



# LearningGrid

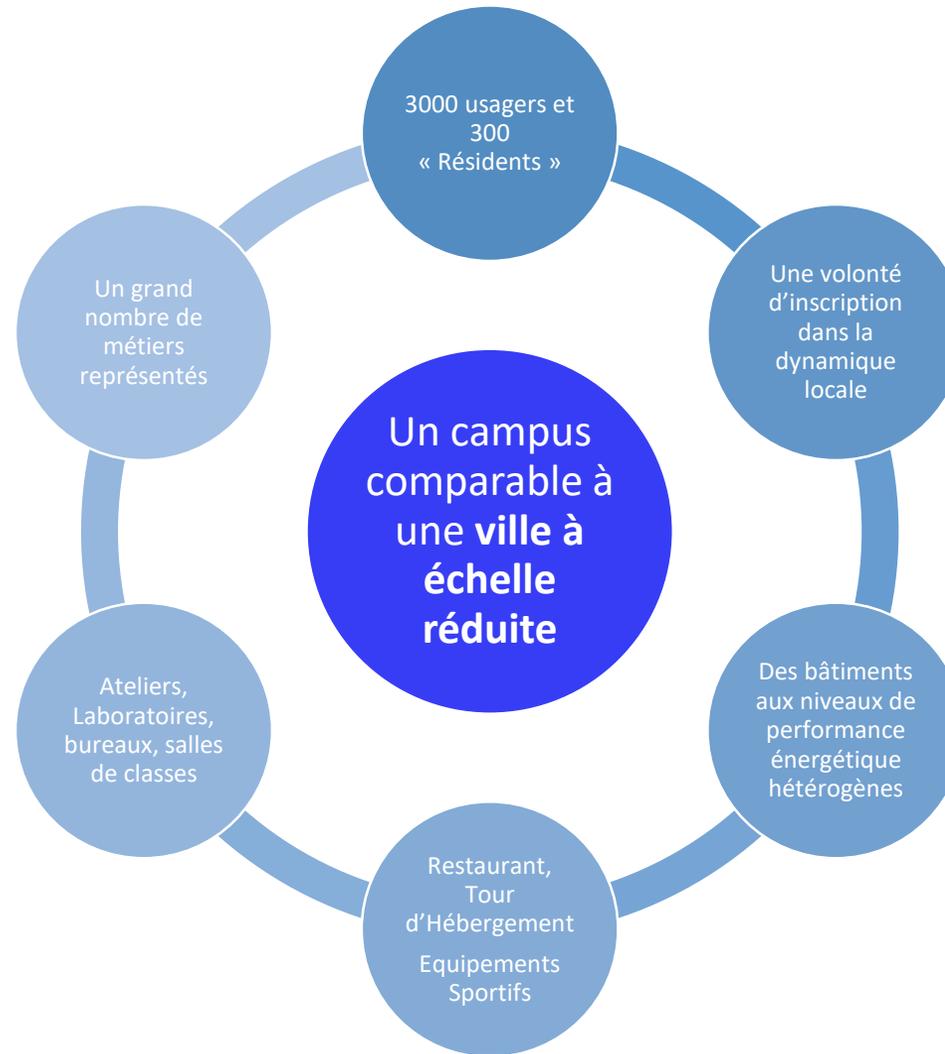
by Grenoble



**IMT GRENoble**  
CCI GRENoble



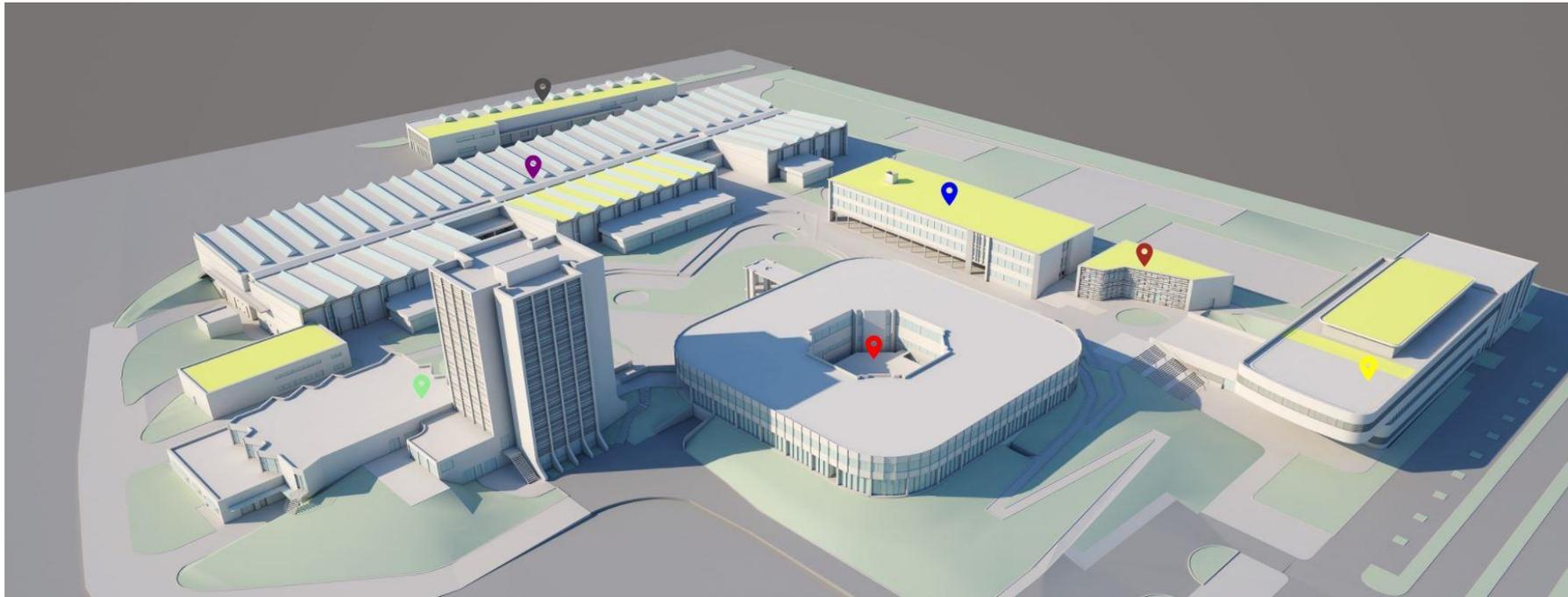
## Genèse du projet





## Genèse du projet

Le campus IMT représente un **terrain propice** pour mettre en œuvre une stratégie de **gestion de l'énergie** et s'appuyer sur cette stratégie pour former une **génération de professionnels**.





