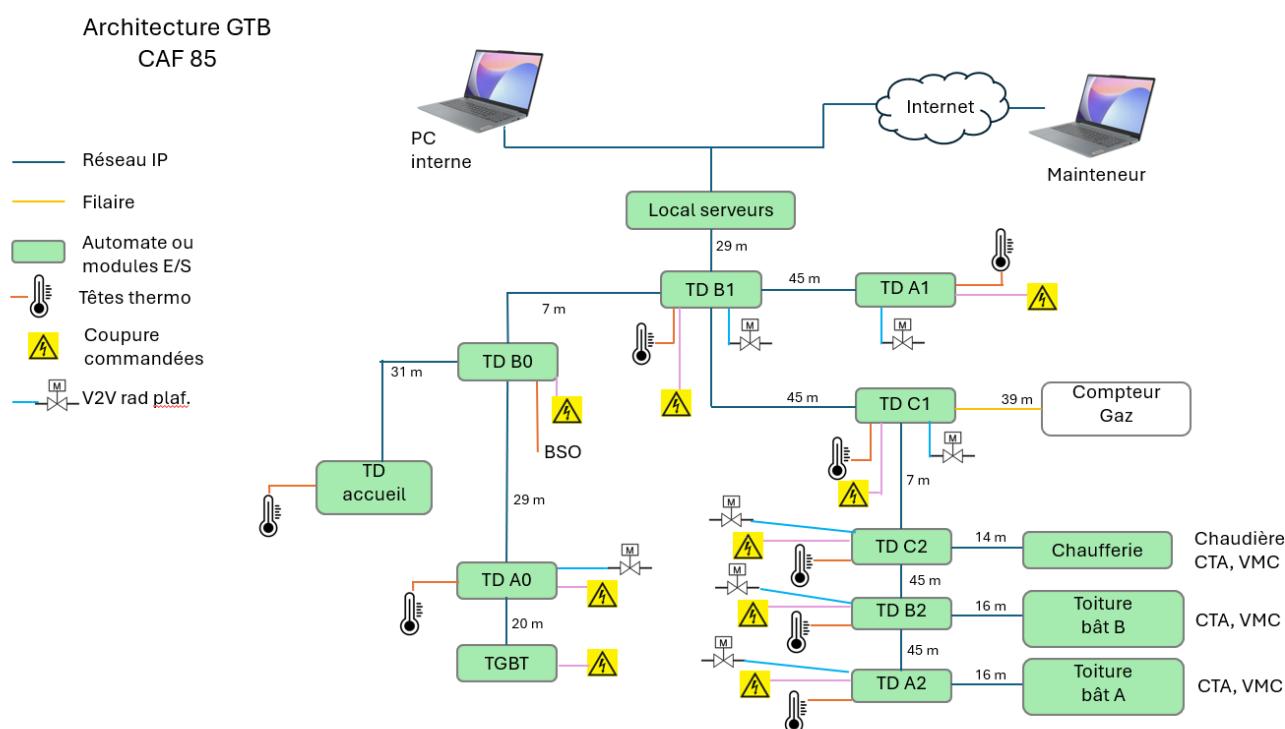
Le fournisseur de la solution devra assurer une année de mise à jour (fonctionnalités et patch de sécurité) à partir de la date de réception des travaux sur le site.

Pour faciliter l'exploitation du site, les applications suivantes devront être disponibles via un navigateur Web :

- Une visualisation graphique des installations
- Une vue Alarme avec possibilité de filtrer sur les alarmes en cours, acquittées ou non...
- Une vue représentant les points en forçage manuel
- Il sera possible de créer des vues de synthèse contenant des points de données spécifiques de certains équipements. Ces vues de synthèse seront mises à jour automatiquement en cas d'ajout ou suppression d'équipement

- Il sera possible de limiter les accès (applications ou zone géographique) et les privilèges par utilisateurs ou groupe d'utilisateurs (exemple planning de programmation)

#### 4.5.2. Modèle d'architecture envisagé



#### 4.5.3. Détail des éléments à intégrer à la supervision

##### 4.5.3.1. Automates – Liste de point

L'entrepreneur rédigera une analyse fonctionnelle, qui corroborera le cahier des charges fonctionnel, répondant au CCTP, et le fera valider par le maître d'ouvrage. Il établira ensuite la liste des points en accord avec l'analyse fonctionnelle afin de dimensionner le matériel à installer.

##### 4.5.3.2. Télérégulation

Il est précisé qu'aucune solution logicielle supplémentaire n'est ajoutée : la supervision est réalisée intégralement à distance via le serveur web de l'automate. Pour l'utilisateur final, une seule et unique interface sera visible, la présence éventuelle de plusieurs automates et de leurs web serveurs respectifs sera totalement transparente.

Le télé régulateur inclura au minimum :

- Un modem 4G, un port Ethernet 100BT, 2 ports USB, modules des Entrées-Sorties.

Ses capacités seront extensibles :



CAF 85	
LOT N°01 CVC - GTB	DCE

- modules de communication : RS232, RS485(i), Ligne Pilote, Radio HF sans licence 869 Mhz, Télé Information Client (TIC), BADGE pour lecteurs HID.
- modules d'entrées-sorties : AI, DI, AO, DO, Universel, etc...

Les automates seront secourus par une batterie externe assurée par un chargeur intégré.

La batterie assurera un temps de fonctionnement de 2 heures minimum.

Une alarme automatique sera déclenchée pour alerter le Maître d'Ouvrage et le mainteneur par mail ou sms en cas de coupure d'alimentation du site.

Des tests cycliques de l'état de la batterie seront programmés et une alarme informera le mainteneur en cas de capacité insuffisante. Elle intégrera une protection sur inversion de polarité et détection de mauvaise connexion. Garantie totale sur le bon fonctionnement de la batterie.

S'il existe un circuit secouru sur le site, le télérégulateur ainsi que les éléments indissociables à son fonctionnement seront branchés sur celui-ci afin de maintenir un fonctionnement permanent.

Le télérégulateur devra pouvoir gérer :

- Le report des alarmes sous forme de SMS, Emails et à destination d'un ou plusieurs Postes Centraux ou superviseurs, via des séquences paramétrables.
- L'archivage, périodique et/ou événementiel
- Les bilans d'exploitation (index et sous-total de compteur – mini et maxi de mesure) générés périodiquement, de manière horaire, quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, et sur période réglable.

Le télérégulateur devra supporter :

- Les communications périodiques et événementielles entre télé régulateurs installés sur différents ouvrages (liaisons intersites),
- Les communications Modbus Maître et/ou Esclave sur liaison RS et Ethernet,
- Les communications avec les régulateurs existants ou embarqués
- La télérelève des compteurs électriques ENEDIS, et l'ensemble des compteurs thermiques,
- La redondance liaison IP vers GSM en cas de coupure de communication,
- La compatibilité avec les superviseurs du marché

Il intégrera un serveur Web avec outil de configuration intégré, consultable via un navigateur Internet sur PC, Tablette ou Smartphone. Le serveur Web donne accès aux informations (liste d'états courants et courbes d'archives), aux alarmes (journal) ainsi qu'à des synoptiques graphiques personnalisés.

#### **4.5.3.3. Cyber sécurité**

Conformément aux recommandations de l'ANSSI, le télérégulateur devra garantir un haut niveau de cybersécurité, obtenu par l'utilisation des protocoles de sécurité TLS V1.2, incluant chiffrement AES-256 et contrôle d'intégrité SHA384, ainsi que par le déploiement de certificats électroniques. La clé privée du télérégulateur devra être stockée dans un composant électronique cryptographique.

Le fabricant devra fournir ou mettre à disposition gratuitement les services suivants :

- Un portail technique permettant les téléchargements des différents logiciels et mises à jour

#### **4.5.4. Chauffage**

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

La production de chauffage via la chaudière étant commune et hors périmètre, aucune consigne de production ni action sur la chaufferie commune n'est attendue. Les fonctions d'optimisation portent exclusivement sur le départ privatif : commande pompe départ + optimisation relance/coupure via consignes d'ambiance et états des émetteurs.

#### **4.5.4.1. Fonctionnalités**

La solution globale de régulation et de supervision devra intégrer les fonctionnalités suivantes :

- Détermination de consignes
- Programme horaire
- Statistiques
- Suivi de la consommation
- Lien manager/subordonné
- Vues graphiques
- Niveau de batterie des équipements sans fil avec rappel par messagerie ou notification

#### **4.5.4.2. Développement de l'imagerie**

Gestion des diverses consignes de température ambiantes souhaitées en fonction du planning d'occupation des bâtiments (confort, réduit, vacances, ménage ...)

#### **Consignes**

Gestion des consignes occupation et inoccupation.

#### **Programmes horaires**

Gestion des programmes horaires par zone, mode occupé / inoccupé.

#### **Fréquence d'émission vers les têtes connectées**

Fréquence d'émission paramétrée toutes les 30 minutes afin de limiter les conséquences sur la durée de vie des piles et le nombre d'appareils connectable sur les passerelles. La fréquence d'émission pour être modifiée selon la programmation horaire voulue par le client.

#### **Fonction Manager / Subordonné**

Activation de la fonction subordonnée dans les pièces munies de plusieurs têtes thermostatiques. Cette fonction permet de lier les têtes subordonnées à une tête manager. Les têtes thermostatiques subordonnées utiliseront alors la température ambiante de la tête thermostatique manager. Le choix de la tête manager devra tenir compte de l'aménagement de la pièce pour être le plus représentatif possible.

#### **Fonctions centrales**

Modification des consignes Occupée et Inoccupée pour l'ensemble des têtes thermostatiques.

Statistiques à mettre à disposition de la supervision et de la régulation en chaufferie :

- Ouverture vanne 3 voies pour ajuster les températures de départ

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

- Température d'ambiance moyenne pour l'optimisation du débit

Le sous-comptage du chauffage sera remonté vers la supervision via l'automate pour le suivi des consommations.

- Remontée des compteurs thermiques 2 départs BAT A, B, C et BAT D

#### **4.5.4.3. Optimisation de la régulation de chauffage**

Grâce aux informations remontées par les têtes thermostatiques connectées et/ou les sondes de température, la régulation du débit de la distribution en départ chaufferie intégrera les fonctions suivantes :

- Optimisation à la coupure : anticipation du passage du mode « réduit » du chauffage avant le changement attendu par le programme horaire, sans gêner le confort.
- Réduction rapide : Coupe le chauffage (vanne fermée, circulateur coupé) jusqu'à ce que la température ambiante de « réduit » soit atteinte.
- Optimisation de la relance : redémarre le chauffage, en fonction de la température extérieure, afin que la température de confort soit atteinte à l'heure précise programmée.

L'objectif de la régulation optimisée est de commander l'enclenchement de la production, la mise en température et l'arrêt de l'émission de manière qu'il règne toujours la température ambiante souhaitée pendant les heures d'occupation.

#### **4.5.5. Climatisation**

Le système devra assurer le suivi et le pilotage des V3V sur batteries froides des CTA afin d'assurer le confort des occupants aux consignes souhaitées

Les optimisations requises sont similaires au §4.5.4.3

##### **4.5.5.1. Fonctionnalités**

- Suivi de la consommation
- Suivi de la température ambiante
- Mise en place d'une température de consigne et régulation automatique.
- Remontée d'alarmes en cas d'écart

##### **4.5.5.2. Développement de l'imagerie**

La supervision devra permettre une visualisation par pièce de l'ensemble des données remontées par les passerelles de communication. Les données suivantes pourront être visualisées sur des courbes paramétrables et superposables facilement :

- Température de consigne
- Température d'ambiance
- Consommation énergétique
- Courbe de charge : 15 min par défaut (exploitation/OPERAT) et 10 min en option paramétrable si compatible matériel/espace de stockage

#### **4.5.6. Ventilation**

Certains espaces sont déjà équipés de sondes registres de soufflage/extraction asservis sur sondes CO2. On considère ces systèmes autonomes et indépendants hors lot.

Le système devra assurer le suivi et le pilotage énergétique des centrales de traitement d'air et des extracteurs. A ce titre, il sera nécessaire de reprendre en GTB tous les points disponibles sur les CTA existantes.

La liste de points fournie en annexe est contractuelle et constitue le minimum à intégrer ; tout point existant supplémentaire sur CTA utile pour répondre au CdC fonctionnel sera repris en plus.

Concernant les caissons d'extraction simple flux, il faudra prévoir une coupure des caissons lors des périodes d'inoccupation. L'activation de la coupure se fera par asservissement sur la mise en route de l'alarme.

#### **4.5.6.1. Interface intrusion**

Interface intrusion : fourniture/raccordement de 2 entrées TOR minimum :

- état armé
- état alarme

La coupure des 3 extracteurs est asservie à l'état armé.

Pressostat moteur et pressostat filtre à installer (si inexistant) et raccorder

Thermostat antigel

#### **4.5.6.2. Fonctionnalités**

- Suivi de la consommation
- Ainsi que toute autre fonction nécessaire pour se conformer aux exigences du décret BACS

#### **4.5.6.3. Développement de l'imagerie**

La supervision devra permettre via un synoptique, une visualisation par CTA, de l'ensemble des données remontées par les passerelles de communication. Les données suivantes pourront être visualisées sur des courbes paramétrables et superposables facilement :

- Consommation énergétique
- Courbe de charge avec un point 10 minutes maximum
- Etat des sondes et capteurs
- Mode de fonctionnement
- Ouvertures des registres, etc...

#### **4.5.7. Eclairage**

##### **4.5.7.1. Fonctionnalités**

Il faudra prévoir une coupure des éclairages lors des périodes d'inoccupation. L'activation de la coupure se fera par asservissement sur la mise en route de l'alarme.

##### **4.5.7.2. Interface intrusion**

CAF 85	DCE
LOT N°01 CVC - GTB	

Interface intrusion (commune à celle prévue pour la ventilation) : fourniture/raccordement de 2 entrées TOR minimum :

- état armé
- état alarme

La coupure éclairage bureaux est asservie à l'état armé (avec forçage exploitation).

La coupure ne doit en aucun cas empêcher le déclenchement de l'éclairage sur alarme intrusion (configuration existante).

### 5. Formation

Les utilisateurs bénéficieront d'une formation initiale à l'utilisation du matériel lors de sa mise en service, afin d'en assurer une prise en main optimale. Une seconde session de formation sera organisée après une première saison de fonctionnement, permettant de consolider les acquis, d'intégrer les retours d'expérience et d'optimiser l'exploitation des équipements.

### 6. Maintien en condition opérationnelle

Le maintien en condition opérationnelle consiste à assurer le bon fonctionnement des systèmes mis en place afin qu'ils assurent la totalité de leurs fonctions sans interruption de plus de 48h cumulés sur une période de 6 mois.

Chiffrer au DPGF un contrat de maintenance annuel renouvelable, incluant les déplacements, interventions, pièces et main d'œuvre. Ce contrat pourra être déclenché par le maître d'ouvrage.

Fin du document