



passibat'

LE SALON DU BÂTIMENT BIOCLIMATIQUE
ET DE LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

Collège passif Samuel Paty : retour d'expérience et 1 an de mesures

Thibault HERGAT & Rémi BOMPARD

Congrès 2024



passibat'

LE SALON DU BÂTIMENT BIOCLIMATIQUE
ET DE LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION
2. RÉSULTATS APRÈS UN AN DE MESURES
3. MESURES / CALCULS PHPP
4. LA DÉMARCHE DE COMMISSIONNEMENT INTÉGRÉ

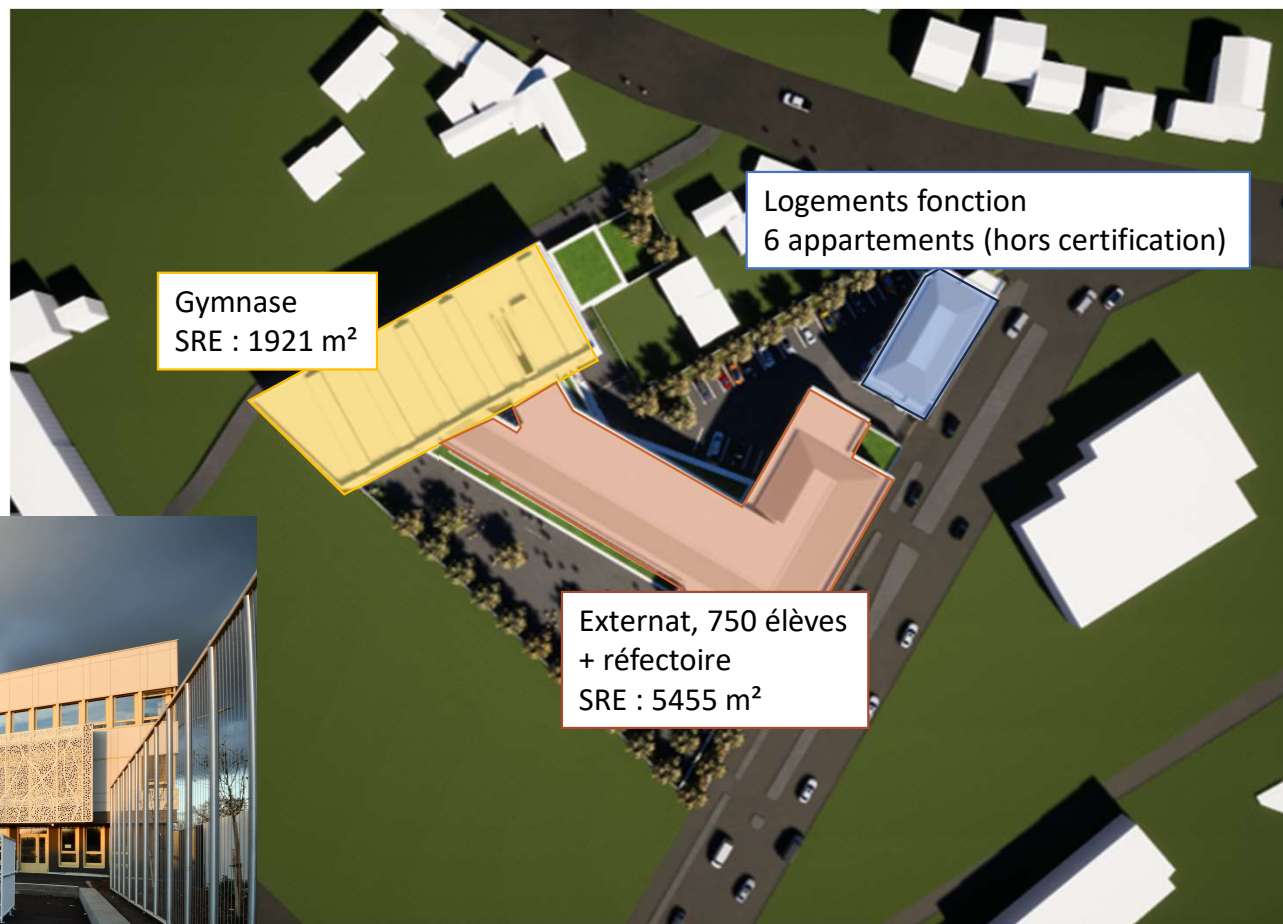
1

PRÉSENTATION

Collège S. Paty, situé à Valenton (94)
Fin de chantier : 09/21 et 05/22 gymnase
Certifié Passif le 27/06/2023



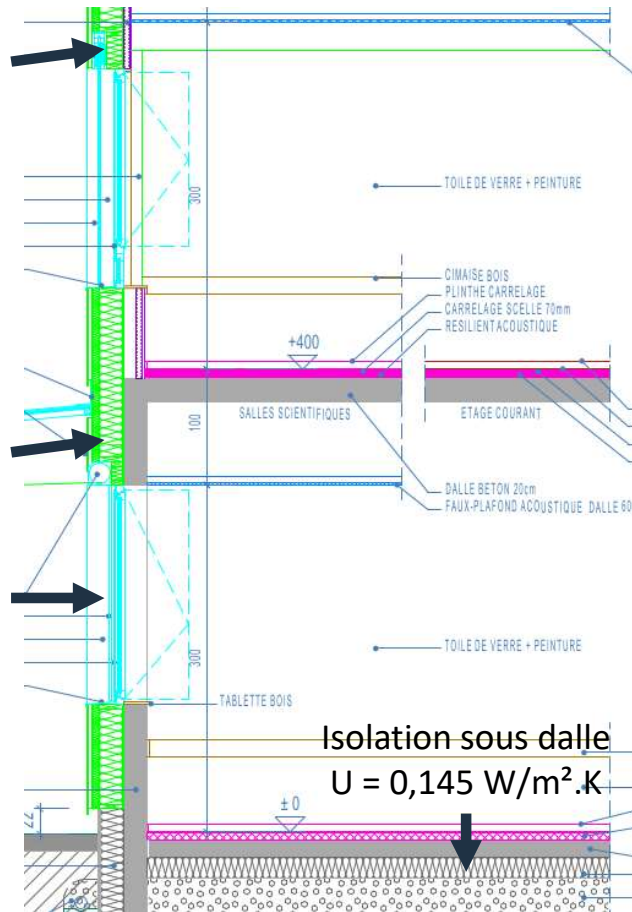
Présentation des bâtiments



MOB courant étages
 $U = 0,121 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Mur courant RdC
 $U = 0,147 \text{ W/m}^2.\text{K}$

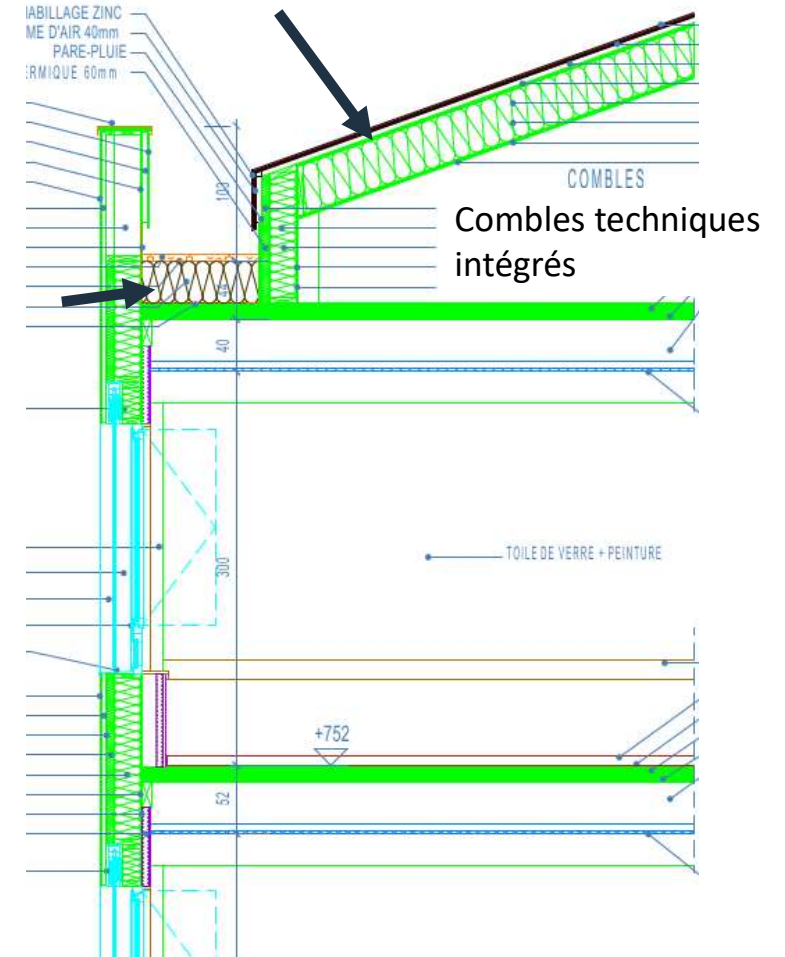
Menuiserie bois/alu
triple vitrage
 $U_w \sim 1 \text{ W/m}^2.\text{K}$

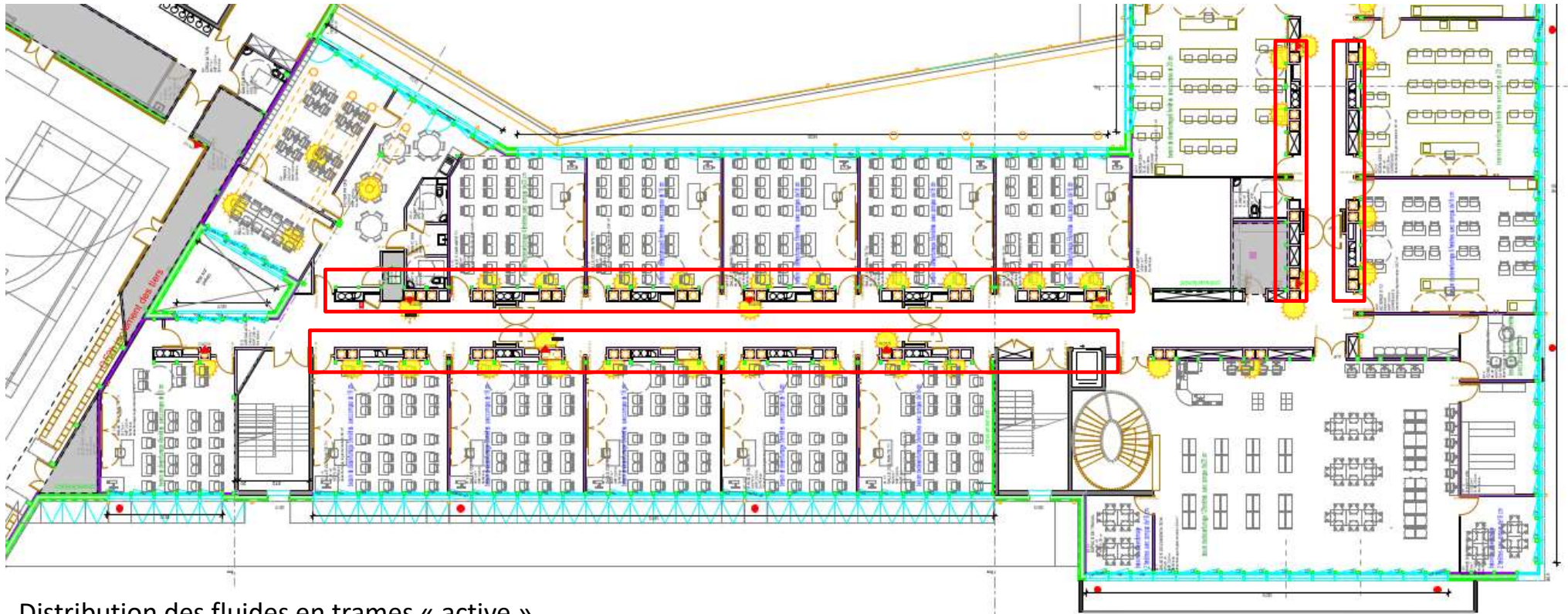


Isolation sous dalle
 $U = 0,145 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Toiture terrasse
 $U = 0,103 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Toiture combles
 $U = 0,118 \text{ W/m}^2.\text{K}$





