

# FORMATION BATIMENT DURABLE

## ENVELOPPE : ISOLATION DE LA FAÇADE À RUE

AUTOMNE 2022

### **Isolation de la façade**

Notions de base et enjeux environnementaux

Julie RENAUX

**éCORCE**  
ORGANISME DE CONSEIL EN ÉCOPROJECT



bruxelles  
environnement  
leefmilieu  
brussel  
.brussels 



- ▶ Rappeler les enjeux énergétiques en lien avec la rénovation
- ▶ Revoir quelques rappels théoriques
- ▶ Aborder les points d'attention de quelques combinaisons courantes et sensibles d'opérations dépendantes dans le cadre d'une rénovation de façade, telles que la ventilation et l'amélioration de la performance énergétique des châssis.



## POURQUOI ?

- ▶ **Enjeu énergétique**
- ▶ **Autre motivations**
- ▶ **Contexte**

## COMMENT ?

- ▶ Méthodes d'isolation
- ▶ Objectifs

## OPÉRATIONS DÉPENDANTES

- ▶ Châssis
- ▶ Ventilation

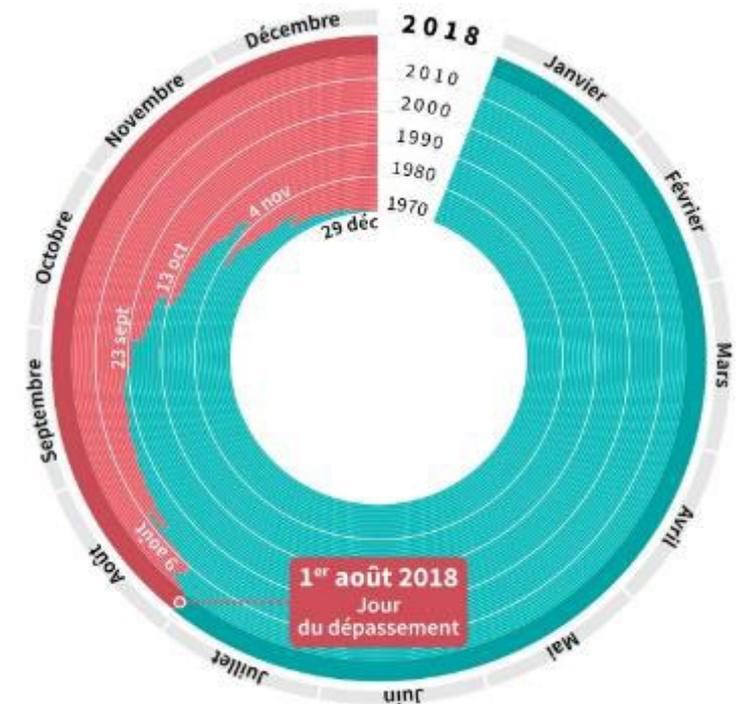


## Situation actuelle

- ▶ La demande mondiale en ressources est croissante
- ▶ Mais notre environnement possède des limites

## Conséquences irréversibles

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



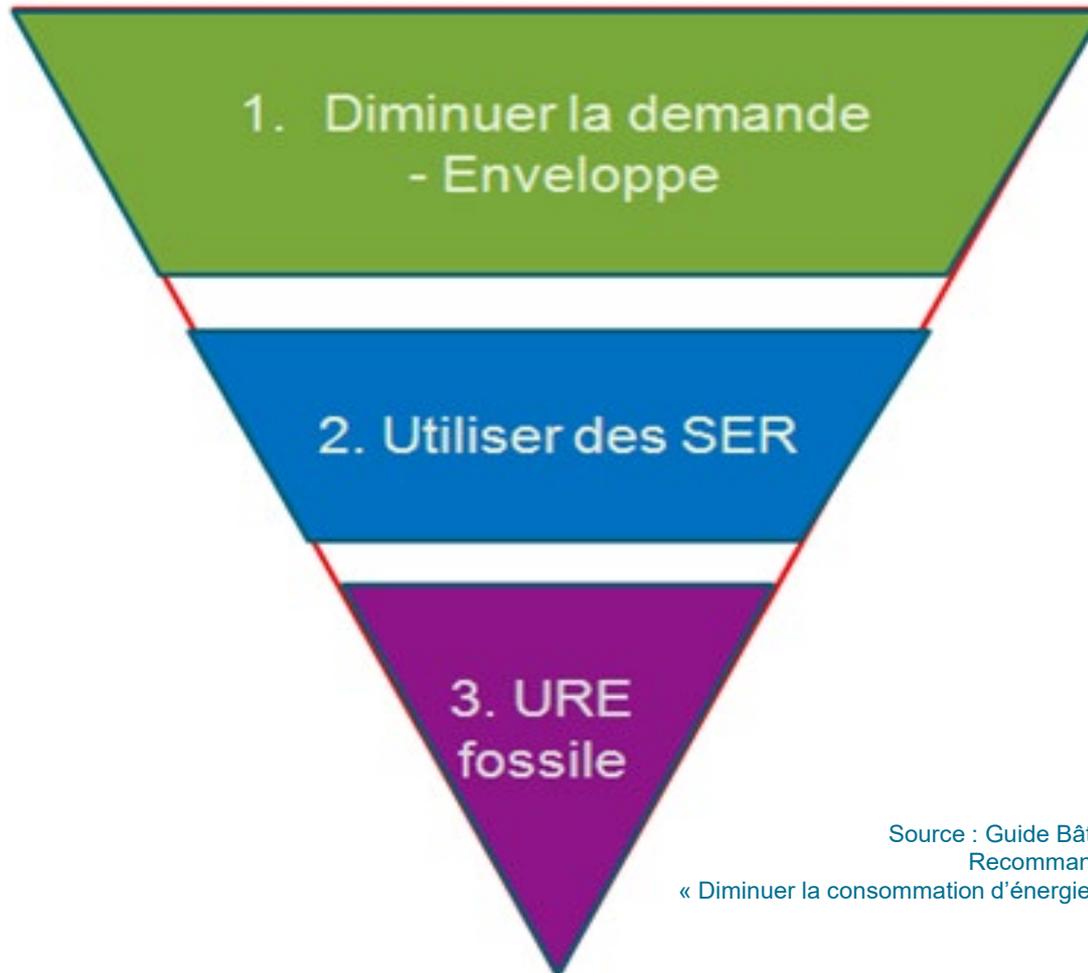
Durée de consommation et de l'émission de carbone de l'humanité :  
 ■ que la Terre ne peut plus régénérer ■ absorbée et régénérée par la Terre