# Learning Grid by Grenoble

Pour former aux métiers et compétences de demain sur le champ de la performance énergétique



Pour connaître et maîtriser les consommations énergétiques du campus de l'IMT

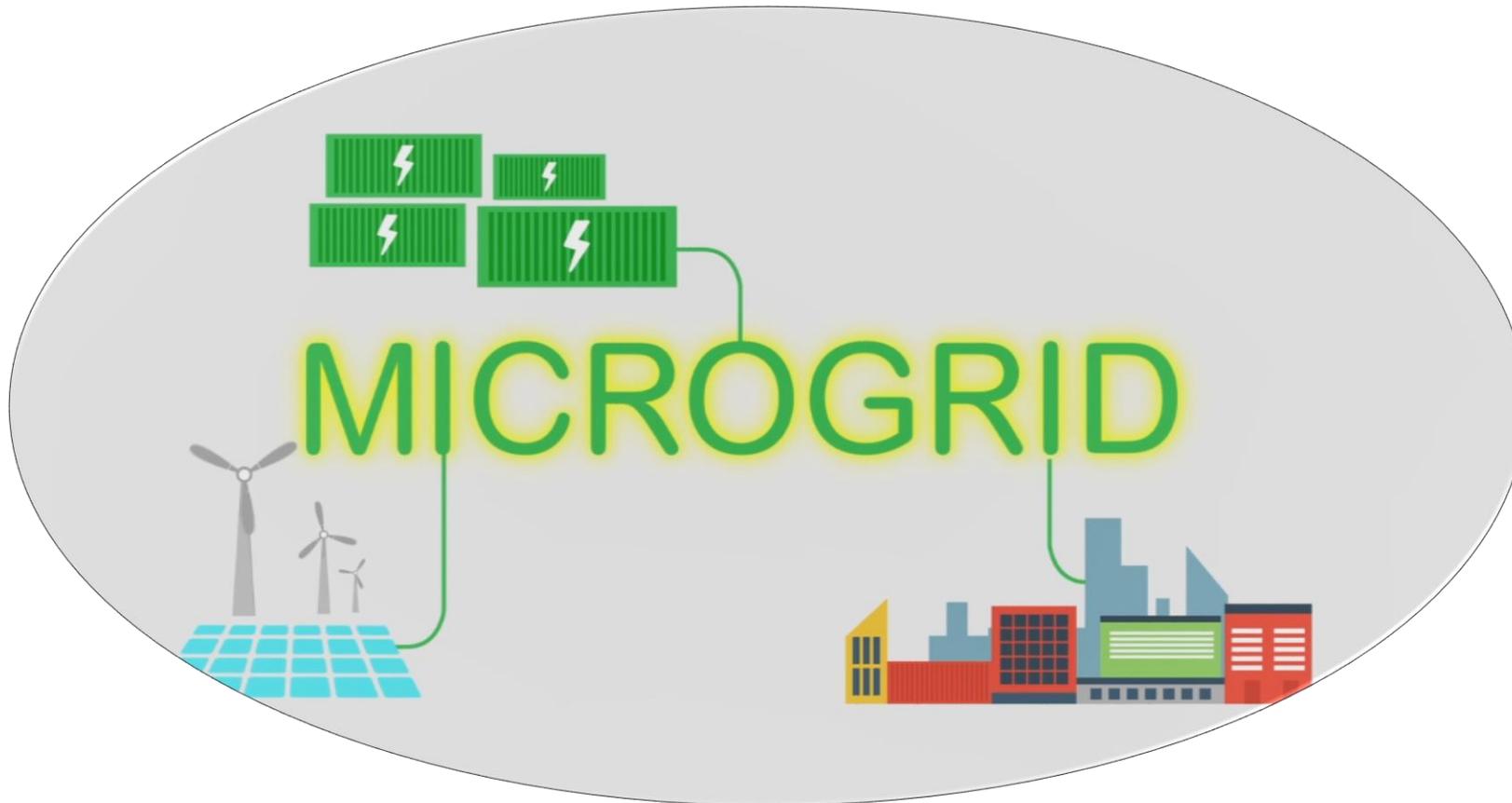
Pour former à la transition énergétique les métiers des autres filières





# Le projet technico-pédagogique du Learning Grid by Grenoble

Le premier Microgrid européen alliant **pédagogie** et **nouvelles technologies de l'énergie** pour accélérer la transition énergétique





# Le projet technico-pédagogique du Learning Grid by Grenoble

Un Microgrid qui allie **production décentralisée** sur les toitures de bâtiments

Au dessus des ateliers  
Automobile et deux roues





# Le projet technico-pédagogique du Learning Grid by Grenoble

Un Microgrid qui allie **production décentralisée** à travers la cogénération

## ecoGEN-70SG



### UNITE de MINI-COGENERATION

|                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Combustible                 | Gaz naturel                          |
| Fonctionnement              | Parallèle au réseau BT               |
| Puissance électrique        | <b>70kW</b>                          |
| Puissance thermique         | <b>114kW</b> (130,9kW si condenseur) |
| Consommation                | 204 kW (suivt. ISO 3064-1 tol. 5%)   |
| Rendement global            | 90,2 % (98,4% si condenseur)         |
| Rendement électrique        | 34,3 %                               |
| Tension                     | 3X400 V AC                           |
| Cos $\phi$                  | 1                                    |
| Niveau d'émissions (NOx/CO) | 125/150 mg/Nm3 ( à 5% O2)            |
| Niveau sonore               | 67 dB/A à 1 mètre                    |
| Température sortie          | max 90°C                             |
| Température retour          | max 70°C                             |



# Le projet technico-pédagogique du Learning Grid by Grenoble

Un Microgrid qui allie production décentralisée sur les toitures de bâtiments,  
**stockage électrique**



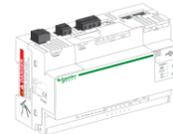
Au dessus du bâtiment  
Soins et services,  
Métiers de bouche





# Le projet technico-pédagogique du Learning Grid by Grenoble

Un Microgrid qui allie production décentralisée sur les toitures de bâtiments  
stockage électrique,  
**système de comptage**



Déployé sur l'ensemble du site y compris les ateliers, les laboratoires, les bureaux, logements et locaux techniques



