



## Centre technique municipal et complexe sportif

---

**Mise en place de la solution WESBY**

<b>1. Introduction .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Informations sur le client .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Etat des lieux : descriptif de l'installation existante.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Préconisations .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Action de régulation.....</b>	<b>7</b>
<b>6. Logiciel de supervision .....</b>	<b>10</b>
<b>7. Nomenclature.....</b>	<b>11</b>

## 1. Introduction

La commune de Pertuis souhaite accélérer sa démarche éco-responsable et inscrire son développement dans un cadre plus général de développement durable en combinant des opérations de modernisation de ses infrastructures qui intègrent des outils numériques (smartcity) dans sa gestion quotidienne dont l'objectif est d'associer une gestion rigoureuse des deniers publics et d'assurer le confort des utilisateurs et des habitants en général.

La solution WESBY, développée par la société WESBY ENERGIES est un outil au cœur de la politique Smartgrid des collectivités qui associe souplesse et efficacité au service des administrés. Dans cet esprit, la commune s'est rapprochée de la société WESBY ENERGIES et propose d'étudier la faisabilité de l'installation de la solution WESBY au sein de la zone « Centre Technique Municipal-CTM- et Complexe Sportif VERDUN ». Compte tenu des contraintes budgétaires et calendaires énoncées par la Commune, la zone est scindée en deux lots : le Centre technique Municipal (CTM) et le Complexe Sportif.

Ce rapport porte sur l'étude préliminaire menée dans le cadre du projet d'équipement de la solution WESBY au sein du Centre Technique Municipale et du complexe sportif.

## 2. Informations sur le client

**Nom :** Commune de Pertuis

**Adresse des sites :**

- CTM : 690 Avenue de Verdun, 84120 Pertuis,
- Complexe sportif VERDUN EST : 570 avenue de Verdun, 84120 Pertuis.

**Activité et description des sites :**

Au sein du CTM, deux activités principales sont effectuées :

- Activité administrative (bureaux, 450 M2),
- Activité technique (ateliers, Garage et Algeco, 1980 M2).

Le Complexe Sportif VERDUN est constitué de plusieurs bâtiments multidisciplinaires :

- Un gymnase (gymnase Verdun EST, 2200 M2),
- Un stand de tir (270 M2),
- Une salle de réunion Verdun (300M2)
- Locaux de stockage Verdun (80M2)

### 3. Etat des lieux : descriptif de l'installation existante

- **Bâtiment**

- Année de construction : plus de 2 ans
- Horaire des bureaux administratifs du centre technique municipal : Du lundi au vendredi de 8h à 12h et de 13h30 à 17h30 (16h30 le vendredi).
- Horaire d'ouverture du complexe sportif VERDUN : Du lundi au samedi de 08h à 22h et le dimanche de 08h à 18h
- Personnel de nettoyage horaire : Du lundi au vendredi de 06h à 08h

- **Structure :**

- Isolation standard
- Double vitrage

- **Contrats en cours**

- Electricité : Branchement unique C4 tarif jaune EDF
- Gaz : fournis par ENGIE
- Consommation annuelle moyenne sur les 3 dernières années (2017, 2018, 2019) :
  - ✓ Electricité : 205 823 KWh/an, coût = 45881 €TTC/an
  - ✓ Gaz : 162 199 KWh pcs/an, coût = 12355 €TTC/an
  - ✓ Eau : 10 787 M3/an, coût = 24068 €TTC/an

- **Details des sites**

**CTM :**

- ✓ Hangar (vestiaires, locaux nettoyage, espaces verts, atelier mécanique, réfectoire, vestiaires, salle de formation, bureaux),
- ✓ Ateliers (Menuiserie, ferronnerie, plomberie, électricité),
- ✓ Magasin (local + bureau),
- ✓ Bureaux (Administratif RDC et 1<sup>er</sup> étage).

**Complexe sportif VERDUN EST :**

- ✓ Gymnase (salle des agrès, Halle multisport, salle arts martiaux, bureaux, chaufferie),
- ✓ Stade Paul Delzangles (anciennement stade VERDUN),
- ✓ Stand de tir,
- ✓ Salles de réunion Verdun.

**Compteurs (Eau, Gaz, électrique)**

- ✓ 4 compteurs d'eau (2 pour le CTM DN15 et DN30, 1 arrosage du stade DN60, 1 gymnase DN40),
- ✓ 5 compteurs électriques :

- 1 départ Hangar,
  - 1 départ Ateliers,
  - 1 départ bureaux administratifs,
  - 1 départ complexe sportif VERDUN,
  - 1 éclairage stade.
- ✓ 2 compteurs GAZ GRDF (1 radiants GAZ Centre technique municipal, 1 chaufferie Gymnase).

• **Acquisition de données de consommation**

**CTM :**

- ✓ Température, CO2, Humidité par bureaux,
- ✓ Température extérieure pour les bureaux administratifs (RDC + 1<sup>er</sup> étage),
- ✓ Compteurs élec (télé-info et sous compteurs),
- ✓ Consommation eau (Jour/nuit),
- ✓ Etat de fonctionnement des circuits d'éclairages,
- ✓ Etat de fonctionnement des circuits de chauffage, convecteurs et des PAC,
- ✓ Compteur Gaz.

