



# Mesurer et contrôler sa consommation d'énergie ; modifier sa manière de consommer et de produire

Plan d'Action en faveur de l'Energie durable et du Climat (PAEDC) - groupe logement  
Bertrand Cornélusse - Juin 2021

---

# Objectif

**Isoler n'est pas tout, il faut  
aussi gérer un bâtiment au jour  
le jour**

—

**Il faut aussi changer sa  
manière de consommer**

---

# Je ne parle donc pas dans cette présentation d'isolation de la maison

C'est très probablement une chose à faire pour l'énergie et le confort, mais je pars du principe que la maison est dans un état sain et est relativement bien isolée.

Au moment de la conception ou de la rénovation, il est aussi important de penser aux systèmes de mesure et de régulation de la température, de la consommation d'électricité, de la consommation d'eau.

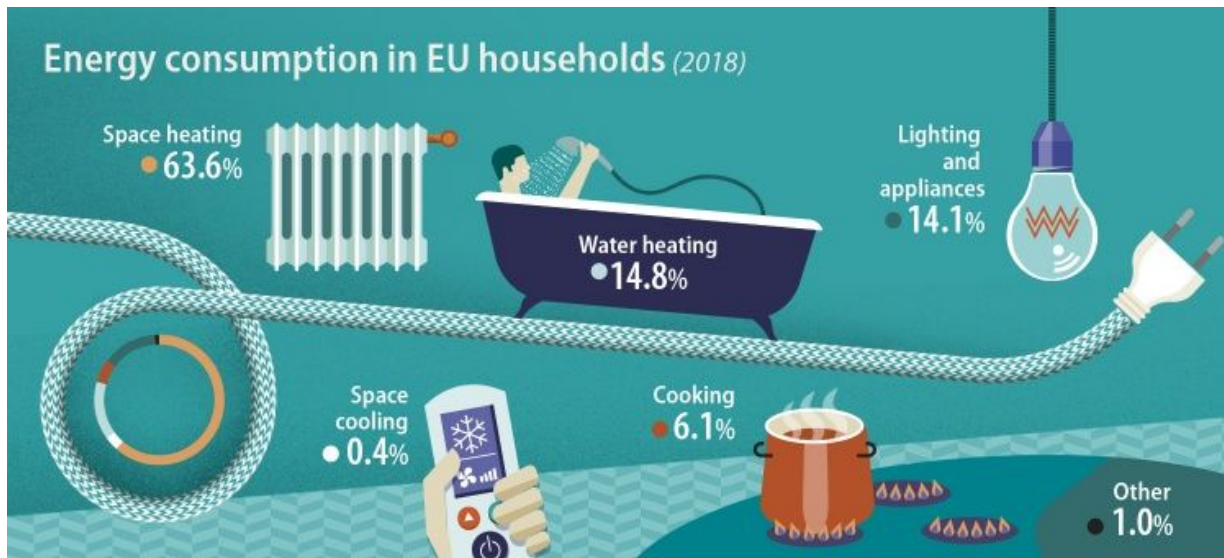
# Consommation d'énergie des maisons dans l'UE



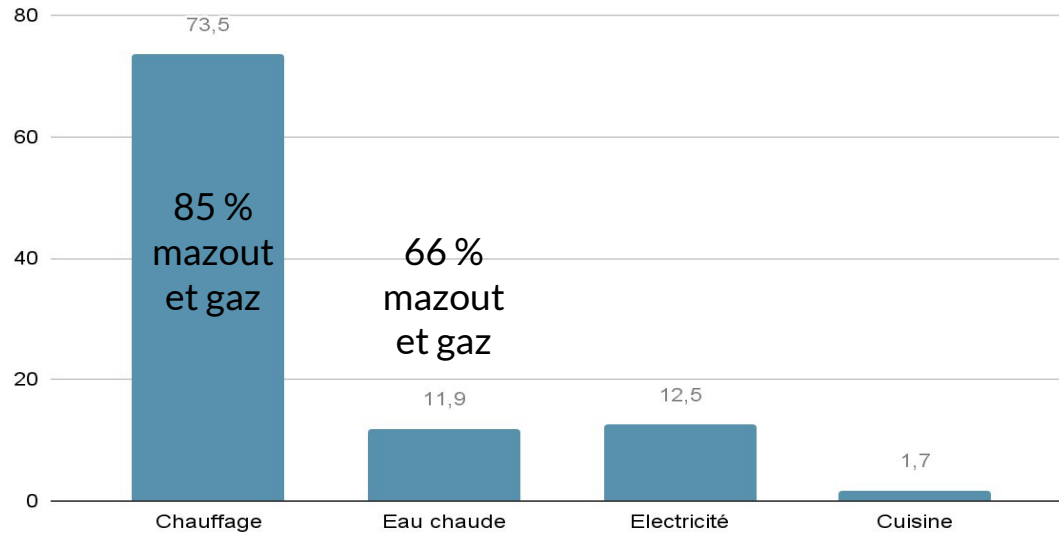
- En 2018, les ménages représentaient 26 % de la consommation finale d'énergie, soit 17 % de la consommation intérieure brute d'énergie, dans l'UE.
- En 2018, le gaz naturel représentait 32% de la consommation finale d'énergie des ménages de l'UE, l'électricité 25%, les énergies renouvelables 20% et les produits pétroliers 12%.
- La principale utilisation de l'énergie par les ménages de l'UE en 2018 a été le chauffage de leur logement (64 % de la consommation finale d'énergie dans le secteur résidentiel), les énergies renouvelables représentant plus d'un quart (27 %) de la consommation de chauffage des locaux des ménages de l'UE.

