

Maitre d'ouvrage :
CPAM de la Meuse

1 Rue de Polval
55000 BAR-LE-DUC



INSTALLATION D'UNE G.T.B. (Gestion technique du Bâtiment)

* * * *

1 Rue de Polval - 55000 BAR-LE-DUC



ANALYSE FONCTIONNELLE

Maître d'œuvre :

SETECBA Ingénierie

5 Place de la République - 55000 BAR LE DUC
Tél : 03 29 46 49 59 / Fax : 03 29 45 53
e-mail : contact@setecba.fr



AFF. 21 416

OCTOBRE 2023

INDICE : 0

ANALYSE FONCTIONNELLE

SOMMAIRE

1	GENERALITES	3
1.1	Objet.....	3
1.2	Documents complémentaires	3
1.3	Présentation générale du bâtiment.....	3
2	DESCRIPTION TECHNIQUE GTB	4
2.1	Objectifs	4
2.2	Système de supervision	4
2.3	Système local d'exploitation.....	4
2.4	Réseau de communication	4
2.5	Accès et autorisations	5
2.6	Alarme	5
2.7	Sauvegarde.....	5
2.8	Imagerie	5
3	CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION	6
3.1	Chauffage.....	6
3.2	Ventilation	10
3.3	Climatisation locaux	11
4	CFO CFA	13
4.1	Prise de courant	13
4.2	Eclairages	13
4.3	BSO.....	13
4.4	Equipements techniques.....	13
5	COMPTAGE	14
5.1	Compteurs volumétriques	14
5.2	Compteurs d'énergies thermiques	14
5.3	Compteurs d'énergies électrique	14

ANALYSE FONCTIONNELLE

1 GENERALITES

1.1 OBJET

Le présent document a pour objet de décrire les principes de fonctionnement de la futur GTB (Gestion Technique du Bâtiment) de la CPAM de la Meuse à BAR LE DUC (55).

1.2 DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES

Ce document est établi en complément des pièces graphiques suivantes :

- Plan de repérages des locaux et TD
- Architecture GTB
- Synoptique de comptage
- Schéma de principe

1.3 PRESENTATION GENERALE DU BATIMENT

Le bâtiment est situé au 1 Rue Polval à BAR LE DUC (55). Il s'agit du siège social de la CPAM de la Meuse comprenant 7 niveaux :

- Un RDC regroupant l'accueil du public, des bureaux, un cabinet dentaire et des locaux techniques (chaufferie, TGBT, eau)
- Un R+1 accueillant des bureaux et plateau téléphonique
- La toiture R+2 regroupe des éléments techniques (3x CTA et 4x climatisations)
- Un R+1 au R+6 accueillant des bureaux et réfectoire
- La toiture R+7 regroupe des éléments techniques (1x VMC, 1x ventilation et 6x climatisation)

Le site est classée ERP 5ème catégorie et ERT.

Principe fluides généraux bâtiment principal

Chauffage	Chaufferie gaz au RDC (2 chaudières de 400kW environ)
Climatisation	1x UE type monosplit pour le Cabinet dentaire (Extérieur RDC) 3x UE type DRV pour le R+1 Bis (Terrasse R+2) 1x UE type monosplit pour le local info (Terrasse R+2) 2x UE type DRV pour le local serveur (Terrasse R+7) 1x UE type DRV pour les locaux R+5 (Terrasse R+7) 1x UE type DRV pour les locaux R+6 (Terrasse R+7)
ECS	9x Ballons électrique répartie sur chaque niveau sauf au R+1 en chauffe-eau instantané
VMC	1x Extracteur simple flux pour les sanitaires et ménage du R+2 au R+6 (Terrasse R+7) 1x Extracteur simple flux pour le réfectoire au R+6 (Terrasse R+7)
CTA	1x CTA pour le plateau RDC (Terrasse R+2 Nord) 1x CTA pour le plateau R+1 Bis (Terrasse R+2 Sud) 1x CTA pour le plateau R+1 (Terrasse R+2 Nord) 1 ou 2x CTA en projet pour les niveaux R+2 au R+6 au (Terrasse R+7) 16x CCF en projet pour la futur CTA

ANALYSE FONCTIONNELLE

2 DESCRIPTION TECHNIQUE GTB

Le poste de supervision et le nœud principal du réseau GTB sera positionné dans l'ancien local Autocom au R+1.