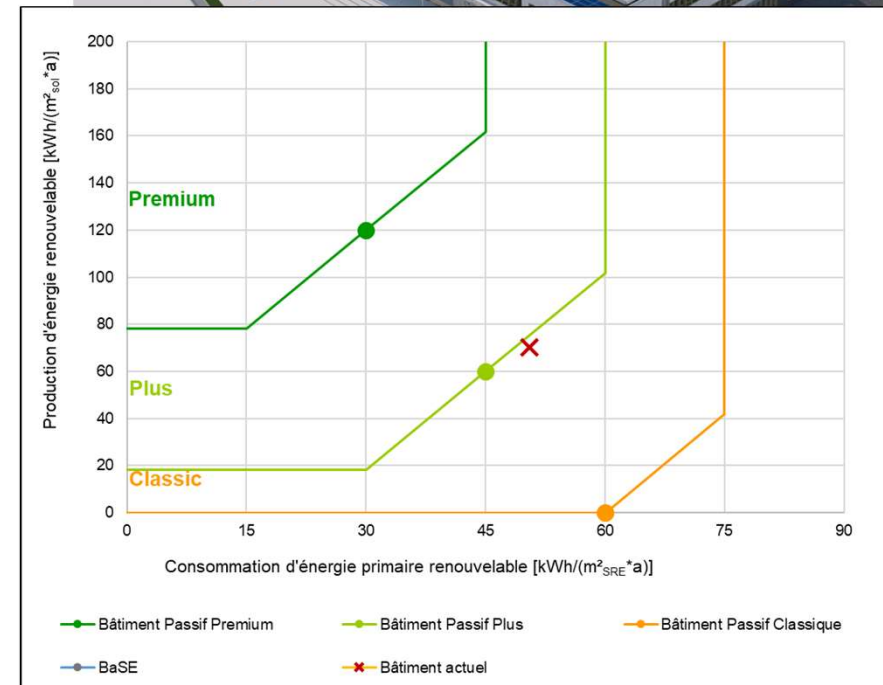
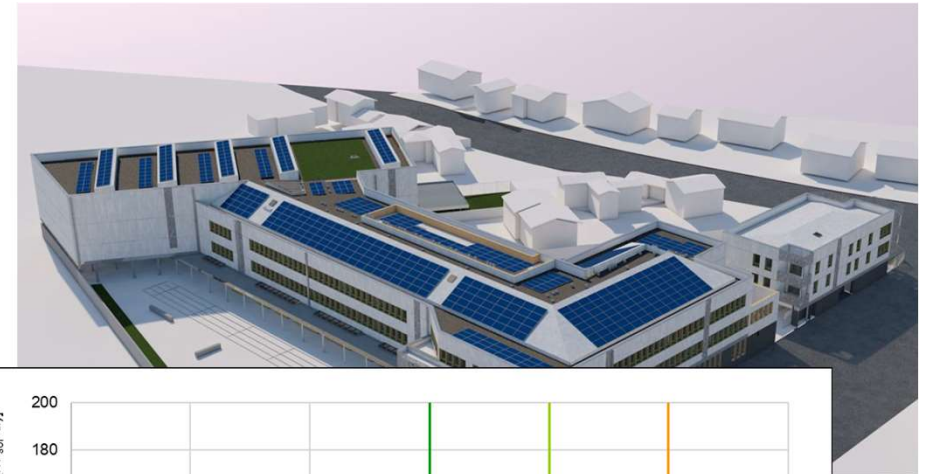
Distribution des fluides en trames « active »

Régulation terminale de chauffage : une vanne TOR + thermostat / salle

Salles à occupation intermittente : ventilation sur détection de présence



Qualité du bâtiment			Ce bâtiment
Chauffage			
Besoin de chauffage	[kWh/(m ² a)]		13,8
Puissance de chauffe	[W/m ²]		10,7
Rafrachissement			
Besoin de rafraich. et de déshum.	[kWh/(m ² a)]		-
Puissance de rafraichissement	[W/m ²]		-
Fréquence de surchauffe (> 25 °C)	[%]		0
Fréquence d'humidité excessive	[%]		0
Etanchéité à l'air			
Test de pression (n ₅₀)	[1/h]		0,6
Energie primaire non renouvelable			
Besoin Ep	[kWh/(m ² a)]		83
Energie primaire renouvelable			
Besoin Ep-R	[kWh/(m ² a)]		54
Production (référence : emprise au sol)	[kWh/(m ² a)]		63



Projet en MGP, toutes les entreprises sont du Val de Marne


ARCHIPENTE

 **ENERTECH SCOP**

omnibus
lignalithe

Betrec
INGÉNIERIE

 **BUREAU VERITAS**
CONSTRUCTION

 **TRIBU**

 **ENGIE**
Axima

Rez'On

GBA
Énergies



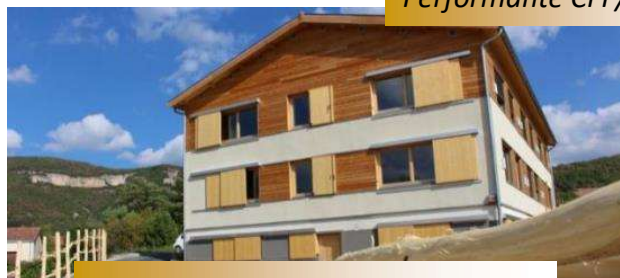
Bureau d'études fondé par **Olivier Sidler** en 1980. Passage en SCOP en 2015. Engagé dans la **transition énergétique** des bâtiments

32 employés dont 25 associés

Maitrise d'OEuvre



1er prix 2015 de l'Ingénierie Performante CFP/ICO



Prix coup de cœur 2017 de l'Ingénierie Performante CFP/ICO

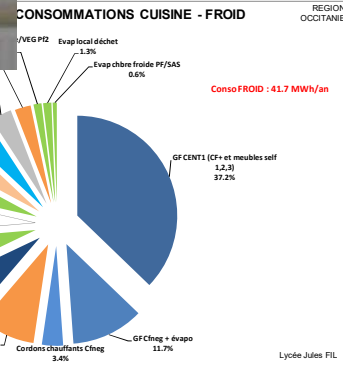
Passibat' – 26 & 27 mars 2024

Assistance à Maitrise d'Ouvrage

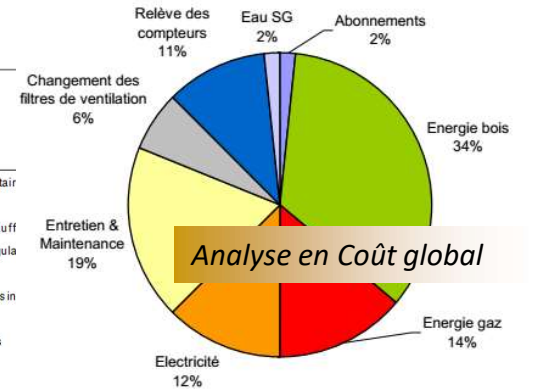
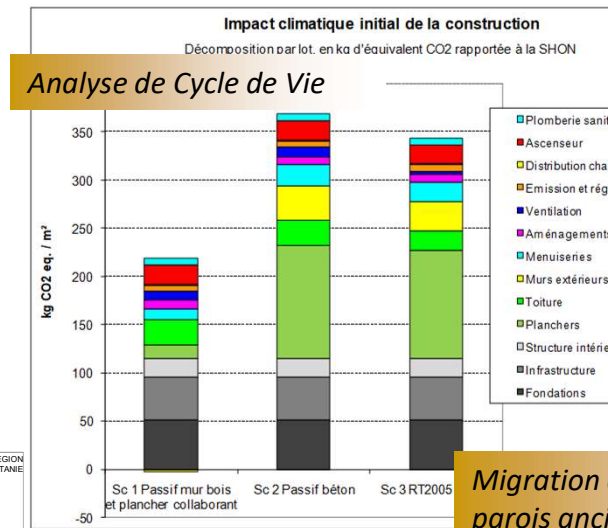