# Le projet technico-pédagogique du Learning Grid by Grenoble

Un Microgrid qui allie production décentralisée sur les toitures de bâtiments

stockage électrique,  
système de comptage,  
**Système de pilotage**

De l'éclairage



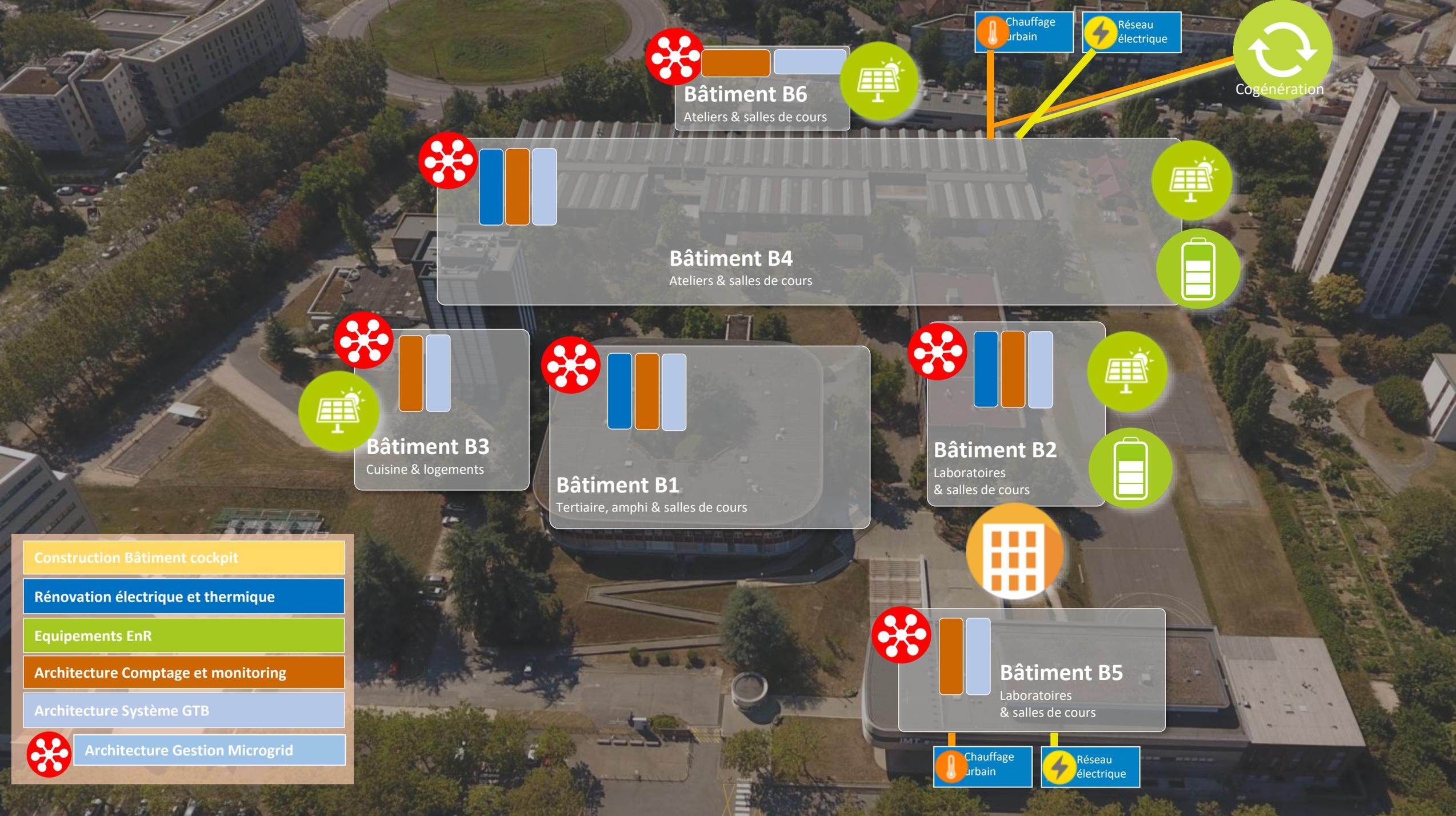
Pour le pilotage du chauffage



Du stockage



Pour agir sur les vecteurs énergétiques et leur complémentarité  
Agir sur les usages et les évolutions possibles



**Bâtiment B6**  
Ateliers & salles de cours

**Bâtiment B4**  
Ateliers & salles de cours

**Bâtiment B3**  
Cuisine & logements

**Bâtiment B1**  
Tertiaire, amphi & salles de cours

**Bâtiment B2**  
Laboratoires & salles de cours

**Bâtiment B5**  
Laboratoires & salles de cours

Chauffage urbain

Réseau électrique

Cogénération

- Construction Bâtiment cockpit
- Rénovation électrique et thermique
- Equipements EnR
- Architecture Comptage et monitoring
- Architecture Système GTB
- Architecture Gestion Microgrid

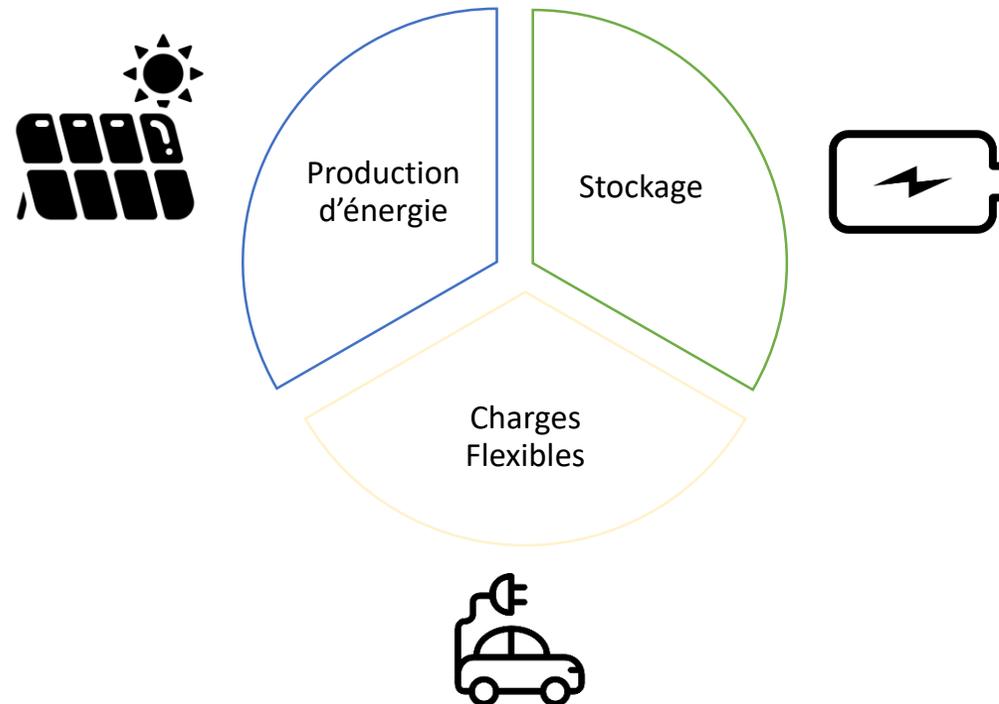
Chauffage urbain

Réseau électrique



## Learning Grid by Grenoble

- 30 000 m<sup>2</sup>
- 7 Bâtiments
- Hébergement, bureaux, laboratoires, ateliers, restaurants
- 2 Points de livraison électrique
- 3 sous-stations de Chauffage urbain
- 4 points de livraison gaz
- 311 kWc Production PV
- Une micro-cogénération
- 2 batteries de stockage (50kW/ 95kWh et 150 kW/285kWh)
- 6 Bornes de recharge pour Véhicules Electriques
- 600 compteurs électriques
- 80 compteurs thermiques
- 130 compteurs eau
- 1 station météo