Source / Bron : Global Footprint Network  
 © AFP

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



## Trias Energetica



Source : Guide Bâtiments Durables  
Recommandation G-ENE00  
« Diminuer la consommation d'énergie des bâtiments »



## Bilan énergétique

- Réduire les besoins nets d'énergie pour le chauffage: *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



## Bilan énergétique

- Pertes par transmission

### *Bilan thermique pour une maison mitoyenne de 216m<sup>2</sup> et 650m<sup>3</sup>*

Paroi	Surface	U (W/m <sup>2</sup> .K)	Composition	Part dans le bilan
Façade	78 m <sup>2</sup>	2,3	19 cm brique, 2 cm ciment.	21 %
Ouvertures	30 m <sup>2</sup>	4,6	Châssis bois et simple vitrage.	27 %
Toiture	100 m <sup>2</sup>	2,4	Tuiles, sous-toiture et charpente	37 %
Sol	75 m <sup>2</sup>	3,9	20 cm de béton.	15 %

### *Bilan thermique pour un appartement 2 façades de +/-115m<sup>2</sup> et 350m<sup>3</sup>*

Paroi	Surface	U (W/m <sup>2</sup> .K)	Composition	Part dans le bilan
Façade	34 m <sup>2</sup>	2,3	19 cm brique, 2 cm ciment.	42 %
Ouvertures	23 m <sup>2</sup>	4,57	Châssis bois et simple vitrage.	58 %

Source / Bron : Guide Bâtiment Durable



## Notion de confort thermique

- ▶ Enveloppe performante
  - Limitation du rayonnement froid des parois
  - Limitation des fuites d'air incontrôlées



Source : écorce



### Notion de confort thermique

- ▶ 6 paramètres selon P.O. Fanger



Source / Bron : Bruxelles Environment



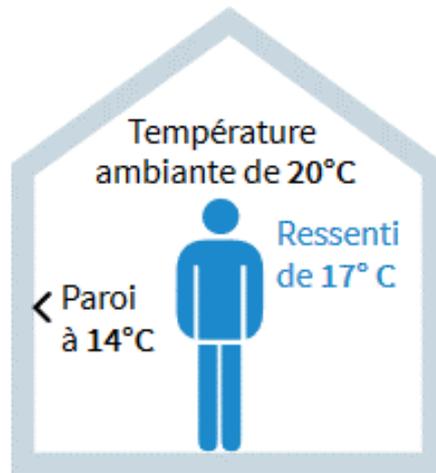
## Notion de confort thermique

Température de l'air et des parois

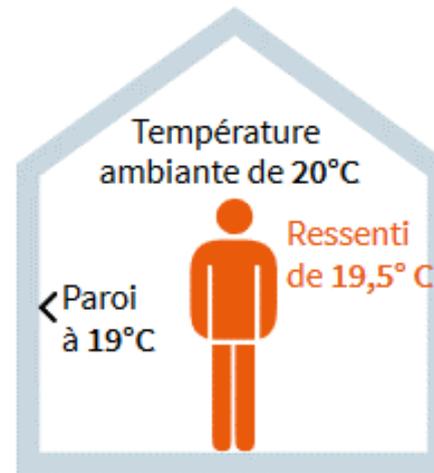
Quel impact sur la température de confort ressentie ? (= température opérative ou température résultante sèche)

$T^{\circ}\text{opérative} = (T^{\circ}\text{air} + T^{\circ}\text{parois}) / 2$   
pour autant que la vitesse de l'air ne dépasse pas 0,2 m/s.

