



# Centre Hospitalier de Laval

**17% d'économies d'énergie en 1 an avec un investissement « conséquent » mais un temps de retour sur investissement très faible !**

## Contexte

Le Centre Hospitalier de Laval s'est engagé dans le Dispositif Efficacité et Transition Énergétique en santé en 2021 avec l'accompagnement du Conseiller en Maîtrise de l'Énergie 53.

Cet accompagnement cible en priorité l'Immeuble de Grande Hauteur et les équipements du Centre Hospitalier.

L'établissement a engagé sa transition avec les partenaires et entreprises locales : Socle indispensable pour la mise en place des premières actions.



**Secteur :** Etablissement Sanitaire  
**Catégorie :** Centre Hospitalier  
**Statut :** Public  
**Surface :** 117 000 m<sup>2</sup>  
**Nombre de lit :** 568  
**Jours ouverts par an :** 365  
**Année de construction :** 1974  
**Energies sur site :** RCU + Gaz + Elec

## Etapas clés

- Visite des installations avec le CME : **Octobre 2021**
- Restitution des documents : **Janvier 2022**
- Premières actions et suivi énergétique : **Avril 2022**
- Visualisation des économies réalisées : **Mars 2023**



## Liste des actions « réalisées » ou « en cours »

Actions	Investissement € TTC	Aides Financières € TTC
Calorifugeage des points singuliers & Isolation du vide sanitaire	80 200 €	80 200 €
Remplacement pompes débit fixe par pompes débit variable	240 000 €	0 €
Réglages des paramètres de régulation du chauffage	0 €	0 €
Passage progressif à l'éclairage LED	21 500 €	0 €
Installation d'ombrières photovoltaïques (2024)	0 €	Tiers-investissement
Etude : Diagnostic complet de la chaufferie	1 900 €	800 € (50% Dispositif ETE)
Etude : AMO Contrat Exploitation CVC	7 200 €	3 600 € (50% Dispositif ETE)
ECS : Acquisition de 50 sondes pour suivre les températures	21 800 €	10 000 € (45% Dispositif ETE)

Zoom sur les actions ...

