



# PEB et développement durable

Véronique Feldheim  
[veronique.feldheim@umons.ac.be](mailto:veronique.feldheim@umons.ac.be)

# Plan

Contexte de la PEB

Méthode de calcul - résidentiel

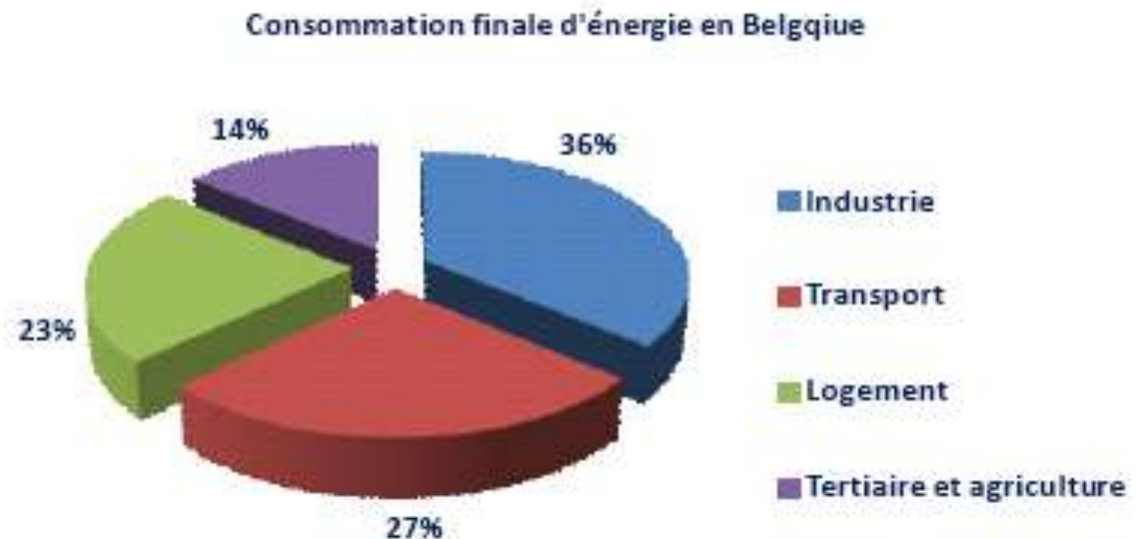
Evolution - EPICCOOL

Critique

Et demain?

# Etat des lieux

## Le contexte



Source : Service Public Fédéral - Economie (2007)

# Etat des lieux

## Le contexte



Source : ICEDD - Bilan énergétique 2007

# Un peu d'histoire

- Protocole de Kyoto (1990) : réduction des émissions de gaz à effet de serre

Engagement de la Belgique de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 7.5% pour 2010 par rapport à ses émissions de 1990.

- Développement Durable : assurer l'approvisionnement d'énergie à long terme

→ Amélioration de l'offre énergétique

→ Améliorer les technologies de transformation

→ Diminuer la demande

Une des mesures de réduction de la consommation d'énergie en Europe

→ La Directive Européenne 2002/91/CE sur la  
Performance Énergétique des Bâtiments

# Mise en œuvre en Belgique

Directive → publiée en janvier 2003

Transposition en droit national → janvier 2006

**En Flandre :** Arrêtés (méthode de calcul) publiés en juin 2005  
Application depuis janvier 2007

**En RBC :** Ordonnance relative à la PEB publiée au moniteur en juillet 2007  
Plusieurs arrêtés transposent l'OPEB  
Application depuis juillet 2008

**En Wallonie :** Décret adopté et voté au gouvernement en avril 2007  
Arrêtés publiés en avril 2008, juin 2009, ...  
Application au 1<sup>er</sup> mai 2010

Mise au point d'un logiciel appliquant la méthode de calcul

# Les exigences pour bâtiments neufs et assimilés – en RW

Exigences	Bâtiments résidentiels : habitations individuelles, immeubles à appartements et logements collectifs	Immeubles de bureaux et de services, bâtiments destinés à l'enseignement	Bâtiments ayant une autre destination : hôpitaux, commerces, horeca, installations sportives, ...	Bâtiments industriels
Isolation thermique	K45 - Valeurs $U_{max}$	K45 - Valeurs $U_{max}$	K45 - Valeurs $U_{max}$	K55 - Valeurs $U_{max}$
Ventilation	Dispositif de ventilation pour les bâtiments résidentiels	Dispositifs de ventilation pour les bâtiments <u>non</u> résidentiels		-
Niveau $E_w$	$\leq 100$	$\leq 100$	-	-
Consommation d'énergie primaire	$< 170 \text{ kWh/m}^2\text{an}$	-	-	-
Surchauffe	$< 17500 \text{ Kh/an}$	-	-	-