SITUATION INCONFORTABLE



SITUATION DE CONFORT

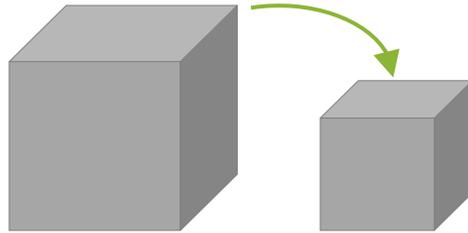


Source / Bron : <http://renov-energetique.sud-aisne.fr/>



## Lien aux systèmes

- ▶ Enveloppe performante
  - Système de chauffage moins puissant



→ Parfois plus petit



→ Souvent moins couteux  
(à technologie équivalente)

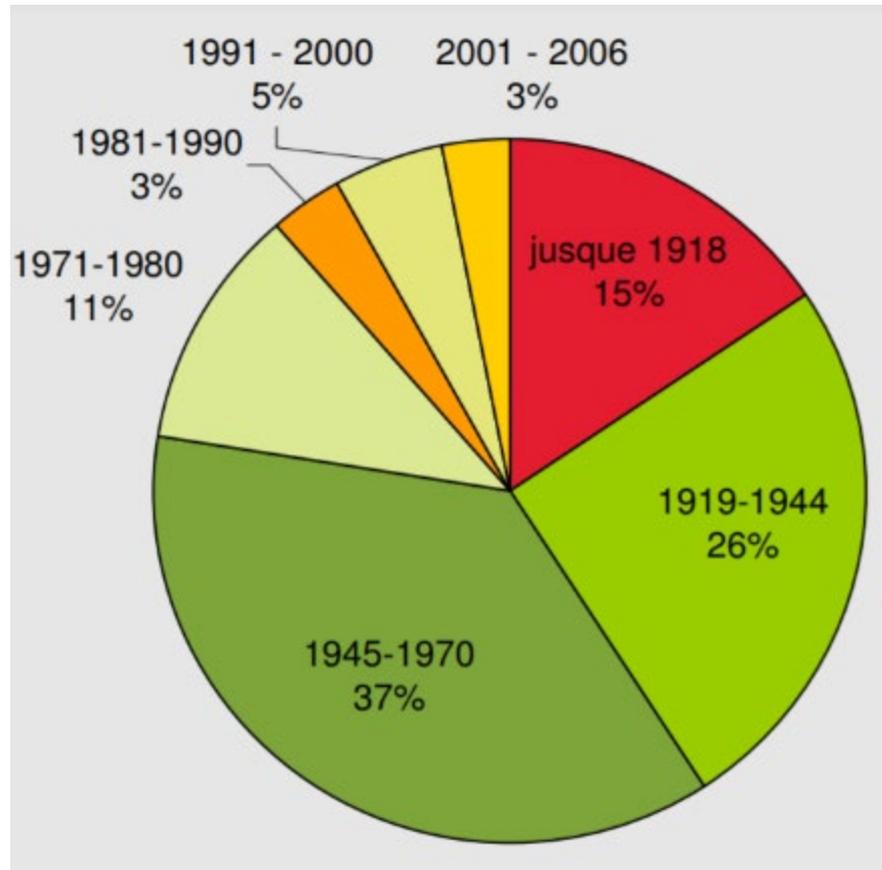


→ nouveaux systèmes à envisager ?



## Typologies du bâti

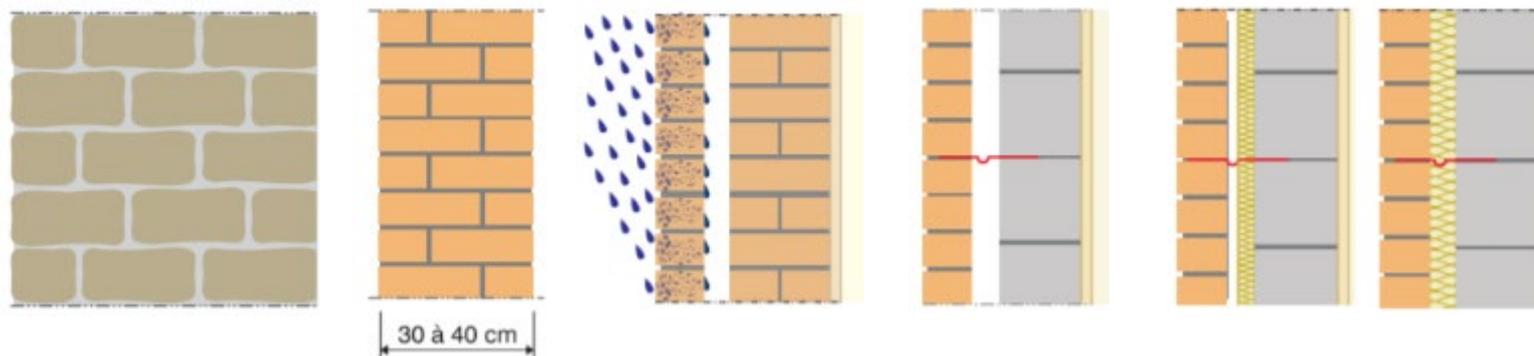
- Répartition du bâti bruxellois



Source / Bron : CERAA - L'application des principes de la maison passive en Région de Bruxelles-Capitale - Rapport final - janvier 2008



### Typologies du bâti



## Typologies du bâti



⇒ **Façade à rue = paroi la plus complexe à isoler**



POURQUOI ?