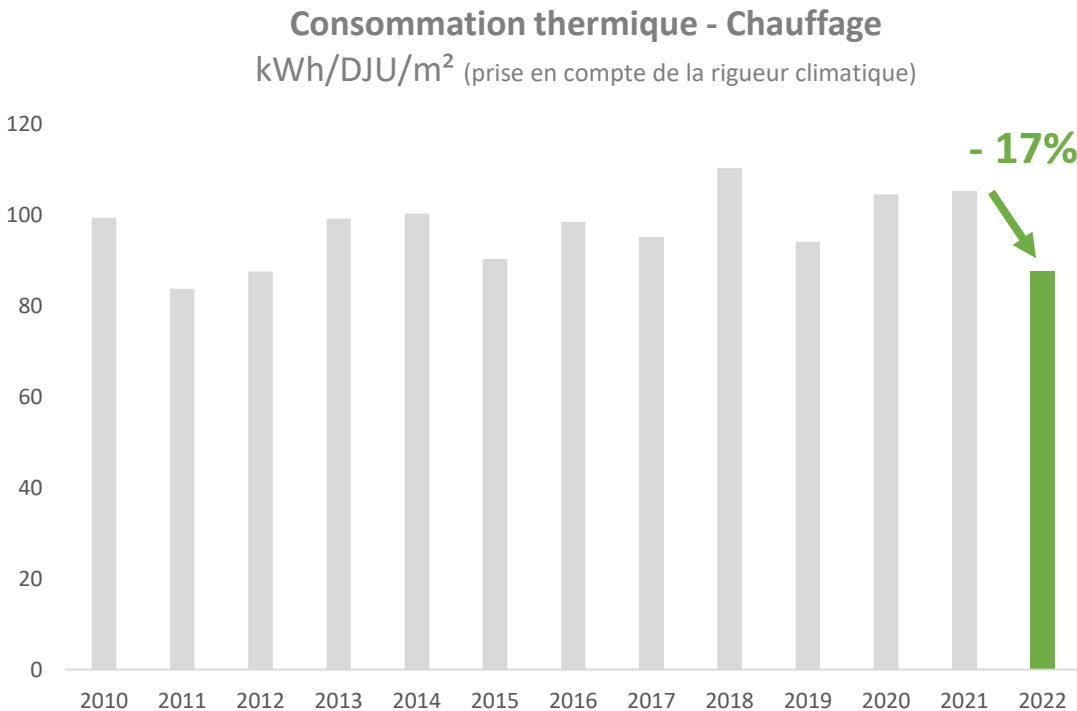
Réalisé

En cours



# Installation de pompes à débit variable + Réglages des paramètres de chauffage

## Evolution de la consommation thermique



[Fiche REX :  
Optimisation de la régulation  
des réseaux secondaire](#)

### Début 2022

Installation de 12 pompes doubles à débit variable (DV)  
Réduction de la consommation d'environ 9%

### Optimisation de la régulation : Chaudière et Chauffage (CH) :

- Température consigne « confort »
- Température consigne « réduit »
- Programmation horaire
- Cascade chaudière

Réduction de la consommation d'environ 8%

<b>Investissement</b>	<b>Pompes DV</b> : 240 000 €TTC pour 12 pompes DV (= 20 000 €TTC/pompe)	<b>Réglages CH</b> : 800 €TTC (étude)
<b>Gains</b>	<b>Pompes DV</b> : 1 355 000 kWh / 132 500 € (= 0,098 €TTC/kWh)*	<b>Réglages CH</b> : 1 205 000 kWh / 117 500 €
<b>TRI**</b>	<b>Pompes DV</b> : 1,8 an	<b>Réglages CH</b> : Quelques jours

**TRI Global thermique (Pompe DV + Réglages CH) < 1 an**

\* Hors les 1,5% de gains électrique générés (ci-après)

\*\* Temps de Retour sur Investissement



# Fonctionnement des pompes à débit variable

## Gains sur les consommations thermique et électrique



La variation de vitesse permet d'adapter le débit de la pompe à la pression réelle (perte de charge : vannes deux voies motorisées, robinets thermostatiques, ...) de l'installation en permanence et donc de moduler le débit d'eau chaude des émetteurs en fonction des besoins réels.

### Les avantages :

- Consommation électrique réduite des pompes
- Réduction du temps de fonctionnement des moteurs (fiabilité, durée de vie, ...)
- Meilleure régulation globale
- Augmentation du rendement des chaudières à condensation
- Diminution des déperditions de chaleur par la tuyauterie

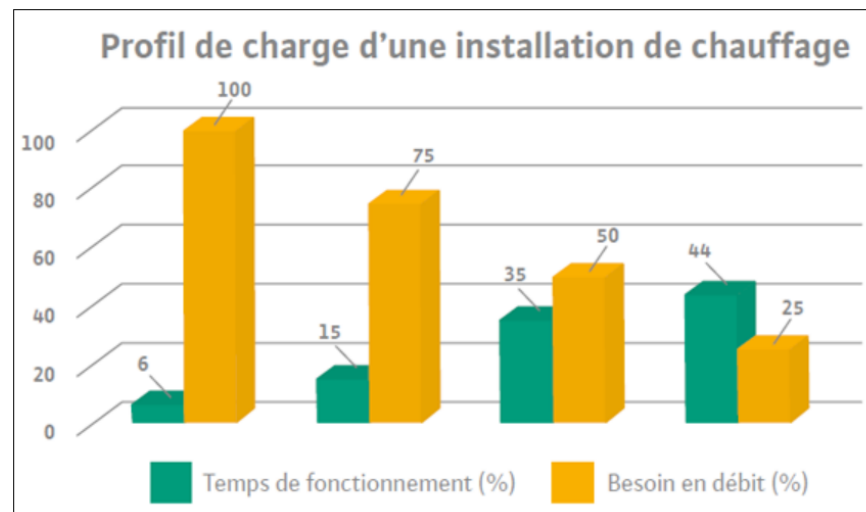
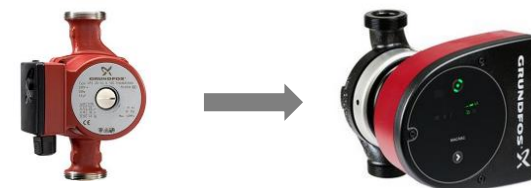


- L'installation de pompes à débit variable aura le même effet énergétique sur des réseaux d'eau glacée.