**Complexe sportif :**

- ✓ Récupération des données sur 2 régulateurs Box mono HEE de marque Ciat qui concernent le chauffage de la salle multisport et de la salle des agrès,
- ✓ Température, CO2, Humidité par bureaux, salle multisport, salle des agrès ainsi que les vestiaires,
- ✓ Température, CO2, Humidité des 3 salles de réunion Verdun,
- ✓ Température, CO2, Humidité bureau et salle de tir,
- ✓ Compteur électrique (sous compteurs).
- ✓ Récupération des données sur les 3 régulateurs Siemens en Chaufferie sur régulateur Box mono HEE de marque Ciat concernant le chauffage de la salle multisport et salle des agrès
- ✓ Etat de fonctionnement des éclairages du stade,
- ✓ Etat de fonctionnement des 2 PAC Toshiba de la salle de réunion + l'éclairage,
- ✓ Etat de fonctionnement éclairage et chauffage électrique du stand de tir,
- ✓ Consommation eau (Jour/nuit) pour les 2 compteurs SIVOM Gymnase et Stade Paul Delzangles,
- ✓ Compteur Gaz,
- ✓ Compteur ECS Chaufferie.

#### 4. Préconisations

Nous recommandons la mise en place d'une Gestion Énergétique Centralisée qui assure une utilisation des équipements en rapport avec leurs usages réels, tout en assurant un confort identique aux usagers.

Nous préconisons la solution « WESBY premium » qui offre la capacité de s'adapter aux équipements existants et unifie la supervision des consommations et le pilotage des équipements en une même interface.

A partir du logiciel WESCAN, nous recommandons de programmer le chauffage en fonction des jours et horaires d'occupation du bâtiment :

- ✓ **CTM** : Du lundi au vendredi de 8h à 12h et de 13h30 à 17h30 (16h30 le vendredi),
- ✓ **Complexe sportif Verdun** : Du lundi au samedi de 08h à 22h et le dimanche de 08h à 18h

Nous proposons la pose de capteurs de température, Qualité de l'air (Co2, humidité) pour permettre à l'utilisateur de connaître en temps réel l'ambiance, la concentration en CO2 et l'humidité des pièces. Des seuils d'alerte seront prévus selon les besoins du client.

Dans un objectif de réduction des consommations d'énergies et de supervision des différentes consommations, Il est recommandé de mettre en place des sous compteurs électriques au sein du CTM et du COMPLEXE SPORTIF dans les tableaux divisionnaires TD suivants :

##### **CTM :**

- ✓ Menuiserie TD0,
- ✓ Ferronnerie TD1,
- ✓ Magasin et bureaux TD2,
- ✓ Plomberie TD3,
- ✓ Electricité TD4,
- ✓ Atelier mécanique 1 TD5-1,
- ✓ Atelier mécanique 2 TD5-2,
- ✓ Vestiaire hangar TD6.

##### **Complexe sportif :**

- ✓ Gymnase TD22,
- ✓ Stand de Tir TD8,
- ✓ Salle de Réunion TD9.

Pour information, ci-dessous la liste des Tableaux divisionnaires et leur emplacement :

TD0	CTM-MENUISERIE COMMANDE ECLAIRAGE ETAT
TD1	CTM-FERRONNERIE
TD2	CTM-MAGASIN ET BUREAUX
TD3	CTM-PLOMBERIE
TD4	CTM-ELECTRICITE
TD5-1	CTM-ATELIER MECANIQUE 1
TD5-2	CTM-ATELIER MECANIQUE 2
TD6	CTM-VESTIAIRE HANGAR
TD7	GYMNASE VERDUN
TD8	COMPLEX SPORTIF STAND DE TIR
TD9	GYMNASE SALLE DE REUNION
TD10	CTM BUREAUX RDC
TD11	CTM HANGAR REFECTOIRE
TD12	CTM HANGAR VOIRIE
TD12-2	CTM-LOCAL MAITRISE ALGECO
TD13	CTM ATELIER ECLAIRAG
TD14	CTM SALLE DE FORMATION
TD15	CTM HANGAR PEINTRE
TD16	CTM HANGAR TD POLYVALENT
TD17	CTM HANGAR TD RAYON GENERFEU
TD18	CTM HANGAR
TD19	CTM HANGAR TGBT CTA
TD20	CTM BUREAU 1ER ETAGE
TD21	STADE PAUL DELZANGLES
TD22	COMPLEX SPORTIF GYMNASSE
TD23	SALLE MULTISPORT

## 5. Action de régulation

- **Chauffage :**

Les actions sur le chauffage s'effectuent via un relais de commande développé par WESBY ENERGIES (WESIO). Celui-ci, monté sur rail Din, s'insère facilement dans les différents tableaux divisionnaires.

Compte tenu de l'usage du bâtiment et de l'inertie de la chaleur, nous préconisons une régulation automatisée suivant l'organisation calendaire qui régit les locaux.

Un WESIO comporte quatre entrées et quatre sorties. Chaque sortie peut être programmée par un programme calendaire.