Pavillon Baltard

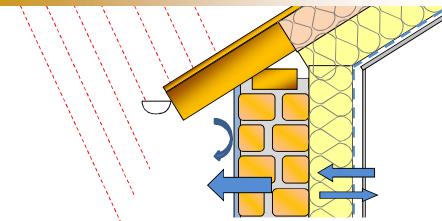
Campagne de mesures / commissionnement



Etudes et R&D



Migration d'humidité dans les parois anciennes

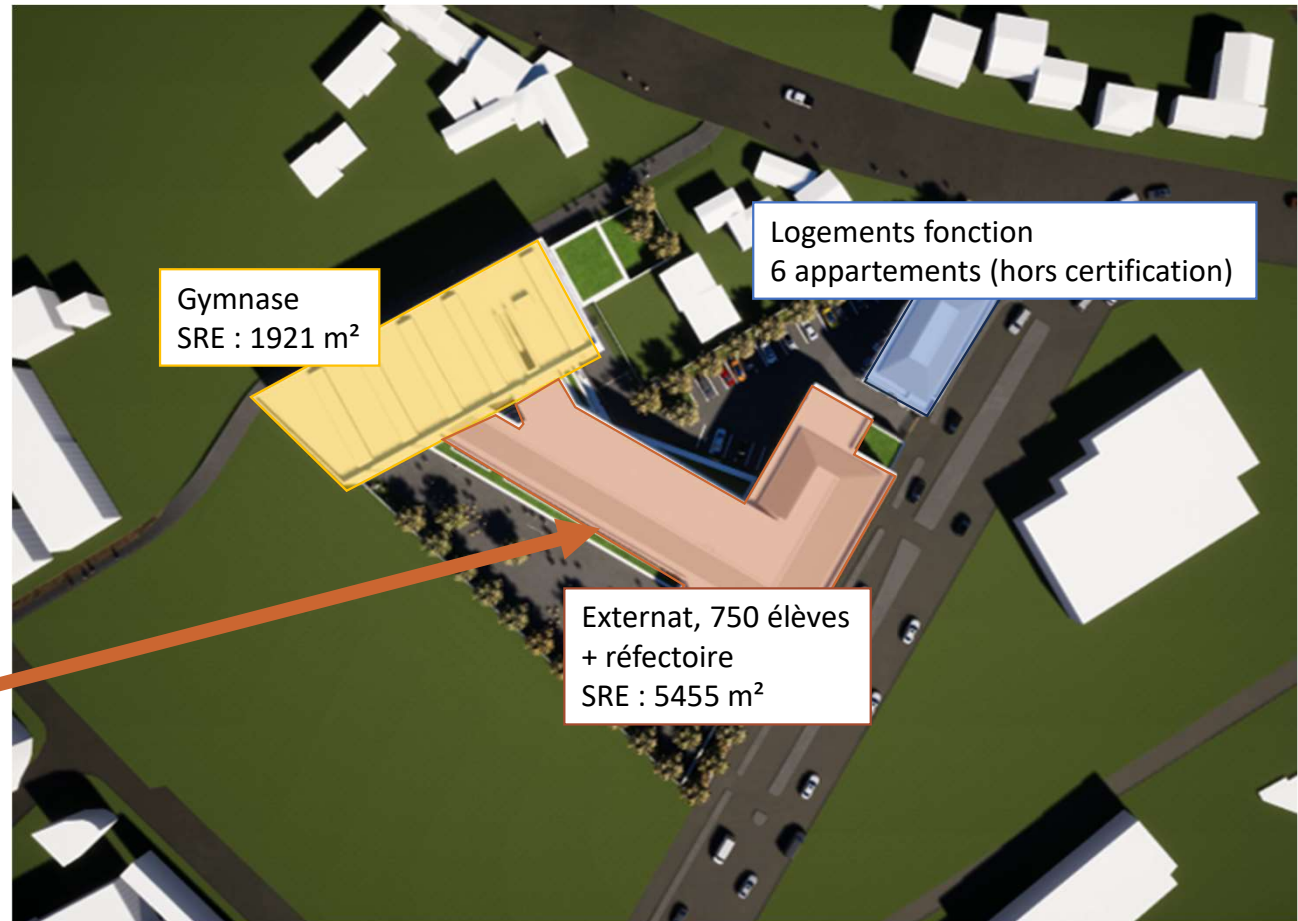


Formation



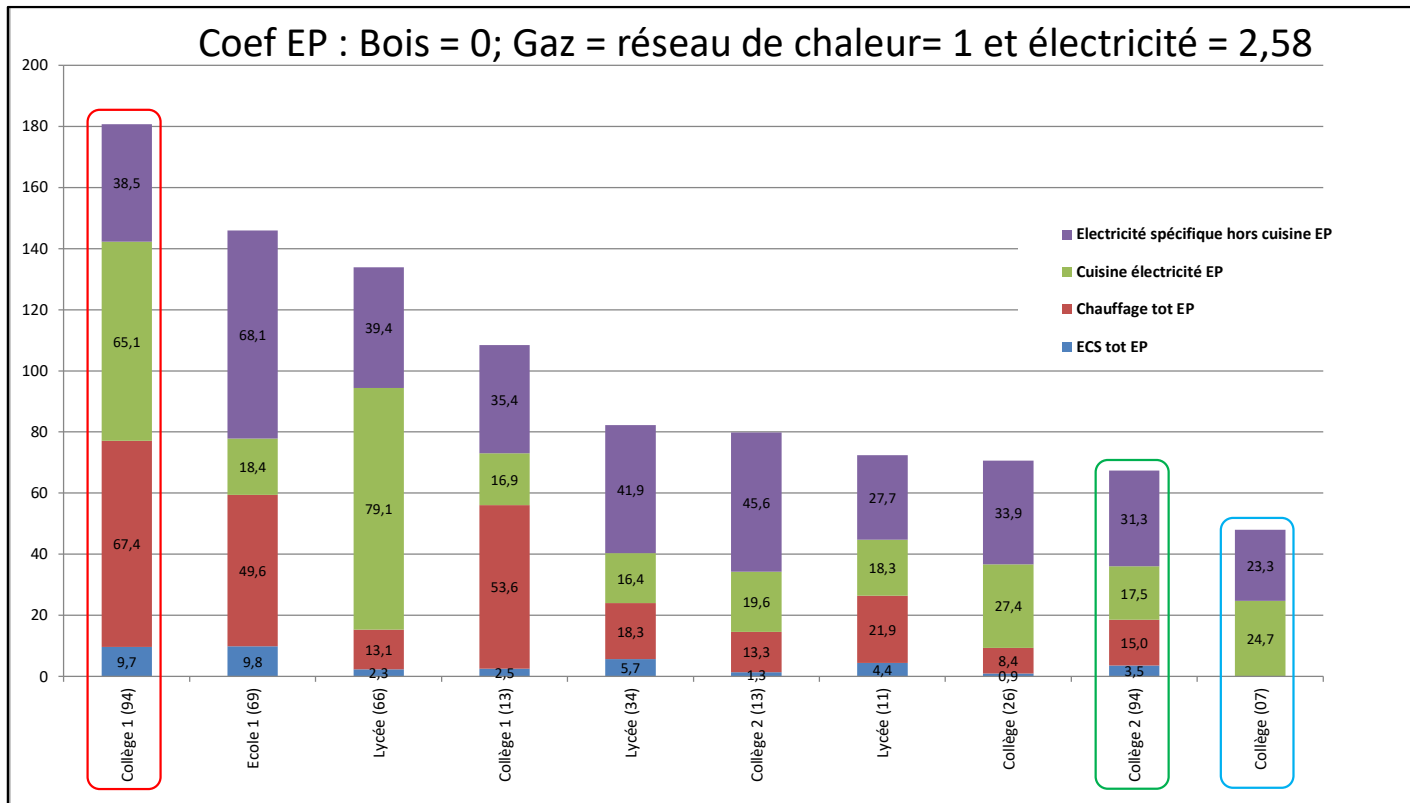
2

RÉSULTATS APRÈS UN AN DE MESURES



Les résultats se concentrent sur la partie collège (Externat + demi-pension).

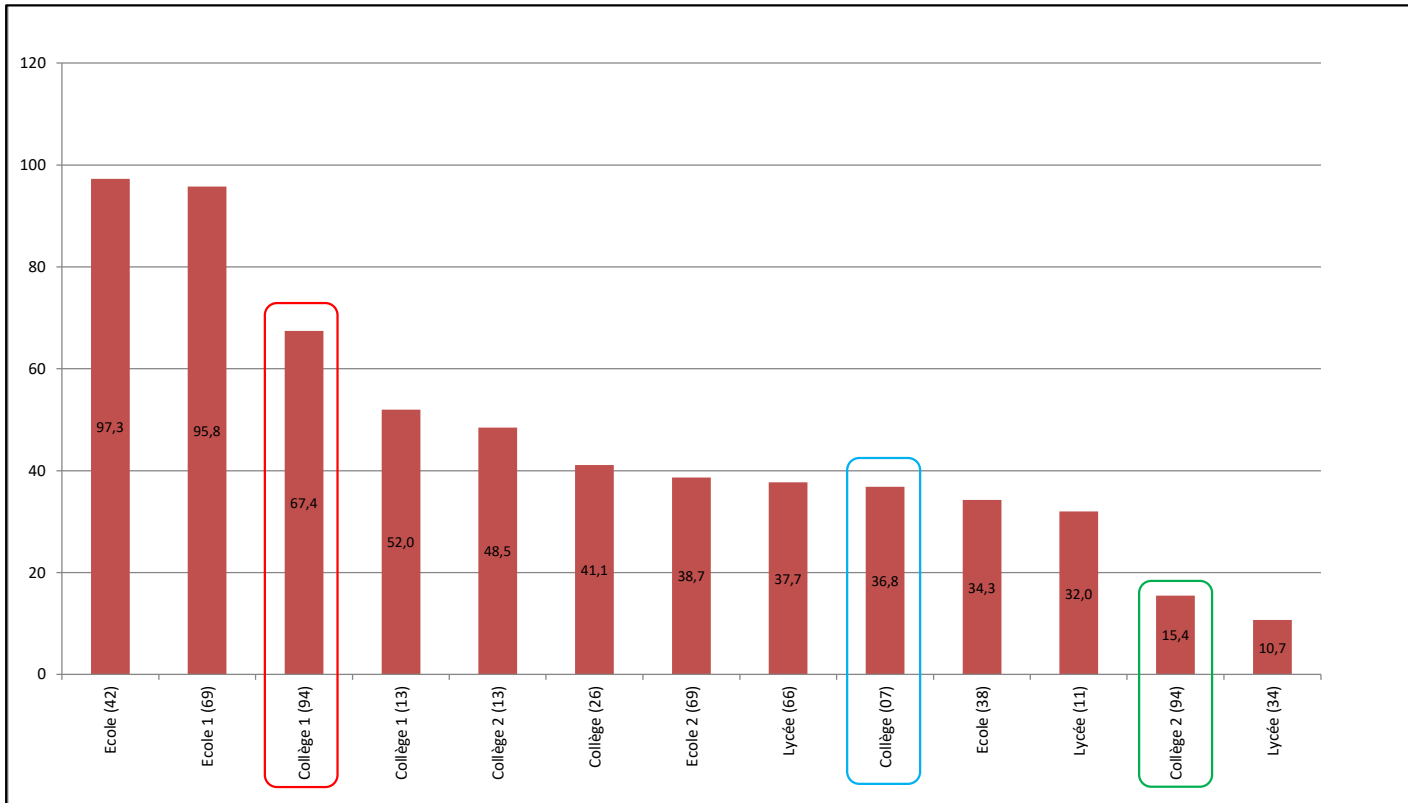
Consommations surfaciques et comparaison avec d'autres opérations Energie primaire tous usages ($\text{kWh}_{EP}/\text{m}^2_{SDP}/\text{an}$)



- En vert, le collège Samuel Paty
- En rouge, le collège Ronsard, exploité par le CD 94
- En bleu, le collège de Saint-Cirgues-en-Montagne (07), une maîtrise d'œuvre réalisée par Enertech