**COMMENT ?**

- ▶ **Méthodes d'isolation**
- ▶ **Objectifs**

OPÉRATIONS DÉPENDANTES

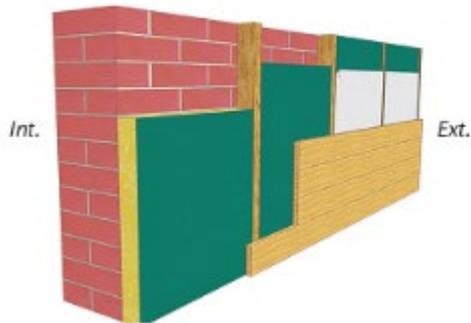
- ▶ Châssis
- ▶ Ventilation



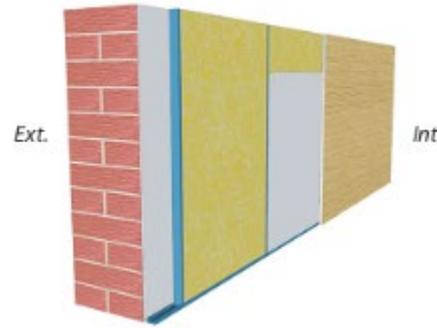
## Comment isoler un mur ?

- Isolation par l'extérieur, par l'intérieur et/ou de la coulisse

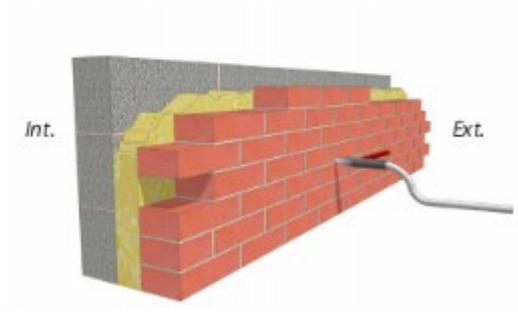
□ Isolation par l'extérieur



□ Isolation par l'intérieur



□ Isolation par la coulisse



Source / Bron : brochure audit PAE2 région Wallonne, 2013



## Comment isoler un mur ?

- ▶ Isolation par l'extérieur, par l'intérieur et/ou de la coulisse
- ▶ Paramètres d'influence pour le choix de la méthode d'isolation:
  - Valeur patrimoniale/architecturale/urbanistique de la façade (intérieur/extérieur)
  - Objectifs performanciers thermiques
  - Encombrement
  - Accessibilité des travaux
  - Budget et timing
  - Inertie et gestion de la surchauffe
  - Compatibilité des parois existantes avec le système envisagé
  - Implications liées (finitions, techniques...)
  - Planification et phasage, vision d'ensemble, raccords avec des travaux déjà réalisés/à réaliser
  - Acoustique
  - Organisation de chantier, habitabilité durant les travaux
  - ...



## Comment isoler un mur ?

- ▶ Isolation par l'extérieur, par l'intérieur et/ou de la coulisse
- ▶ Paramètres d'influence pour le choix de la méthode d'isolation:

	Choix des matériaux	Performance technico-économique	Impacts sur la santé	Préservation du patrimoine	Impact sur le confort
<b>Murs</b>					
<b>Exterieur</b>	++	++	++	–	++
<b>Interieur</b>	++	+	+	++	+
<b>Coulisse</b>	–	+	++	++	+



Source / Bron : Guide Bâtiment Durable

*Note: Dans la mesure où les éléments du choix durable alimentent la réflexion quant à la durabilité du projet, il s'agit bien d'une simple indication, qui de plus doit être interprétée dans chaque situation particulière.*





## Quelle épaisseur d'isolant ?

- ▶ Respect au minimum des exigences PEB > L'exigence relative aux valeurs U/R admissibles est d'application pour
  - Toutes les affectations
  - Toutes les natures de travaux



