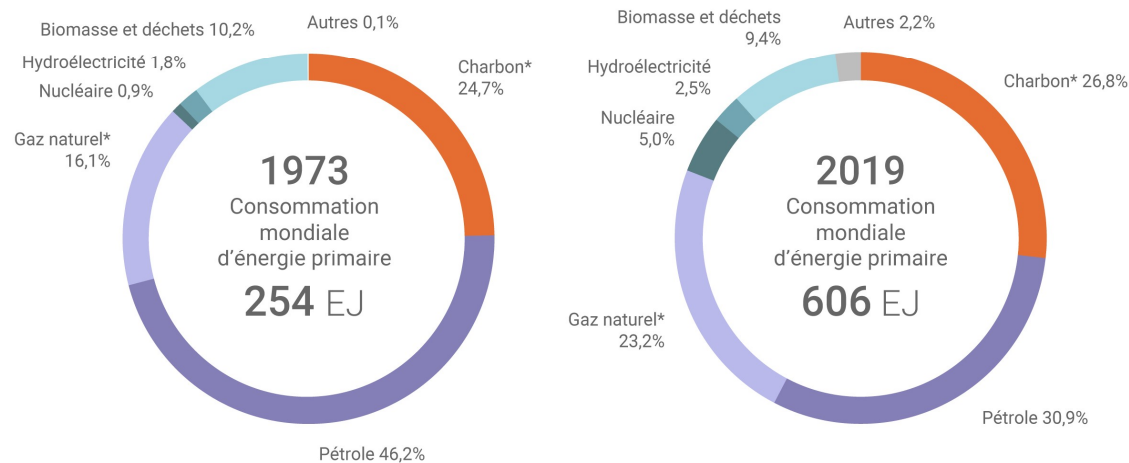


# HVAC et performance énergétique

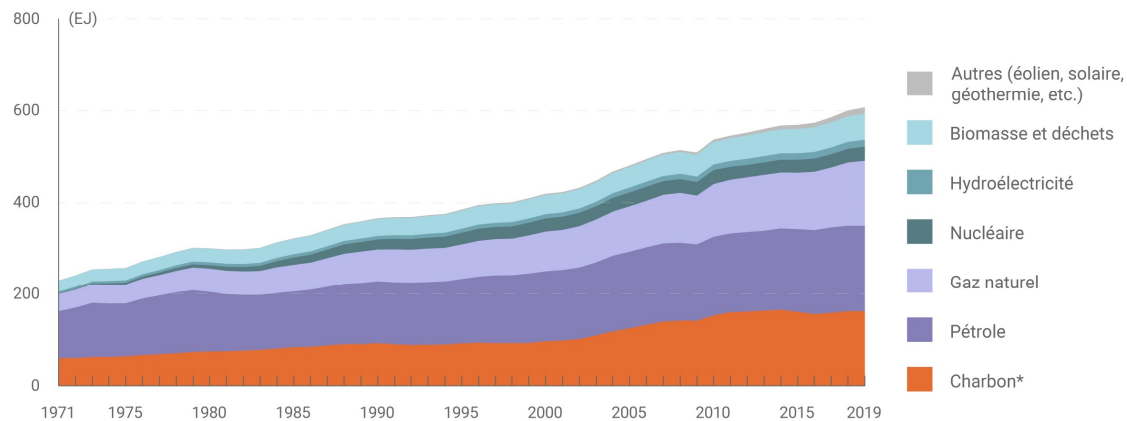
contexte, feedback et perspectives

Sébastien THOMAS  
31 mai 2023

# Monde: Evolution de la consommation d'énergie primaire



Évolution de la consommation mondiale d'énergie primaire par type

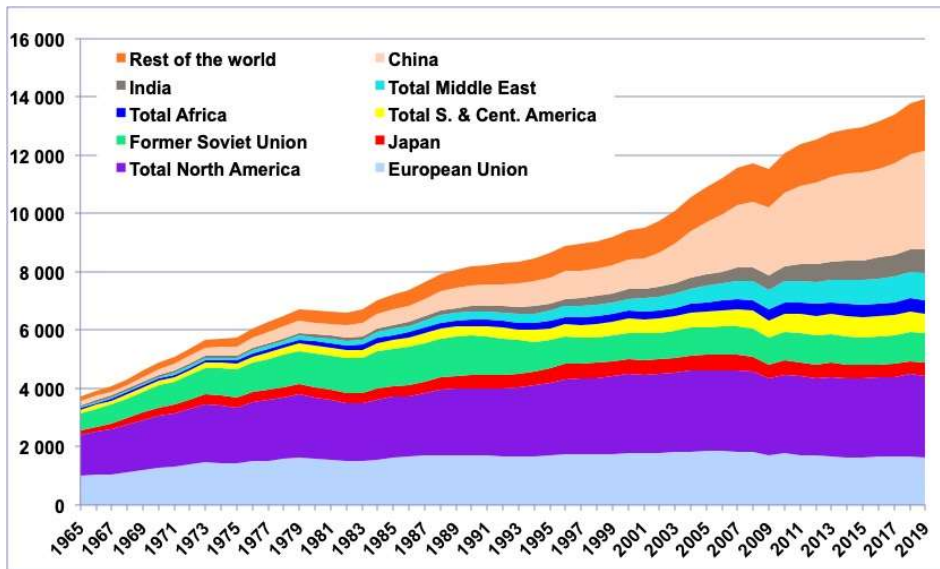


606 EJ /an  
≈  
450 tonne équ. pétrole  
par seconde

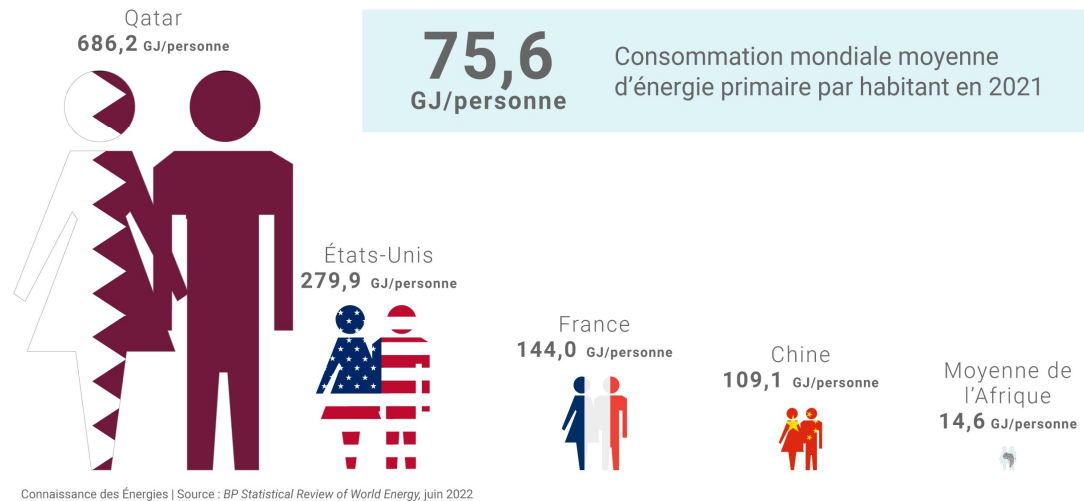
Connaissance des Énergies | Source : AIE, Key World Energy Statistics 2021

\* incluant la tourbe et les schistes bitumineux.