**Pour le CTM :** Du lundi au vendredi de 8h à 12h et de 13h30 à 17h30 (16h30 le vendredi).

Dans l'objectif de maintenir une température de confort raisonnable, et compte tenu de l'entropie des divers bâtiments nous préconisons une température intérieure de 22°C.

Des sous compteurs électriques sont placés dans les tableaux divisionnaires et ont pour rôle de mesurer la présence de courant dans les circuits de chauffage. Ces mesures permettent de vérifier que l'intensité mesurée correspond aux zones concernées, ainsi qu'au bon fonctionnement des circuits de chauffage.

La liaison avec la température extérieure est assurée par la pose d'un capteur.

Liste des Chauffages et Aérothermes présents sur les sites concernés :

**CTM :**

Local menuiserie :

- ✓ 1 radiateur chauffage bureau,
- ✓ 1 chauffage par Fioul,

Local ferronnerie :

- ✓ 1 radiateur chauffage WC,
- ✓ 1 radiateurs chauffage bureau,
- ✓ 1 chauffage par Fioul (le même que menuiserie),

Local plomberie :

- ✓ 1 radiateur,

Local électricien :

- ✓ 1 radiateur,

Bureau administratif 1<sup>er</sup> étage :

- ✓ 6 radiateurs chauffage bureaux et couloir,

Atelier mécanique 1 :

- ✓ 1 radiateur chauffage atelier,
- ✓ 1 radiateur chauffage bureau,
- ✓ 2 aérothermes,

Atelier mécanique 2 :

- ✓ 1 aérotherme,

### **Pour le Complexe sportif VERDUN :**

La liaison avec la température extérieure est assurée par la pose d'un capteur.

Afin de maintenir une température de confort raisonnable, et compte tenu de l'entropie des divers bâtiments nous préconisons une température intérieure moyenne de 15°C pour la salle multisport, et 17°C pour la salle d'agrès.

Des sous compteurs électriques sont placés dans les tableaux divisionnaires et ont pour rôle de mesurer la présence de courant dans les circuits de chauffage. Ces mesures permettent de vérifier que l'intensité mesurée correspond aux zones concernées, ainsi qu'au bon fonctionnement des circuits de chauffage.

Liste des Chauffages et Aérothermes présents sur les sites concernés :

#### **Complexe sportif :**

Gymnase Verdun :

- ✓ 12 Aérothermes eau chaude gaz modulant : CIAT
  - 4 dans la salle des agrès
  - 4 dans la salle multisport
  - 4 dans la salle de combats

Stand de tir :

- ✓ 2 Aérothermes eau chaude gaz modulant : CIAT
- ✓ 1 Radiateur,

Salle de réunion :

- ✓ 1 Radiateur.

- **Climatisation :**

Un pilotage est également prévu au niveau de la climatisation avec la même programmation que pour le chauffage.

Liste des climatiseurs présents ainsi que la carte de régulation associées :

#### **Bureaux administratifs CTM :**

2 unités extérieures 5MX90E,

1 unité intérieure cassette FFQ60C,

2 unités intérieures cassette FFQ25C,

4 unités intérieures cassette FFQ35C,

5 télécommandes filaires Daikin référence 4PW71247-1-23B, (Les télécommandes sont substituées par une régulation centralisée de la température)

Local Algeco : 2 climats Aux.

**Services achats :**

2 unités extérieures Daikin RXS42L2V1B,

2 unités intérieures murales Daikin FTXS42L

2 télécommandes infrarouge ARC452A (Les télécommandes sont substituées par une régulation centralisée de la température).

**Magasin :**

2 unités extérieures Daikin 5MXS90E3V3B2

2 unités intérieures murales Daikin

1 télécommande infrarouge. (Les télécommandes sont substituées par une régulation centralisée de la température)

**Complexe sportif :**

Salle de réunion VERDUN : 2 unités intérieures gainables Toshiba RAV-SM1606BT-E,

- **Éclairage :**

La gestion de l'éclairage est réalisée avec une régulation calendaire selon les horaires de fonctionnement et d'occupation des différentes zones concernées.

Les actions sur l'éclairage s'effectuent via un relais de commande développé par WESBY ENERGIES (WESIO). Ce dernier, monté sur rail Din, s'insère facilement dans les différents tableaux divisionnaires.

Un WESIO comporte quatre entrées et quatre sorties. Chaque sortie peut être programmée par un programme calendaire.

Un signal de retour indiquera la présence ou non de la tension.

En dehors des heures de fonctionnement programmées selon les plages horaires d'occupation habituelle des bâtiments (régulation calendaire), nous préconisons la pose d'un télérupteur impulsif, relié aux entrées du WESIO. Celui-ci permettra à l'agent d'entretien d'allumer les zones spécifiques pour effectuer ses tâches.

Une fois l'entretien effectué, l'agent devra appuyer sur cet interrupteur pour éteindre les zones encore allumées. Néanmoins, en cas d'oubli de sa part, une programmation permettra l'extinction automatique des zones d'éclairages. Cette option est préférée à la pose de capteur de présence dont le coût d'installation et d'acquisition sont excessifs au regard des gains attendus.