2.1 OBJECTIFS

Le système de GTB permettra d'intégrer en un seul ensemble les différentes fonctions du bâtiment et de garantir le caractère opérationnel du site en veillant au confort des occupants.

Le système assurera également des fonctions évoluées de pilotage et de programmation, permettant une exploitation optimale du point de vue de la consommation énergétique.

Parmi les principales fonctions sont cités à titre d'exemple (liste non exhaustive) :

- Le contrôle des installations CVC
- Le contrôle des installations d'éclairage
- Le report des défauts des équipements techniques
- La gestion horaire de l'ensemble des équipements
- La gestion et optimisation des énergies
- La gestion des historiques et archivages des données
- Les outils nécessaires à la conduite et la maintenance des installations techniques
- La gestion et suivi des consommations avec des graphiques

2.2 SYSTEME DE SUPERVISION

Le logiciel devra assurer l'exploitation de l'ensemble de l'installation et exécuter des tâches comme la visualisation et la supervision des processus, le pilotage de l'installation, le traitement des messages et des alarmes, la journalisation, les fonctions de gestion et d'optimisations subordonnées, la mémorisation illimitée des données ainsi que leur archivage centralisé. Il sera basé à 100 % sur le web aussi bien pour l'usage que pour la configuration opérationnelle

2.3 SYSTEME LOCAL D'EXPLOITATION

Dans la chaufferie, une tablette tactile encastrable, installée en façade de l'armoire électrique permettra la visualisation, le suivi et le paramétrage des différents équipements de la chaufferie, CTA et climatisation

Dans le local Autocom, un poste de supervision sera installé permettra la visualisation, le suivi et le paramétrage des différents équipements gérés par la GTB.

2.4 RESEAU DE COMMUNICATION

Il sera prévu une couleur spécifique pour l'ensemble du réseau GTB (pour différencier du réseau informatique existant)

2.4.1 RESEAU NIVEAU « SUPERVISION »

Ce réseau relie l'ensemble des équipements fonctionnent en Ethernet.

2.4.2 RESEAU NIVEAU « TERRAIN »

Le réseau « terrain » est un réseau type BacNet/Ip ou équivalent

ANALYSE FONCTIONNELLE

2.4.3 AUTRE RESEAU

Un troisième type de réseau est intégré à l'installation. Il s'agit du réseau Modbus ou Mbus. Ce réseau, rattaché et traité directement par l'automate, permet de reprendre l'ensemble des informations des compteurs communicant du site et des automates prévues pour la remontée des points.

2.5 ACCES ET AUTORISATIONS

Il sera créé 3 niveaux d'utilisation à minima :

- Responsable du site : donne l'autorisation de lecture et d'afficher les alarmes.
- Mainteneur : donne l'autorisation de lecture et écriture des paramètres d'opérations quotidiennes (modification/forçage de valeurs, modifications de programmes horaires), d'afficher, activer et acquitter les alarmes.
- Administrateur : En plus des droits du niveau précédent, donne la possibilité de modifier les autorisations.

2.6 ALARME

La supervision permettra de gérer l'ensemble des alarmes en 2 type de priorité et avec un code couleur:

- Alarme nécessitant une intervention ultérieure
- Défaut nécessitant une intervention immédiate avec envoi de l'alarme par mail et/ou SMS

2.7 SAUVEGARDE

La base de données sera sauvegardée automatiquement.

Le choix sera laissé au MOA soit :

- Sauvegarde complète : la totalité de la base de données est stockée dans la sauvegarde à intervalle régulier
- Sauvegarde incrémentielle : seuls les modifications depuis la dernière sauvegarde sont stockés dans la sauvegarde.

2.8 IMAGERIE

Les imageries (environ 60) seront définies lors de l'exécution avec à minima les images suivantes (liste non exhaustive) :

- Plan général du bâtiment
- Plan des niveaux (éclairage, radiateur, ventilation et climatisation) et terrasse
- Chaufferie
- CTA existante (x3) + CTA en projet (x2)
- Synoptique des climatisation
- BSO
- Compteurs électriques
- Compteurs énergies et eau
- Courbes de consommations
- Journal des événements
- Alarmes
- Programme horaire, Etc...

ANALYSE FONCTIONNELLE

3 CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION

La production de chaleur est assurée par 2 chaudières fonctionnant au gaz naturel installées dans la chaufferie au RDC.