- S'assurer que les pompes à débit variable fonctionnent en mode « Pression proportionnelle ou constante  ou  » et non en fonctionnement « forcé » (= débit fixe) !!!

Le dimensionnement d'une pompe est toujours réalisé pour répondre aux besoins calorifiques les plus extrêmes. **Toutefois, les besoins de puissance sont maximums (100%) seulement 6% de l'année alors que 44% de l'année, ils sont inférieurs à 25%.**

Les pompes à débit variable permettront d'ajuster la charge aux besoins réels alors que les pompes à débit fixe fonctionneront toujours à 100% de charge.





# Réglages des chaudières et des réseaux de chauffage

Le prestataire maintenance du CH Laval est intervenu pour analyser le fonctionnement de la chaufferie et des sous-stations dans le but de mettre en évidence des optimisations simples.

- **Suppression des « sur-débit » des pompes de circulation des réseaux secondaires** : Réduction la consommation électrique des pompes car réduction du débit mais surtout d'augmenter le  $\Delta T$  afin d'abaisser la température de retour en chaudière et donc d'améliorer le phénomène de condensation / rendement.

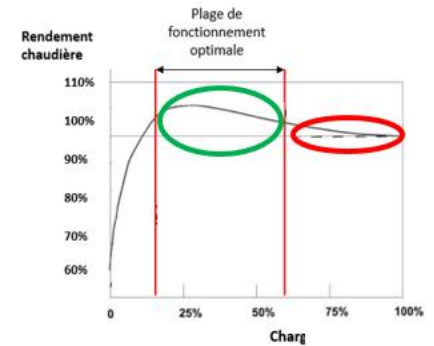
Exemple :  $P = \text{Débit} \times C_p \text{ eau} \times (T \text{ départ} - T \text{ retour})$   
 $P = 3 \times 4\,180 \times (70 - 60) = 125 \text{ kW}$   
 $P = 1,5 \times 4\,180 \times (70 - 50) = 125 \text{ kW}$

- **Optimisation de la régulation des réseaux de chauffage :**

- Abaissement des températures de consigne « confort »
- Mise en place de températures de consigne « réduit »
  - - 1°C dans les locaux de sommeil
  - - 3°C dans les locaux inoccupés
- Adaptation de la programmation horaire à l'occupation réelle

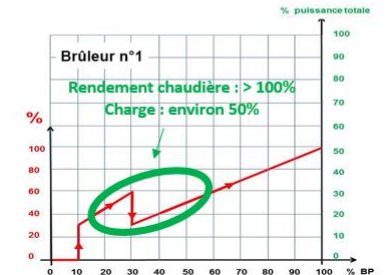
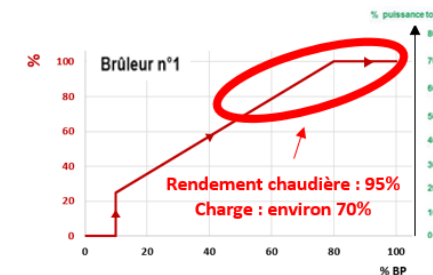
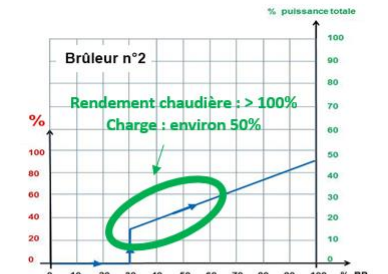
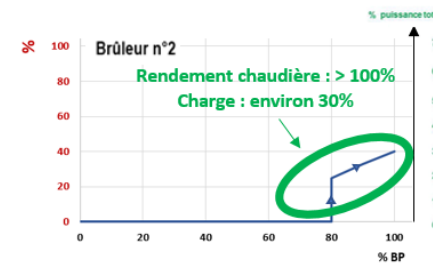
- **Optimisation de la cascade des chaudières** : Le rendement optimal d'une chaudière à bruleur modulant se situe **entre 20% et 55% de la charge maximale**.