## 6. Logiciel de supervision

L'analyse des régulations est réalisée depuis le logiciel, le logiciel se présente avec un plan de masse de l'installation dans lequel sont implantés les symboles représentatifs de chacun des appareils de mesures. Le logiciel reste évolutif en fonction de la demande du client.

Appareils de mesures : Réaliser un clic sur la zone représentant le capteur ou le compteur permet une lecture directe des différentes données récoltées.

Les graphiques : un diagramme décliné pour chacun des appareils de mesure permet de constater les consommations et les variations des données selon l'appareil et de faire des comparaisons avec d'autres périodes de fonctionnement.

Les mesures sont récupérables sous différents formats : Excel, CSV ou encore PDF.

Les programmations calendaires : Il est possible de programmer des mises en marche selon les horaires d'occupations du bâtiment.

## 7. Nomenclature

L'installation comprendra le matériel suivant :

L'installation comprendra le matériel suivant :

### **Centre technique municipal :**

- 23 WESIO 004,
- 1 WESPCI,
- 12 capteurs de CO2/Température/humidité intérieur + 1 capteur extérieur,
- 25 Sous compteurs,
- 75 TOR,
- Télerrupteur impulsionnel

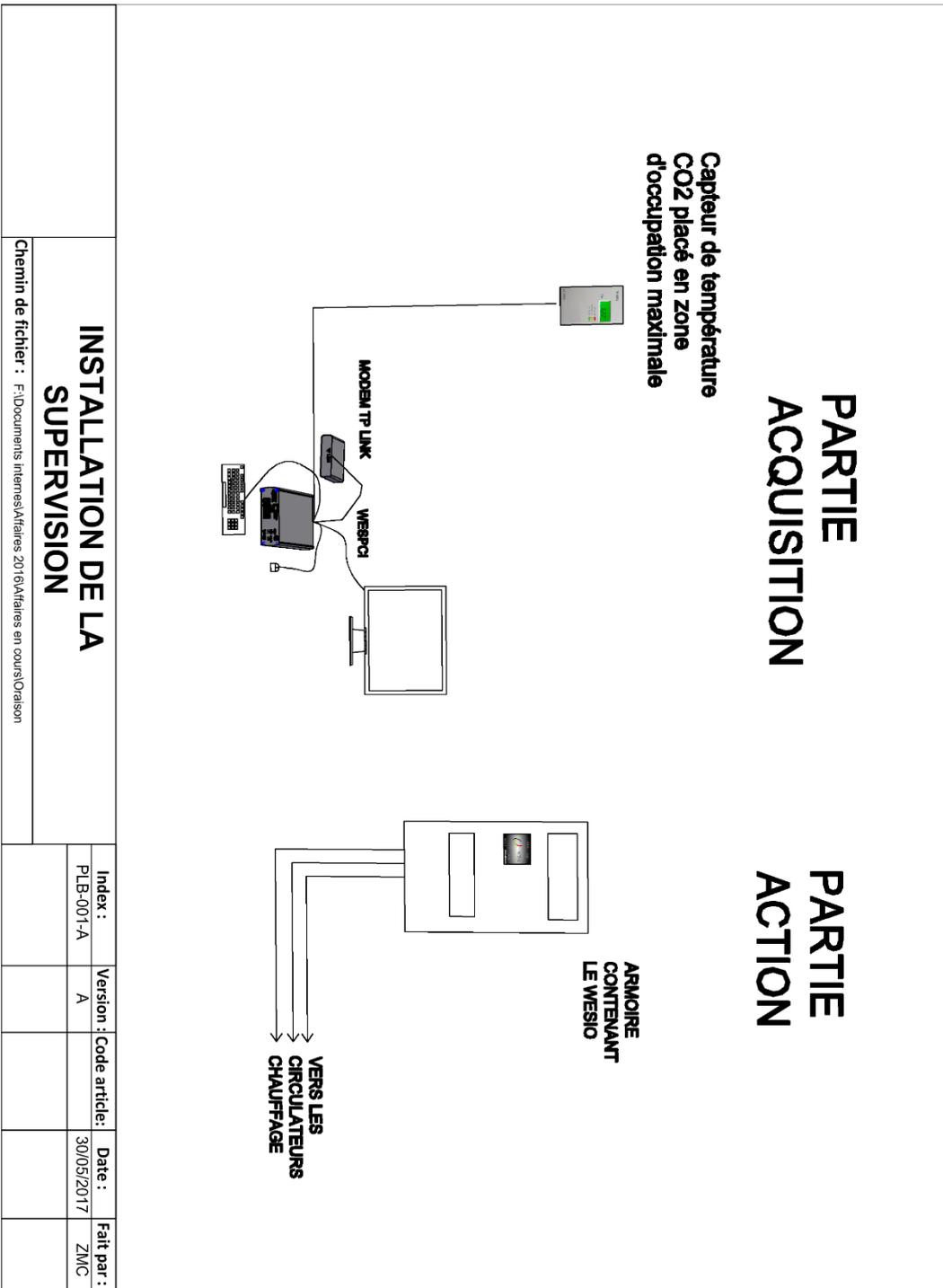
### **Complexe sportif VERDUN :**

- 1 WESPCI,
- 7 WESIO 004,
- 8 Sous compteurs,
- 24 TOR,
- 7 capteurs de CO2/Température/humidité intérieur. + 1 capteur extérieur.