La distribution de la chaleur est assurée par 4 circuits :

- Un circuit régulé DN 50 / Radiateurs façade Nord
- Un circuit régulé DN 50 / Radiateurs façade Sud
- Un circuit régulé DN 40 / Radiateurs plateau
- Un circuit régulé DN 20 / Radiateurs cabinet dentaire

3.1 CHAUFFAGE

3.1.1 CHAUDIERES

La température du réseau sera régulée en fonction de la demande du circuit le plus demandeur.

La production calorifique sera réalisée par l'association de deux chaudières gaz

La production calorifique sera réalisée prioritairement par l'engagement en cascade de la chaudière Viessmann puis la seconde chaudières gaz en fonction de la charge mesurée par l'évolution de la température de départ général afin de maintenir la consigne calculée.

En fonction de la demande calorifique, la chaudière gaz prioritaire sera alors engagée.

Cette dernière sera calculée en fonction de la température du circuit le plus demandeur et de la température de départ du réseau.

En cas de défaut de la chaudière prioritaire, la deuxième chaudière deviendra immédiatement prioritaire.

La deuxième chaudière sera enclenchée dès que les besoins calorifiques augmenteront.

Elles seront stoppées lorsque les besoins calorifiques diminueront.

Les chaudières sont raccordées sur le régulateur du constructeur communicant.

Informations de supervision

Les informations suivantes seront remontées sur la GTB :

- Températures départ et retour des chaudières (lecture)
- Températures départ et retour collecteur (lecture)
- Températures extérieure (lecture)
- Autorisations de marche des chaudières (lecture / écriture)
- Consigne de départ (lecture / écriture)
- Etat de fonctionnement et défauts (lecture)
- Paramètre arrêt forcé / Auto (lecture / écriture)
- Programme horaire d'occupation / Inoccupation (lecture / écriture)
- Programme horaire vacances (lecture / écriture)
- Température de non-chauffe (lecture / écriture)
- Temporisation de non-chauffe (lecture / écriture)
- Temporisation chaudière d'appoint (lecture / écriture)
- Seuils marche et arrêt chaudière d'appoint (lecture / écriture)
- Puissance des chaudières (lecture)
- Code défaut des chaudières (lecture)
- Températures des chaudières(lecture)
- Etat de fonctionnement des chaudières (lecture)

ANALYSE FONCTIONNELLE

- Temps fonctionnement brûleur (lecture)
- Puissance chaudières (lecture)

3.1.2 RESEAU SECONDAIRE RADIATEURS (x4)

Condition à maintenir :

- Régime d'eau 70/50°C
- Débit d'eau variable pour une température départ variable

Description du système

- Une vanne trois voies placée sur le départ du réseau
- Une pompe double ou simple selon circuit
- Une vanne de réglage à pression différentielle sur le retour du réseau
- Un compteur d'énergie avec report sur la GTB

Fonctionnement

Programme

- Fonctionnement permanent 24h/24 en période de chauffe (d'octobre à avril réglage dans l'automate)
- Permutation automatique des pompes double sur temps de fonctionnement ou défaut

Régulation

- Pompe à débit variable
- Régulation de la température départ par une vanne 3 voies motorisée en fonction de la température extérieure (loi d'eau).
- De plus il est prévu l'optimisation des courbes de chauffe en fonction des informations données par les sondes d'ambiance.

Informations de supervision

Les informations suivantes seront remontées sur la GTB :

- Températures départ et retour de chaque circuit (lecture)
- Signal d'ouverture de la vanne 3 voies (lecture – possibilité de forçage)
- Commandes de la pompe double (lecture – possibilité de forçage)
- États de fonctionnement et défauts de la pompe double (lecture)
- paramètre arrêt forcé / Auto (lecture / écriture)
- programme horaire d'occupation / Inoccupation (lecture / écriture)
- programme horaire vacances (lecture / écriture)
- Température de non-chauffe (lecture / écriture)
- Seuil température extérieure d'activation hors gel (lecture / écriture)
- Consigne température départ en hors gel (lecture / écriture)
- Discordance pompe double (lecture)
- Défaut surchauffe (lecture)
- Défaut seuil haut température départ (lecture)
- Seuil haut alarme température départ (lecture / écriture)
- Seuil bas alarme température départ (lecture / écriture)
- Seuil de température extérieure min. (lecture / écriture)
- Seuil de température extérieure max. (lecture / écriture)
- Point de consigne max. de température de départ (lecture / écriture)