Source: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy\\_consumption\\_in\\_households](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_consumption_in_households),  
traduit avec DeepL

# Répartition de la consommation d'énergie d'une maison en Europe



# Répartition de la consommation d'énergie d'une maison en Belgique







# Nombres absolus pour un ménage (un EAN)

## Electricité

En 2020, 5556 GWh fournis pour 1646000 EANs  
=> environ 3,4 MWh par EAN

Estimation panneaux solaires résidentiels en  
Wallonie : 1000 GWh => 0.6MWh par EAN

Au global environ 4MWh par EAN en 2020.

## Gaz

En 2020, 9050 GWh fournis pour 683000 EANs

Environ 13.25 MWh par EAN en 2020

**A vérifier pas cohérent**

Sources :

file:///C:/Users/Administrator/Downloads/Bilan%20%C3%A9lectricit%C3%A9%20ann%C3%A9e%202020%20(2).pdf  
<https://energie.wallonie.be/fr/le-solaire-photovoltaïque.html?IDC=6185>



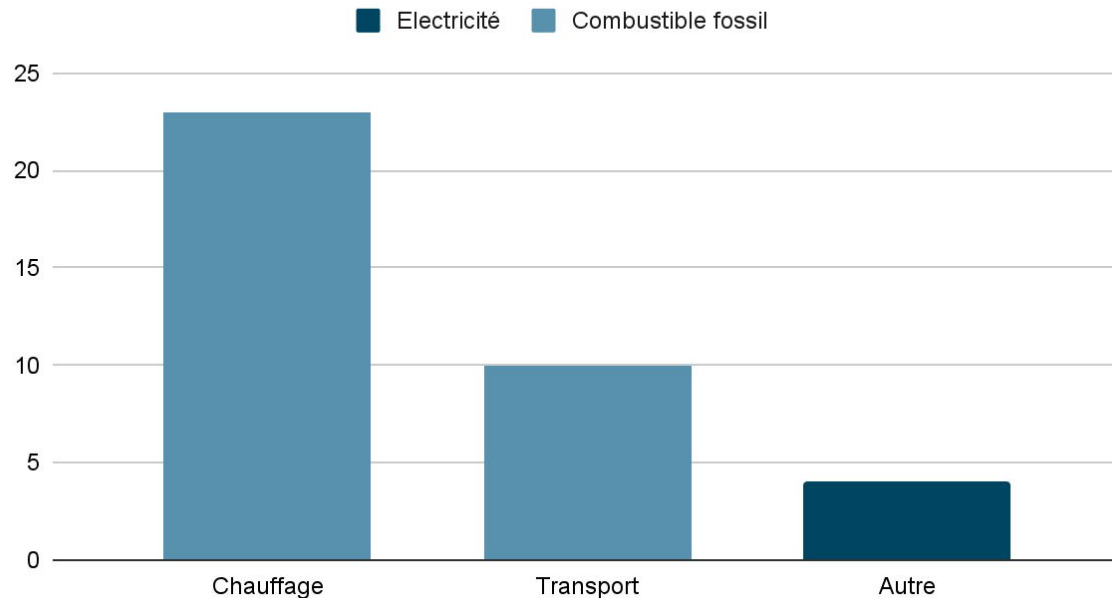
# Ceci ne prend pas en compte le transport, ni l'alimentation, ni tout le reste

Un plein de 50 l (0.5 MWh) -> 1000 km

20 000 km / an -> 1000 l de fuel soit environ 10 MWh

# En résumé, la consommation d'un ménage moyen qui roule 20000 km / an

MWh



Environ 40 MWh

# La fable du cycliste et du grille pain, qu'est ce qu'un kWh ?

<https://www.youtube.com/watch?v=S4O5voOCqAQ>



Olympic Cyclist Vs. Toaster: Can He Power It?