Depuis le 1er mai 2010

# Les exigences en RW (suite)

## Pour les bâtiments rénovés

Exigences	Bâtiments résidentiels : habitations individuelles, immeubles à appartements et logements collectifs	Immeubles de bureaux et de services, bâtiments destinés à l'enseignement	Bâtiments ayant une autre destination : hôpitaux, commerces, horeca, installations sportives, ...	Bâtiments industriels
Isolation thermique	Valeurs $U_{max}$ pour les éléments neufs et modifiés	Valeurs $U_{max}$ pour les éléments neufs et modifiés	Valeurs $U_{max}$ pour les éléments neufs et modifiés	-
Ventilation	Dispositif d'amenée d'air dans les locaux où les châssis sont remplacés	Dispositif d'amenée d'air dans les locaux où les châssis sont remplacés		-

Bâtiments changeant d'affectation ( <http://energie.wallonie.be/fr/la-reglementation-peb.html?IDC=6232> )

Bâtiments industriels changeant d'affectation ( <http://energie.wallonie.be/fr/la-reglementation-peb.html?IDC=6232> )



# Les exigences en RW (fin)

A partir du 1<sup>er</sup> septembre 2011:

$E_w$  inférieur ou égal à 80

$E_{spec}$  inférieur ou égal à 130 kWh/m<sup>2</sup>

# Philosophie PEB

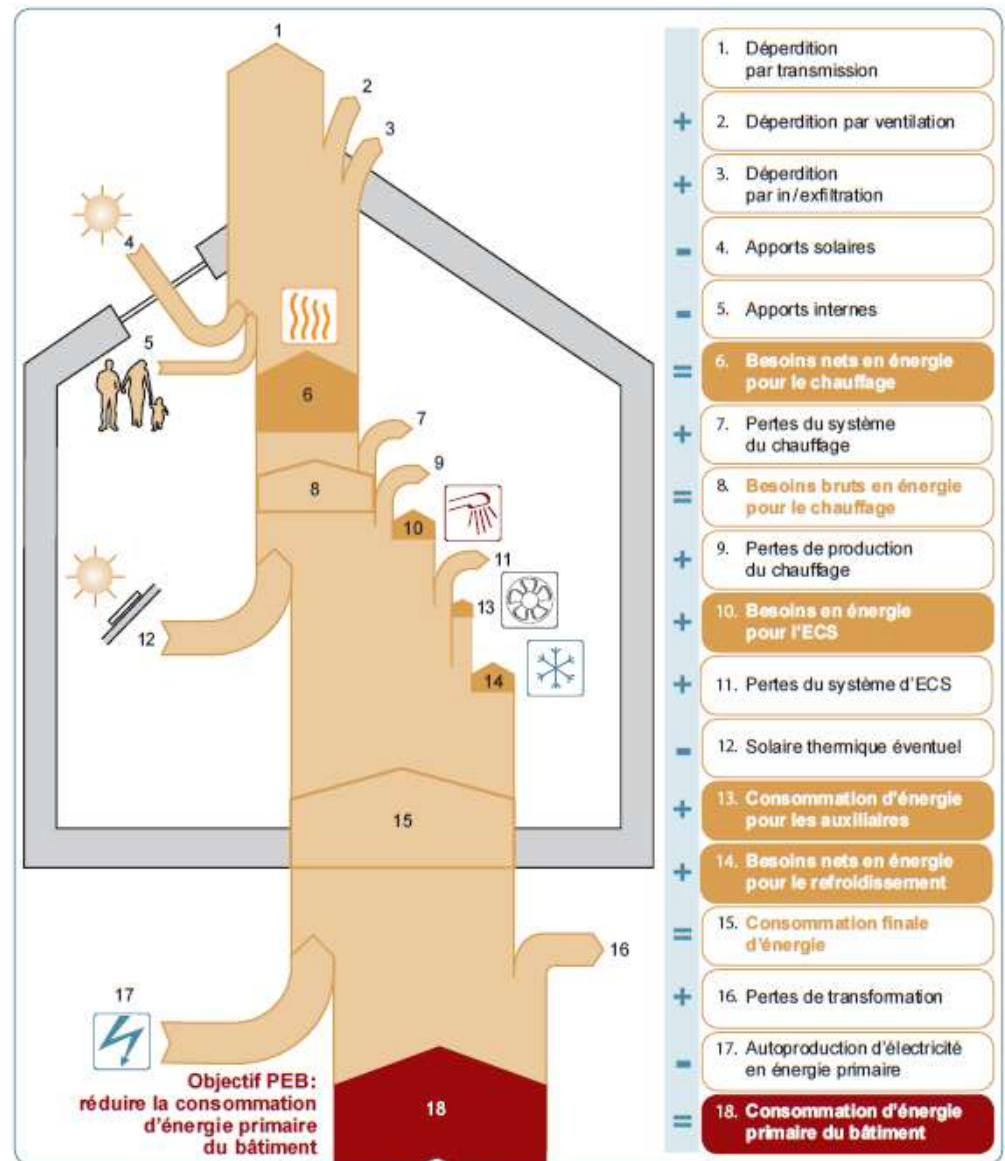


Figure extraite du « Guide Performance Energétique des Bâtiments » – CIFIUL – DGO4

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...).