ELEMENT DE CONSTRUCTION		$U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)
1.	PAROIS DELIMITANT LE VOLUME PROTEGE, à l'exception des parois formant la séparation avec un volume protégé adjacent	
1.1	PAROIS TRANSPARENTES/TRANSLUCIDES, à l'exception des portes et portes de garage (voir 1.3.), des murs-rideaux (voir 1.4.) et des briques en verre (voir 1.5.)	$U_{W,max} = 1.5$ (1) à pd 2021 $U_{G,max} = 1.1$ (2)
1.2	PAROIS OPAQUES, à l'exception des portes et portes de garage (voir 1.3.) et des murs-rideaux (voir 1.4.)	
1.2.1	Toitures et plafonds	$U_{max} = 0.24$
1.2.2	Murs non en contact avec le sol, à l'exception des murs visés en 1.2.4.	$U_{max} = 0.24$
1.2.3	Murs en contact avec le sol	$U_{max} = 0.24$ (3) à pd 2021
1.2.4	Parois verticales et en pente en contact avec un vide sanitaire ou avec une <u>cave PEB</u> en dehors du <u>volume protégé</u>	$U_{max} = 0.24$ à pd 2021
1.2.5	Planchers en contact avec l'environnement extérieur ou au-dessus d'un espace adjacent non-chauffé	$U_{max} = 0.24$ à pd 2021
1.2.6	Autres planchers (planchers sur terre-plein, au-dessus d'un vide sanitaire ou au-dessus d'une <u>cave PEB</u> en dehors du <u>volume protégé</u> , planchers de cave enterrés)	$U_{max} = 0.24$ (3) à pd 2021
1.3	PORTES ET PORTES DE GARAGE (cadre inclus)	$U_{D,max} = 2.0$
1.4	MURS-RIDEAUX (selvant prEN 13947)	$U_{Df,max} = 2.0$ $U_{G,max} = 1.1$ (2)
1.5	PAROIS EN BRIQUES DE VERRE	$U_{max} = 2.0$
1.6	PAROIS TRANSPARENTES/TRANSLUCIDES AUTRES QUE VERRE, à l'exception des portes et portes de garage (voir 1.3.) et des murs-rideaux (voir 1.4.)	$U_{max} = 2.0$ (1) $U_{fp,max} = 1.4$

Source / Bron : Bruxelles Environnement  
Exigences Umax/Rmin - Umax à partir de 2021





## Quelle épaisseur d'isolant ?

- ▶ Se fixer un objectif ambitieux  $> U$  entre **0,1 et 0,2 W/m<sup>2</sup>K**
  
- ▶ Pour un mur...
  - 12 cm LM avec  $\lambda = 0,032$  W/mK fixé mécaniquement  
→  $U \approx 0,25$  W/m<sup>2</sup>K
  - 20 cm PU avec  $\lambda = 0,023$  W/mK fixé mécaniquement  
→  $U \approx 0,12$  W/m<sup>2</sup>K
  - 25 cm EPS avec  $\lambda = 0,032$  W/mK collé (avec finition crépi)  
→  $U \approx 0,12$  W/m<sup>2</sup>K
  - 40 cm Cellulose avec  $\lambda = 0,040$  W/mK dans une ossature bois (13%)  
→  $U \approx 0,12$  W/m<sup>2</sup>K