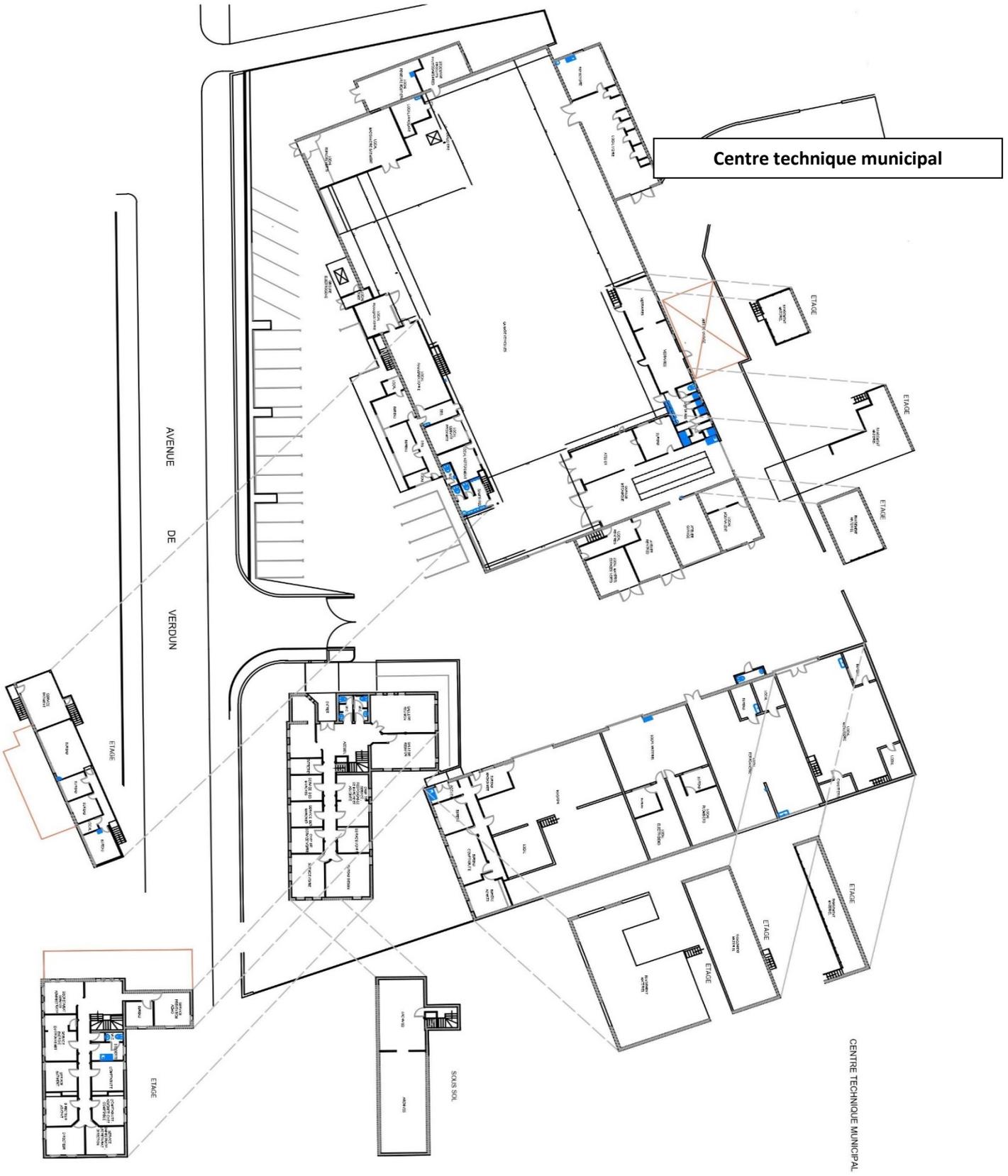
### **Communs aux 2 sites :**

- Le logiciel de pilotage et de suivi énergétique : WESBY Énergies Services

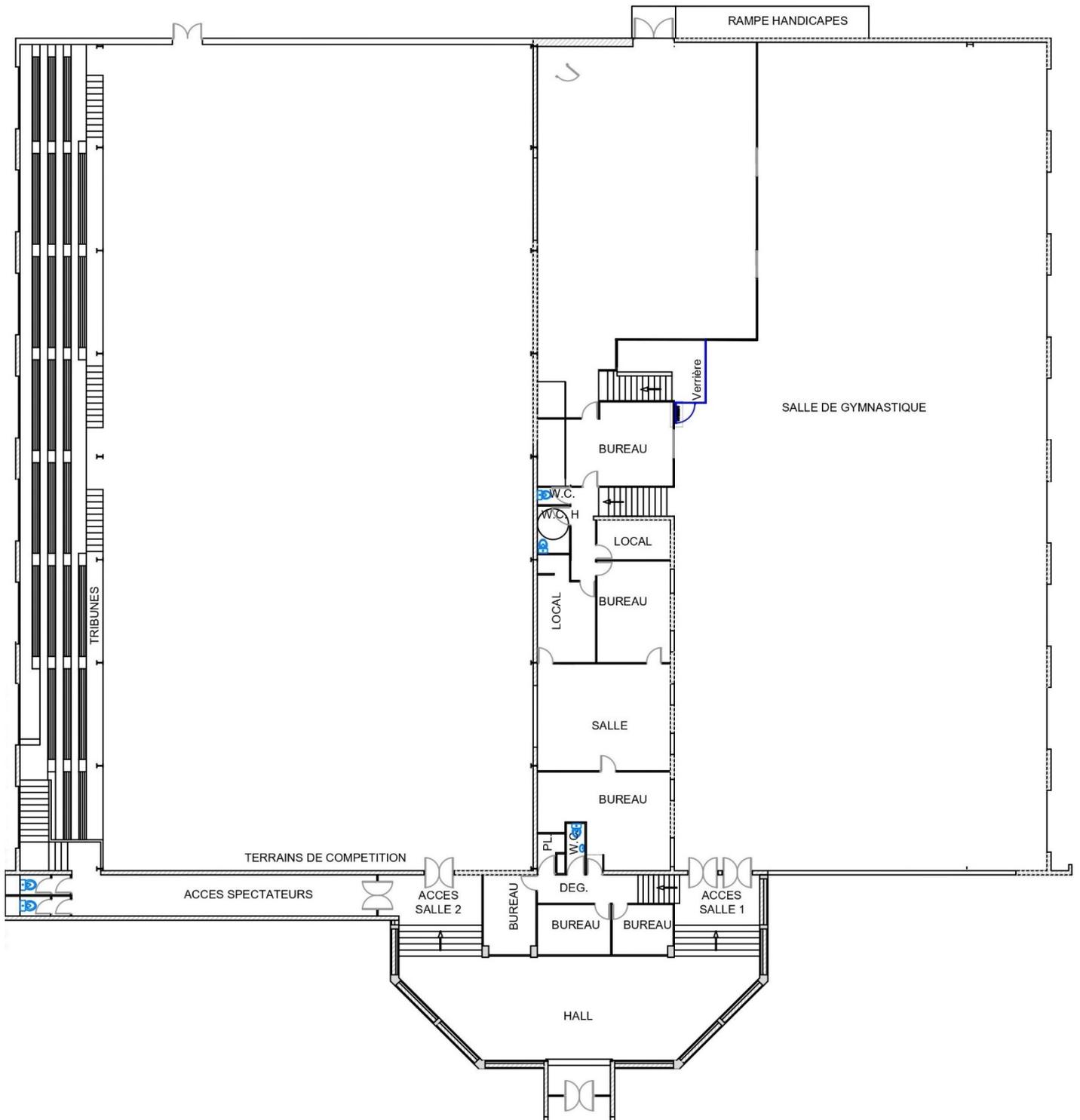
## 8. Synoptique



## 9. Plan de masse

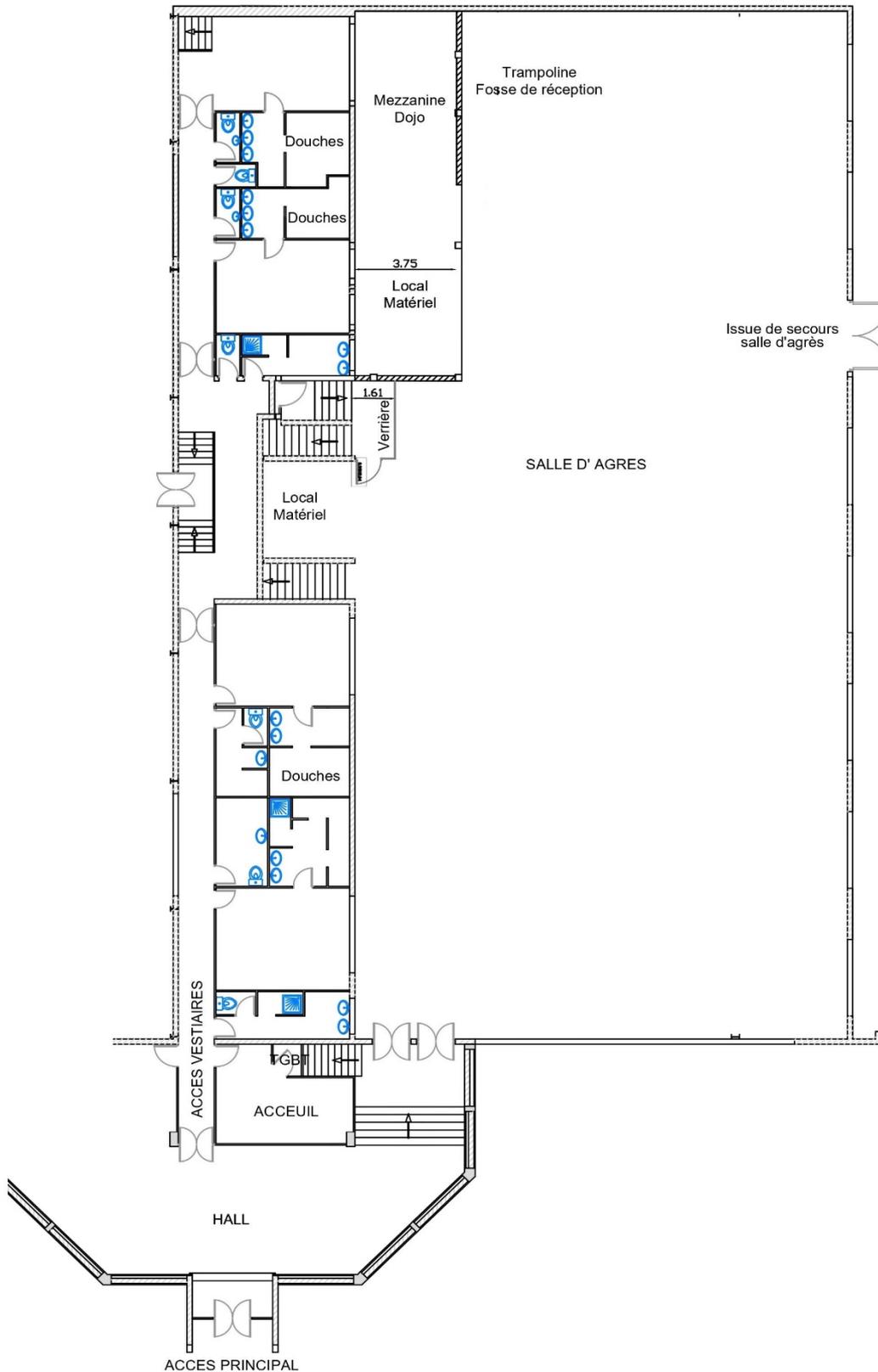


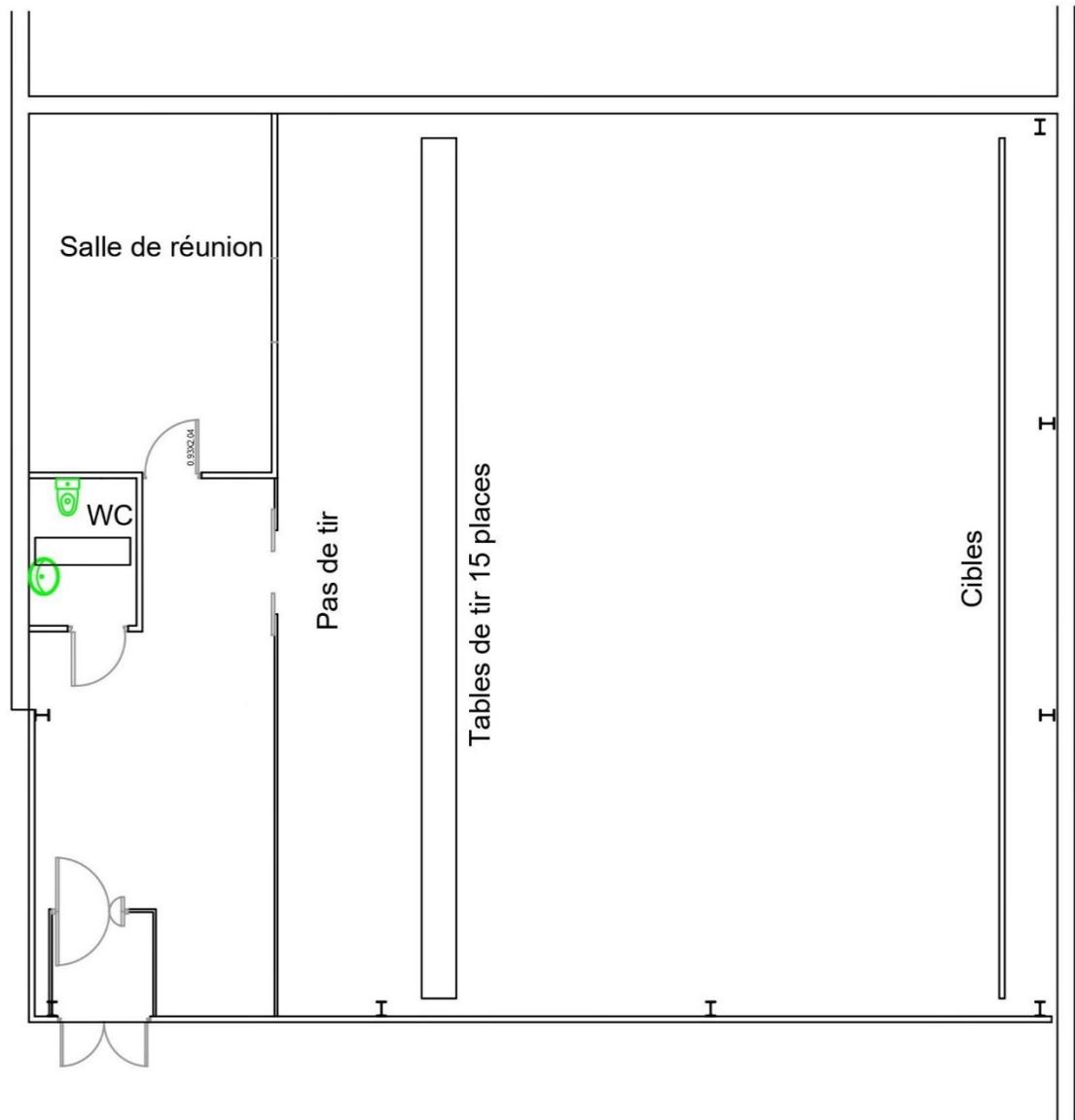
**Complexe sportif Gymnase VERDUN**



Complexe sportif VERDUN Salle des agrès

PLATEAU SPORTIF





## 10. Etat des lieux : diagnostic Energétique\*

- **Classe énergétique :**

*L'estimation des consommations et les économies potentiellement réalisables sont déterminées selon l'approche normalisée de la méthode des 3CL dont l'objectif est de réaliser un bilan énergétique théorique basé sur des standards de consommations données par l'ADEME. Ces résultats sont purement théoriques et ne reflètent pas toujours le fonctionnement réel des installations.*