- Externat : $41 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2_{SDP}/\text{an}$
- Cuisine : $183 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2_{SDP}/\text{an}$
- UI : $30 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2_{SDP}/\text{an}$
- Log : $103 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2_{SDP}/\text{an}$

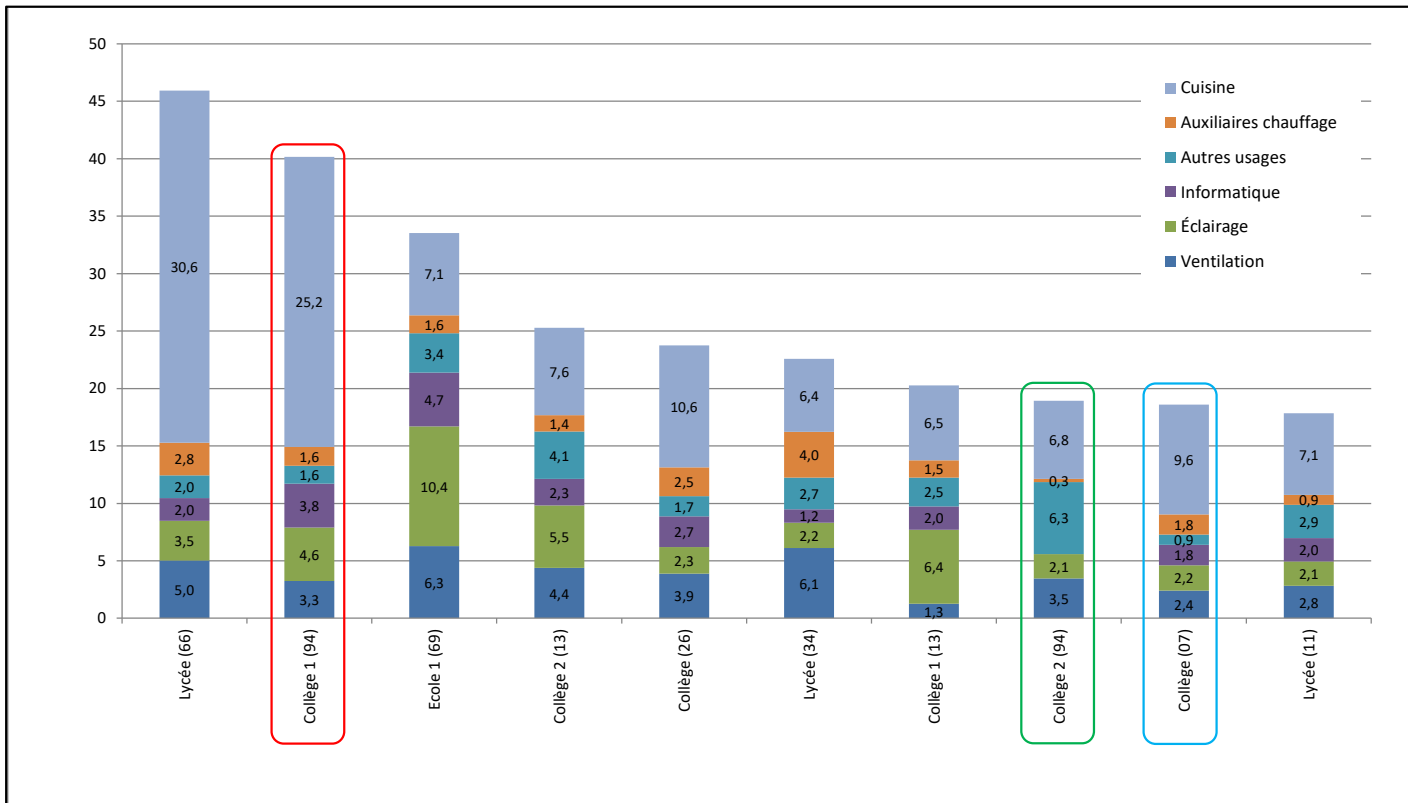
Consommations surfaciques et comparaison avec d'autres opérations Le chauffage / RCU ($\text{kWh}_{\text{EF}}/\text{m}^2_{\text{SDP}}/\text{an}$)



- En vert, le collège Samuel Paty
- En rouge, le collège Ronsard, exploité par le CD 94
- En bleu, le collège de Saint-Cirgues-en-Montagne (07), une maîtrise d'œuvre réalisée par Enertech

- **$15,4 \text{ kW}_{\text{EF}}/\text{m}^2_{\text{SDP}}/\text{an}$** (en sortie SS)
- Y compris compensation de cuisine
- **$\approx 10 \text{ kWh}/\text{m}^2_{\text{SDP}}/\text{an}$ de besoin**

Consommations surfaciques et comparaison avec d'autres opérations L'électricité spécifique ($\text{kWh}_{\text{EL}}/\text{m}^2_{\text{SDP}}/\text{an}$)

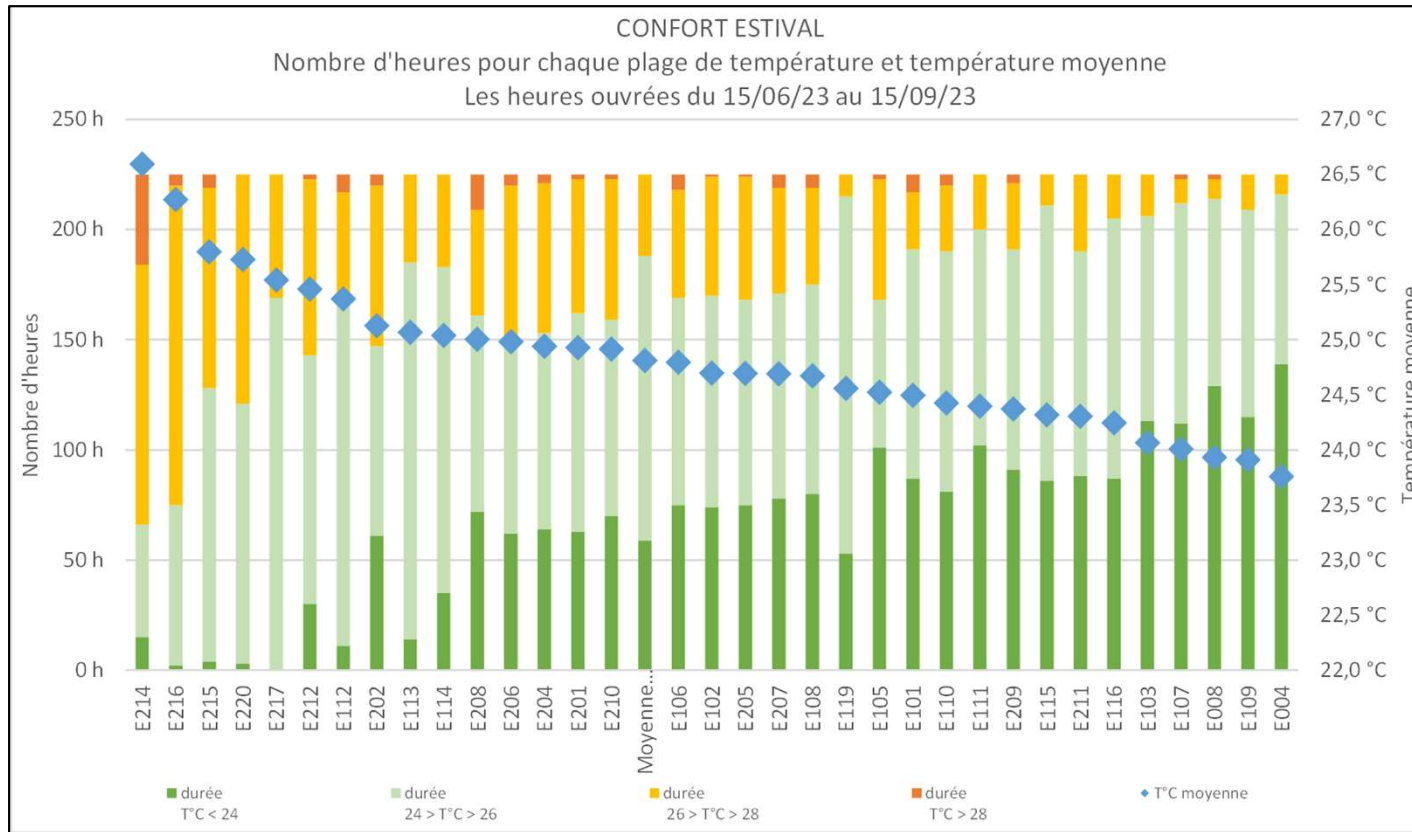


- En vert, le collège Samuel Paty
- En rouge, le collège Ronsard, exploité par le CD 94
- En bleu, le collège de Saint-Cirgues-en-Montagne (07), une maîtrise d'œuvre réalisée par Enertech
- $19 \text{ kWh}_{\text{EL}}/\text{m}^2_{\text{SDP}}/\text{an}$

Rappel des principes de fonctionnement

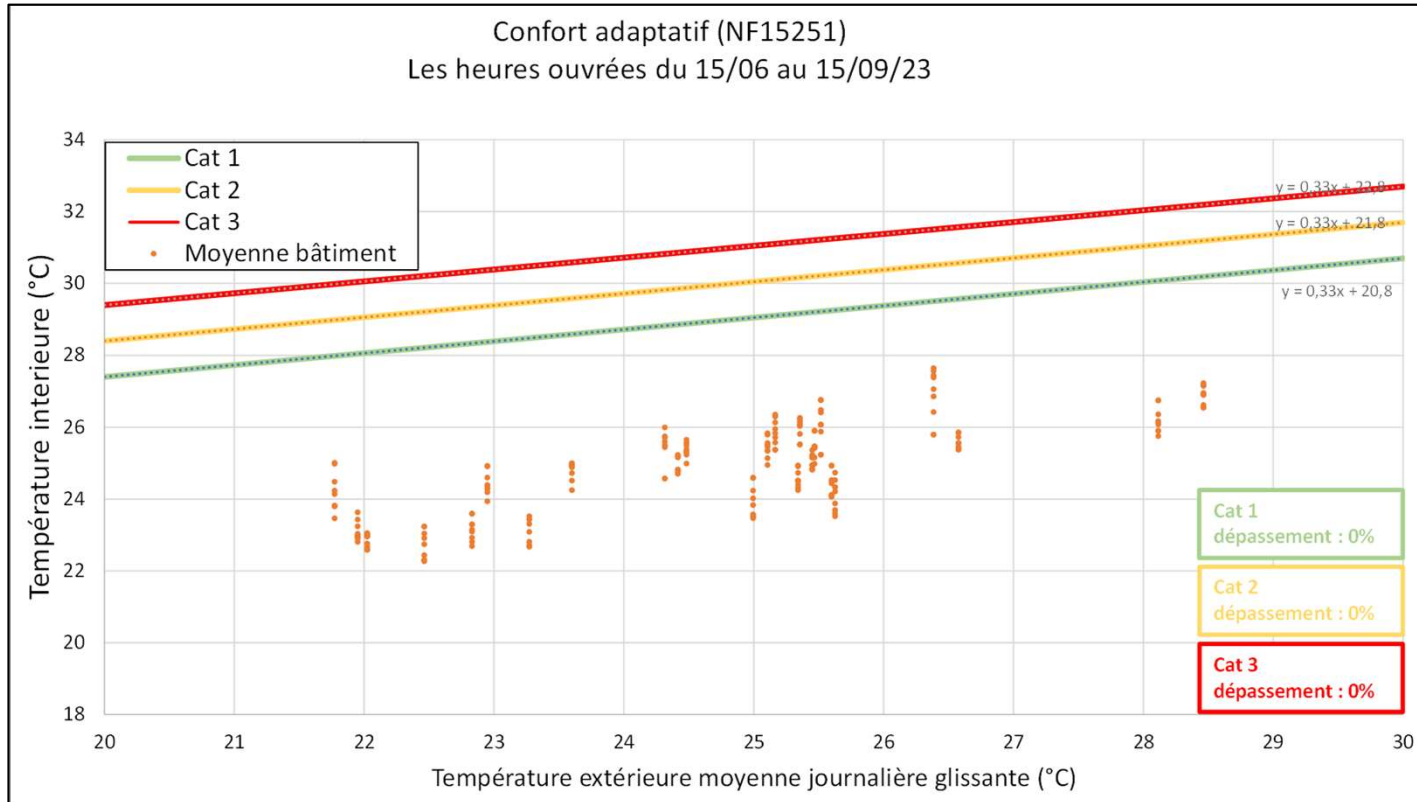
- **Protections solaires (BSO)**
- **Inertie** (structure RdC + chapes planchers)
- **Surventilation** nocturne (2 à 3 vol/h)
- Rafraichissement **adiabatique**