# Nombre et taille des ménages en Wallonie



Environ 1 600 000 ménages de 2,3 individus en moyenne \*

Superficie moyenne habitable d'un nouveau logement : 116 m<sup>2</sup> entre 2006 et 2010 \*\*

Le nombre de voitures particulières du parc wallon au 01/08/2020 était de 1 812 730, soit 76 % du parc de véhicules à moteur. \*\*\* (= > un peu plus de 1 voiture par ménage)

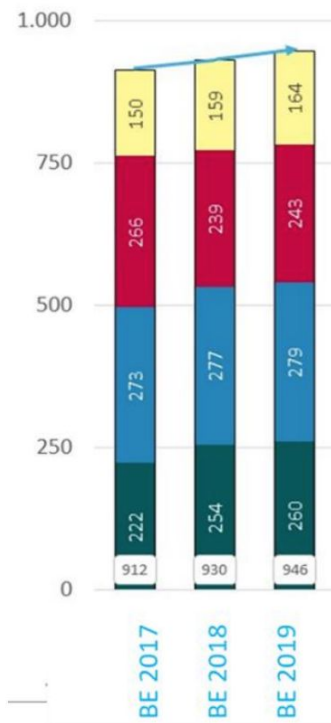
Sources : \*<https://www.iweps.be/indicateur-statistique/nombre-et-taille-des-menages/>

\*\* [https://cpdt.wallonie.be/sites/default/files/C301\\_Hanin\\_0.pdf](https://cpdt.wallonie.be/sites/default/files/C301_Hanin_0.pdf) \*\*\*

## Electricité (pour 3.5 MWh par an)

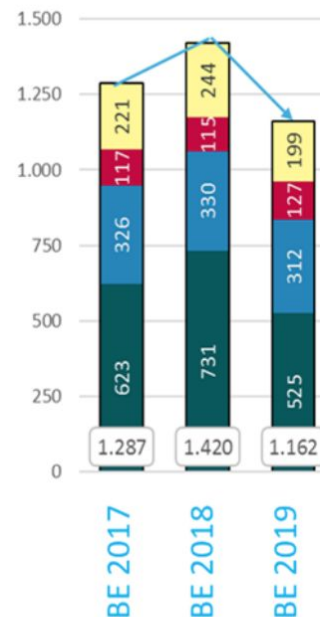
## Coûts

27c/kWh



## Gaz (pour 23MWh par an)

5c/kWh



Au total 2100 EUR

Source: CREG

# Émissions de CO2



Parler d'émissions de CO2 est intimement lié à l'énergie que nous consommons (pour le logement, pour les transports, pour la nourriture, pour les vêtements, ...)

Un belge a une empreinte de 17 [tCO2 éq/an](#)

Pour limiter le réchauffement climatique, l'objectif 2050 est de passer à 2 tCO2 éq / an

Energie	Unité	Pouvoir calorifique PCI	Emission de CO2
Gaz naturel	1 m3	10.4 kWh	200 g/kWh
Propane	1 kg	12.78 kWh	230 g/kWh
Butane	1 kg	12.66 kWh	230 g/kWh
Fioul domestique	1 L	10.4 kWh	270 g/kWh
Fioul lourd	1 L	10.0 kWh	280 g/kWh
Charbon	1 kg	8.9 kWh	400 g/kWh
Bois	1 kg	3.8 kWh *	400 g/kWh
granulé de bois	1 kg	4.6 kWh**	400 g/kWh