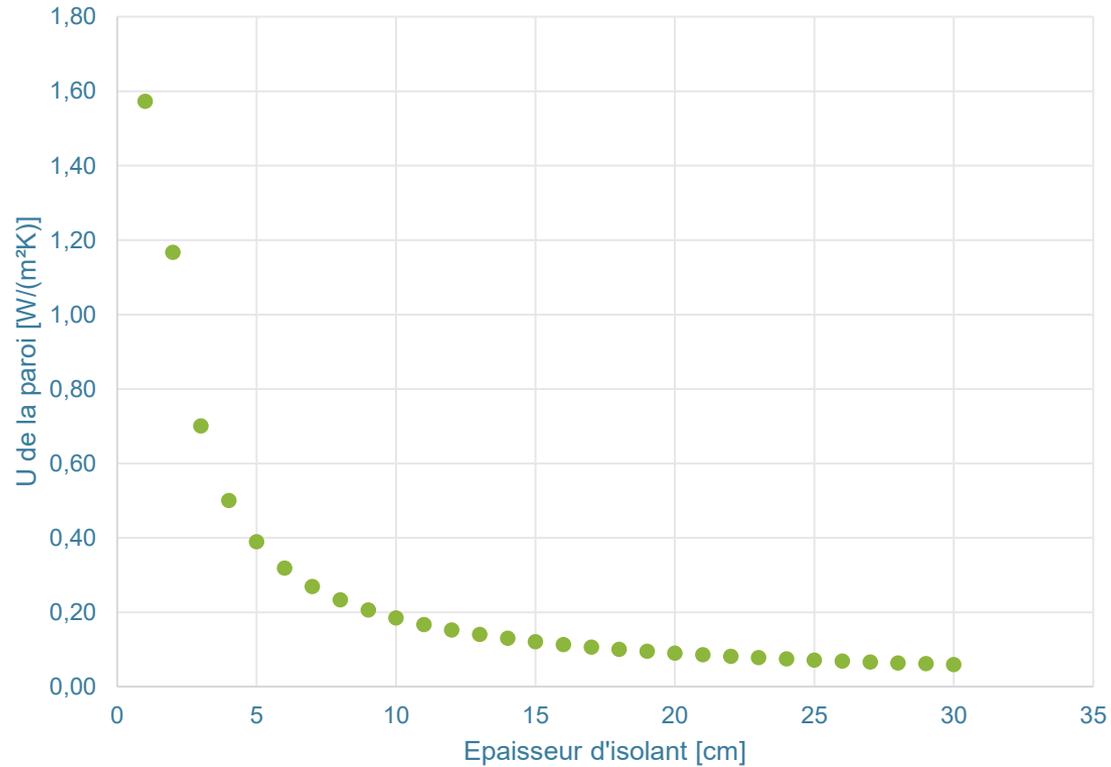




## Quelle épaisseur d'isolant ?

- ▶ Viser un optimum

Variation de U en fonction de l'épaisseur d'isolant

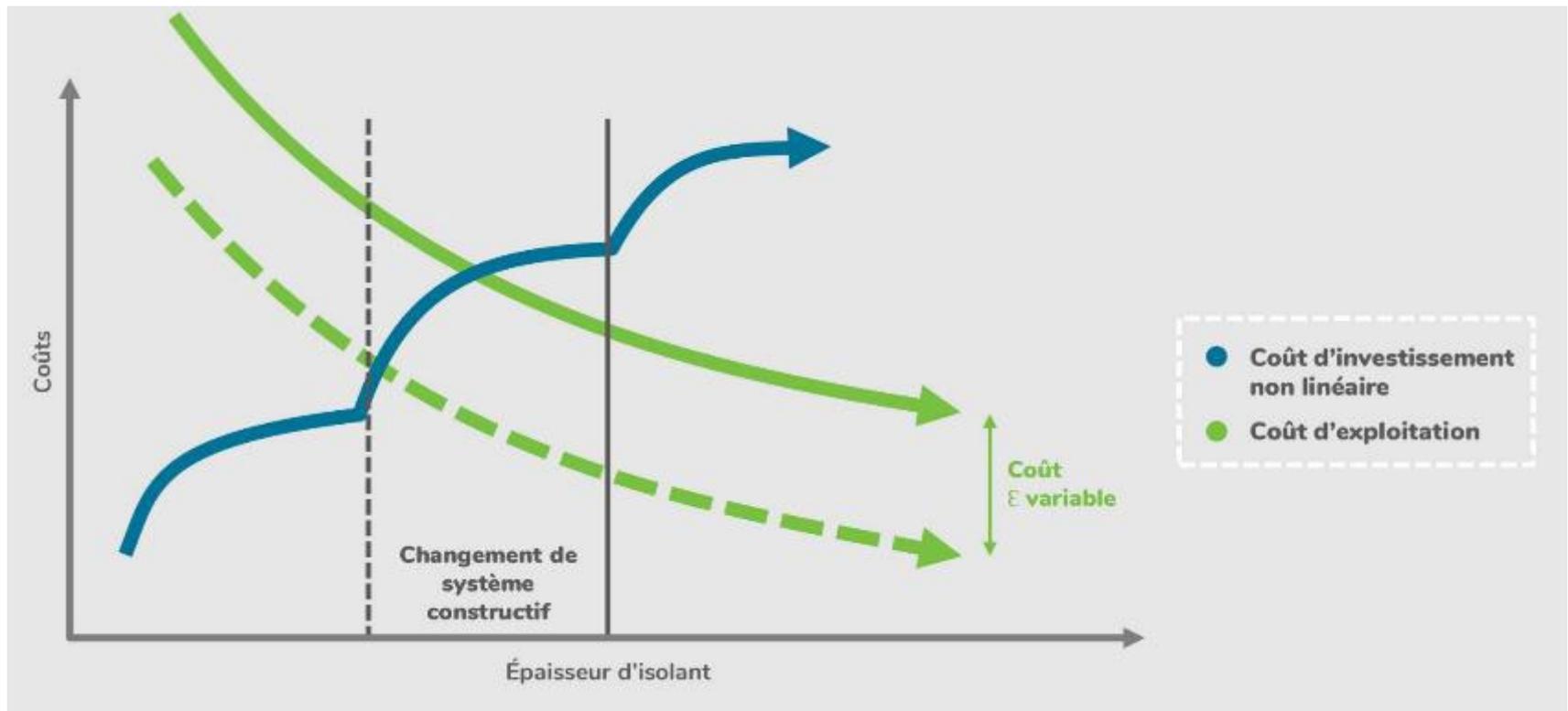




## Quelle épaisseur d'isolant ?

- ▶ Viser un optimum
  - Optimum économique

⇒ **Variable suivant le coût de l'énergie et le système constructif envisagé**



Source / Bron : Guide Bâtiment Durable

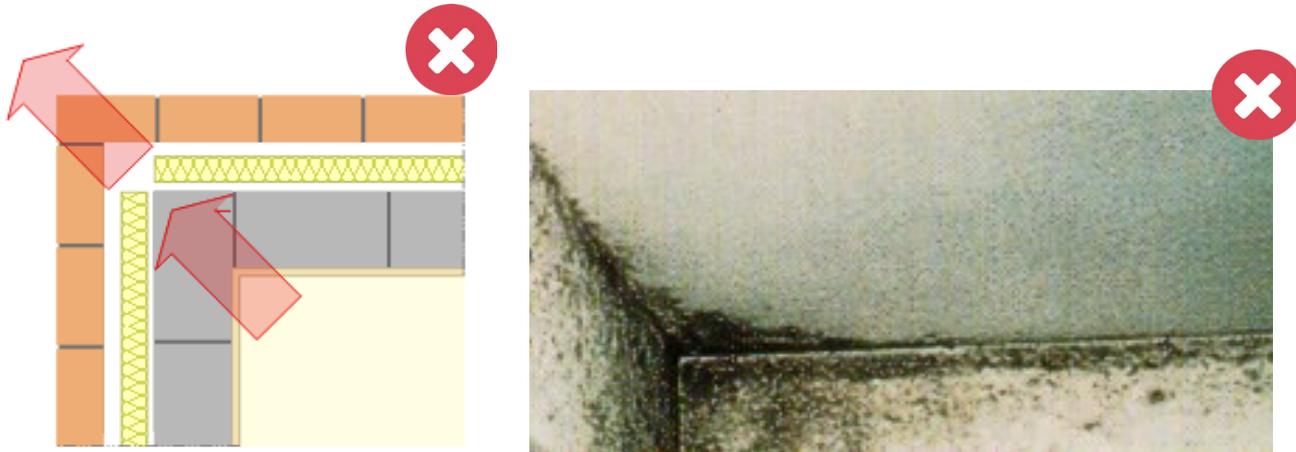


## Si j'isole mes parois, je dois ...

- ▶ Gérer les ponts thermiques aux raccords
- ▶ Assurer une continuité d'étanchéité

→ Pourquoi ?

- Pour garantir la pérennité du bâtiment dans le temps



Source/Bron : énergie +



POURQUOI ?

COMMENT ?

## **OPÉRATIONS DÉPENDANTES**

- ▶ **Châssis**
- ▶ **Porte d'entrée**
- ▶ **Ventilation**



## Analyse des châssis existants

- ▶ En rénovation...conserver / réparer / améliorer / remplacer?
- ▶ Situation...