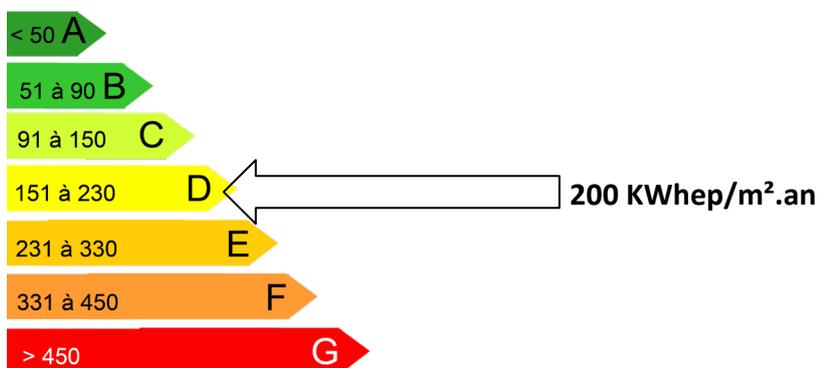
Nous avons constaté que les consommations les plus importantes sont durant la période hivernale (de décembre à mars). Cela peut s'expliquer par une consigne de température de chauffage élevée (consécutive aux conditions climatiques rudes induites par la saison d'hiver).

Cette consommation importante peut aussi s'expliquer par l'inertie élevée des bâtiments (mauvaise isolation, ponts thermiques, transmission de chaleur par les murs...), la négligence du personnel sur la gestion des différents chauffages présents sur les sites, ainsi que de l'éclairage.