ANALYSE FONCTIONNELLE

- Point de consigne min. de température de départ (lecture / écriture)
- Coefficient de réduit appliqué à la consigne en inoccupation (lecture / écriture)
- Coefficient de réduit appliqué à la consigne en vacances (lecture / écriture)
- Point de consigne de température de départ calculé (lecture / écriture)

3.1.3 RESEAU CONSTANT CTA

Condition à maintenir :

- Régime d'eau 70/50°C
- Débit d'eau variable pour une température fixe en fonction du programme annuel

Description du système

- Une pompe simple
- Une vanne de réglage à pression différentielle sur le retour du réseau
- Un compteur d'énergie avec report sur la GTB

Fonctionnement

Programme

- Fonctionnement permanent 24h/24 en période de chauffe (d'octobre à avril réglage dans l'automate)

Régulation

- Pompe à débit variable

Informations de supervision

Les informations suivantes seront remontées sur la GTB :

- Températures départ et retour circuit (lecture)
- Signal d'ouverture de la vanne 3 voies (lecture – possibilité de forçage)
- Commandes de la pompe (lecture – possibilité de forçage)
- États de fonctionnement et défauts de la pompe (lecture)
- paramètre arrêt forcé / Auto (lecture / écriture)
- programme horaire d'occupation / Inoccupation (lecture / écriture)
- programme horaire vacances (lecture / écriture)
- Température de non-chauffe (lecture / écriture)
- Seuil température extérieure d'activation hors gel (lecture / écriture)
- Consigne température départ en hors gel (lecture / écriture)
- Défaut surchauffe (lecture)
- Défaut seuil haut température départ (lecture)
- Seuil haut alarme température départ (lecture / écriture)
- Seuil bas alarme température départ (lecture / écriture)
- Seuil de température extérieure min. (lecture / écriture)
- Seuil de température extérieure max. (lecture / écriture)
- Point de consigne max. de température de départ (lecture / écriture)
- Point de consigne min. de température de départ (lecture / écriture)
- Coefficient de réduit appliqué à la consigne en inoccupation (lecture / écriture)
- Coefficient de réduit appliqué à la consigne en vacances (lecture / écriture)
- Point de consigne de température de départ calculé (lecture / écriture)

ANALYSE FONCTIONNELLE

3.1.4 CHAUFFAGE DES LOCAUX A EAU CHAUDE

Chaque radiateur disposera d'une vanne thermostatique communicante. Le régulateur communique en radio (technologie LoRaWAN) par l'intermédiaire de passerelles reliées à la GTB.

Description du système

- Une tête thermostatique communicante sur chaque radiateur des différents étages

Fonctionnement

Programme

- Fonctionnement permanent 24h/24 en période de chauffe (d'octobre à avril réglage dans l'automate)
- Programme horaire occupation/inoccupation

Régulation

- Température d'occupation à 19°C
- Température d'inoccupation à 17°C
- Régulation de la température du local par une vanne thermostatique motorisée en fonction de la température intérieure.

Informations de supervision

Les informations suivantes seront remontées sur la GTB :

- Température du local (lecture)
- Température cible du local (lecture/Ecriture)
- Plage Température cible du local (lecture/Ecriture)
- Commande (lecture/Ecriture)
- Position moteur (lecture/Ecriture/Forçage fermeture)
- programme horaire d'occupation / Inoccupation (lecture / écriture)
- programme horaire vacances (lecture / écriture)
- Température de non-chauffe (lecture / écriture)
- Défaut seuil haut température (lecture)
- Seuil bas alarme température (lecture / écriture)
- Point de consigne max. de température (lecture / écriture)
- Coefficient de réduit appliqué à la consigne en inoccupation (lecture / écriture)
- Coefficient de réduit appliqué à la consigne en vacances (lecture / écriture)

3.1.5 CHAUFFAGE DES LOCAUX ELECTRIQUES

Les locaux équipés de convecteurs électriques disposeront de sondes ambiances.