  - Ancienneté (d'origine, déjà remplacé,...)
  - Aspect (bâtiment classé, exigences urbanistiques, etc)
  - Matériau (bois, acier, aluminium, béton...)
  - Type de vitrage (simple vitrage, double vitrage, vitrail...)
  - Etat de dégradation (ouverture, aspect extérieur...)
  - Typologie adaptable (de SV en DV)

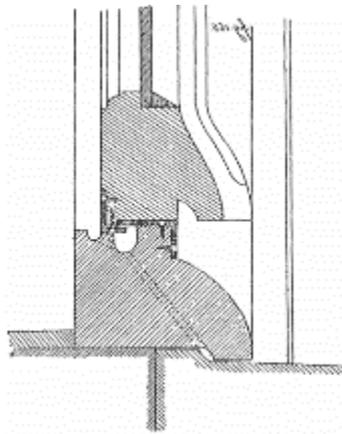


Source/Bron : Centre Urbain



## Analyse des châssis existants

- ▶ La fenêtre « ancienne » VS
  - Profilé faible section
  - Souvent simple vitrage
  - Etanchéités (eau et air) faibles
    - ☞ « ventilation » vs confort thermique
  - Bonne transmission lumineuse
  - Gains solaires élevés
- Grande variété esthétique



Source/Bron : CSTC

- Fenêtre « moderne »
- Forte section
- Double voir triple vitrage
- Bonnes étanchéités
  - hermétiques
- TL plus faible
- Gains solaires moindres
  - (mais contrôle)
- (diverses)