# Des outils techniques et pédagogiques autour des métiers au service de la transition énergétique

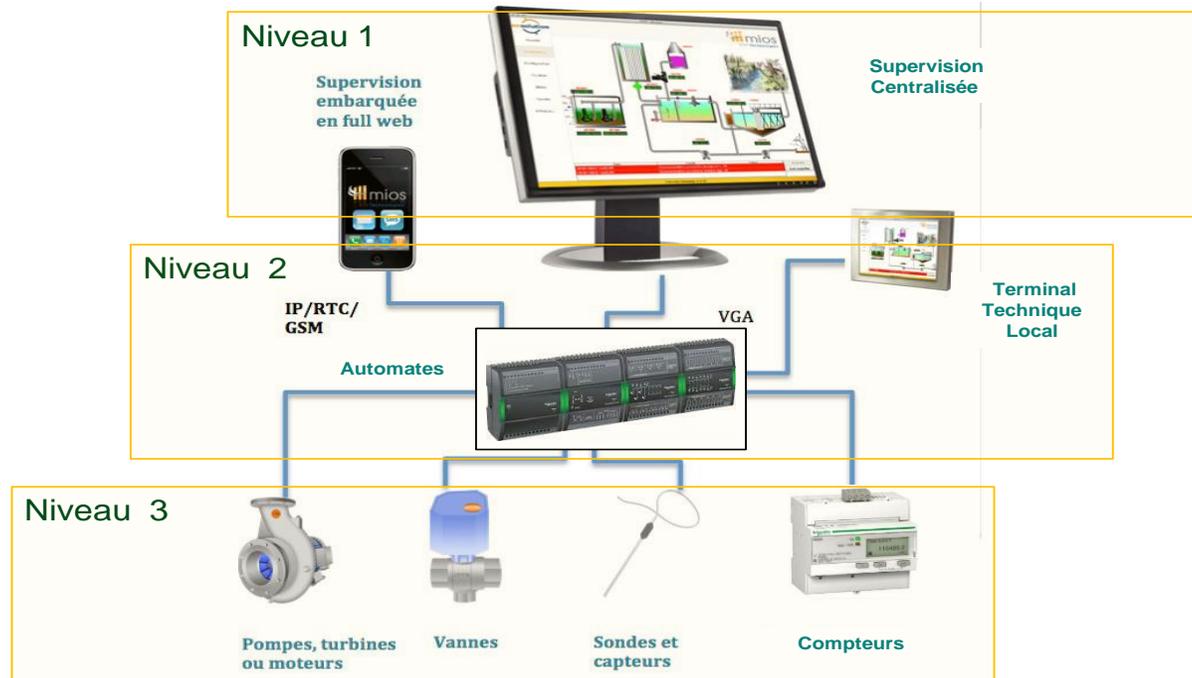


*Learning Grid*

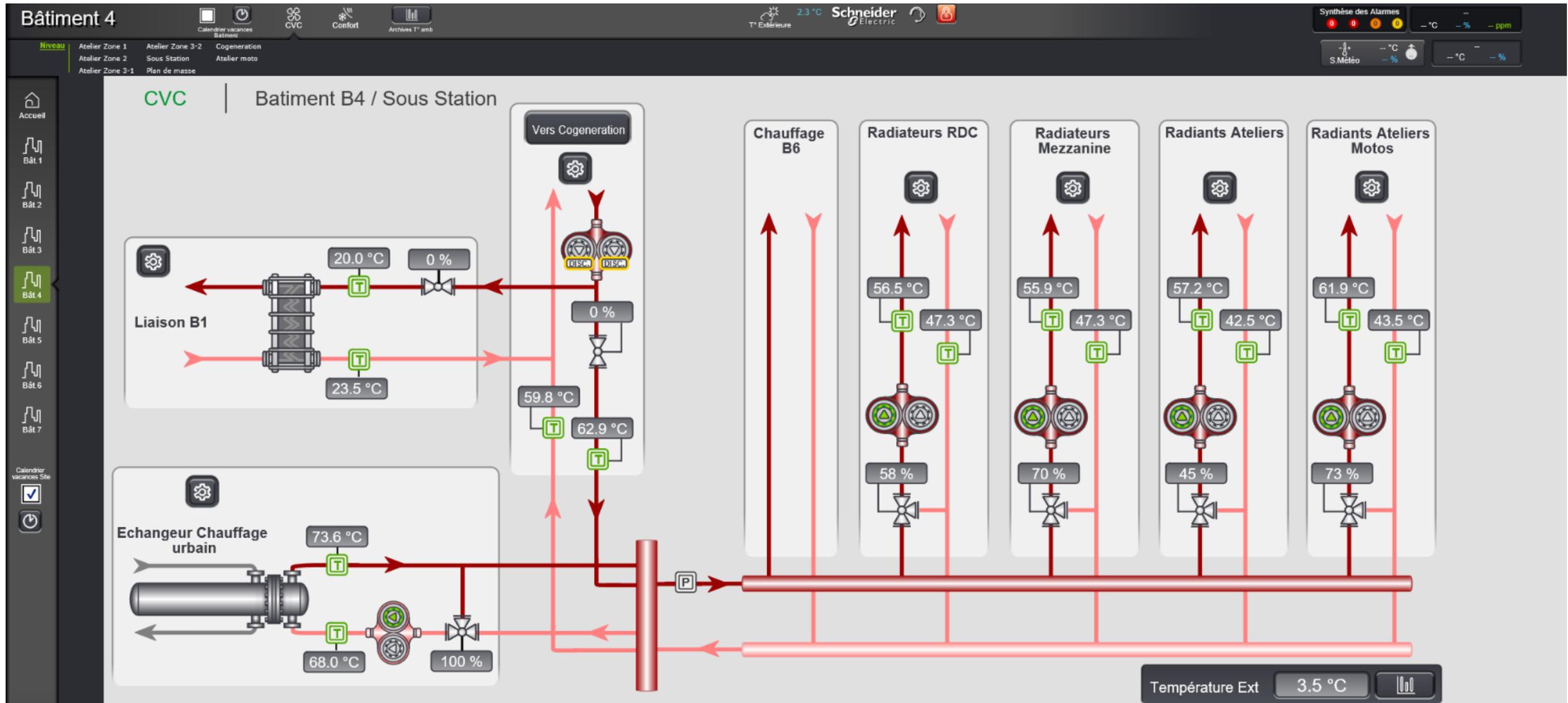


## ➤ Outils fonctionnels

- Gestion Technique du Bâtiment (GTB)



# Gestion Technique du Bâtiment (GTB)





# GTB

CVC

Pilotage Logement

## Pilotage

Etat

Occupation

Fonctionnement

Automatique

Occupation

Inoccupation

Hors gel

Programme Horaire



Occupation Site

## Sorties

Eclairage

Marche

Signal vanne

0 %

## Consignes

T° ambiante

20.1 °C

Consigne ambiante

20.0 °C

Consigne Occupation



20.0 °C



Consigne Inoccupation



18.0 °C



Consigne Hors gel



12.0 °C



## Régulation

Gain



5.0



Temps Intégral



60 sec.