# Méthode de calcul

Le niveau de consommation d'énergie primaire :

$$E = \frac{E_{\text{prim,est.}}}{E_{\text{prim,ref}}} \times 100$$

La consommation annuelle d'énergie primaire estimée ou réelle (numérateur) pour les **bâtiments résidentiels** :

$$E_{\text{prim,est}} = \sum_{12 \text{ mois}} (E_{\text{prim,heat,m}} + E_{\text{prim,ECS,m}} + E_{\text{prim,aux,m}} + E_{\text{prim,cool,m}} - E_{\text{prim,pv,m}} - E_{\text{prim,cogen,m}})$$

↑  
Chauffage

↑  
Eau chaude  
sanitaire

↑  
Auxiliaires

↑  
Refroidissement  
Peut ≠ 0 même sans  
installation  
de climatisation

↑  
Photovoltaïque

↑  
Cogénération

# Etapas principales

## Les besoins nets

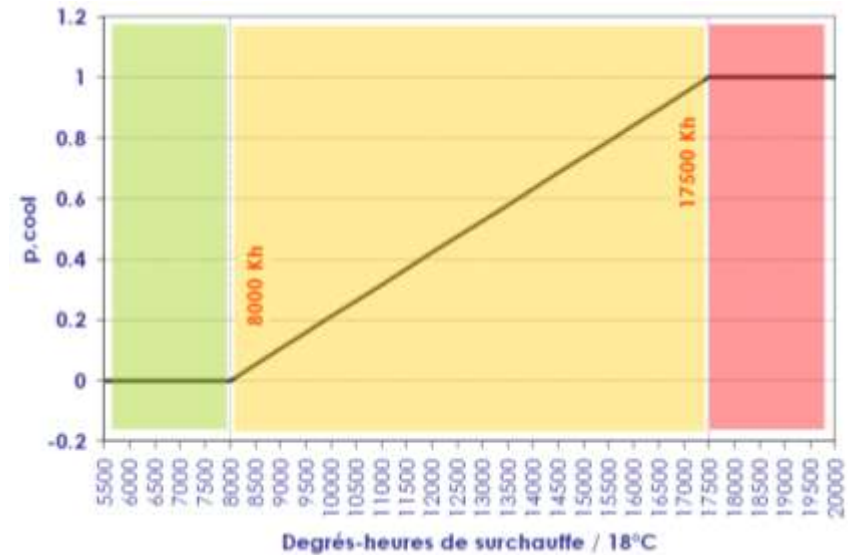
- Chauffage (/ 18 C)

Pertes par transmission

Pertes par ventilation (inétanchéité + volontaire)

Gains internes

Gains solaires



→ Evaluation du risque de surchauffe (/ 18 C) pour les bâtiments résidentiels

*Calcul des gains de chaleur excédentaires*

*Entre 8000 et 17 500 Kh → pénalité en consommation d'énergie de refroidissement*

*Au-delà de 17 500 Kh → amende*

*Calcul de la probabilité d'installation d'un système de refroidissement actif:  $p_{cool}$*

# Etapas principales

- Refroidissement (/ 23 C)

$$\text{Actif : } Q_{\text{cool,net}} = Q_{\text{gains excédentaires,23}}$$

$$\text{« Fictif » : } Q_{\text{cool,net}} = p_{\text{cool}} \times Q_{\text{gains excédentaires,23}}$$

- Eau chaude sanitaire

Fonction du volume chauffé du bâtiment

## Les besoins bruts

- Systèmes d'émission (chauffage local ou central ; vannes thermostatiques, thermostat, ...)
- Systèmes de distribution (Isolation des conduites)
- Systèmes de stockage (Existence d'un stockage et situation (intérieur / extérieur))

## Les besoins finaux en énergie

- Systèmes de production (Chaudière basse température ; à condensation ; pompe à chaleur ; ...)
- Consommation électrique des auxiliaires de chauffage et de ventilation
- Systèmes solaires thermiques (Préchauffage solaire de l'ECS et/ou de l'eau de chauffage)