Confort estival



- T° ext 20 % > 30 °C
- Seulement 2 salles > 30 °C
- Seulement 8 salles > 28 °C > 10 h
- BSO non mis au point

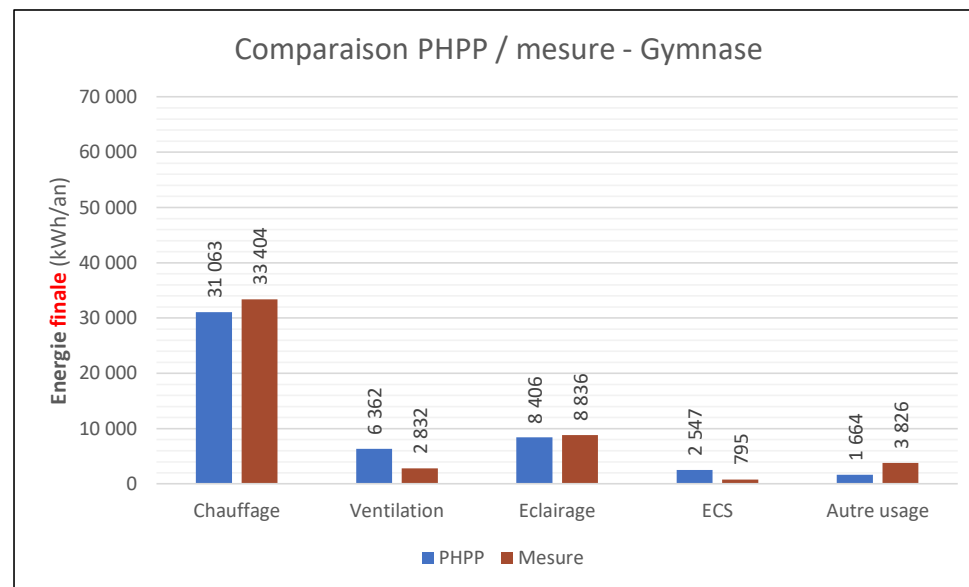
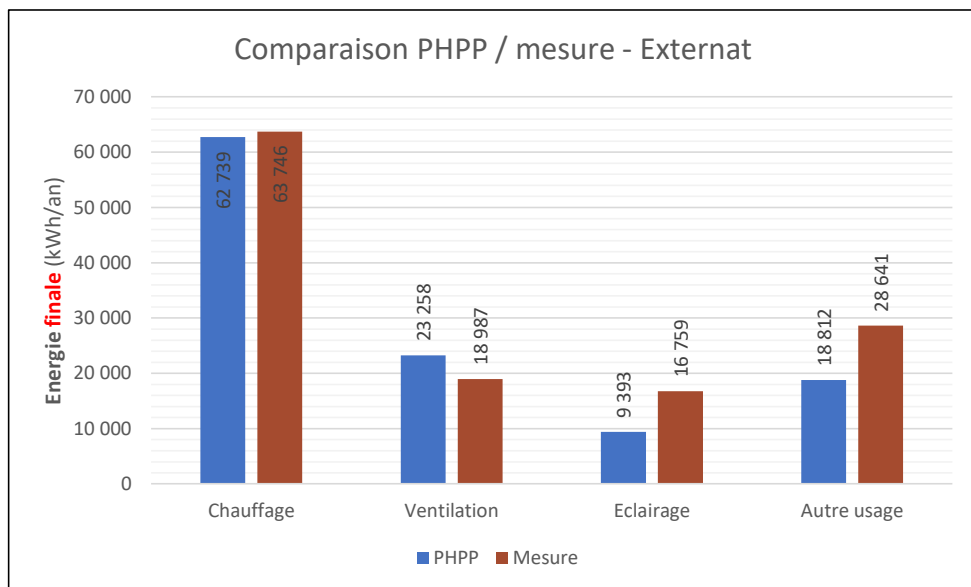
Confort estival



	Nombre d'heures inférieures	Nombre d'heure de dépassement de la zone 1	Nombre d'heure de dépassement de la zone 2	Nombre d'heure de dépassement de la zone 3
e004	225 h			
e008	225 h			
e101	223 h	2 h		
e102	225 h			
e103	225 h			
e105	225 h			
e106	224 h	1 h		
e107	225 h			
e108	225 h			
e109	225 h			
e110	225 h			
e111	225 h			
e112	225 h			
e113	225 h			
e114	225 h			
e115	225 h			
e116	225 h			
e119	225 h			
e201	225 h			
e202	223 h	1 h	1 h	
e204	225 h			
e205	225 h			
e206	225 h			
e207	225 h			
e208	224 h	1 h		
e209	225 h			
e210	225 h			
e211	225 h			
e212	225 h			
e214	216 h	9 h		
e215	225 h			
e216	225 h			
e217	225 h			
e220	225 h			

3

Mesures / calculs PHPP

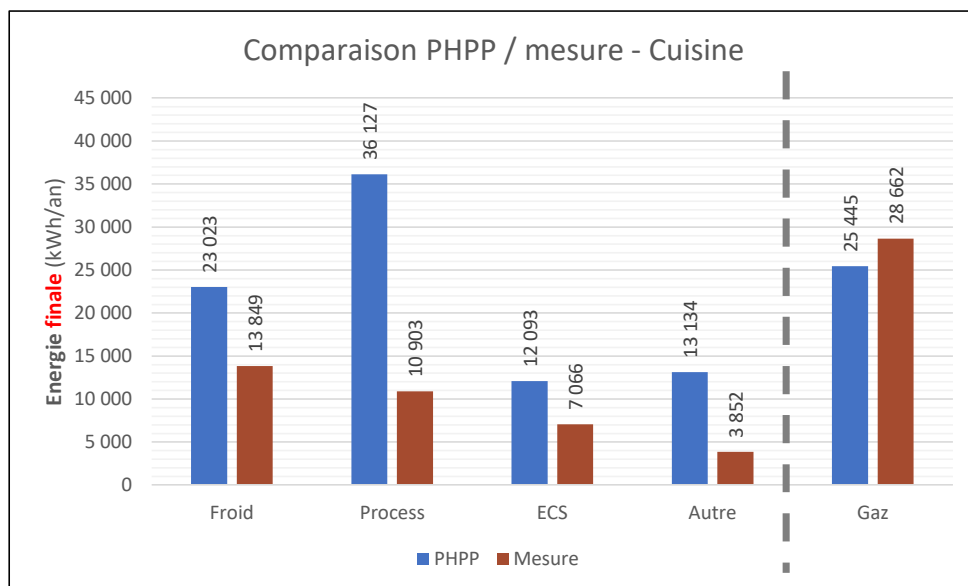


Globalement le PHPP et les mesures sont assez proches.

La ventilation a été surestimée par le PHPP (principe de régulation ? Mais impact externat non complet)

A contrario les autres usages sont sous-estimés (facile d'oublier ou de ne pas imaginer certains usages)

Eclairage sous-estimé mais attention les mesures comprennent l'éclairage extérieur



Globalement le PHPP et les mesures sont très différentes. Le réfectoire n'ayant pas été à pleine charge sur toute l'année de mesure cela explique en partie cet écart.

Les principes de réduction de consommation en cuisine collectives mises en place portent leur fruit

Cependant la méthode d'estimation (tableau d'équipement avec temps de fonctionnement) proposée par le PHPP ne semble pas la plus adaptée à cet usage

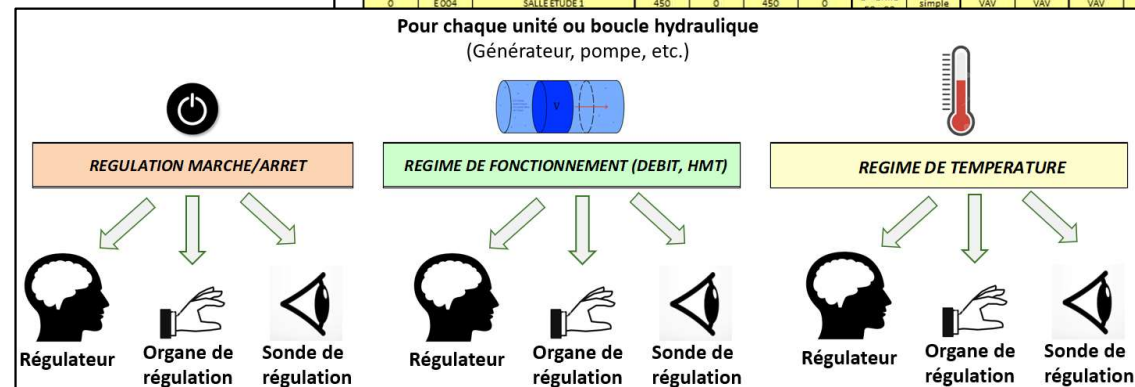
3

LA DÉMARCHE DE COMMISSIONNEMENT INTÉGRÉ

Présentation

Démarche **qualité** dont le but est d'obtenir à la réception du bâtiment **un carnet de santé** qui définit le **fonctionnement nominal** des installations techniques.