Pour obtenir un meilleur rendement sur une installation composée de plusieurs chaudières, **il est préférable de faire fonctionner plusieurs chaudières à « faible charge »** plutôt qu'une seule à « pleine charge ».



Fonctionnement « Dégradé »

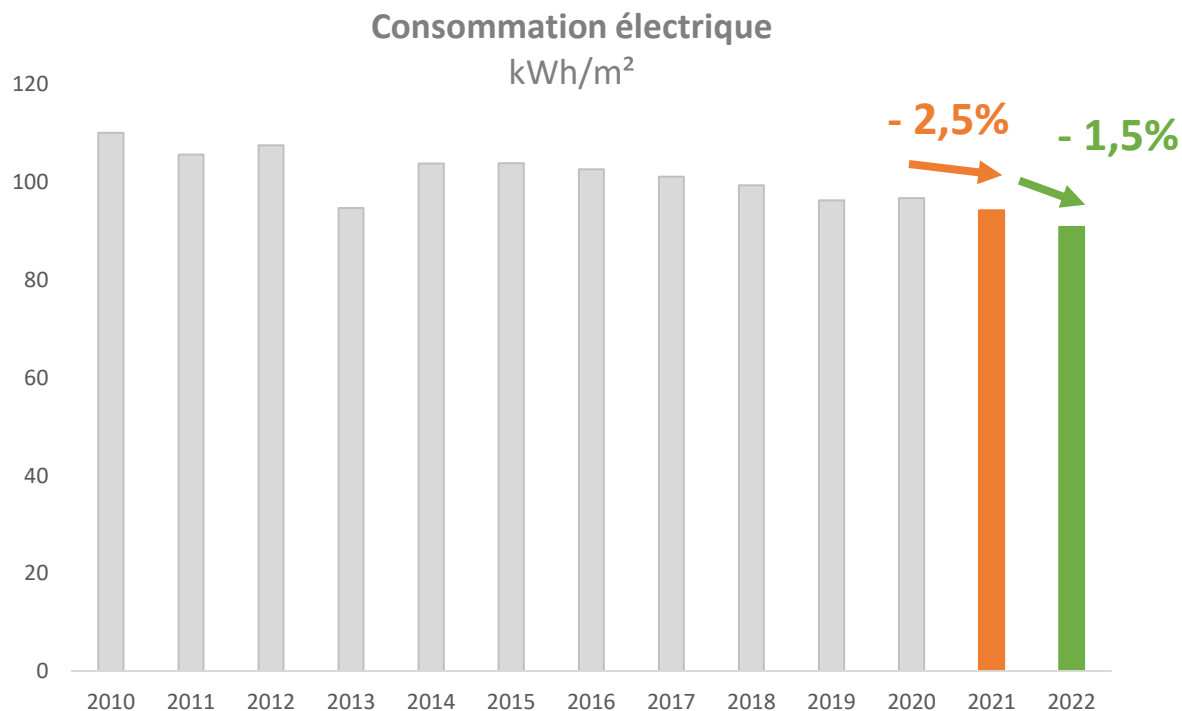
Fonctionnement « Optimal »



# Installation de pompes à débit variable + Passage progressive à l'éclairage LED

## Evolution de la consommation électricité

[Fiche REX : Relamping LED](#)



### Fin 2020

Remplacement progressif des luminaires fluocompactes par des LED avec 600 unités installées dans les cages d'escalier et parking. La puissance installée baisse de 21 kW et réduction de la consommation d'électricité de 2,5% soit 193 000 kWh.

### Début 2022

Remplacement de 12 pompes à débit fixe d'une puissance unitaire de 3 kW par des pompes à débit variable entre 200 et 2 kW unitaire en fonction du besoin. La puissance installée passe de 36 kW à 24 kW. La réduction de la puissance installée a permis de réduire la consommation d'électricité de 1,5% soit 77 000 kWh (= 12 500 €TTC).