Zone Neutre



0.5 °C

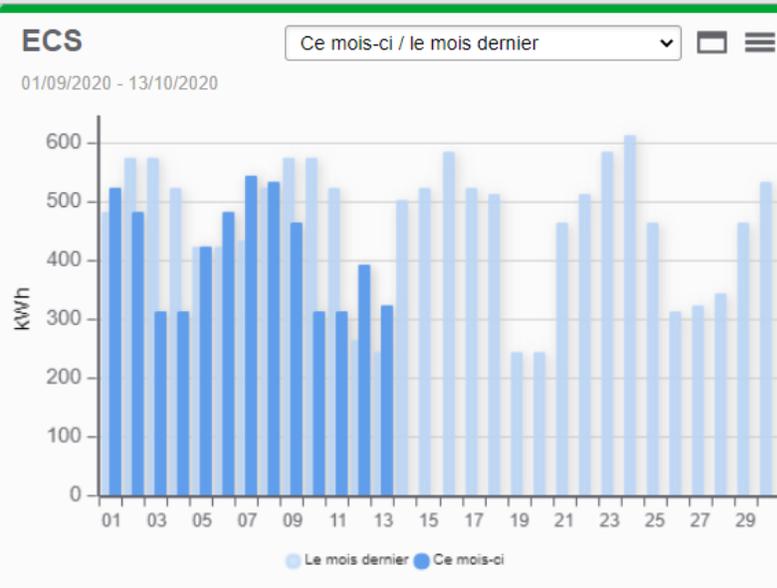
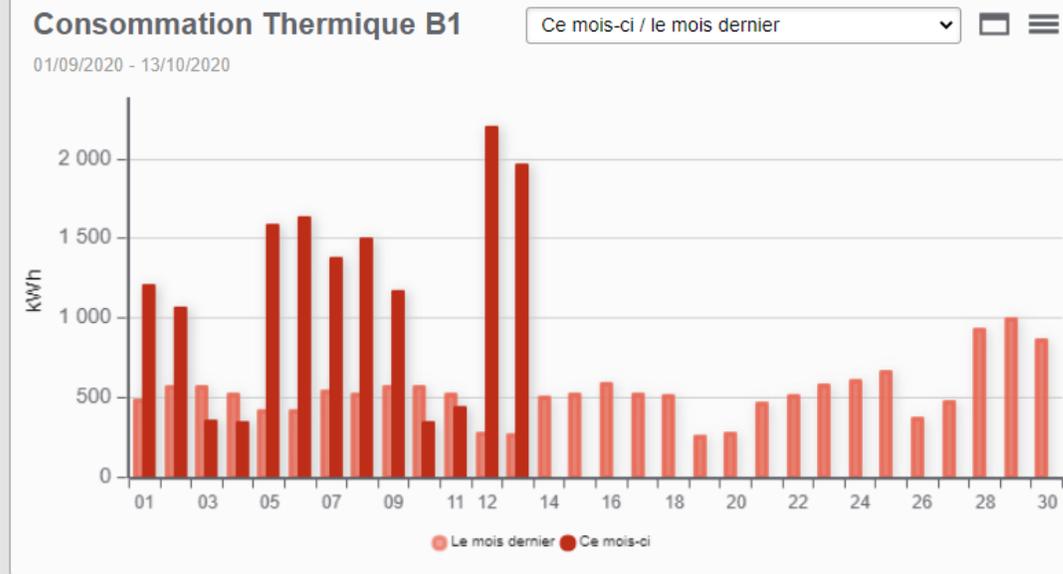
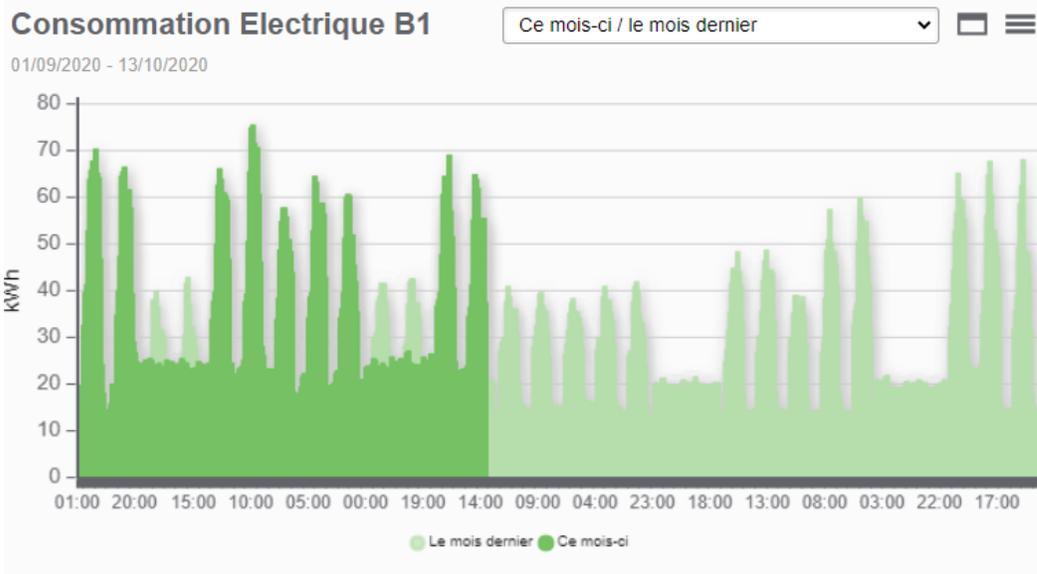




## ➤ Outils fonctionnels

- Gestion Technique du Bâtiment (GTB)
- Outils de supervision : Power Monitoring Expert (PME)

# Power Monitoring Expert (PME)



### Rapport...

L'année en cours

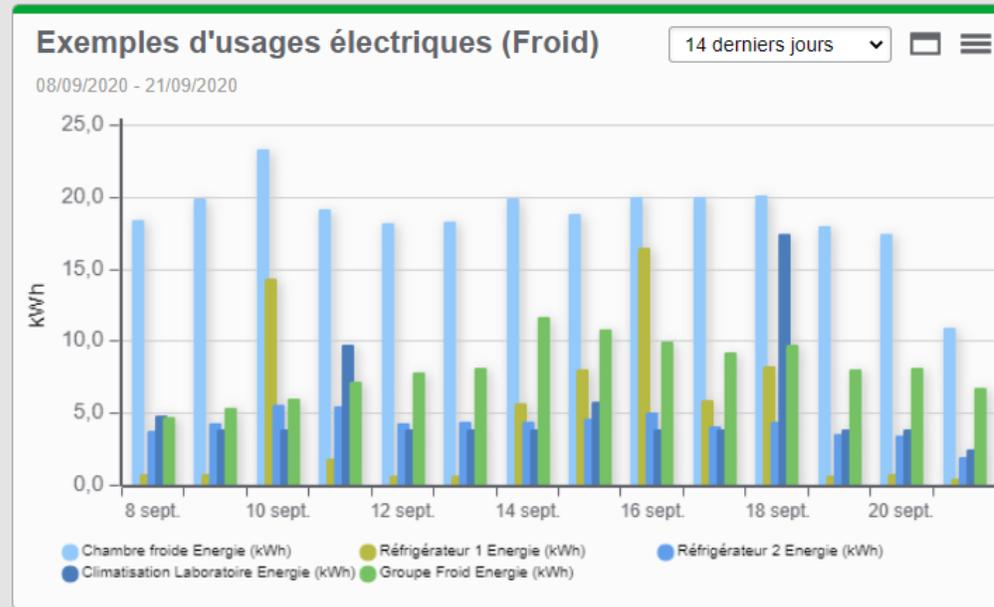
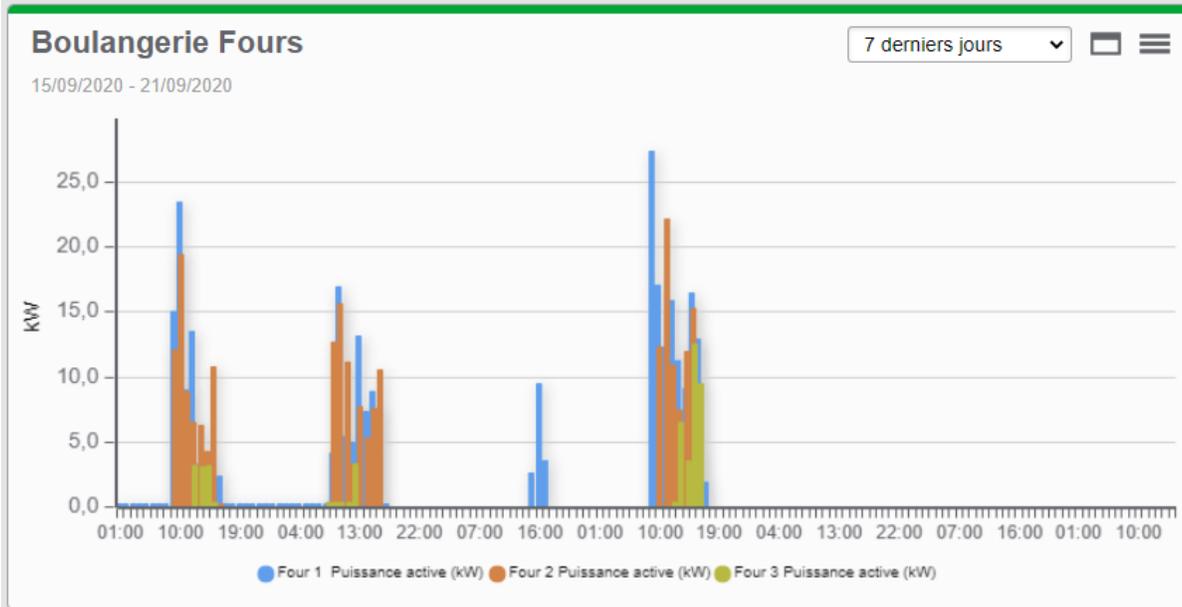
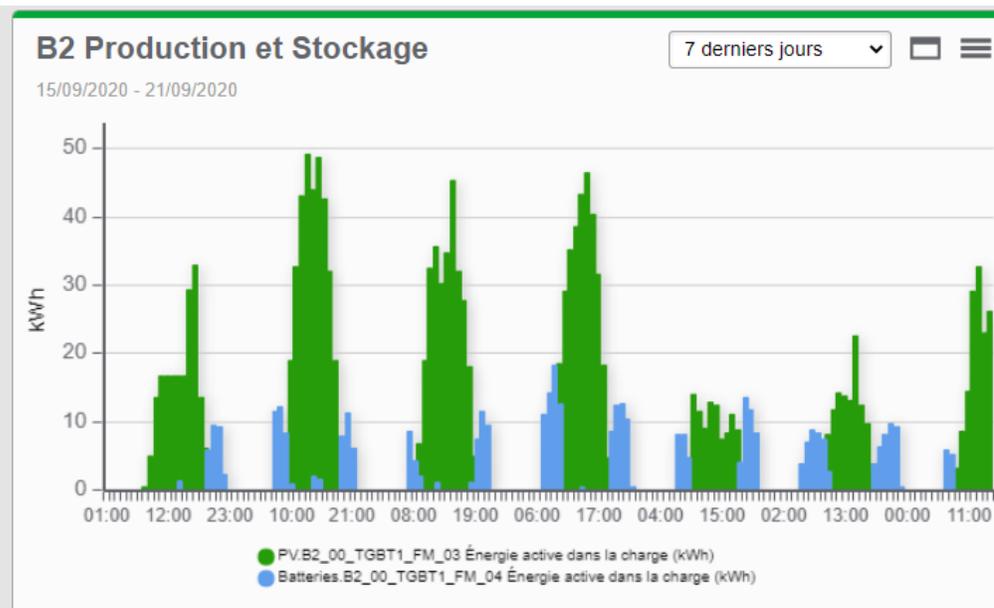
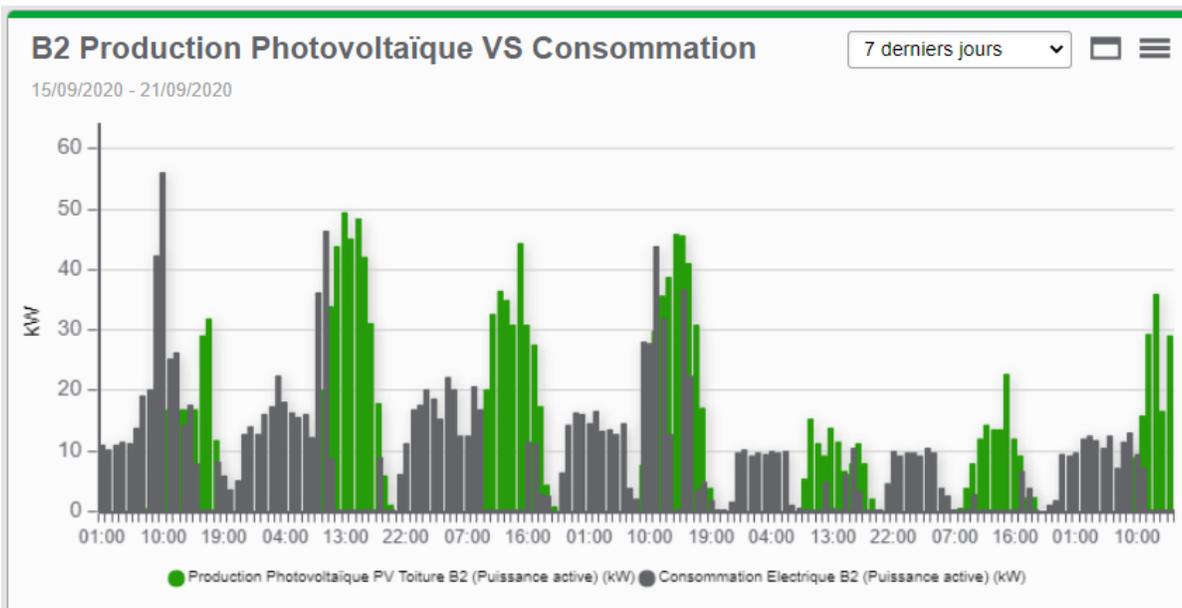
01/01/2020 - 13/10/2020

56,98 kWh/m²

## Thermique

# L'électricité au Bâtiment 2

## Entre production, Stockage et usages variés (chaud / froid)

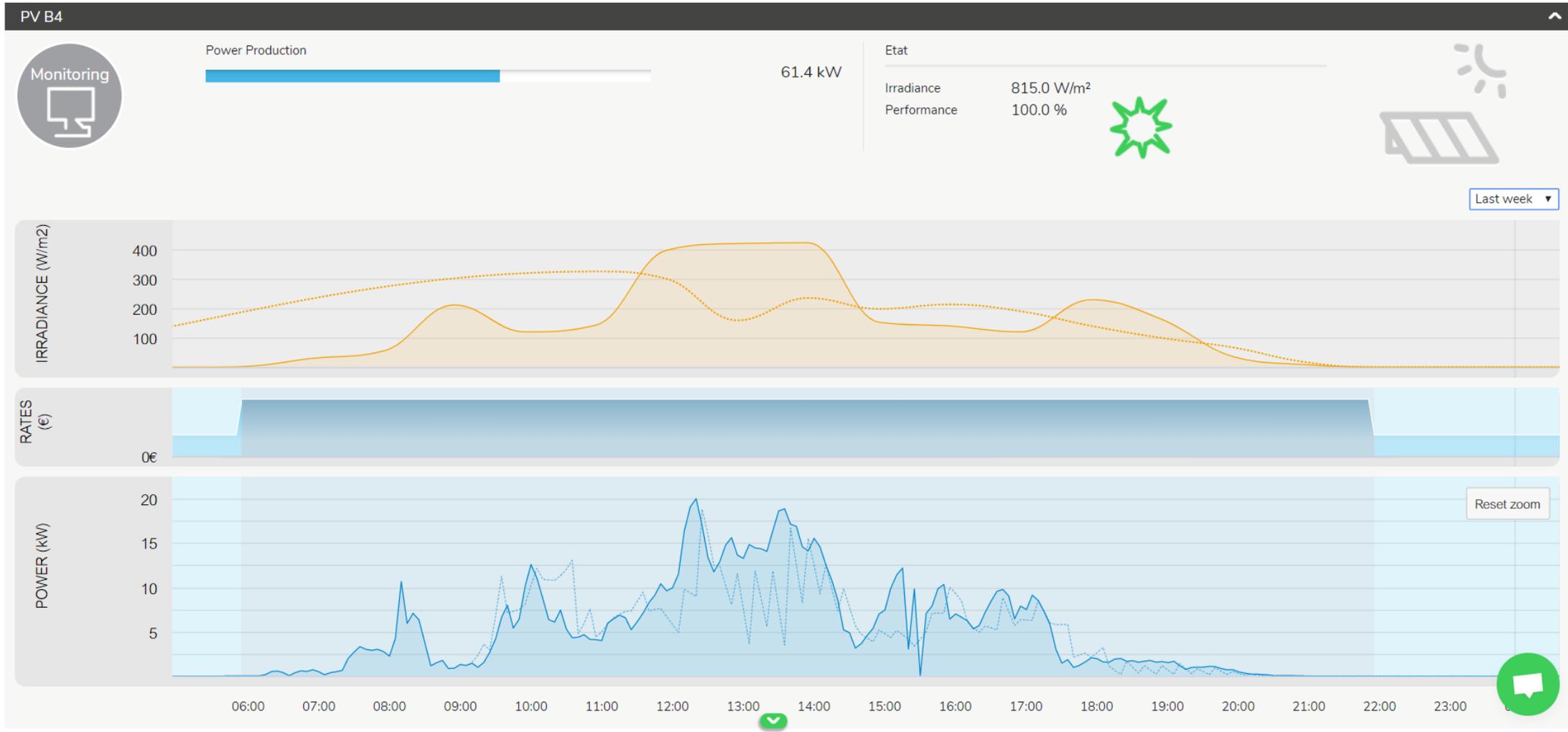




## ➤ Outils fonctionnels

- Gestion Technique du Bâtiment (GTB)
- Outils de supervision : Power Monitoring Expert (PME) + Tesla Power Hub
- Outil de prévision et de pilotage stockage : EMA

# EMA : Prévisions du comportement production panneaux photovoltaïques (PV)



# EMA : Prévisions et pilotage du stockage électrique

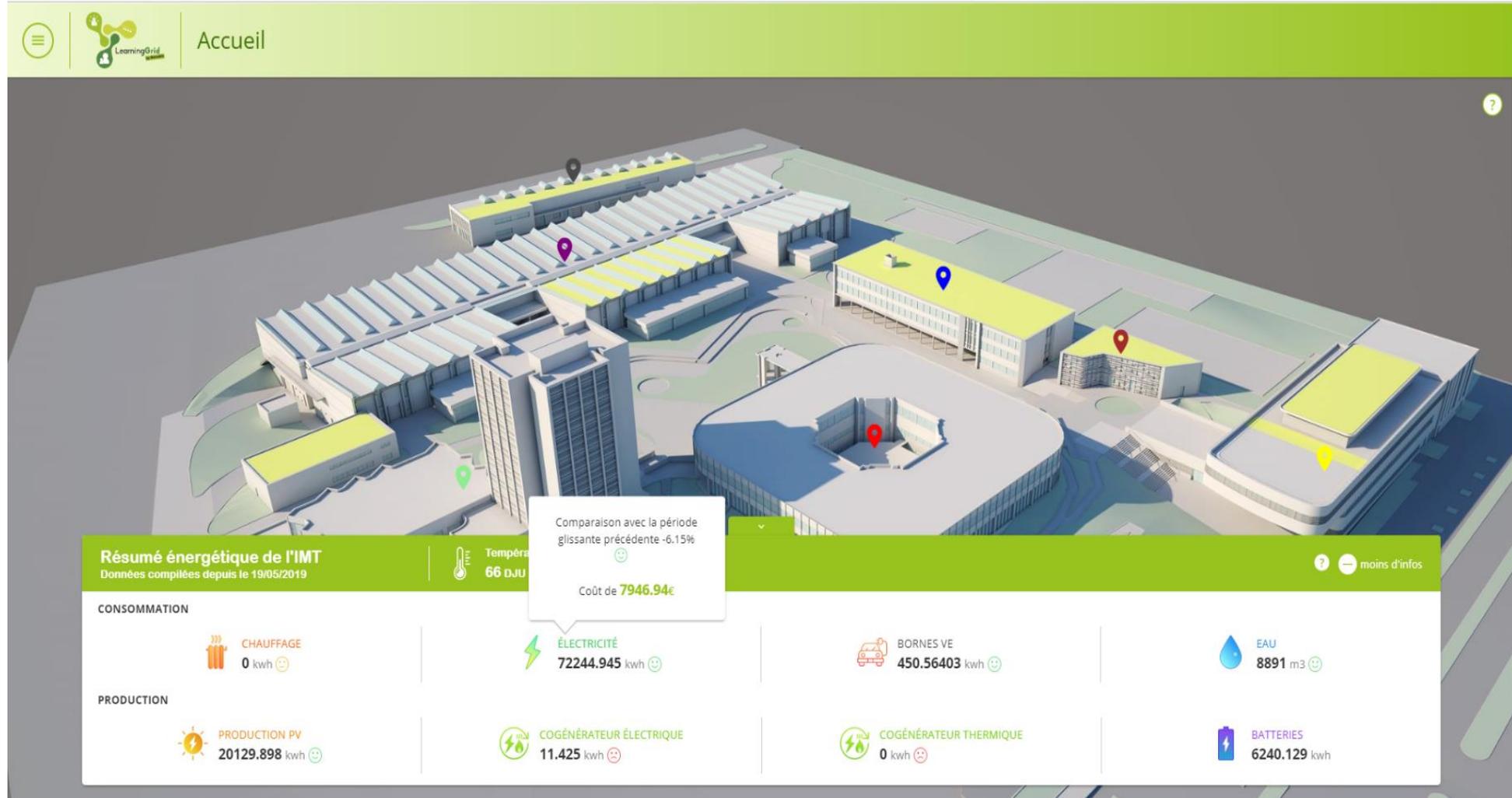




## ➤ Outils fonctionnels

- Gestion Technique du Bâtiment (GTB)
- Outils de supervision : Power Monitoring Expert (PME) et Resource Advisor (RA)
- Outil de prévision et de pilotage stockage : EMA
- Un portail pédagogique qui permet de définir son profil éco-citoyen et tester/modéliser les processus métier

# Qui permet de visualiser les données énergétiques propres à chaque bâtiment



# Un portail qui permet de créer un profil écocitoyen pour chaque « connecté »



Mon profil éco-citoyen

Quel éco-citoyen êtes-vous ?



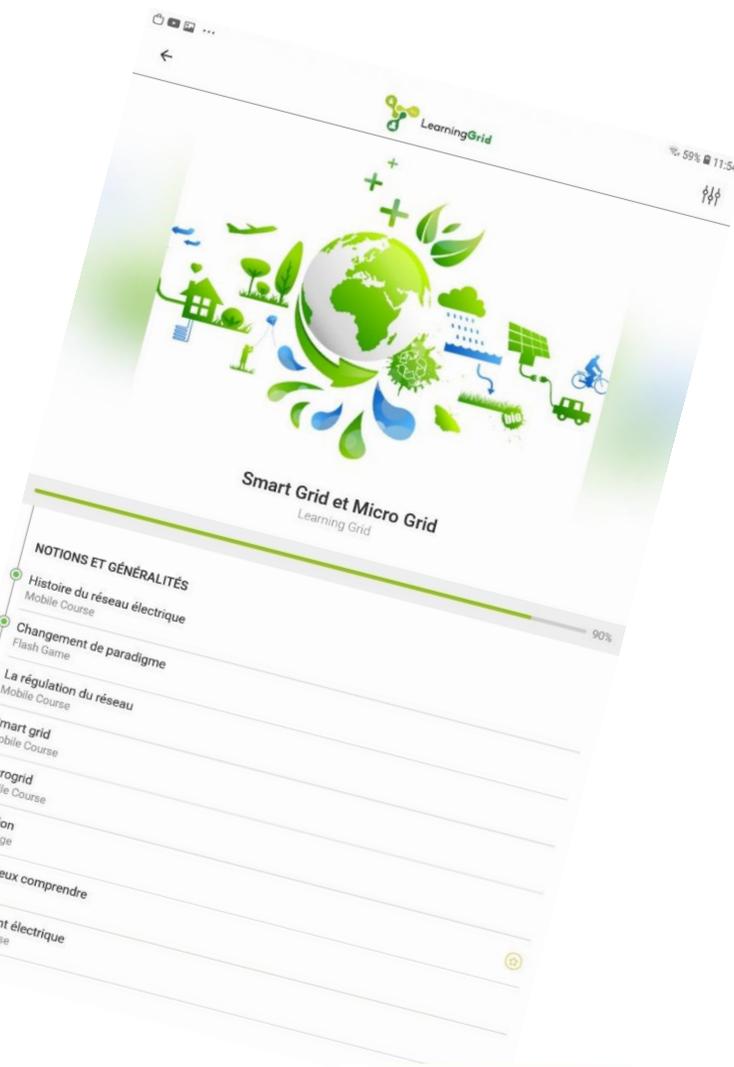
Commencer le test



## ➤ Outils fonctionnels

- Gestion Technique du Bâtiment (GTB)
- Outils de suivi énergétique : Power Monitoring Expert (PME) et Resource Advisor (RA)
- Outil de prévision et de pilotage des DER (Batteries) : Ecostruxure Microgrid Advisor
- Un portail pédagogique qui permet de définir son profil éco-citoyen et tester/modéliser les processus métier
- Une appli smartphone pour apprendre et tester ses connaissances autrement

# Une appli smartphone pour apprendre et tester ses connaissances dans le domaine de la transition énergétique, accessible à chaque apprenti IMTerrien





## ➤ Outils fonctionnels

- Un espace dédié à la formation sur la transition énergétique : le cockpit