CARNET DE COMMISSIONNEMENT													
5 VENTILATION - 2.1 CTA 1 (EXTERNAT - AILE OUEST)													
REGLAGE CTA		Théorique	Mesurée (13h00 le 08/06/23)	Consigne									
SOUFF.	Débit	14 082 m ³ /h	14230 m ³ /h										
	Pression	150 Pa	157 Pa	155 Pa									
	Pui élec.	3,11 kW	3,88 kW										
EXTRAC.	Débit	14 082 m ³ /h	13470 m ³ /h										
	Pression	150 Pa	177 Pa	180 Pa									
	Pui élec.	3,15 kW	2,53 kW										
Procédure de réglage													
CTA 1	SWEGON	GOLD F RX/HC-Taille 050	NON (qq% de variation de débit)	Roue	ΔP constant	ΔP constant	OUI	OUI	Combles	Via STC			
Local		Débits théorique m ³ /h				Type bouche		Equilibrage		Régulation			
Niveau	N°	Désignation	SOUFF NOMINAL	SOUFF REDUIT	EXT NOMINAL	EXT REDUIT	SOUFF	EXT	SOUFF	EXT	Commande	Remarques	
0	E004	SALLE ETUDE 1	450	0	450	0	2 x Grille	Grille simple	VAV	VAV	VAV	VAV	Potentio. manuel
													Potentio. manuel



Carnet de commissionnement = carnet de santé du bâtiment

PROGRAMMATION

CONCEPTION

CONSTRUCTION

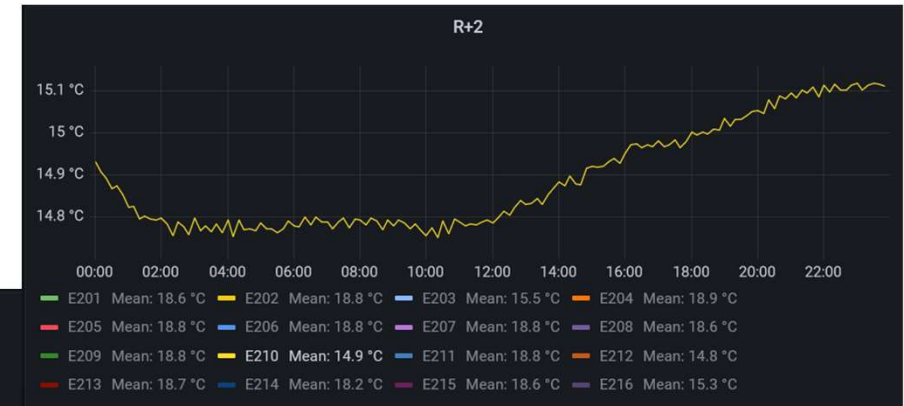
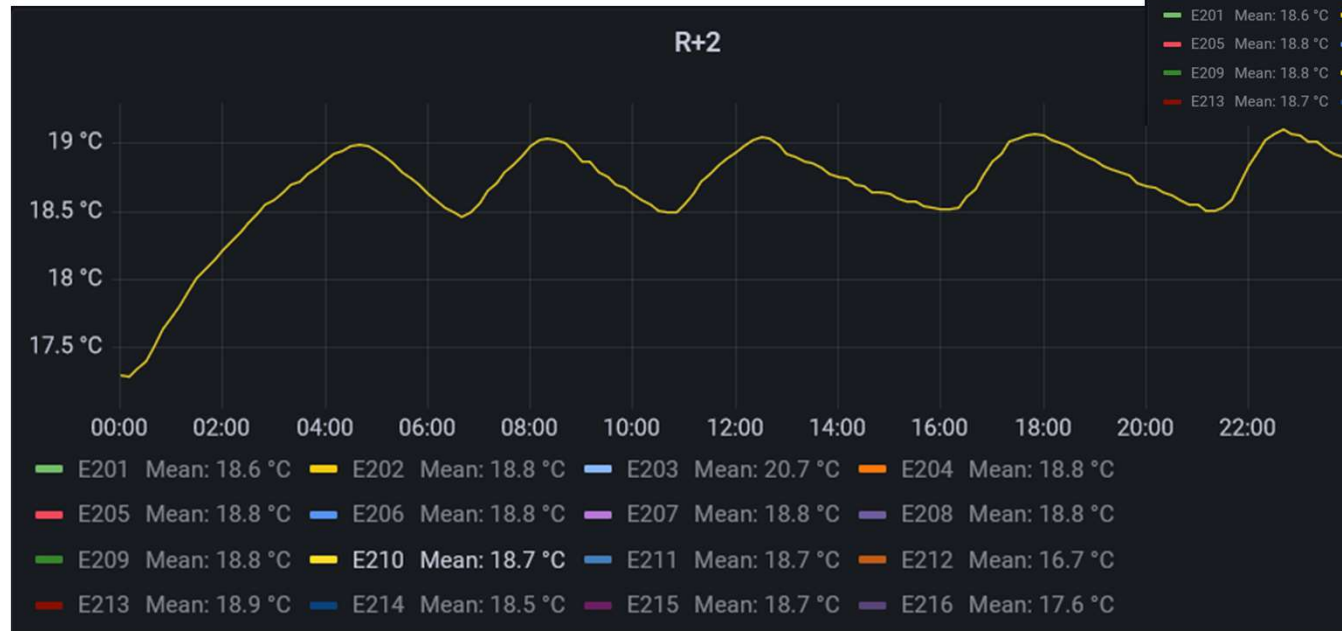
EXPLOITATION

PROG.

RENOVATION

Mise au point des systèmes

Chauffage : régulation terminale

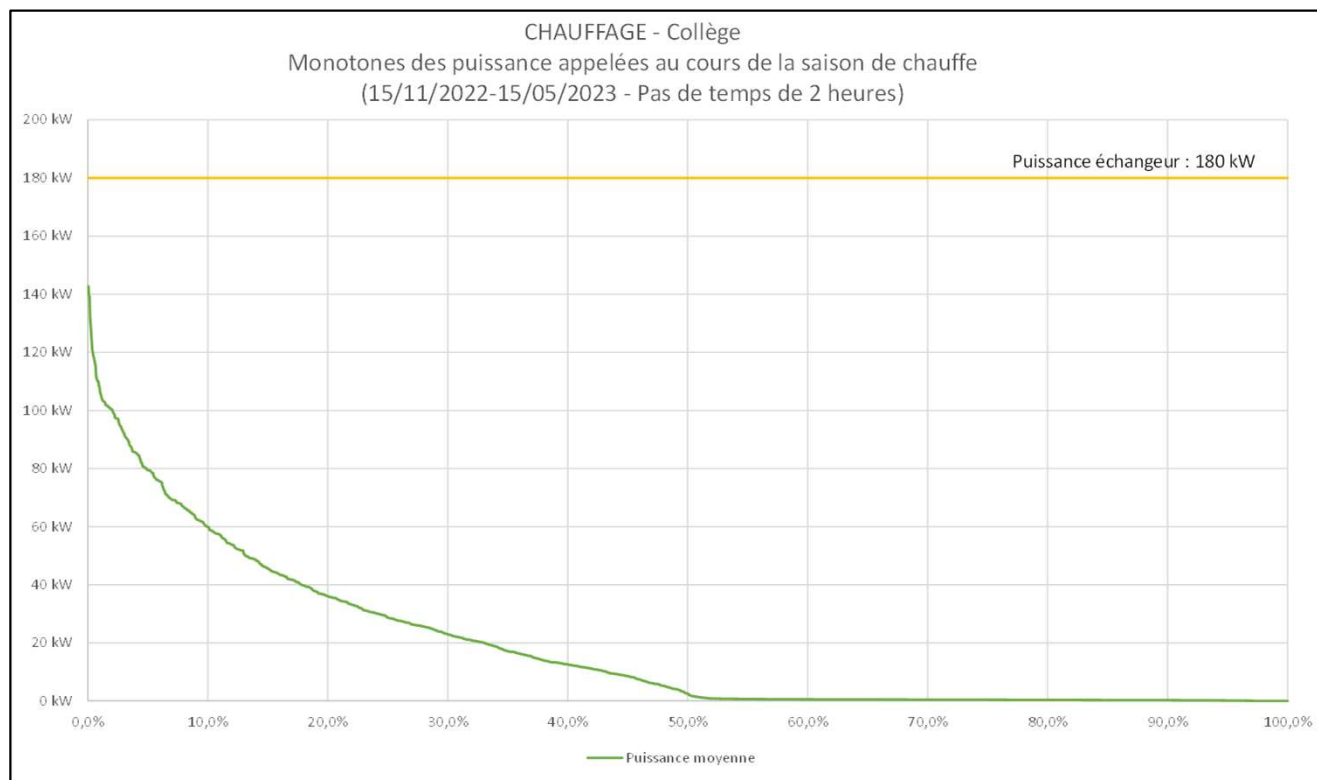


Mise au point des systèmes

Chauffage : RCU

- 36 % des consommations d'énergie finale
- **1,57 ct€/kWh**
- **1 784 € de consommation** (3 % des dépenses énergétiques)

- **19 454 € d'abonnement** (28 % des dépenses énergétiques et plus de 10 fois le montant de la consommation)
- Un abonnement imposé par le fournisseur **2 à 3 fois surdimensionné**
- Globalement environ **19 cts€/kWh**