<b>Investissement</b>	LED : 21 500 €TTC pour 600 blocs (= 36 €TTC/bloc)	Pompes DV : 240 000 €TTC pour 12 pompes DV
<b>Gains</b>	LED: 193 000 kWh / 32 000 € (= 0,166 €TTC/kWh)	Pompes DV : 9% Thermique + 1,5% Electrique = 145 000 €TTC
<b>TRI</b>	LED : 8 mois (Hors gains liés à la maintenance)	Pompes DV : 1,6 an (Thermique + Electrique)

**TRI Global électrique (Pompe DV + LED) < 6 mois**

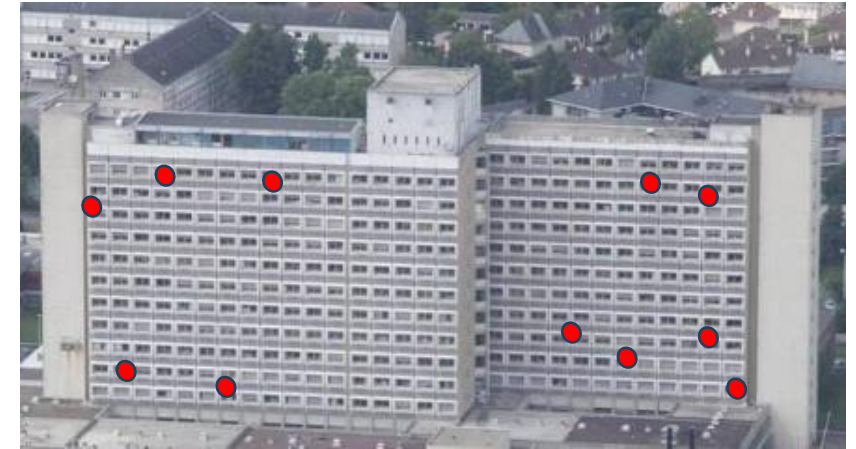
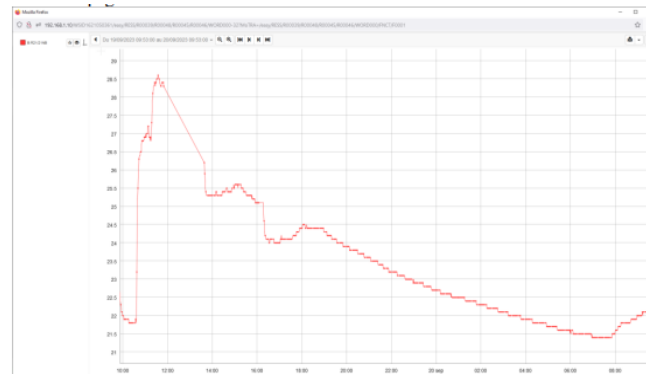


# Installation de sondes de température sur le réseau d'ECS – « En cours »

## Eau chaude sanitaire

L'achat et l'installation de 50 sondes de température réparties sur la totalité du bouclage du réseau d'ECS va permettre d'obtenir un **suivi précis et continu des températures**. Les sondes seront intégrées à la Gestion Technique Bâtiment (GTB) actuellement utilisée au CH Laval.

Les analyses des courbes permettront de savoir si des **optimisations énergétiques** sont possible, notamment, la possibilité de réduire la température de départ d'ECS en fonction de la température bouclage. Mais également **d'alerter via des « valeurs cibles » par rapport aux risques légionnelle**.



<b>Investissement</b>	= 10 000 €TTC pour 50 sondes (avec 45% aides « Dispositif ETE ») soit 200 €TTC/sonde = 21 800 €TTC pour 50 sondes (hors aides « Dispositif ETE ») soit 430 €TTC/sonde
<b>Gains estimés</b>	= 3% soit 140 000 kWh / 14 000 €TTC (= 0,098 €TTC/kWh)
<b>TRI avec aides ETE</b>	= 9 mois
<b>sans aides ETE</b>	= 1,5 an



# Installation d'énergie renouvelable – « A venir »

## Ombrière photovoltaïque

Installation de deux ombrières photovoltaïques sur le parking Nord du CH Laval qui couvriront 1 450 m<sup>2</sup> de toiture soit l'équivalent de 100 places de parking.

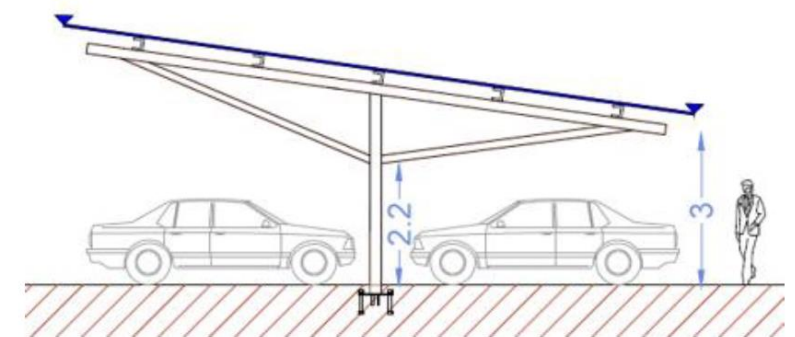
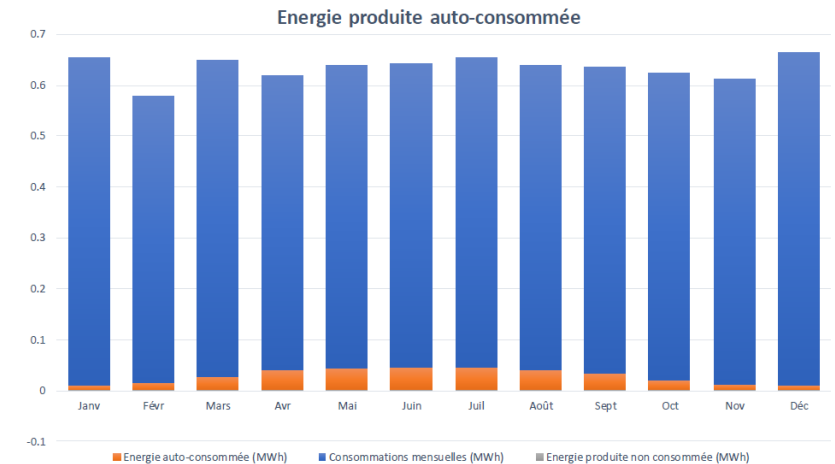
Puissance installée de 300 kWc pour une production annuelle d'électricité de 331 MWh soit la consommation annuelle de 144 habitants français.

L'offre de « tiers investissement\* » entièrement à la charge de « Mayenne Ombrières » comprend : Etudes, fourniture, câblages, assurance, supervision, maintenance et exploitation. Soit un investissement de 0 €.

Le CH Laval consommera 99% de la production PV à un tarif de 13,3 c€TTC/kWh au lieu de 31,6 c€TTC/kWh actuellement.

Economie estimée en 2024 = 59 800 €TTC (calcul basé sur le tarif moyen de 2023 soit 31,6 c€TTC/kWh)

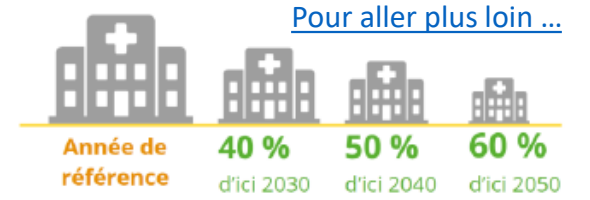
**\*Tiers investissement** : Un tiers investisseur réalise le projet énergétique et se fait rembourser le projet en même temps que le client réalisé des économies d'énergie. Le tiers investisseur prend en charge la gestion technique, administrative et financière de toutes les phases du projet et l'intégralité du programme d'investissement est pris en charge (études, frais divers, honoraires).