Description du système

- Une sonde d'ambiance communicante par local

ANALYSE FONCTIONNELLE

Fonctionnement

Programme

- Fonctionnement uniquement en cas de défaut des climatisations réversibles, de la température extérieure et des températures ambiantes sous la consigne en occupation/inoccupation
- Programme horaire occupation/inoccupation

Régulation

- Température d'occupation à 19°C
- Température d'inoccupation à 17°C
- Régulation de la température du local en fonction de la température intérieure.

Informations de supervision

Les informations suivantes seront remontées sur la GTB :

- Température du local (lecture)
- Température cible du local (lecture/Ecriture)
- Plage Température cible du local (lecture/Ecriture)
- Commande (lecture/Ecriture)
- programme horaire d'occupation / Inoccupation (lecture / écriture)
- programme horaire vacances (lecture / écriture)
- Défaut seuil haut température (lecture)
- Seuil bas alarme température (lecture / écriture)
- Point de consigne max. de température (lecture / écriture)
- Coefficient de réduit appliqué à la consigne en inoccupation (lecture / écriture)
- Coefficient de réduit appliqué à la consigne en vacances (lecture / écriture)

3.2 VENTILATION

3.2.1 CTA RDC ET PLATEAU R+1

Chaque CTA dispose d'une régulation interne. Le régulateur communique en Modbus RTU avec la GTB.

Informations de supervision

Les informations suivantes seront remontées sur la supervision :

- Température d'air neuf (lecture)
- Température d'air soufflé (lecture)
- Température d'air repris (lecture)
- Température d'air rejeté (lecture)
- Etats et défauts des ventilateurs (lecture)
- Etat registres (lecture)
- Etat récupérateur d'énergie (lecture)
- Programme horaire marche / arrêt de la CTA (lecture/ écriture)
- Consigne de pression soufflage et reprise calculée (lecture)
- Consignes de soufflage (lecture / écriture)
- Défaut antigel (lecture)
- Défauts filtres (lecture)
- Synthèse défauts (lecture)

ANALYSE FONCTIONNELLE

3.2.2 CTA R+1 BIS

La CTA dispose d'une régulation interne. Le régulateur communique en Modbus RTU avec la GTB.

Informations de supervision

- Identique CTA RDC et plateau R+1

3.2.3 CTA R+7

Les CTA disposeront d'une régulation interne. Le régulateur communique en Bacnet ou Modbus avec la GTB.

Informations de supervision

- Identique CTA RDC et plateau R+1

3.2.4 REGULATION INTERMITTENTE VENTILATION SUR SONDE DE QUALITE D'AIR

Les 5 locaux au R+6 sont régulés de la ventilation des locaux sur sonde de qualité d'air par ouverture / fermeture progressive sur 10 points des volets motorisés soufflage et reprise du local concerné (en fonction de la teneur en CO2 suivant sondes CO2 murale avec affichage intégrer de la teneur en CO2 à implanter dans les locaux = :

- $CO_2 < 400 \text{ ppm} \rightarrow$ registres ouvert à 10%
- $400 \text{ ppm} < CO_2 < 900 \text{ ppm} \rightarrow$ ouverture progressive des registres soufflage et reprise
- $CO_2 > 900 \text{ ppm} \rightarrow$ registres ouverts à 100%

Informations de supervision

Les informations suivantes seront remontées sur la supervision :

- Taux de CO2 (lecture)
- Commande registres (lecture / écriture)
- Commande ventilateur réfectoire (lecture / écriture)
- Etat registres (lecture)
- Consignes de taux ppm (lecture / écriture)
- Synthèse défauts (lecture)

3.2.5 CCF

Il sera repris un état de fin et début de course sur l'automate pour chaque CCF.

3.2.6 VMC ET REFECTOIRE

Il sera repris un état et un défaut sur l'automate pour chaque caisson.

3.3 CLIMATISATION LOCAUX

3.3.1 SALLE SERVEUR :

Une sonde ambiance sera installée afin de vérifier le bon fonctionnement des unités. Une alarme seuil haut de 24°C sera modifiable.

Les systèmes seront équipés d'une passerelle de communication BacNet ou équivalent afin de les piloter depuis la GTB.

ANALYSE FONCTIONNELLE

3.3.2 CLIM SALLE INFO, R+1, R+5 ET R+6 :

Les systèmes seront équipés d'une passerelle de communication BacNet ou équivalent afin de les piloter depuis la GTB.

ANALYSE FONCTIONNELLE

4 CFO CFA

4.1 PRISE DE COURANT

Depuis la GTB et sur programmation horaire, le client pourra gérer les commandes des prises de courant non ondulées de chaque niveau.

4.2 ECLAIRAGES

Depuis la GTB et sur programmation horaire, le client pourra gérer les commandes d'éclairage par façades de chaque niveau. Les communs et BAES ne seront pas reliés à la GTB.

Pour mémoire, l'ensemble des locaux sont équipés de détection de présence.

4.3 BSO

BSO RDC et R+1 plateau

Les BSO motorisés seront asservis à la GTB. Des sondes de luminosités seront positionnées sur les façades. Lorsque le seuil de luminosité sera dépassé, la GTB ordonnera la descente des BSO. Les seuils d'ouverture et fermetures seront ajustables depuis la GTB.

Cette fonctionnalité sera asservie à un programme horaire et une reprise de synthèse défaut sera remontée sur la GTB.

BSO R+2 à R+6

Les BSO motorisés ne pourront pas être remontées à la GTB (protocole radio WMS en place). La passerelle située dans le local serveur sera raccordée au répartiteur situé dans le local autocom pour un accès à distance.

4.4 EQUIPEMENTS TECHNIQUES

Il sera repris un défaut de chaque équipement technique suivant :

- Alarme technique (x6)
- Alarme incendie (x1)
- Anti-agression (x2) en provision
- Contrôle d'accès (x4)
- Alarme anti-intrusion (x3)
- Ascenseur (x1)
- Réserves (x10)

ANALYSE FONCTIONNELLE

5 COMPTAGE

5.1 COMPTEURS VOLUMETRIQUES

Les compteurs d'eau suivants sont repris en Mbus:

- Eau froide générale
- Eau froide cabinet dentaire
- Eau froide remplissage chaufferie

5.2 COMPTEURS D'ENERGIES THERMIQUES

Les compteurs d'énergies suivants sont repris en Mbus :

- Circuit radiateurs façade Nord
- Circuit radiateurs façade Sud
- Circuit radiateurs plateau
- Circuit radiateurs cabinet dentaire
- Circuit constant CTA

Pour chaque compteur les informations suivantes sont remontées sur la supervision :

- Energie
- Volume
- Températures départ et retour

5.3 COMPTEURS D'ENERGIES ELECTRIQUE

Les compteurs d'énergies suivants sont repris en Modbus RTU :

- TGBT en RdC
 - Compteur chaufferie
 - Compteur ascenseur
 - Compteur borne recharge
 - Compteur éclairage TGBT
 - Compteur éclairage extérieur
 - Compteur CTA R+1
 - Compteur Cabinet dentaire
 - Compteur CTA R+7
- TGO dans local TGBT
 - Compteurs TDO (x8)
- TD RDC cabinet (Option)
 - Compteur éclairage
 - Compteur PC
 - Compteur ECS
- TD RDC cave
 - Compteur éclairage extérieur
- TD RDC
 - Compteur éclairage
 - Compteur PC

ANALYSE FONCTIONNELLE

- Compteur ECS
 - Compteur chauffage
 - compteur CTA RDC
- TD R+1
 - Compteur éclairage
 - Compteur PC
 - Compteur chauffage
 - Compteur CTA R+1
 - Compteur CLIM Plateau
- TD R+1 BIS
 - Compteur éclairage
 - Compteur PC
 - Compteur ECS
 - Compteur cabinet
- TDO R+1 BIS
 - Compteur PC cabinet
- TD R+2
 - Compteur éclairage
 - Compteur PC
 - Compteur ECS
- TD R+3
 - Compteur éclairage
 - Compteur PC
 - Compteur ECS
 - Compteur CLIM
- TD R+4
 - Compteur éclairage
 - Compteur PC
 - Compteur ECS
- TD R+5
 - Compteur éclairage
 - Compteur PC
 - Compteur ECS
 - Compteur CLIM R+5
- TD R+6
 - Compteur éclairage
 - Compteur PC
 - Compteur ECS
 - Compteur CLIM R+6 et R+3
 - Compteur ventilation (VMC + réfectoire)

Pour chaque compteur les informations suivantes sont remontées sur la supervision :

- Energie positive
- Puissance instantanée

BET SETECBA Ingénierie,
Septembre 2023

ANALYSE FONCTIONNELLE