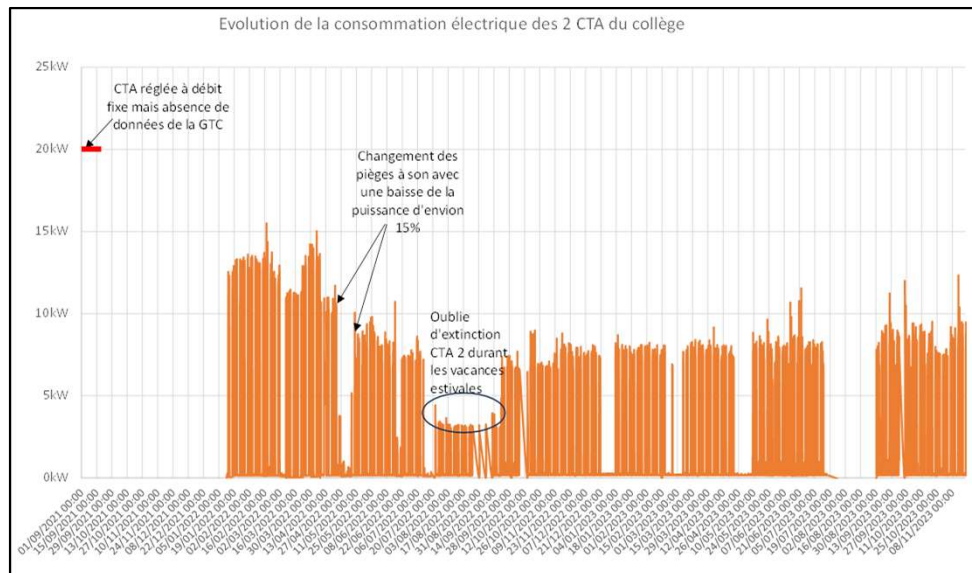


Mise au point des systèmes

Ventilation : régulation et perte de charge

Régulation : - 40 %

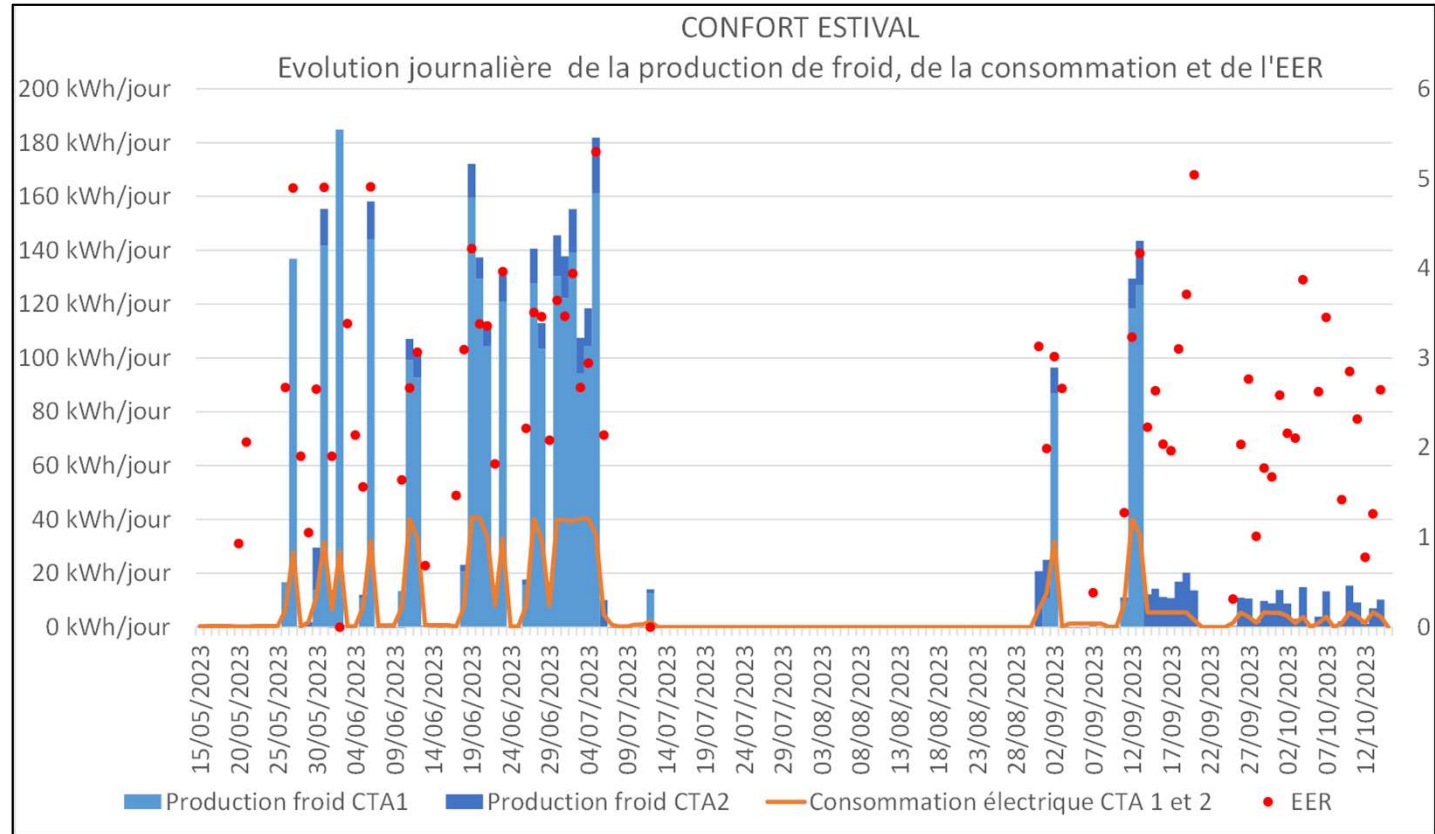
Perte de charge : -15 %



Mise au point des systèmes

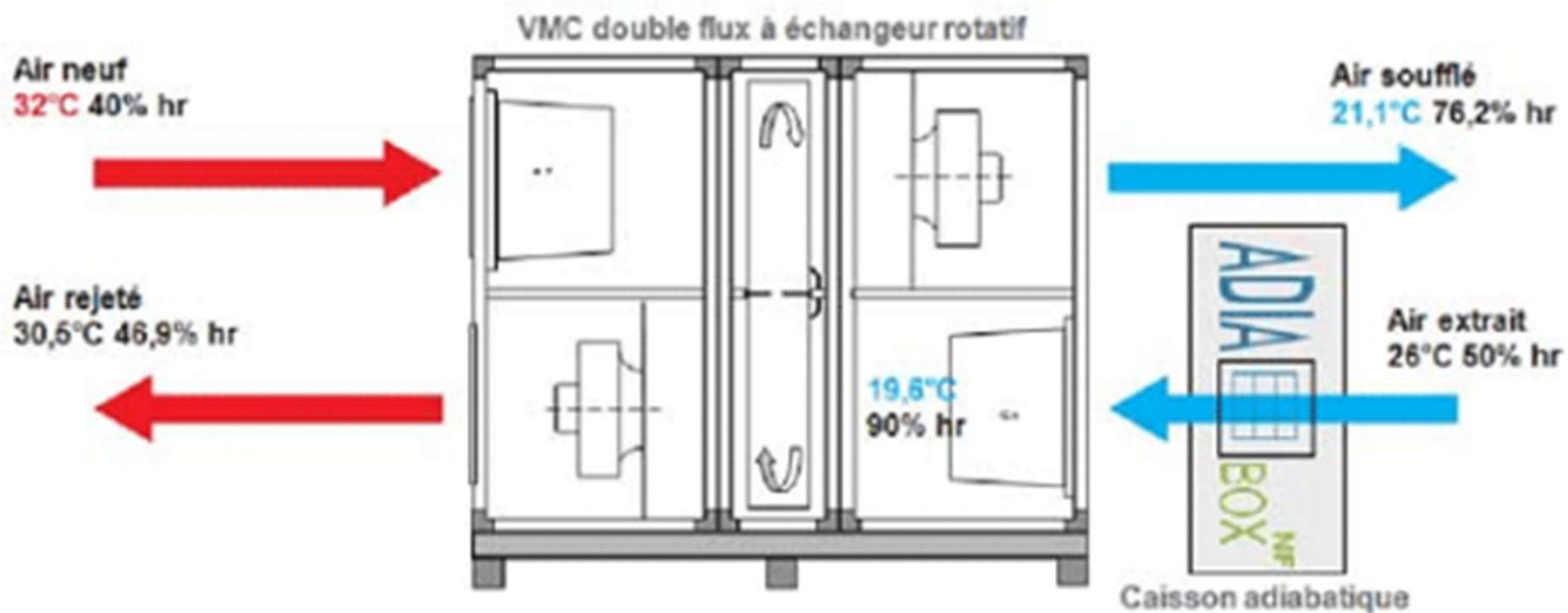
Ventilation : freecooling

- Presque 600 h de fonctionnement
- Presque 5 000 kWh de froid
- Environ 1,1 kWh/m²
- EER max > 5
- EER moy de 2,7



Mise au point des systèmes

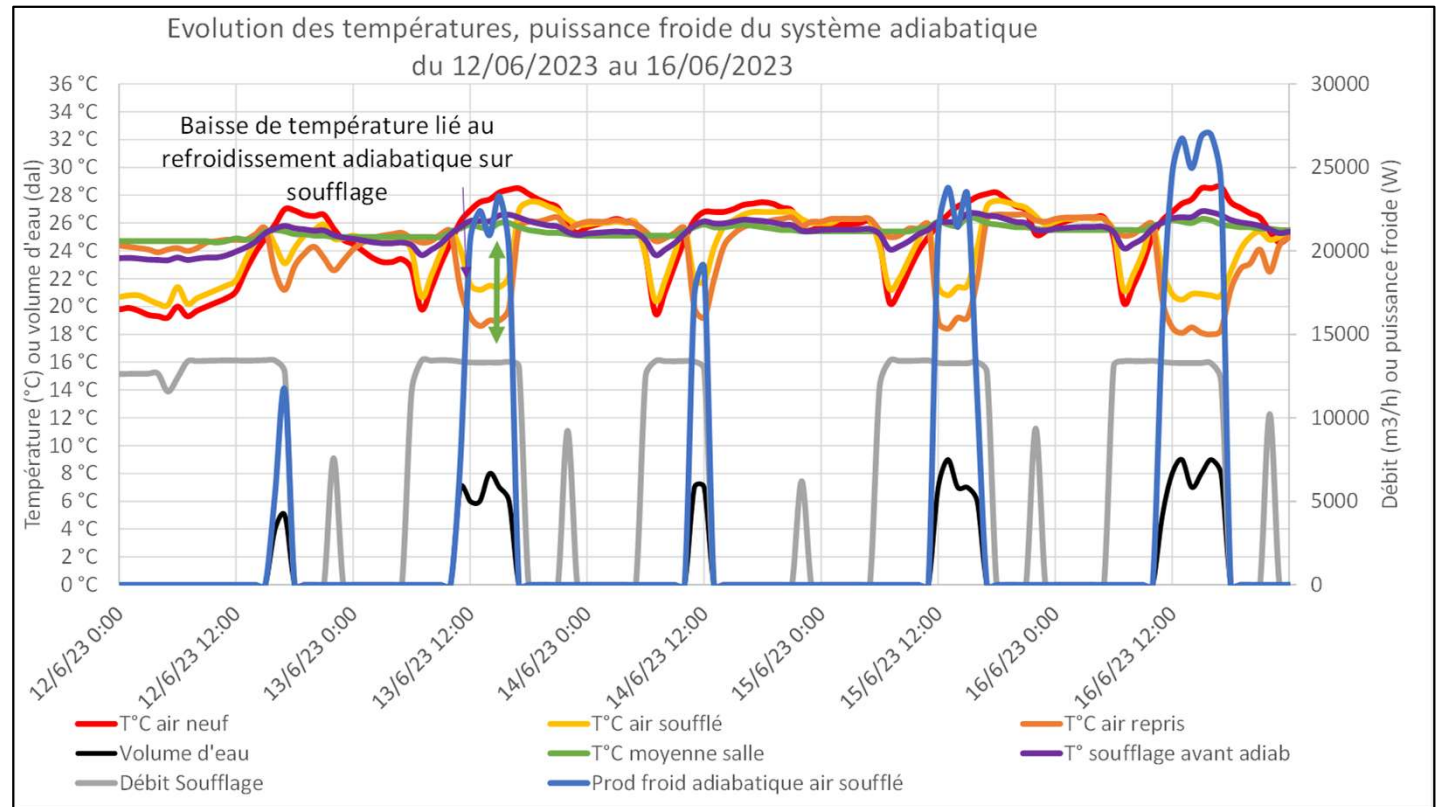
Ventilation : rafraîchissement adiabatique