Et pour l'électricité : <https://www.electricitymap.org/map>

---

**Que peut-on faire ?**



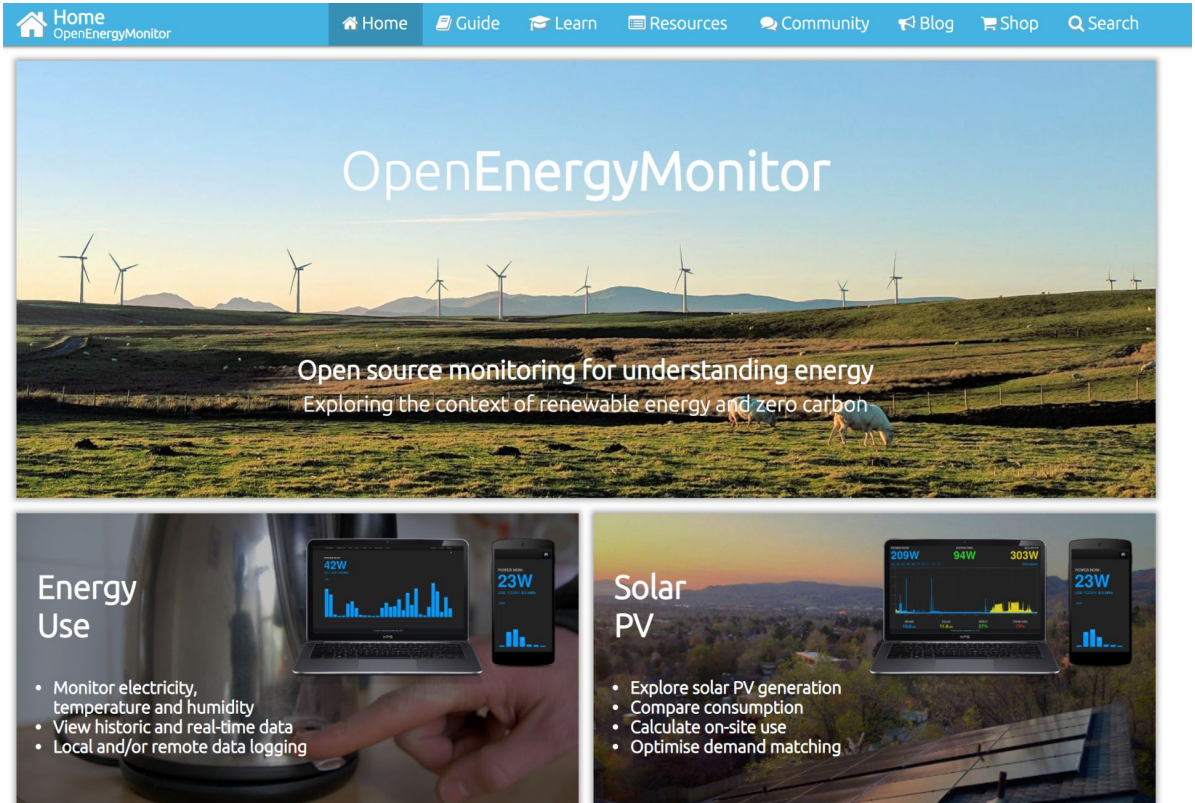
# Tenir une comptabilité en relevant manuellement ses compteurs chaque semaine



- Electricité, eau, gaz, ...
- Faire une fiche excel
- Vérifier l'évolution
- Permet de mesurer l'impact de changements d'habitudes ou de nouveaux appareils
- Ne permet pas bien de se rendre compte de la consommation des appareils existants

# Ajouter un monitoring automatique

<https://openenergymonitor.org/>



The screenshot shows the OpenEnergyMonitor website. The header is blue with a navigation bar containing links: Home, Guide, Learn, Resources, Community, Blog, Shop, and a Search icon. Below the header is a large banner image of a wind farm at sunset. The text 'OpenEnergyMonitor' is centered in white. Below it, the tagline 'Open source monitoring for understanding energy' and 'Exploring the context of renewable energy and zero carbon' is displayed. At the bottom, there are two featured sections: 'Energy Use' and 'Solar PV'. The 'Energy Use' section shows a laptop and a smartphone displaying energy usage data, with a list of features: Monitor electricity, temperature and humidity; View historic and real-time data; Local and/or remote data logging. The 'Solar PV' section shows a laptop and a smartphone displaying solar generation and consumption data, with a list of features: Explore solar PV generation; Compare consumption; Calculate on-site use; Optimise demand matching.

Home  
OpenEnergyMonitor

Home Guide Learn Resources Community Blog Shop Search

## OpenEnergyMonitor

Open source monitoring for understanding energy  
Exploring the context of renewable energy and zero carbon

### Energy Use

- Monitor electricity, temperature and humidity
- View historic and real-time data
- Local and/or remote data logging

### Solar PV

- Explore solar PV generation
- Compare consumption
- Calculate on-site use
- Optimise demand matching

# Ajouter des vannes intelligentes

Baisser d'1 degré la température de consigne => 10 % d'économie.

Ici l'idée est de baisser fort quand on n'est pas là, et de chauffer quand on en a besoin.



The screenshot shows the Vaillant website's product page for intelligent valves. The header includes the Vaillant logo, navigation links (Nos conseils, Produits, Service et support, Documentation, 5 ans de garantie, Contact), and a button 'Trouvez votre installateur'. The main content area features a large image of a white radiator with a Vaillant intelligent valve. To the right of the image, the title 'Système de régulation individuelle, pièce par pièce, de la température ambiante' is followed by a list of features and a price range.