# Répartition de la consommation énergétique par zone géographique et par habitant



## Monde La consommation d'énergie par habitant en 2021

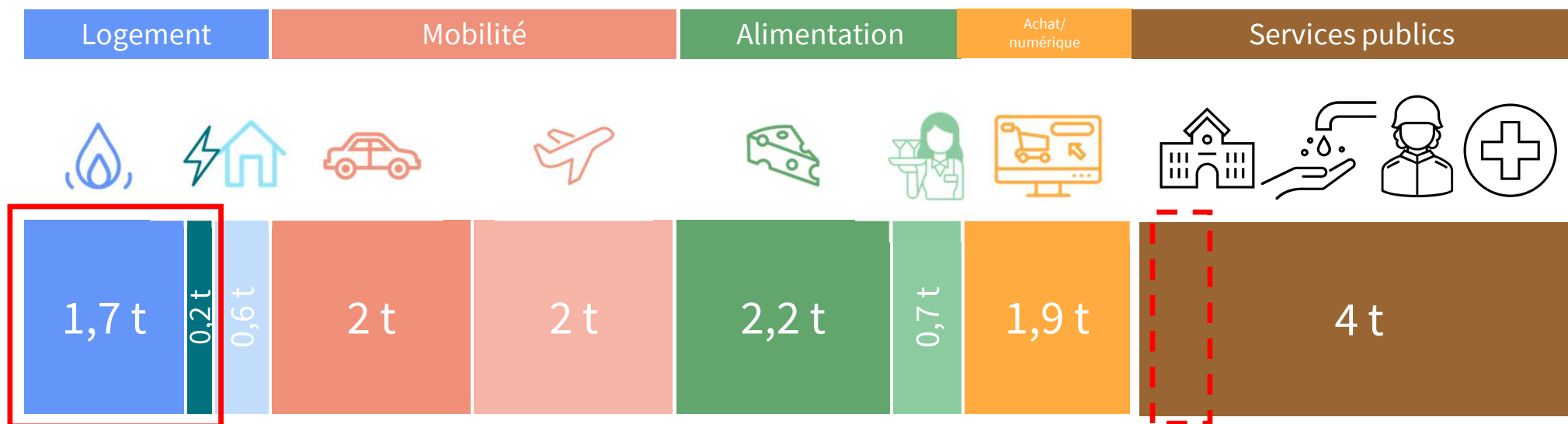


## Performance énergétique des bâtiments et empreinte carbone

Empreinte carbone moyenne belge : ~16 tonnes éq CO<sub>2</sub>

Individuelle : ~12 tonnes éq CO<sub>2</sub>

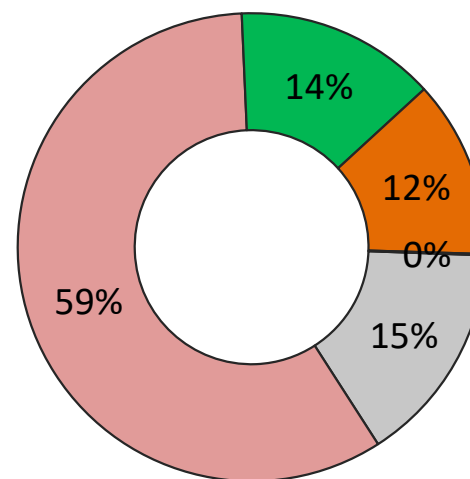
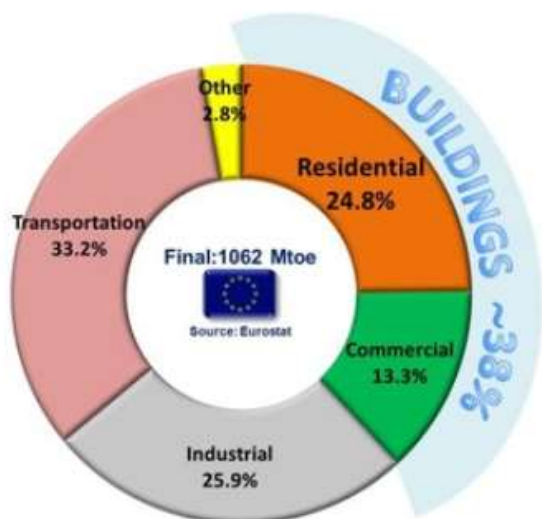
Commune : ~4 tonnes éq CO<sub>2</sub>