# Etapes principales

## Les besoins en énergie **primaire**

- Choix des combustibles (Fossiles ; électricité ; bois ; ...)
- Déduction de la production d'électricité photovoltaïque, ou de cogénération

### → Facteurs de conversion en énergie primaire :

- 1 pour les combustibles fossiles
- 1.8 pour l'électricité produite par cogénération
- 2.5 pour l'électricité
- 1 pour la biomasse

## Méthode de calcul :

- Méthode mensuelle
- Basée sur une année climatique de référence
- Proposition de valeurs par défaut, défavorables (étanchéité, protections solaires, efficacité d'installations, ...)
- Intégration de méthodes simplifiées (récupérateur de chaleur sur la ventilation, préchauffage solaire de l'eau chaude sanitaire, le calcul du FPS de PAC, ...)

# Evolution - EPICOOOL

Consortium → étude de l'amélioration du calcul des besoins de refroidissement (systèmes, surchauffe, résidentiel et tertiaire)

UMONS: évaluation de la surchauffe et des besoins de refroidissement + ombrage et protections solaires

**Surchauffe: évaluation plus compréhensible + prise en compte de l'ouverture des fenêtres**

Besoins de refroidissement: suppression de la majoration des gains solaires – température extérieure majorée de 1 C

# Evolution - EPICOOOL

## Evaluation des degrés-heures de surchauffe

$$I_{surch,m} = \frac{(1-\eta) \cdot Q_{ag}}{(H_T + H_{V,surch})} \cdot \frac{1000}{3.6} \quad [Kh]$$



Degrés-heures de surchauffe mensuels

Gains de chaleur mensuels

Rendement mensuel de récupération des gains de chaleur

$$I_{surch,a} = \sum_{12mois} I_{surch,m}$$



Degrés-heures de surchauffe annuels



Les degrés-heures de surchauffe sont calculés mensuellement et ensuite sommés pour les 12 mois de l'année

$H_T$  = Coef. de déperdition de chaleur par transmission identique à celui calculé pour le chauffage

$H_V$  = Coef. de déperdition de chaleur par ventilation.



# Evolution - EPICOOOL

Coefficient de déperdition par transmission:

$$Q_T = H_T (18 - t_{e,m}) * l_m$$

Coefficient de déperdition par ventilation:

$$Q_{V,surch} = H_{V,surch} (18 - t_{e,m}) * l_m \longrightarrow \text{Longueur du mois considéré [Ms]}$$

↓  
Température extérieure  
moyenne [ C]

↓  
Température intérieure  
moyenne [ C]

↓  
Coefficient de déperdition de  
chaleur par ventilation [W/K]

↓  
Déperditions de chaleur par  
ventilation [MJ]

!! : Le coefficient de déperdition de chaleur par ventilation considère actuellement un débit de ventilation global (inf/exfiltration et volontaire) forfaitaire de 1 volume/h.



Pour le calcul des déperditions par ventilation, la PEB ne permet pas de tenir compte d'un refroidissement passif

# Evolution - EPICOOOL

Le calcul de la surchauffe modifié:

Kh calculés par rapport à 23 C par cohérence avec le calcul des besoins de refroidissement

Kh évalués en considérant la possibilité d'ouvrir les fenêtres!

→ Modification des bornes pour l'évaluation de  $p_{cool}$ :

$-p_{cool}=0$  si  $I_{surch,a} < 1000 Kh$

$-p_{cool}=1$  si  $I_{surch,a} > 6500 Kh + amendes$

+ Démarche similaire résidentiel – tertiaire

# Critique de la méthode

Prise en compte du bâtiment: Ok

Evaluation des besoins finaux pour le chauffage et l'ECS: bons résultats sur le terrain (relevés de températures et de consommation dans plusieurs maisons « CALE »)

Méthode réglementaire = comportement standardisé des occupants

→ problème si les habitants ont des habitudes « hors standard » (niveau de température pour atteindre le confort)

Éléments hors bâtiment à considérer: place dans le territoire, distance maison-lieu de travail, lien avec les prescriptions urbanistiques...

Energie: liée à l'utilisation du bâtiment et de ses équipements.

Energie grise?

# Et demain?

« Recast » de la directive PEB: le gouvernement wallon anticipe la révision

**31/12/2020: tous les nouveaux bâtiments devront être à consommation quasi nulle**

Objectifs du gouvernement wallon:

2017: norme passive ou équivalente pour les nouvelles constructions

2019: norme « 0 net » voire énergie positive

Et les bâtiments existants?

« National Energy Efficiency Rehabilitation Plans required for all member states by 2015 » en préparation : conséquence de l'implémentation de l'EPBD et de sa refonte!



**Merci pour votre  
attention**