**Vaillant** Nos conseils Produits Service et support Documentation 5 ans de garantie Contact [Trouvez votre installateur](#)

## Système de régulation individuelle, pièce par pièce, de la température ambiante

- Température individuelle par pièce
- Commande via l'application multiMATIC gratuite et le module internet VR920
- Possibilité de régler 6 périodes de chauffe différentes par pièce
- Économie d'argent et d'énergie
- Pour les nouvelles constructions ou la modernisation d'installations de chauffage existantes

Prix bruts indicatifs hTVA 82,00 EUR – 82,00 EUR

# Mettre des panneaux solaires



- En Belgique, 1 kWc de panneaux (environs 3 panneaux) produit presque 1 MWh par an
- Donc avec 4kWc, on couvre une consommation moyenne.
- Le tarif prosumer s'applique maintenant => payer environ 320 EUR par an (dépend du GRD)

# Produire l'ECS avec un ballon thermodynamique



- Consomme de l'électricité
- Beaucoup plus efficace qu'un ballon électrique avec résistance

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=8W19jVcNmJg&t=108s>

# Passer à la (petite) voiture électrique



<18kWh / 100 km

Diesel (5l au 100 km, je suis optimiste) : 52kWh / 100km

CO2 ? Dépend comment l'électricité est produite (réseau belge ~ 200 g / kWh)

# Passer au vélo électrique



500 Wh pour 100 km (en mode éco, avec régime intégré).

36 fois moins que la voiture électrique ...

# Mettre un pompe à chaleur



Chauffer l'eau de chauffage sur le même principe que l'eau chaude.

Ou une climatisation réversible air-air.

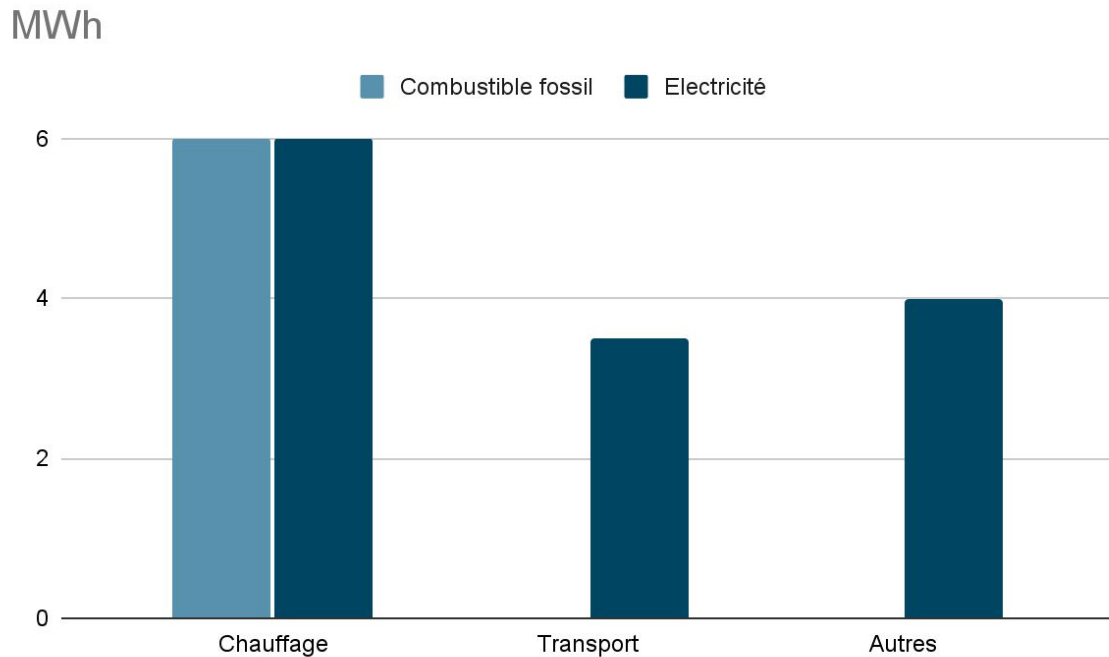
Le rendement se dégrade quand il fait très froid.

Pas toujours évident en rénovation.

- Il existe aussi des climatiseurs réversibles mobiles. Moins cher, moins pratique.



# En résumé, la consommation d'un ménage moyen du futur qui roule 20000 km / an



Environ 20 MWh  
Dont 70 % électrique  
produit à partir de  
sources renouvelables ?

Diviser par 2 voir 4  
l'empreinte carbone liée à  
sa maison et ses  
déplacements en voiture

---

# Le cas de ma maison