Thomas Wansart, Neo Solutions (2021)

## Place du bâtiment dans la consommation d'énergie finale (cas particulier du Luxembourg)

Consommation d'énergie finale au Luxembourg  
2021

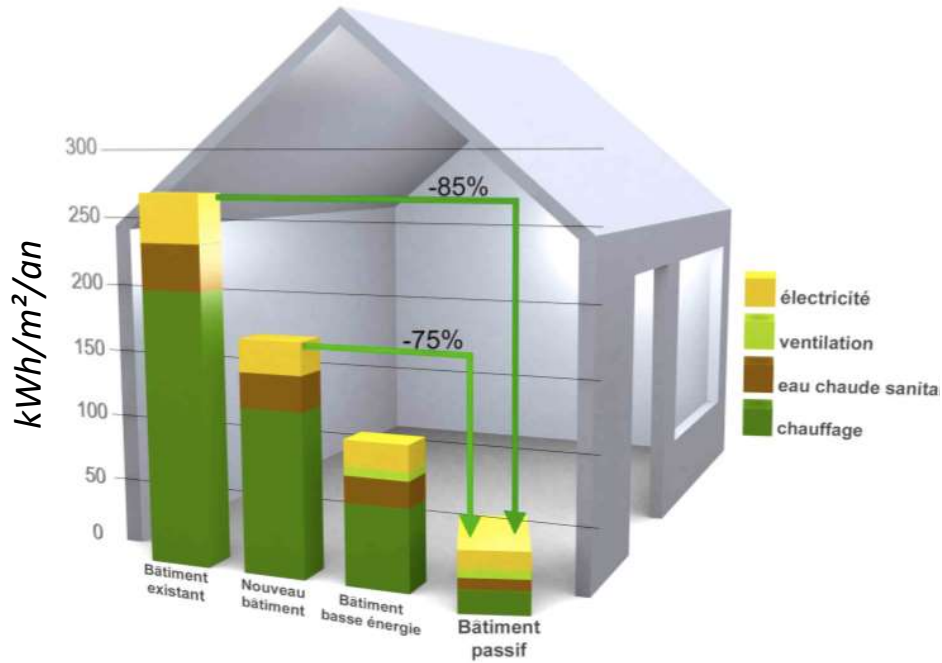


■ Industrie  
 ■ Transports  
 ■ Tertiaire  
 ■ Ménages  
 ■ Agriculture

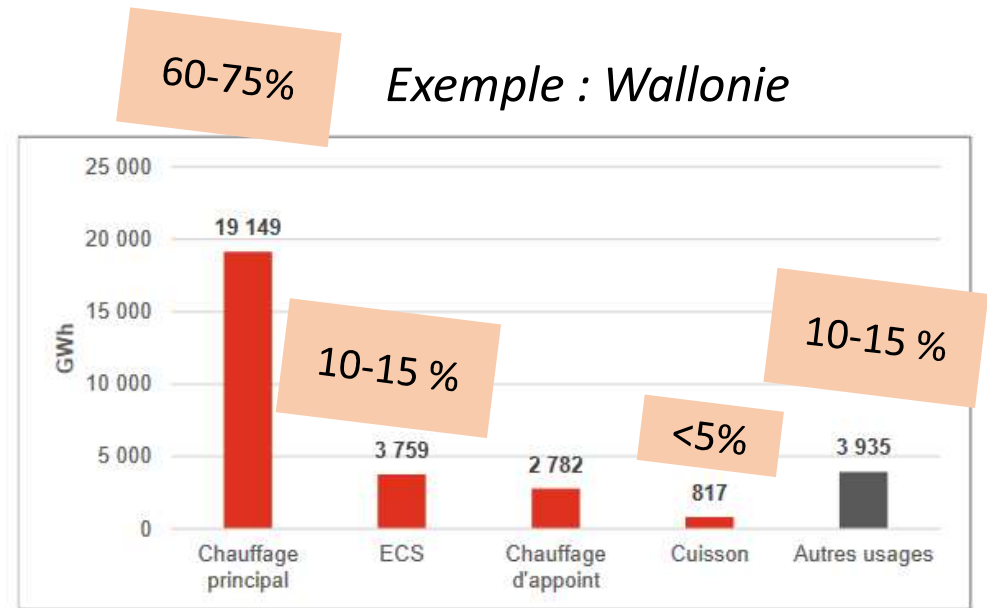
Source (gauche) : BUILDING ENERGY USE IN U.S. & EUROPEAN REGION XIV, presentation by C. Balaras (2019)  
<https://www.researchgate.net/publication/341867023>

Source (droite): Statec 2023 [Consommation finale d'énergie selon les différents secteurs](#)

## Utilisation énergie finale (résidentiel)



Présentation de l'avantage du bâtiment passif (années 2000-2010)



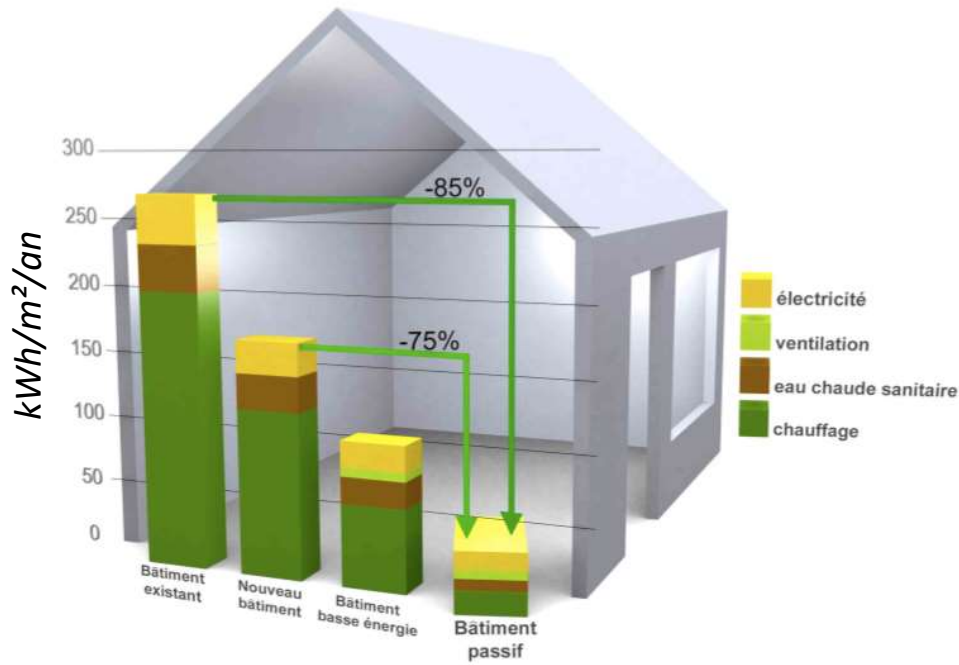
Graphique 4 : Répartition des besoins énergétiques par usage du secteur résidentiel en 2016 (GWh)

Source : Directive 2012/27/EU – Art.14 - Potentiel d'efficacité en matière de chaleur et de froid – Version 8.1 – avril 2021 SPW Wallonie énergie

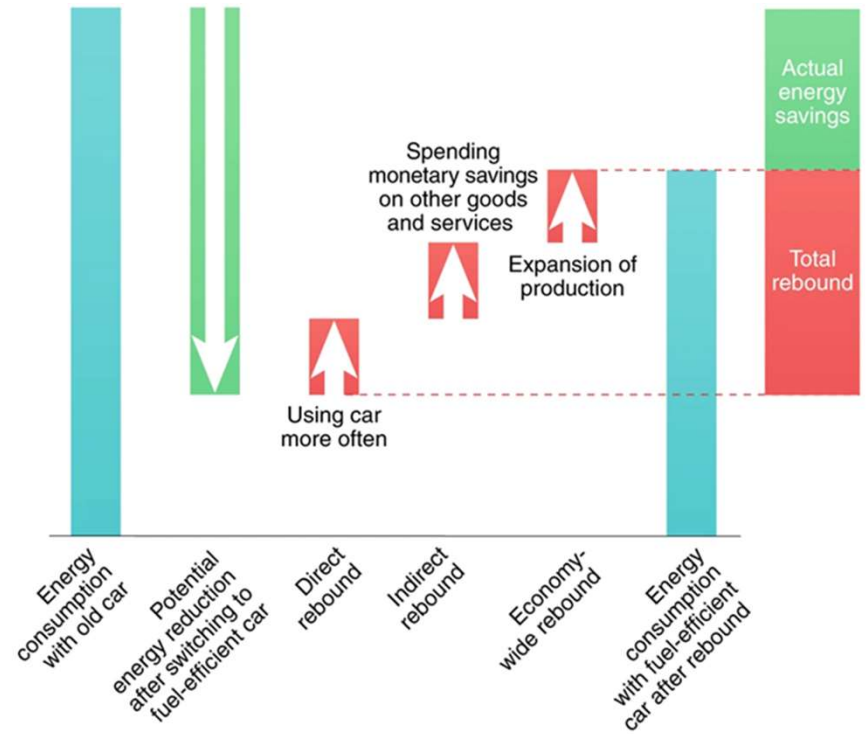
## Utilisation énergie électrique finale (résidentiel)



# Utilisation énergie finale et effet rebond (résidentiel)



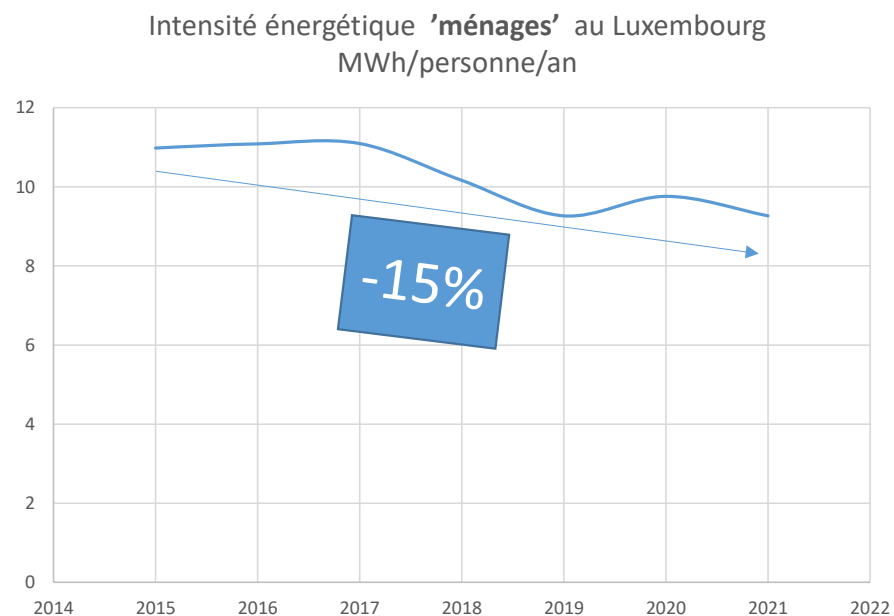
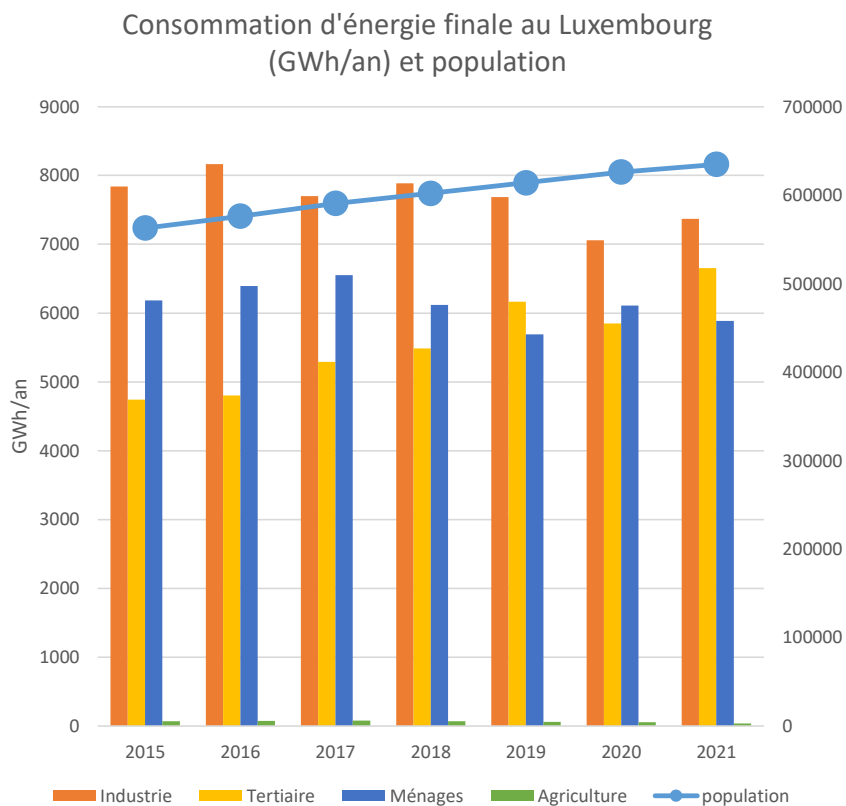
Présentation du bâtiment passif (années 2000-2010)



Source: Marion Cohen et Alain Grandjean, 2022   
<https://theothereconomy.com/fr/fiches/comprendre-leffet-rebond/>

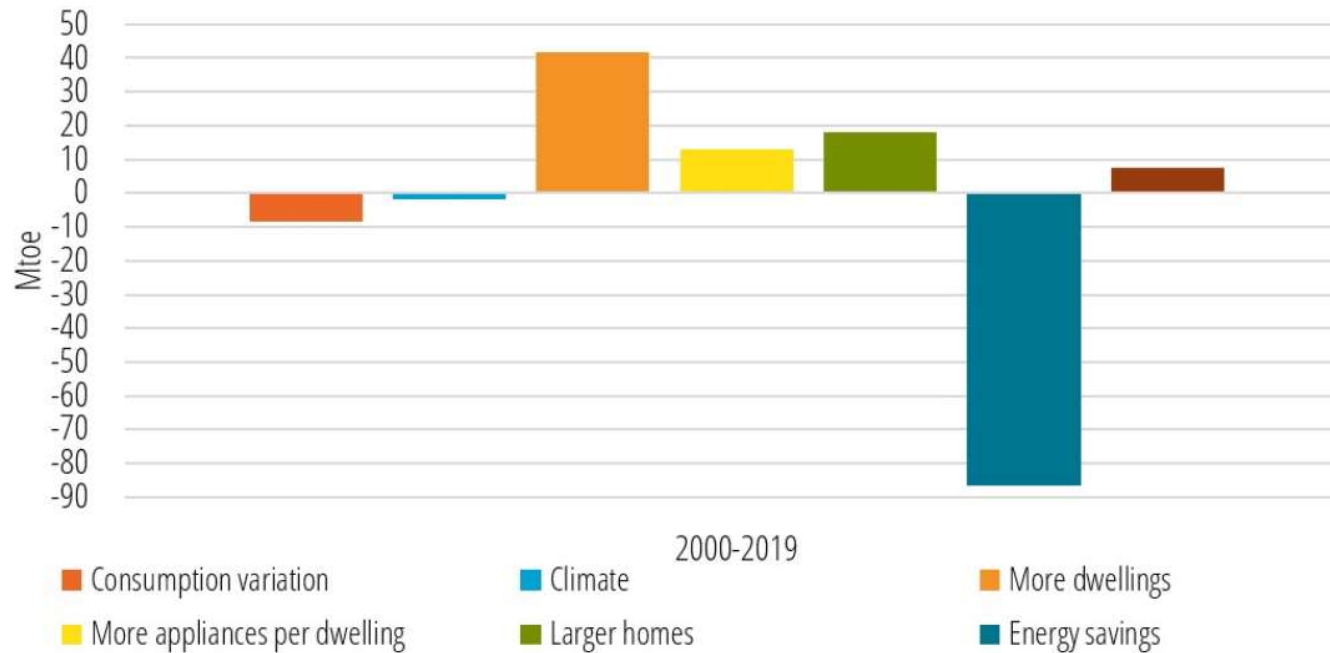


## L'effet rebond, illustré dans la consommation par personne (secteur résidentiel)



## L'effet rebond, illustré au niveau européen (résidentiel)

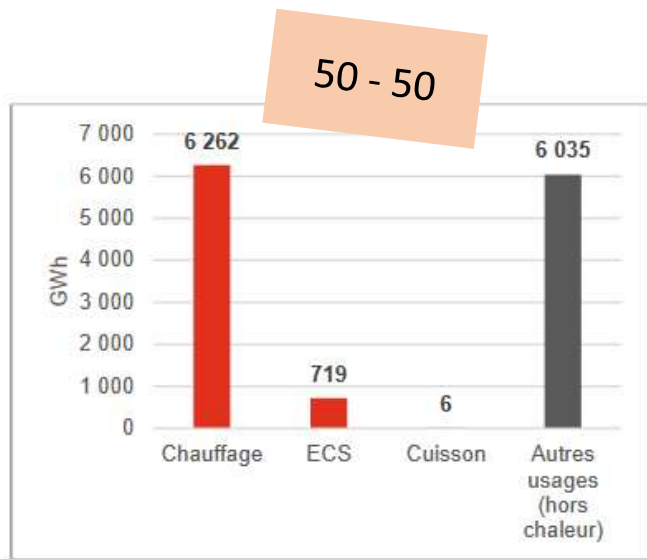
Figure 7: Drivers of household energy consumption at EU level



Source: Evolution of households energy consumption patterns across the EU  
Analyst Brief – December 2021  
<https://www.enerdata.net/publications/executive-briefing/households-energy-efficiency.html>

## Utilisation énergie finale (tertiaire)

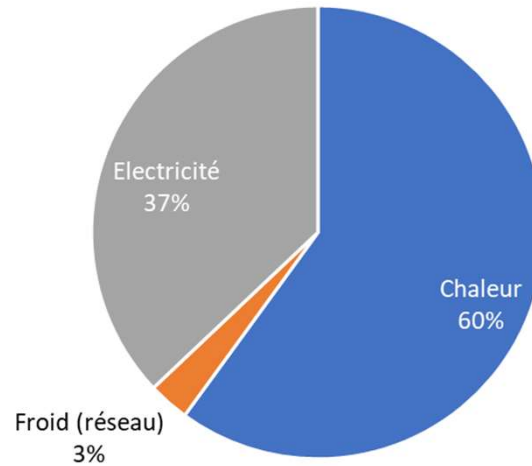
### Exemple 1 : Wallonie



Graphique 6: Répartition des besoins énergétiques par usage du secteur tertiaire en 2016 (GWh)

Source : Directive 2012/27/EU – Art.14 - Potentiel d'efficacité en matière de chaleur et de froid – Version 8.1 – avril 2021 SPW Wallonie énergie

### Exemple 2 : Luxembourg 26 bâtiments publics 2022



Moyenne énergie finale (facture):  
218 kWh/m<sup>2</sup>/an

**Autres usages :**  
(dépendent de l'activité)

- Refroidissement (confort, technique)
- Éclairage
- Prises
- Data center
- Auxiliaires HVAC
- Air-comprimé
- ...

Ordre de grandeur : 100-500 kWh/m<sup>2</sup>/an

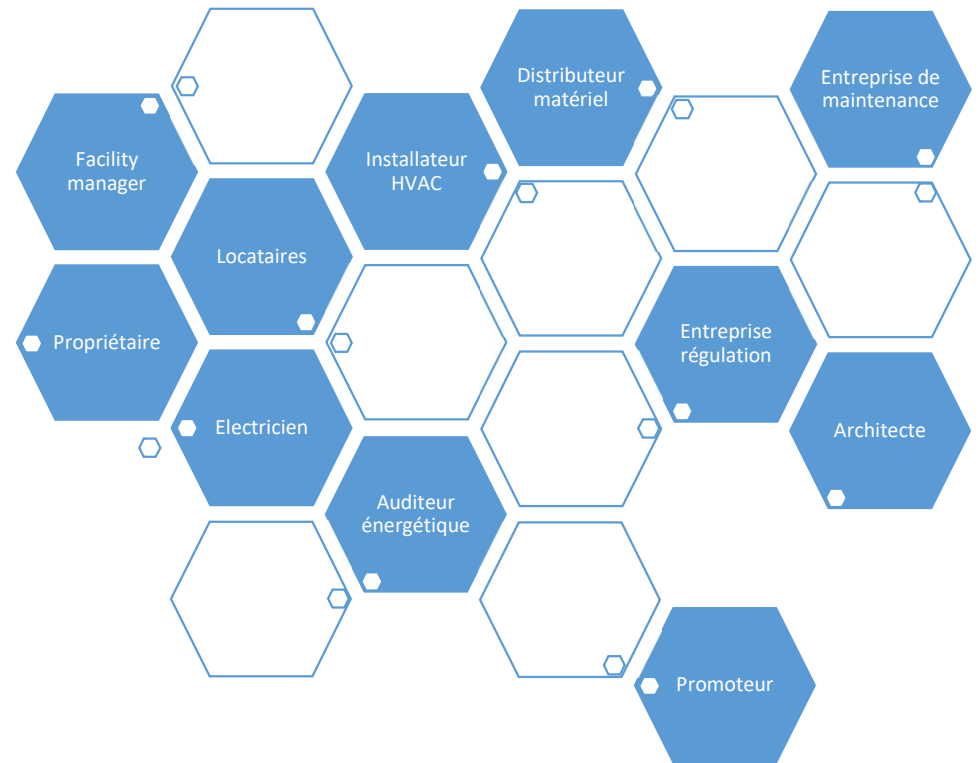
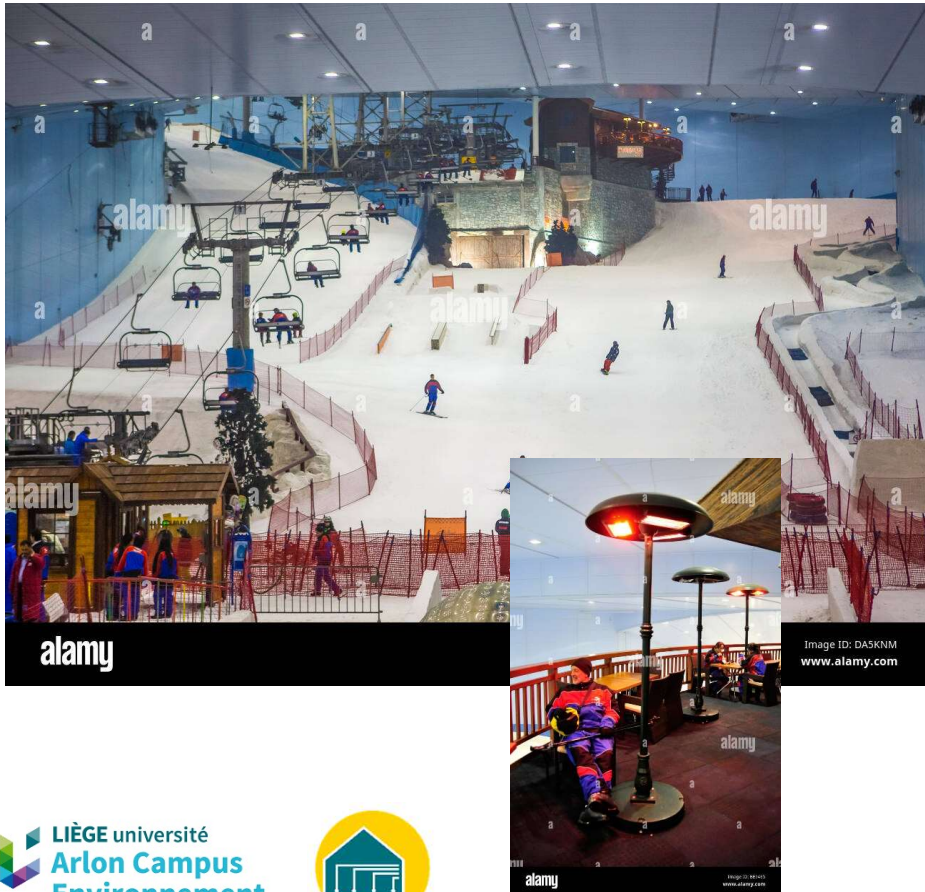
Moyenne énergie finale (facture):  
218 kWh/m<sup>2</sup>/an

## Feedback auditeurs bâtiments tertiaires

*“If you can't measure it, you can't manage it”*

- Dans 75% des cas, les chaudières à condensation ne condensent pas
- Dans la majorité des audits, les **horaires de fonctionnement** ne sont pas adaptés à l'usage du bâtiment.
- Les **consignes de températures et d'humidité** ont un impact important sur la consommation d'énergie : sont elles pilotables et mesurables facilement (exemple bande morte entre chauffage et refroidissement).
- Dans 100% des cas, il y a des économies d'énergie importantes à réaliser **sans achat de matériel**
- **Talon** de consommation **généralement très important** : uniquement du à l'IT?
- Adapter les débits d'eau, débits d'air.
- Equipements individuels performants mais le système complet est inefficace (exemple: destruction d'énergie).

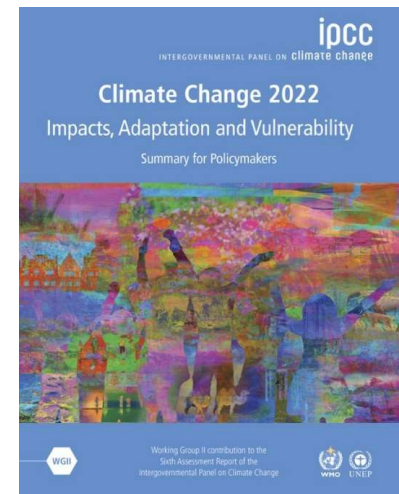
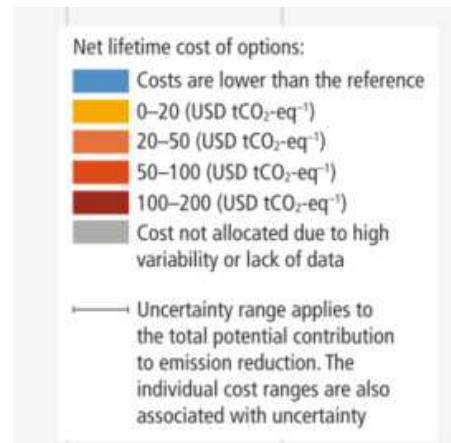
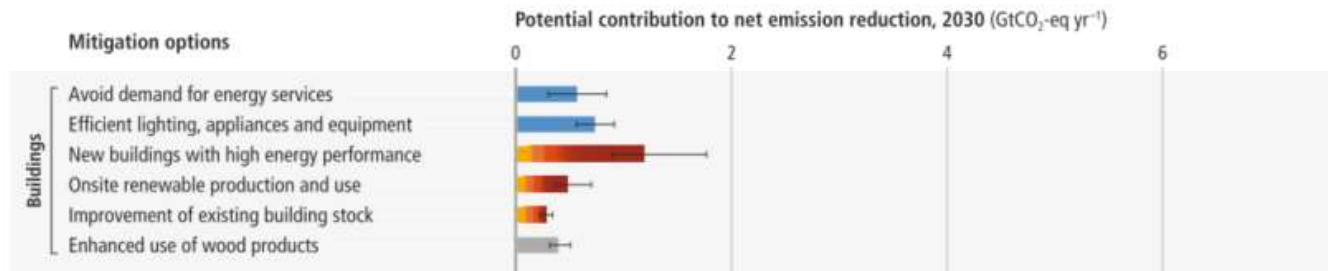
## L'énergie est elle une préoccupation de toutes les parties prenantes?



Etablissement d'un contrat de performance énergétique entre les parties prenantes?

# Rapport GIEC 2022

## Contributions potentielles des bâtiments à la réduction des émissions de CO2



Source: Figure SPM.7 | Overview of mitigation options and their estimated ranges of costs and potentials in 2030. IPCC Climate change 2022, mitigation of Climate Change, summary for policy makers

## Améliorer la performance énergétique des bâtiments à construire et à rénover : regard sur les systèmes

... Suite à l'évaluation des besoins énergétiques ...

*A Choisir des systèmes efficaces, avec un contrôle aisé et une possibilité de **feedback sur la performance***

*B. Choisir un système simple avec une **maintenance** facile, en s'assurant la disponibilité des pièces de rechange.*

*C. Intégrer le « demand side management », adaptation aux signaux du réseau et à la disponibilité des énergies renouvelables.*

**A+B+C et effet rebond → pas d'impact significatif sur la consommation d'énergie**

**A faire :**

- **Conscientisation et Implication** des parties prenantes dans la gestion énergétique
- **Transparence** : Transmission d'information entre la phase construction et utilisation (et changement de propriétaire)
- **Suivi** des indicateurs dans le temps, avoir une vision long terme.