Nous préconisons une gestion centralisée ainsi qu'une supervision générale des températures de consignes et de fonctionnement des divers chauffages, avec une programmation calquée sur les horaires de fonctionnement des différents services pour le centre technique municipal, ainsi que pour le complexe sportif Verdun.

Nous préconisons aussi le même principe de supervision et de régulation pour les zones d'éclairages

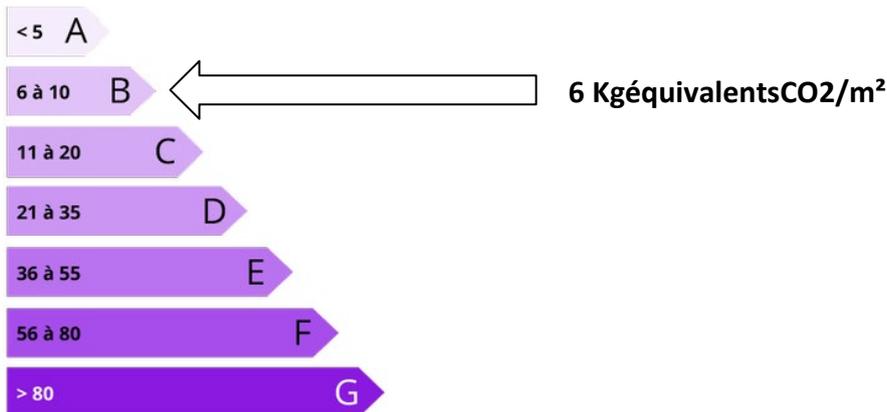
**A la suite de cette étude, le site a obtenu un résultat théorique de 200 KWhep/m<sup>2</sup>.an, ce qui le classe dans la catégorie des sites moyennement énergivore : classe D.**



\*classement données communiquée à titre Indicatif, sans valeur contractuelle.

- **Classe des Emissions de GES\*** :

**Pour les émissions de gaz a effet de serre, le site a obtenu un résultat théorique de 6 KgéquivalentsCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>, ce qui le classe dans la catégorie des sites à faible émission de GES : classeB.**



\*Classement communiqué à titre indicatif, sans valeur contractuelle.

- **Gestion des compteurs d'eau :**

Les 4 compteurs d'eau de marque SIVOM, présent sur les 2 sites, seront gérés par une bague implantée directement sur le compteur d'eau avec une communication sans fil : LoRaWan, ainsi qu'une carte communicante LoRaWan.

Toujours dans une démarche de suivis et de réduction des consommations, ces équipements permettront de visualiser les consommations en eau (M3) par période, ainsi qu'un seuil d'alertes en cas d'utilisation excessive de l'eau, défini par rapport aux besoins des différents sites concernés.