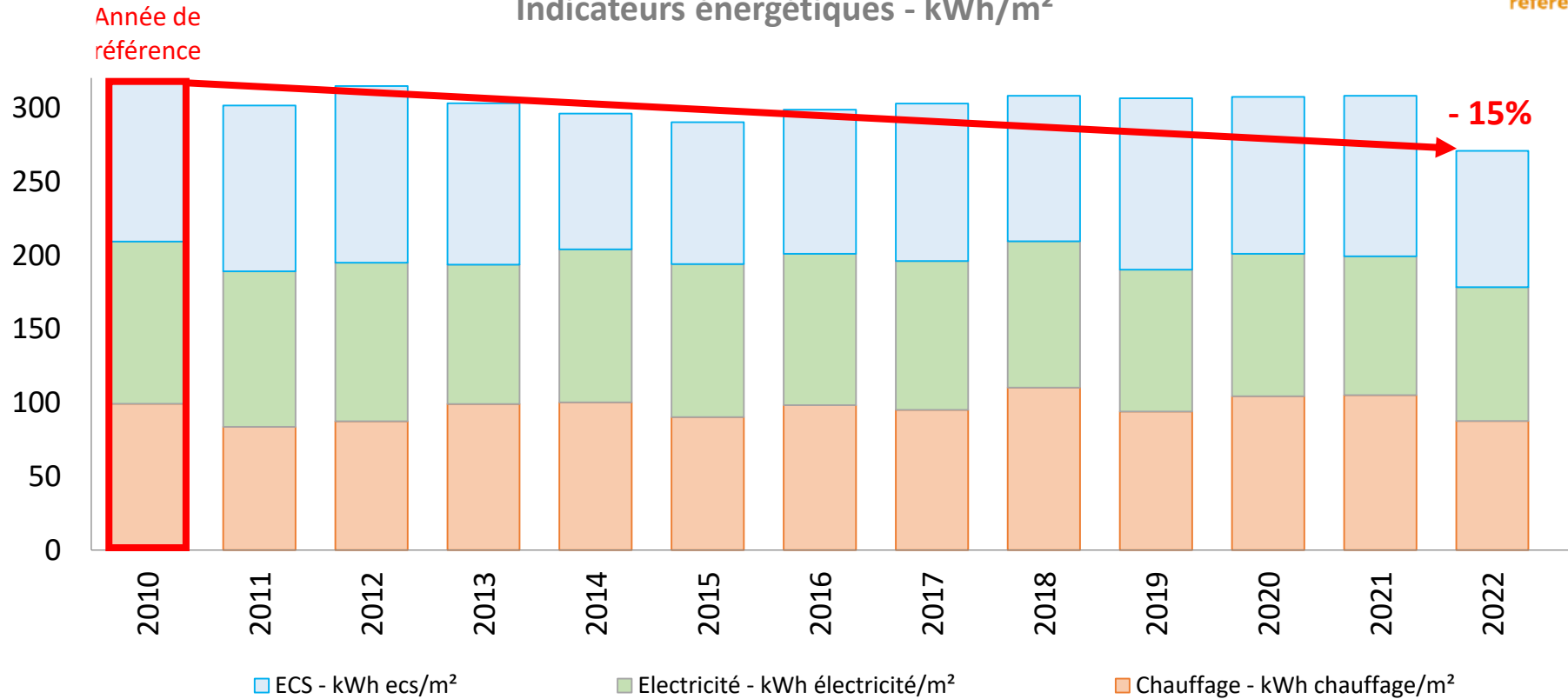




# Impact énergétique & Décret tertiaire



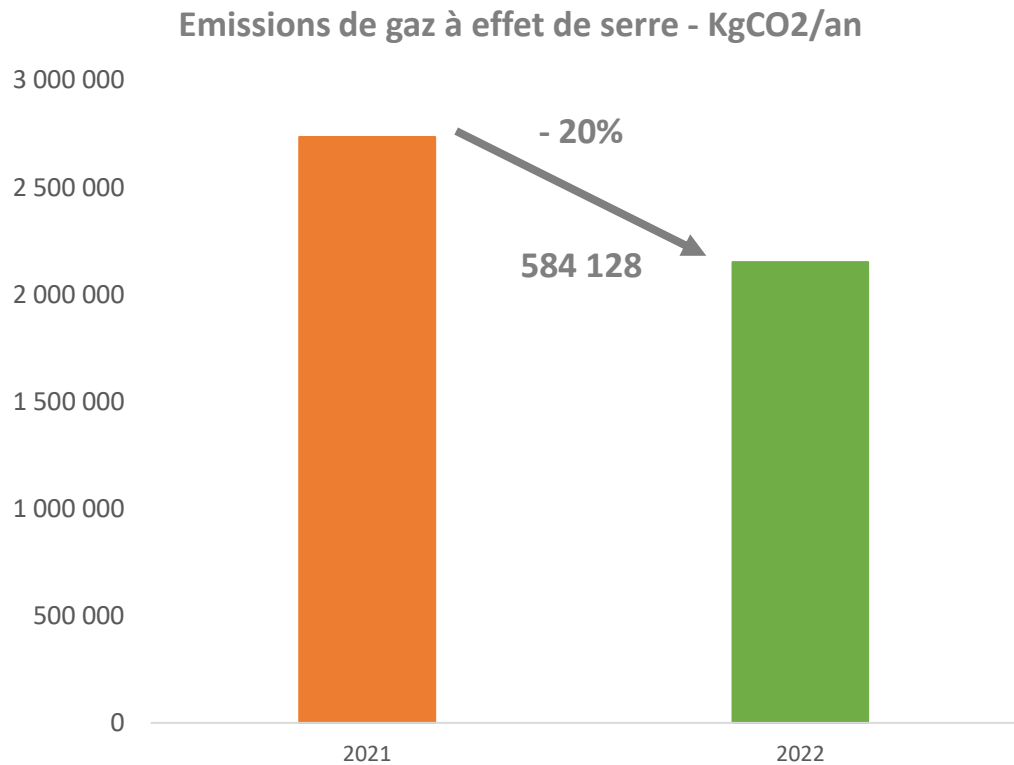
Indicateurs énergétiques - kWh/m<sup>2</sup>



A savoir : Le CH Laval est un établissement en constante évolution. Beaucoup de travaux d'amélioration énergétique ont été réalisés depuis 2010 mais l'activité hospitalière augmente en parallèle. En 2022, la construction d'un nouvel EHPAD a démarré portant en 2023 la surface totale du site à 125 000 m<sup>2</sup>. Suite à cela, les consommations augmenteront en 2023 avant d'amorcer une baisse en 2024 avec la mise en route des premières ombrières photovoltaïques.



# Impact environnemental



<p><b>2 187 134</b> litres d'eau en bouteille ↑ Comparer</p>	<p><b>521 837</b> litres de bière ↑ Comparer</p>	<p><b>18 807</b> smartphones ↑ Comparer</p>
<p><b>247 511 864</b> km en tgv ↑ Comparer</p>	<p><b>2 684 412</b> km en voiture ↑ Comparer</p>	<p><b>24 412</b> jeans ↑ Comparer</p>
<p><b>95 243</b> t-shirts ↑ Comparer</p>	<p><b>80 458</b> repas avec du boeuf ↑ Comparer</p>	<p><b>1 145 349</b> repas végétarien ↑ Comparer</p>

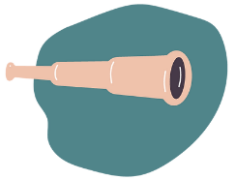
Source : [ADEME](#)

## “ Témoignage

La présence et l'accompagnement de Gustavo (CME 53) a permis d'accentuer et cadrer les actions autour de l'énergie. Le suivi des actions par le CME nous a permis de ne jamais perdre de vue l'objectif de notre maîtrise de l'énergie malgré les différents sujets quotidiens qui peuvent nous en éloigner.

Julien EVRARD, Ingénieur travaux – CH Laval





# Pour aller plus loin, le dispositif ETE propose ...

## Documents



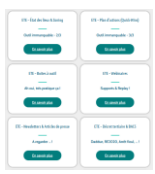
[Fiches « Retours d'expérience »](#)



[Fiches « Boîte à outils »](#)



[Webinaires « Replay & Support »](#)



[Base documentaire « Dispositif ETE »](#)

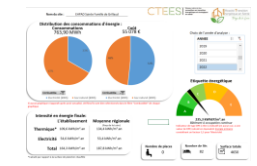
## Outils



[Parcours « Energie »](#)



[Etat des lieux & Zoning](#)



[Suivi énergétique & Indicateurs](#)

[Plan d'actions & « Quick-Wins »](#)

# ... pour vous informer et vous aider à structurer votre démarche d'efficacité énergétique ... !