Mise au point des systèmes

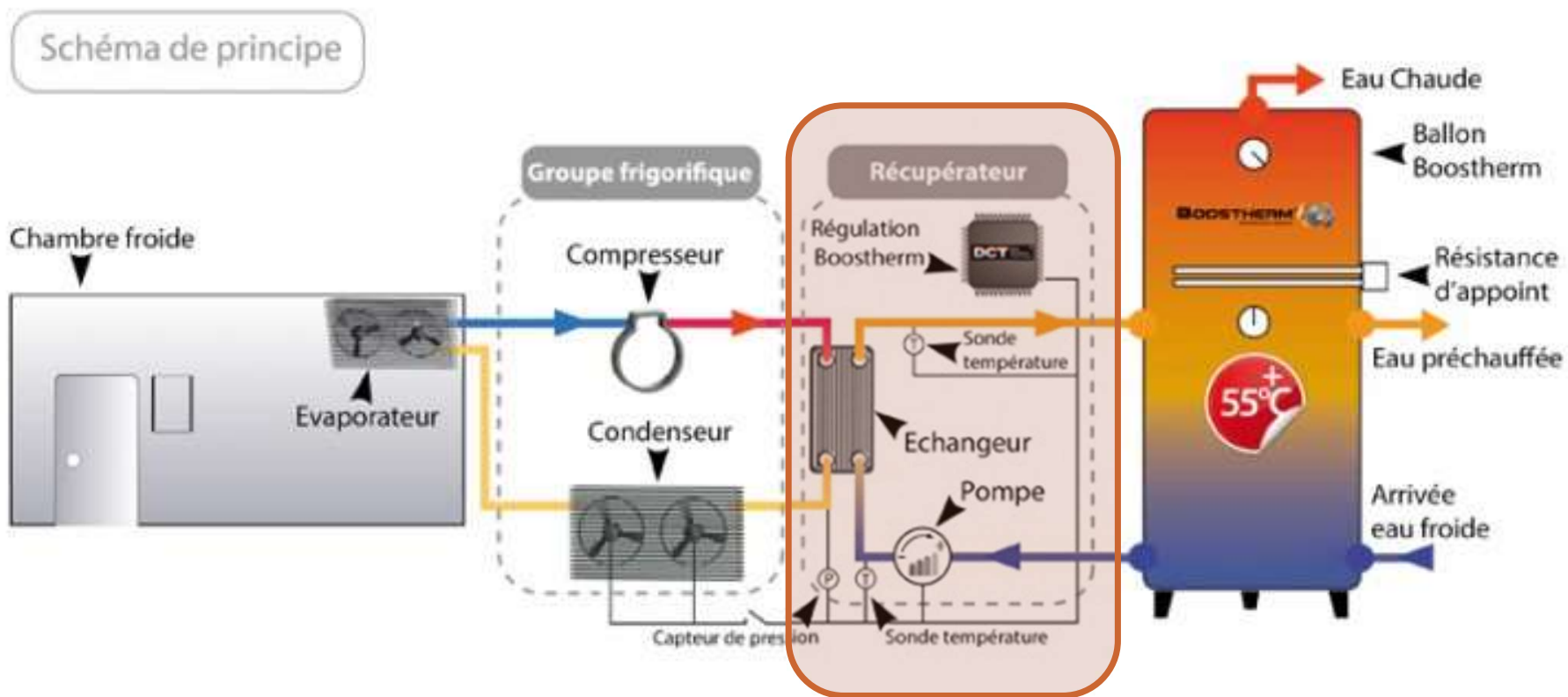
Ventilation : rafraîchissement adiabatique

- 25 jours de fonctionnement
- Plus de 2 100 kWh de froid
- Environ 1 kWh/m²
- Delta T max de 6 °C
- Delta T moy de 3,5 °C
- Seulement 8,5 m³ d'eau
- Soit moins de 40 €



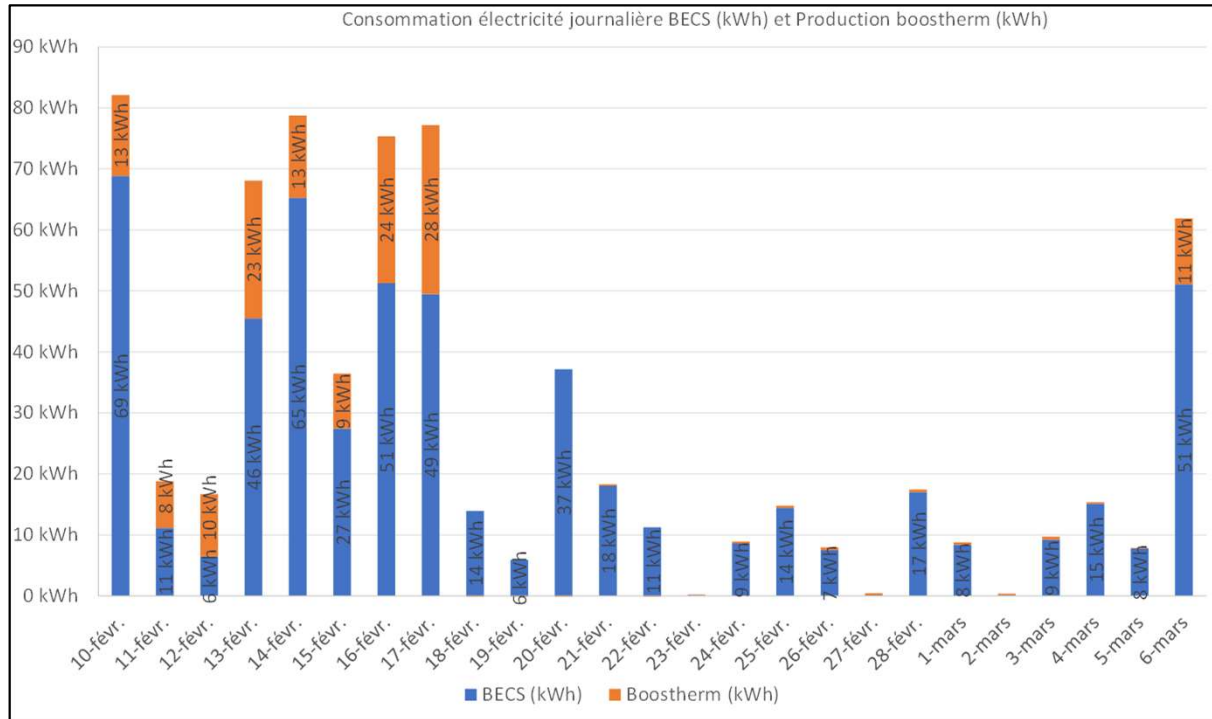
Mise au point des systèmes

Production d'eau chaude cuisine :



Mise au point des systèmes

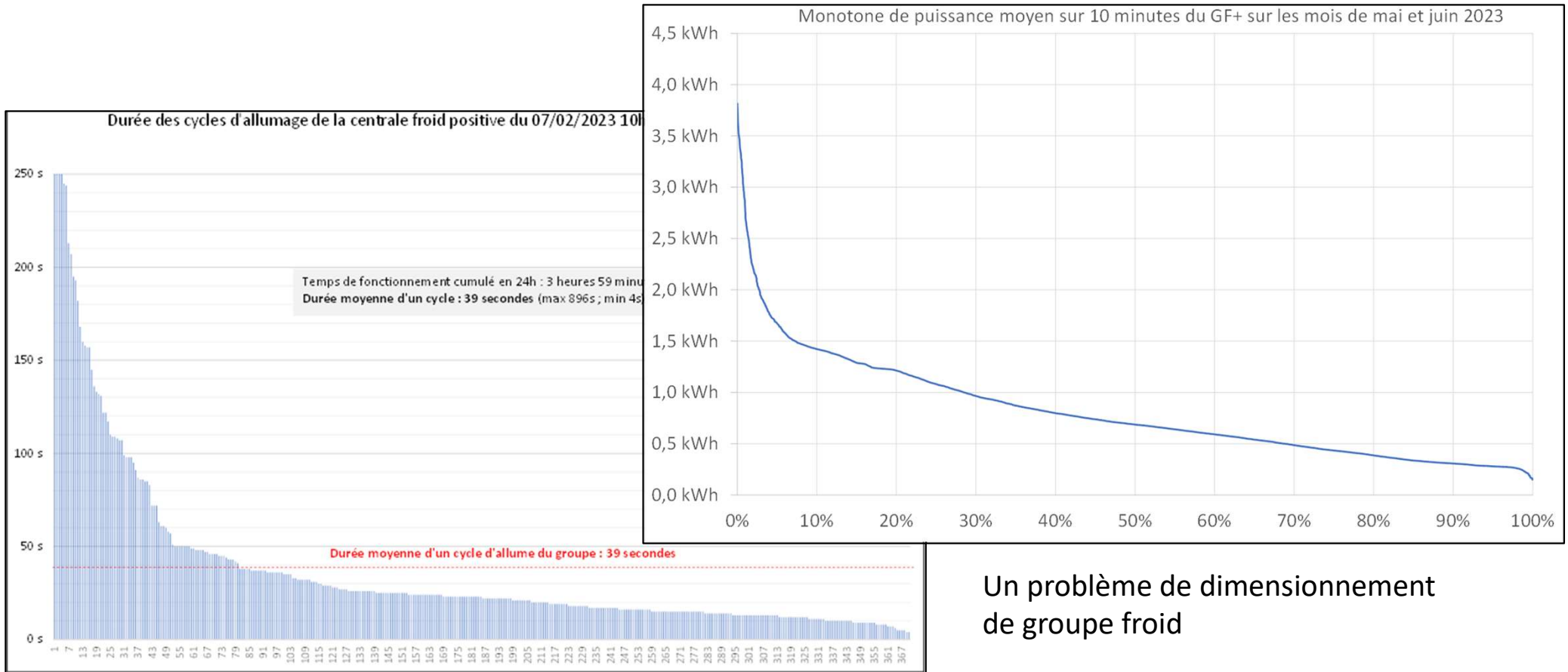
Production d'eau chaude cuisine :



- 19 kWh/jour
- 25 % de taux de couverture

Mise au point des systèmes

Production d'eau chaude cuisine :



Un problème de dimensionnement de groupe froid



passibat'

LE SALON DU BÂTIMENT BIOCLIMATIQUE
ET DE LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE