

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

ENERGIE : PRINCIPES FONDAMENTAUX

PRINTEMPS 2025

Contexte et définitions



- ▶ Placer l'enjeu relatif à la performance énergétique des bâtiments dans un contexte plus global
- ▶ Définir besoin, puissance et consommation
- ▶ Expliquer comment s'établit le bilan énergétique global d'un bâtiment
- ▶ Présenter les équivalences entre les différents vecteurs énergétiques



CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE GLOBAL

BILAN ÉNERGÉTIQUE



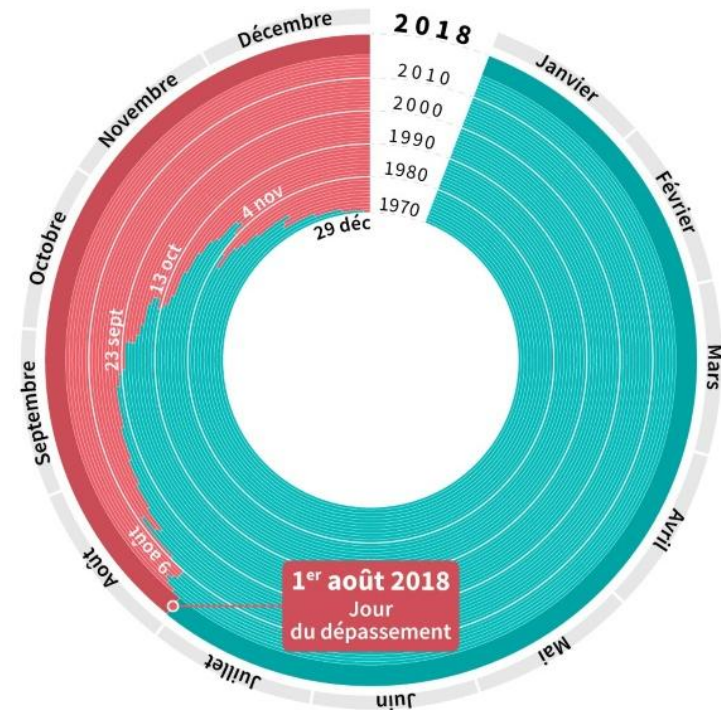
4 POURQUOI DIMINUER LA DEMANDE ?

Situation actuelle

- La demande mondiale en ressources est croissante...
... mais notre planète a des limites

Conséquences irréversibles

sur les milieux naturels, le climat, l'approvisionnement humain en eau et en nourriture



Durée de consommation et de d'émission de carbone de l'humanité :

■ que la Terre ne peut plus régénérer ■ absorbée et régénérée par la Terre

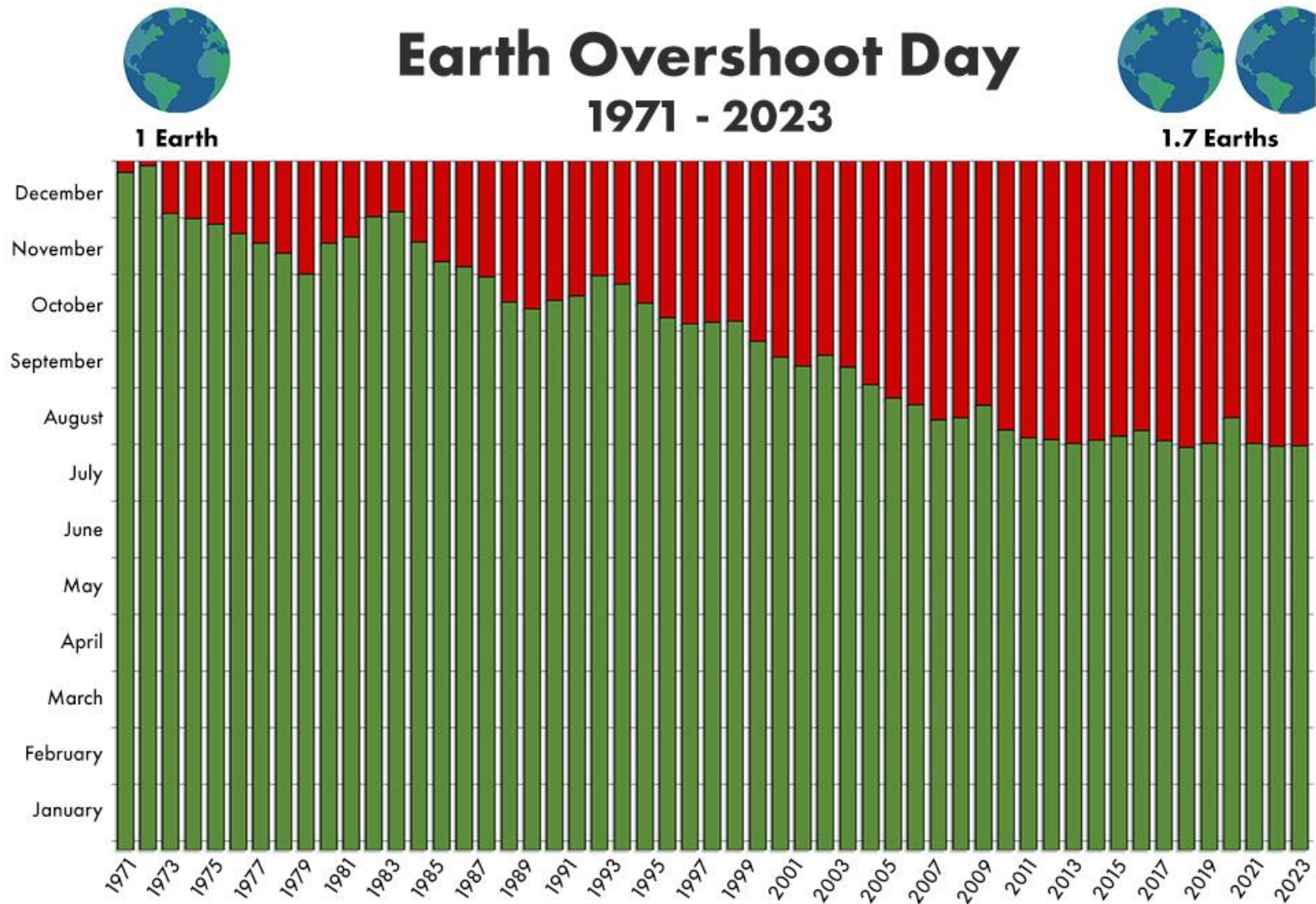
Source : Global Footprint Network

© AFP

→ Diminuer la demande en énergie est une étape essentielle pour l'avenir de tous



5 POURQUOI DIMINUER LA DEMANDE ?



Source : WWF

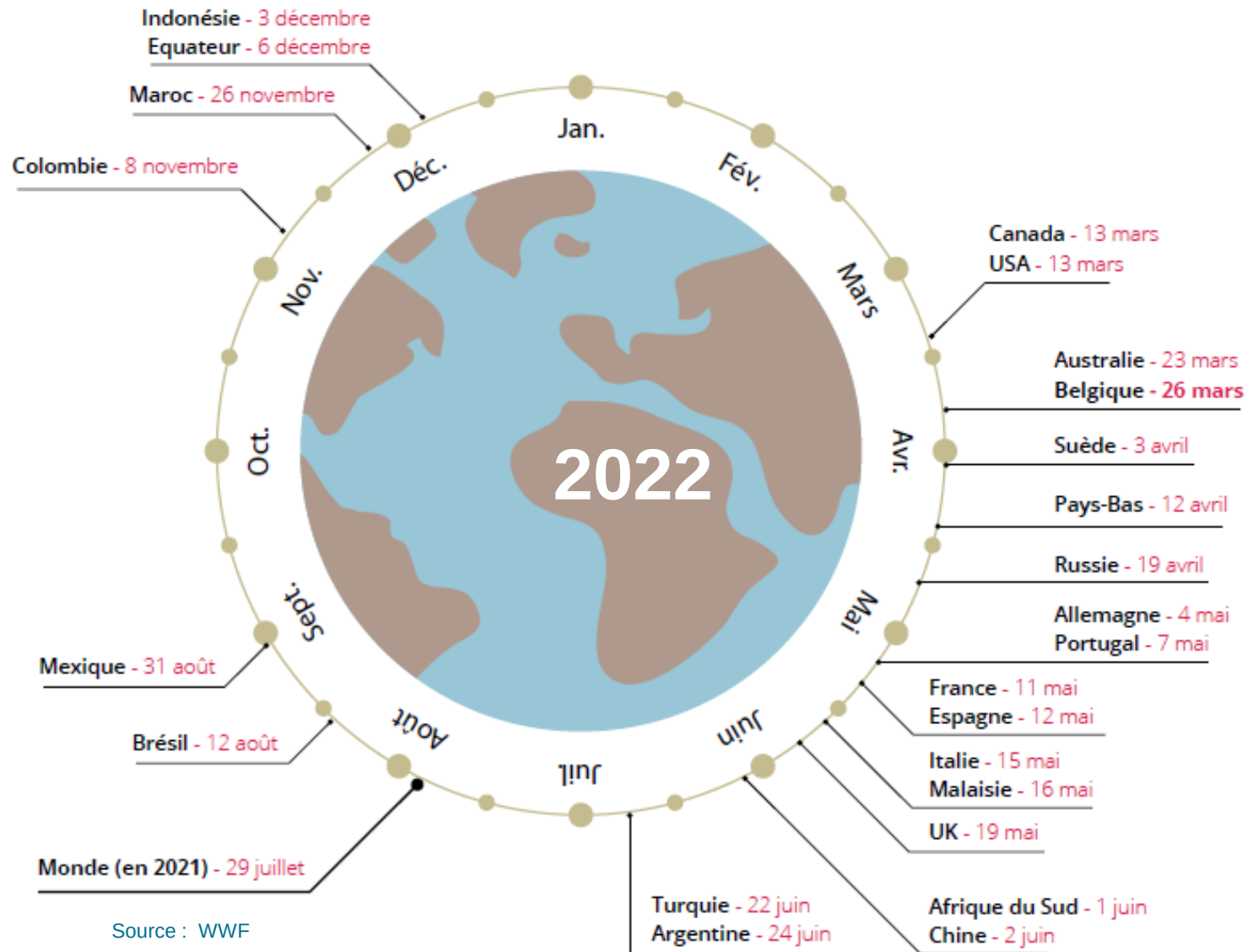


**EARTH
OVERSHOOT
DAY**



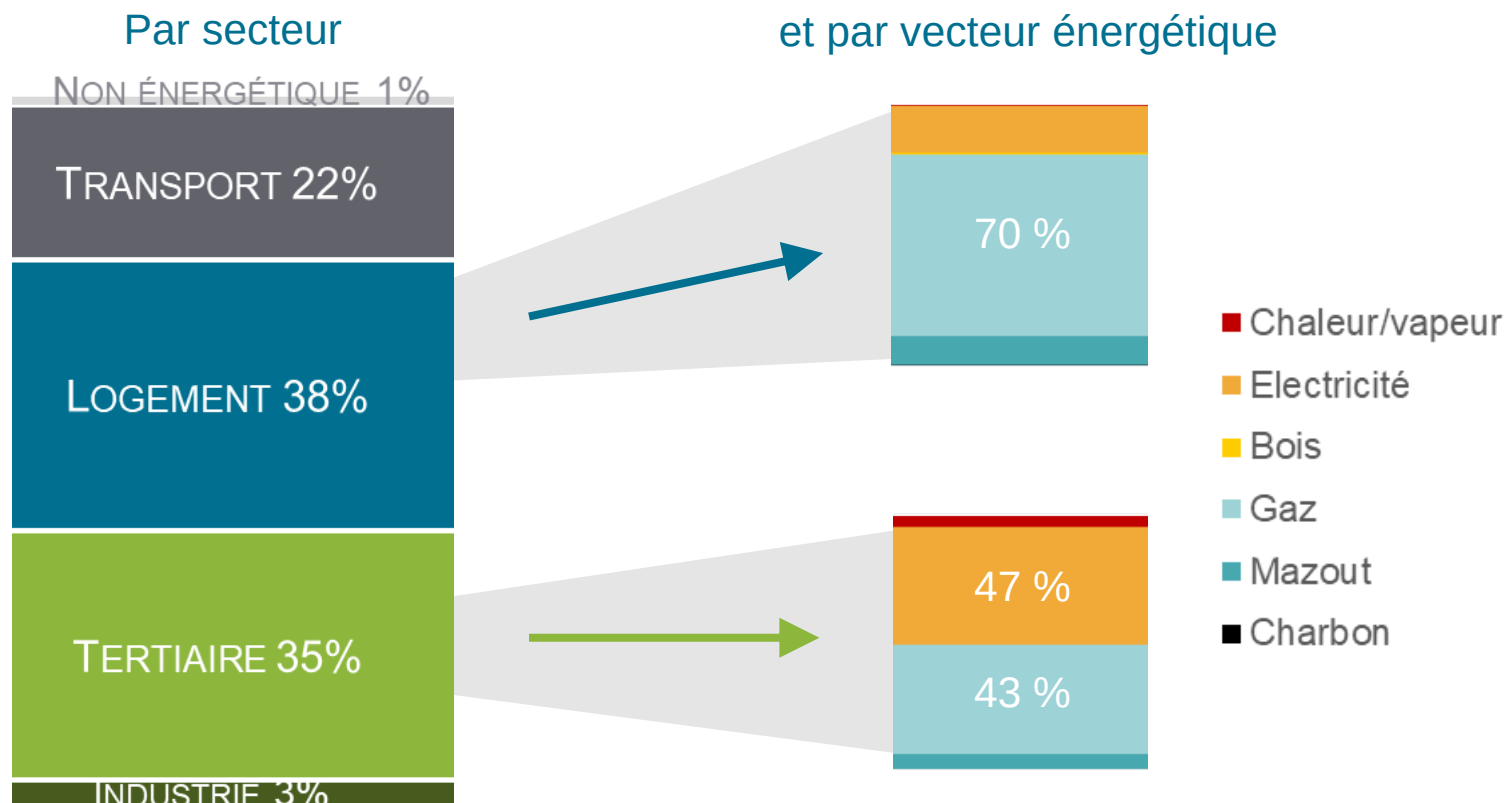
Source: National Footprint and Biocapacity Accounts 2023 Edition
data.footprintnetwork.org

6 POURQUOI DIMINUER LA DEMANDE ?



8 POURQUOI AGIR SUR LES BÂTIMENTS ?

Répartition de la consommation finale d'énergie en RBC (chiffres 2017)



→ Diminuer la demande en énergie dans les bâtiments est un levier d'action important



CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE GLOBAL
BILAN ÉNERGÉTIQUE

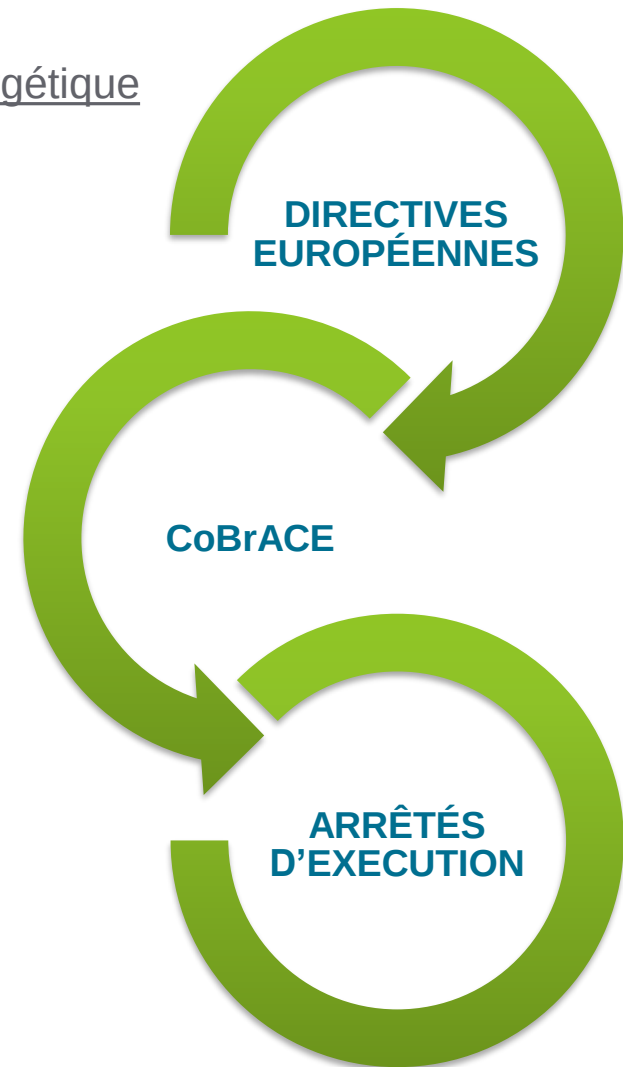


11 ORIGINES DU CADRE RÉGLEMENTAIRE PEB

Directive européenne (2002/91/CE) sur la performance énergétique des bâtiments

- ▶ Méthode de calcul de la performance énergétique intégrée des bâtiments
- ▶ Exigences minimales
- ▶ ...

⇒ **Objet d'une autre présentation**



13 ORIGINES DU CADRE RÉGLEMENTAIRE PEB

Directive européenne (2002/91/CE) sur la performance énergétique des bâtiments

CEP [kWh/(m².an)]

- ▶ **CEP** = **C**onsommation en **E**nergie **P**rimaire
- ▶ kWh = énergie
- ▶ m² = superficie de plancher

⇒ **Permet de comparer les bâtiments entre eux**

⇒ **Permet de vérifier le respect d'exigences**



Définition

- L'énergie primaire est l'énergie directement prélevée à la planète (pétrole, gaz, uranium...), qui après transformation, permet d'obtenir une énergie utilisable dans le bâtiment (mazout, gaz, électricité...)

$$\text{Consommation EP} = f_P * \text{Cons. finale}$$



**Fonction du vecteur
énergétique**



Facteur EP – f_p ($\text{kWh}_{\text{EP}}/\text{kWh}_{\text{finPCS}}$)

- Fonction du type de vecteur énergétique
- Sur base du pouvoir calorifique supérieur (PCS)

Vecteur énergétique	Facteur EP
	f_p [$\text{kWh}_{\text{EP}}/\text{kWh}_{\text{finPCS}}$]
Gaz naturel	1
Mazout	1
Electricité	2,5
Biomasse	1

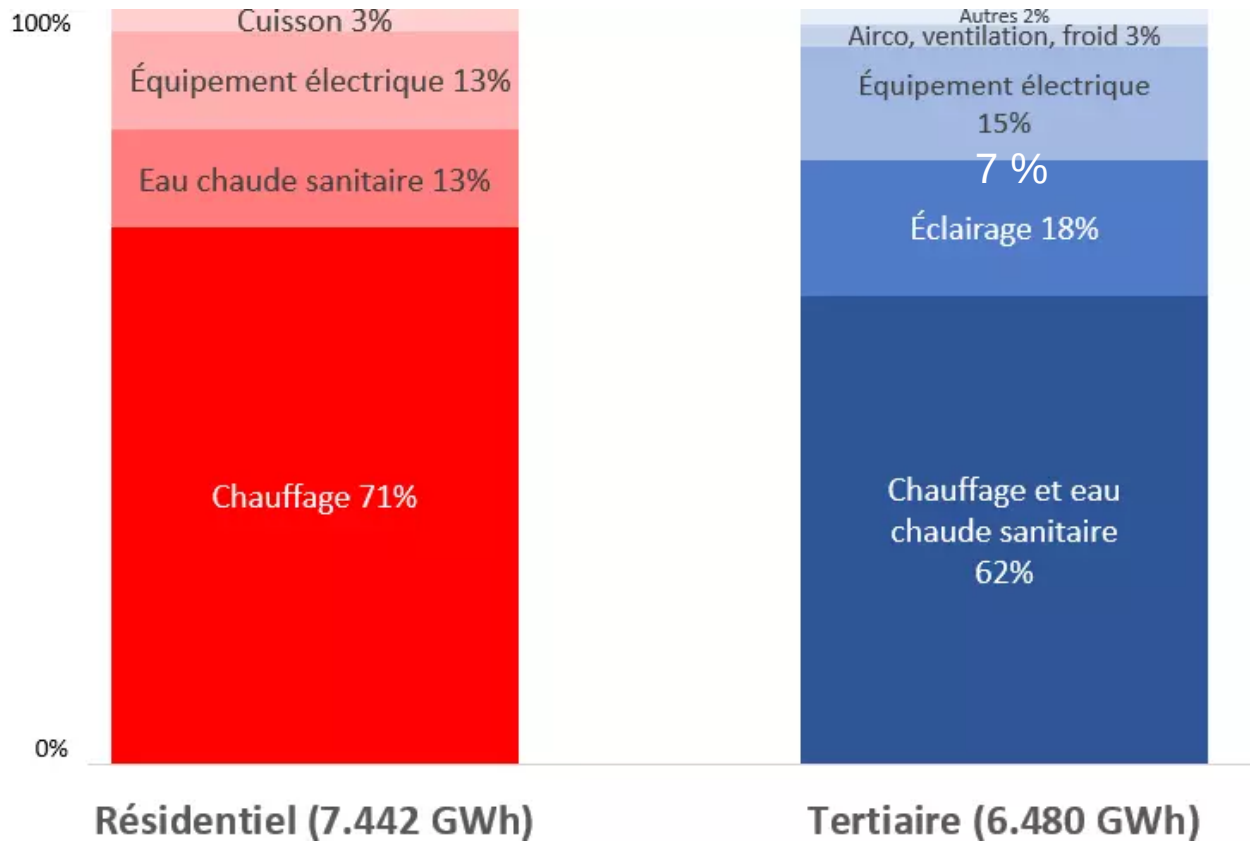
Source : facteurs de conversion de la réglementation PEB à Bruxelles



- Facteurs liés au rendement mode de production dans la région/le pays concerné → Changer de valeur de conversion change le propos!



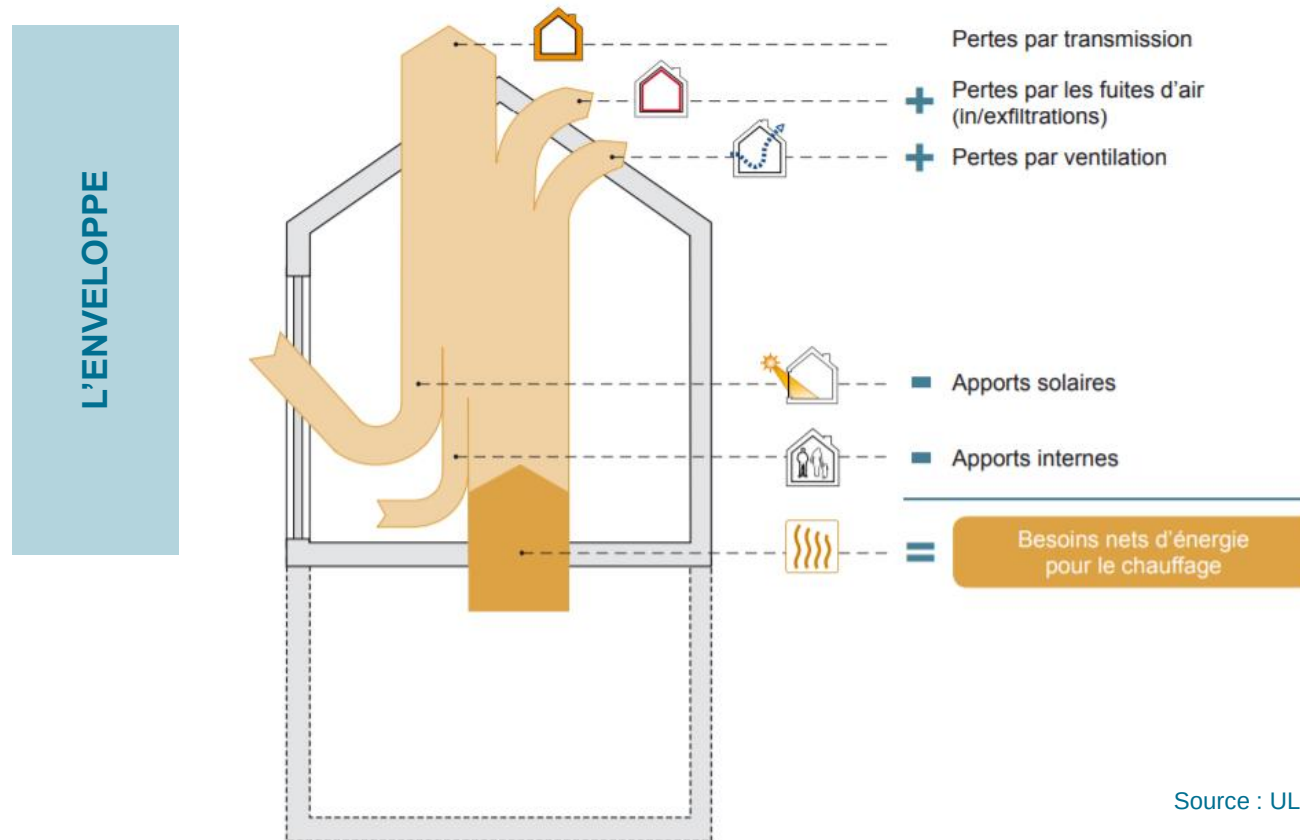
Répartition de la consommation finale d'énergie en RBC (chiffres 2021)



20 BESOINS EN ÉNERGIE POUR LE CHAUFFAGE

Définition

- Ce qu'il faut apporter comme énergie pour compenser les déperditions au sein du volume protégé, après avoir déduit les apports solaires et internes. Ces besoins sont compensés par le système de chauffage



Source : ULg CIFFUL



Les besoins en énergie pour l'eau chaude sanitaire dépendent

- ▶ Du nombre d'occupants
- ▶ Du type d'affectation du bâtiment
 - Nombre et types de points de puisage
 - Fréquence d'utilisation des équipements sanitaires

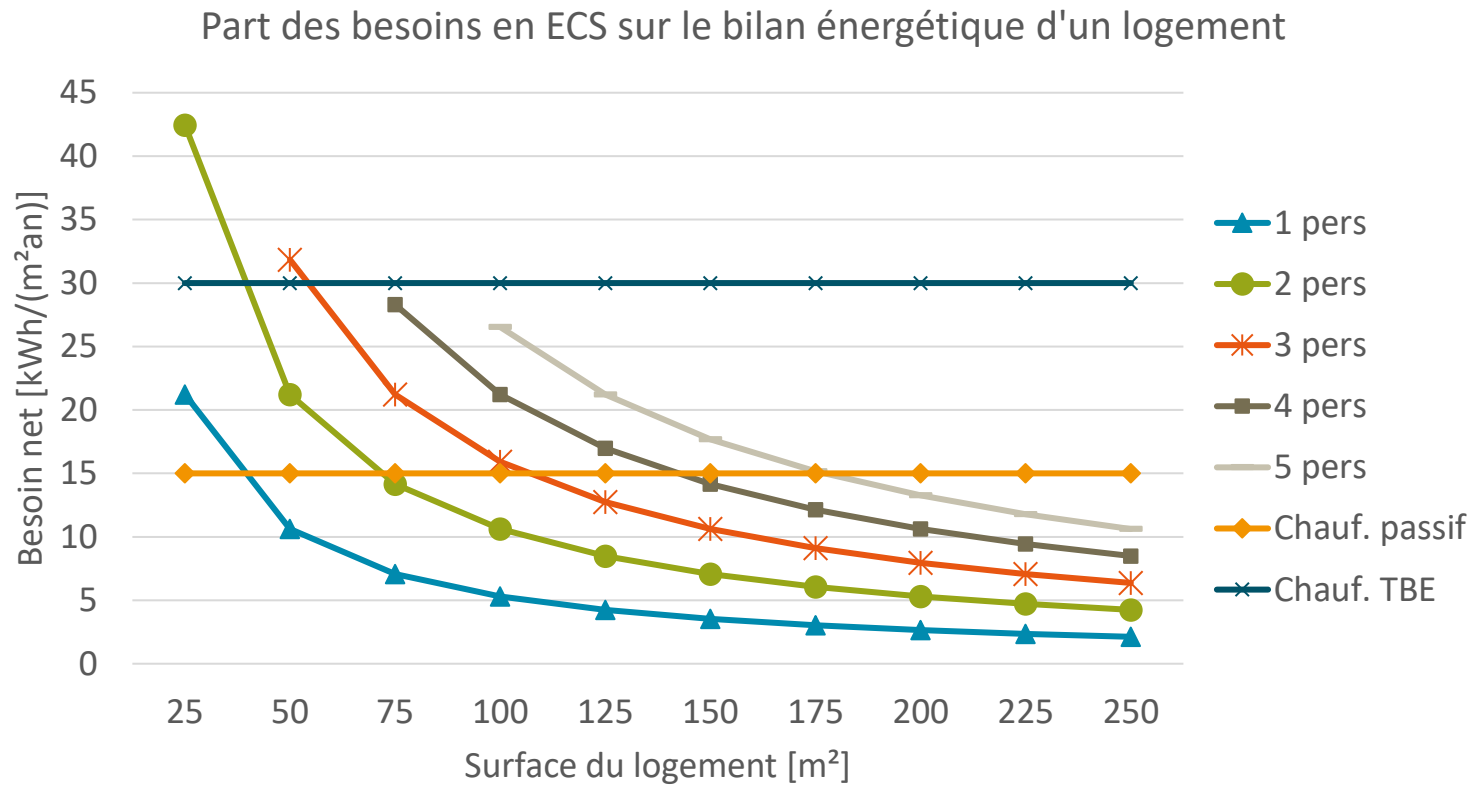
Etablissement	Caractéristiques	Besoins en litres à 60°C	
Villa familiale	standard simple	par personne et par jour	35
Appartement	standard moyen	par personne et par jour	40
Bureaux	en absence de besoins particuliers (douche, restaurant, ...)	par personne et par jour	2 à 6
École	– chambre d'internat	par lit et par jour	30 à 40
	– repas, hors lave-v.	par repas	3 à 5
	– repas, avec lave-v.	par repas	9 à 10

Source : Energie +, sur base d'une campagne de mesures menée par l'EDF en 1985
+ campagne de mesure suisse

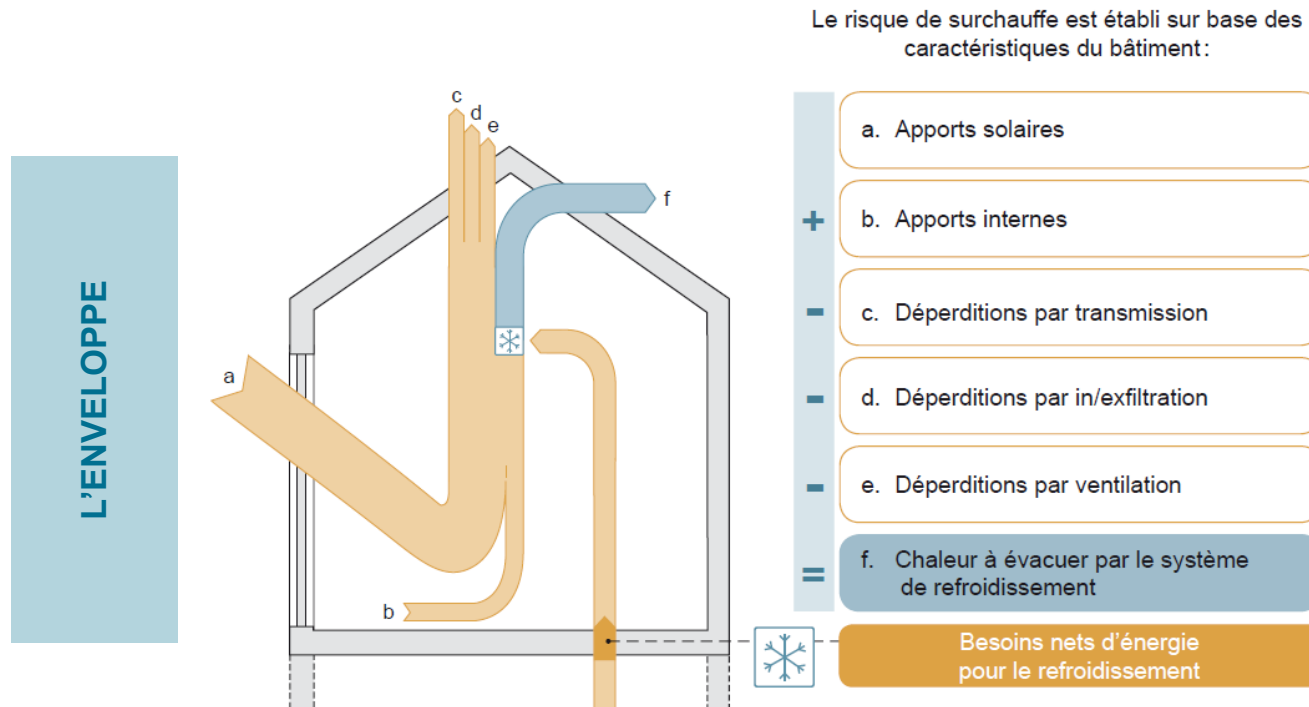




Plus la surface du logement et les besoins de chauffage sont faibles, plus le poids de l'ECS est important dans le bilan



BESOINS EN ÉNERGIE POUR LE REFROIDISSEMENT

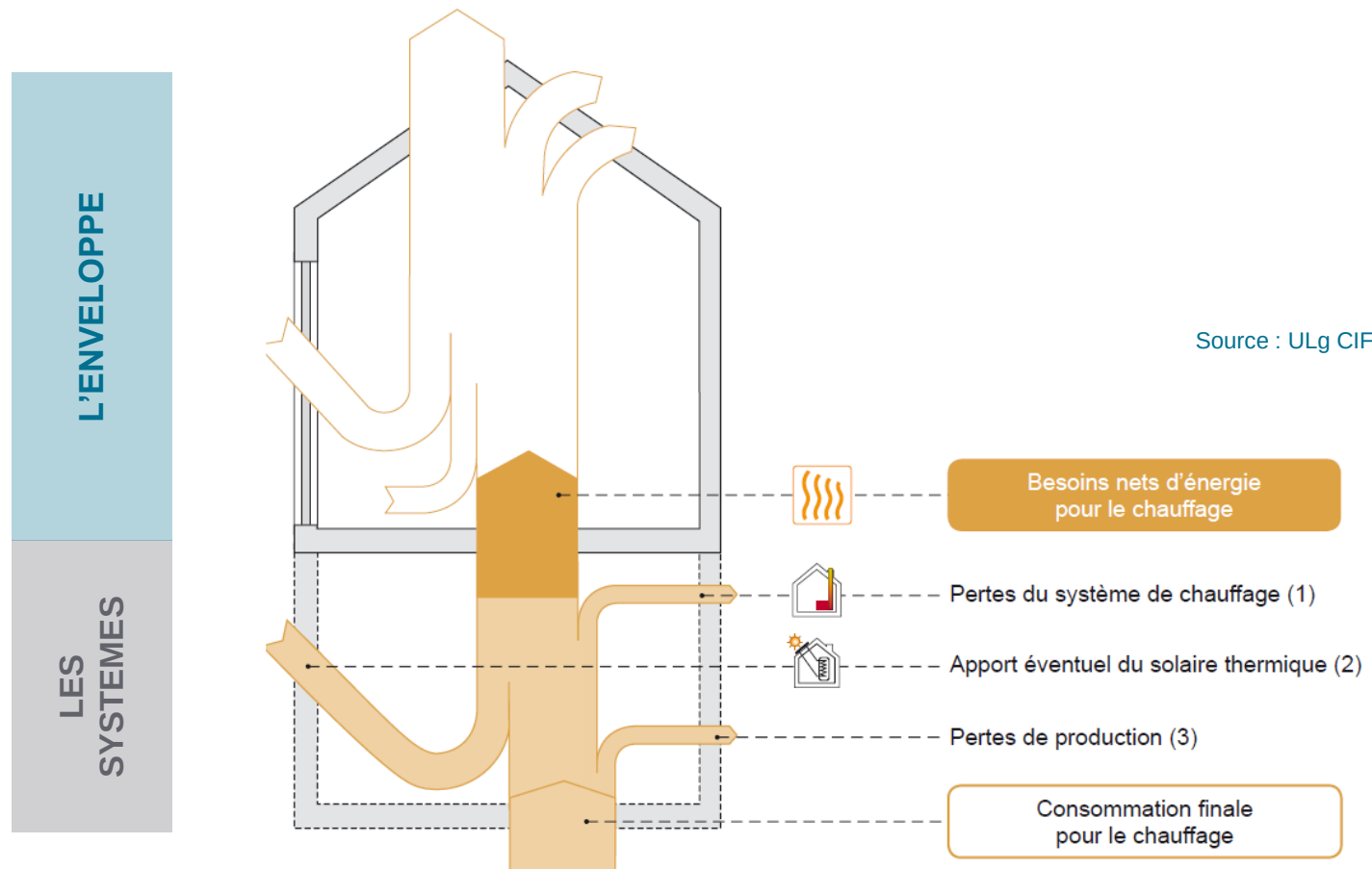


Source : ULg CIFIUL



Consommation

- Quantité d'énergie qu'il faut apporter à l'installation de chauffage pour que celle-ci couvre les besoins nets d'énergie du secteur énergétique



Besoins VS puissance

- Energie fournie pour couvrir les besoins [kWh]
= puissance [kW] x temps [h]



A diagram illustrating the calculation of energy consumption. It features a light bulb icon labeled '60W' and a clock icon labeled '1h'. These are separated by a multiplication sign 'x'. Below the light bulb is a horizontal line, and below that line is the number '1 000'. To the right of the clock is an equals sign followed by '0,06 kWh'.

$$\frac{60\text{W} \times 1\text{h}}{1\,000} = 0,06\text{ kWh}$$



A diagram illustrating the calculation of monthly energy consumption. It features a light bulb icon labeled '0,06 kWh', a clock icon labeled '8h par jour', and a calendar icon labeled '30 j par mois'. These are separated by multiplication signs 'x'. To the right is an equals sign followed by '14,4 kWh par mois'.

$$0,06\text{ kWh} \times 8\text{h par jour} \times 30\text{ j par mois} = 14,4\text{ kWh par mois}$$

Source: HydroQuébec



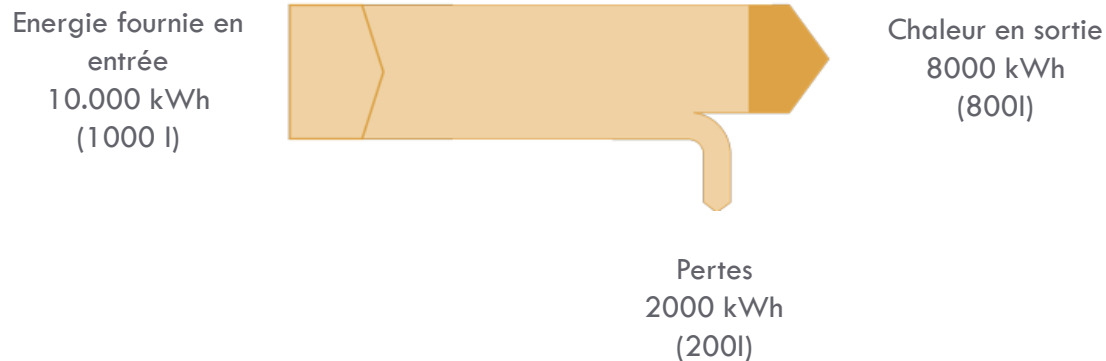
Consommation [kWh]

- ▶ $(\text{Puissance [kW]} \times \text{temps [h]}) / \text{rendement}$

Rendement [%]

- ▶ Rapport de l'énergie ou d'une autre grandeur fournie par une machine à l'énergie ou à la grandeur correspondante consommée par cette machine

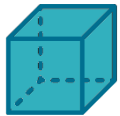
Exemple:
système à 80 % de rendement





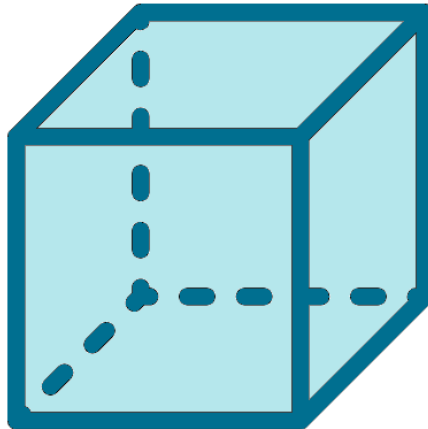
Equivalences entre vecteurs énergétiques (PCI)

Mazout



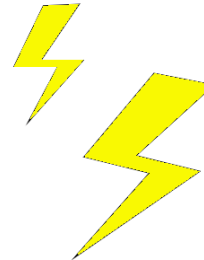
1 l

Gaz



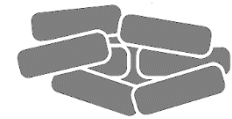
1 m³

Electricité



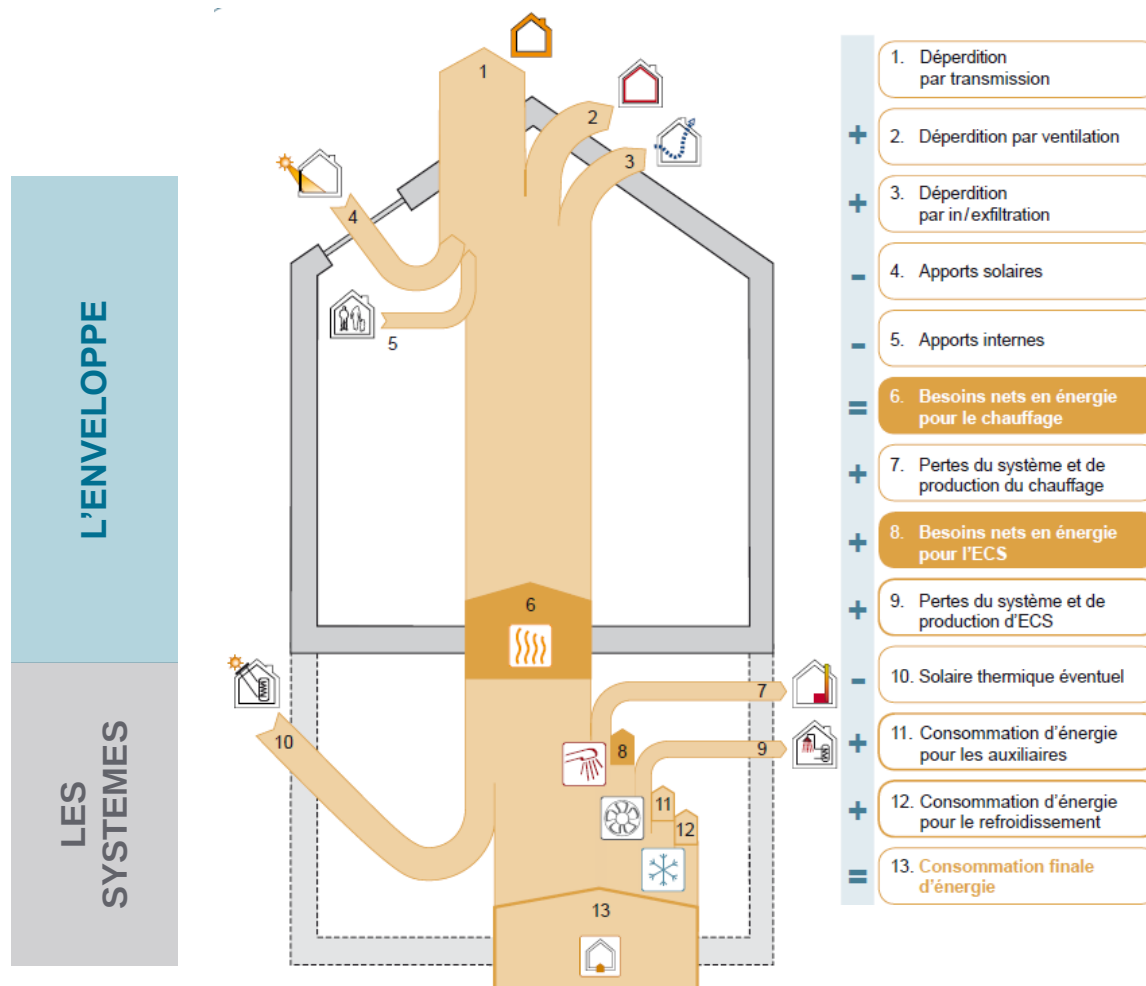
10 kWh

Pellets



2 kg

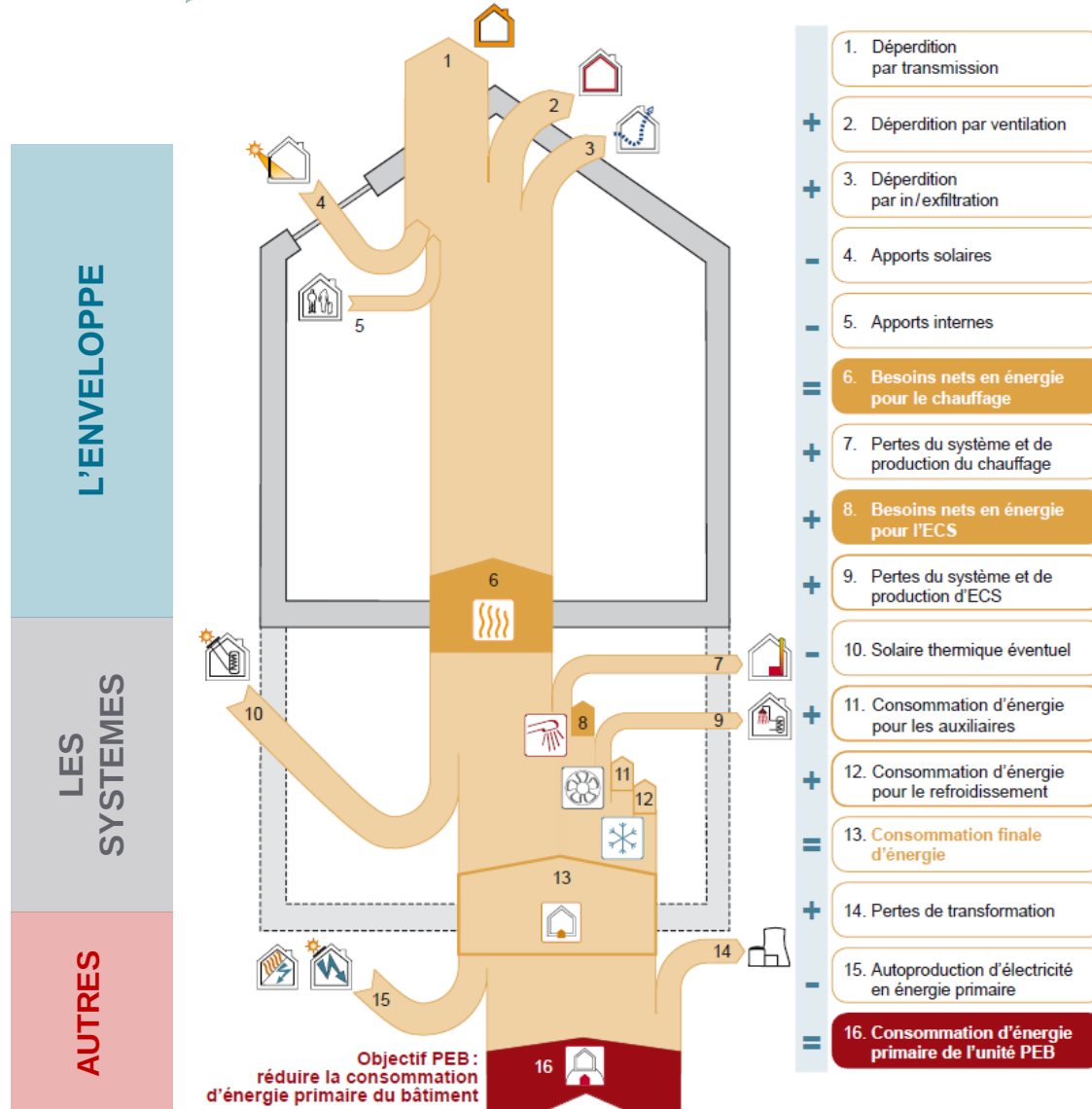




Source : ULg CIFIUL



CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE



Source : ULg CIFIUL





- ▶ La consommation énergétique des bâtiments représente plus de 2/3 des consommations globales d'énergie en RBC, il s'agit dès lors d'un levier d'action important
- ▶ Les exigences réglementaires (issues de la directive européenne) sont exprimées en énergie primaire
- ▶ En résumé :
 - Besoins = Demande d'énergie pour maintenir le confort
 - Consommation en énergie finale = énergie fournie aux systèmes - ce que l'on paie
 - Consommation en énergie primaire = énergie directement prélevée à la planète
- ▶ Puissance [kW] $\neq$ Energie [kWh]





Sites internet

- ▶ [Energie+ | Besoin net en énergie](#)
- ▶ [Energie+ | Consommation en énergie primaire](#)



Formations et séminaires

- ▶ Inscrivez-vous aux formations organisées par Bruxelles Environnement
<https://environnement.brussels/formationsbatidurable>
Consultez tous les supports [gratuitement](#) !



Florence GREGOIRE

Ingénieur projet
écorce sa

☎ + 32 4 226 91 60

✉ info@ecorce.be



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