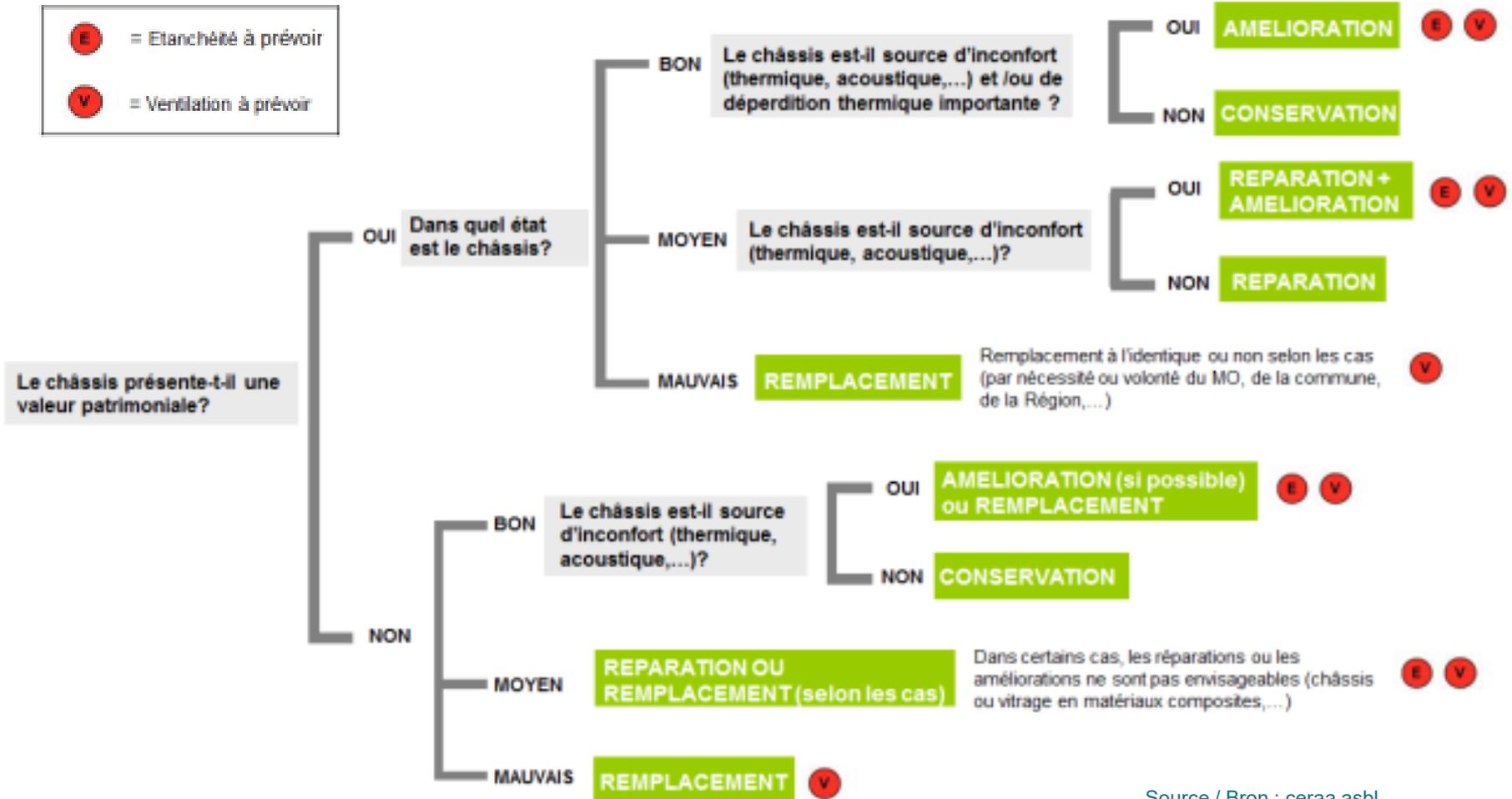


Source/Bron : Symbio



### Analyse des châssis existants

► En rénovation...conserver / réparer / améliorer / remplacer?

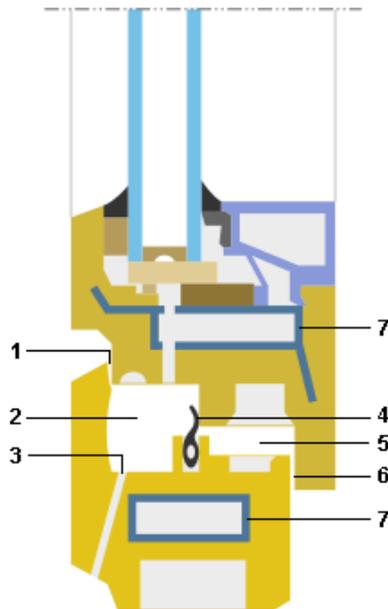


Source / Bron : ceraa asbl

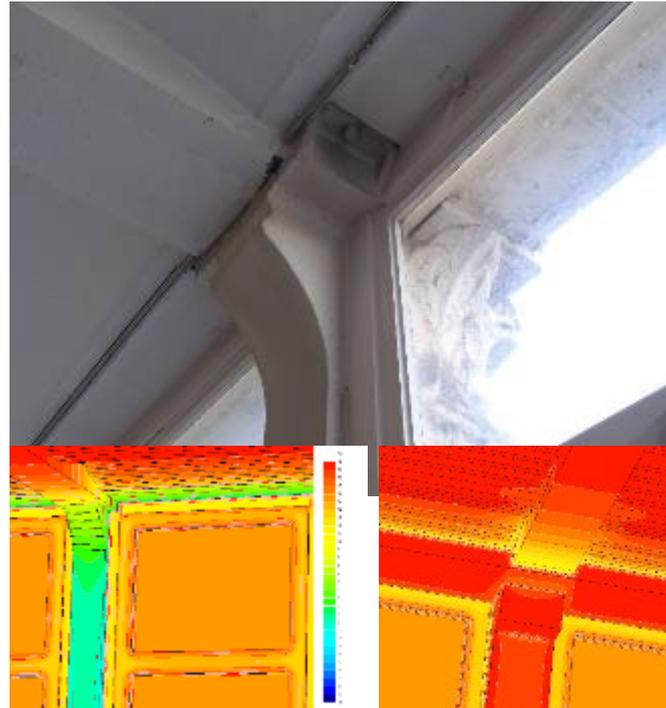


## Analyse des châssis existants

- ▶ Intervention selon le point de vue
  - Technique (faisabilité, nécessaire,... ?)
  - Énergétique (gain indéniable)
  - Financier (pas nécessairement rentable)
  - Confort thermique (gain indéniable) – attention acoustique
  - Ventilation (à intégrer)



Source/Bron : energieplus-lesite.be

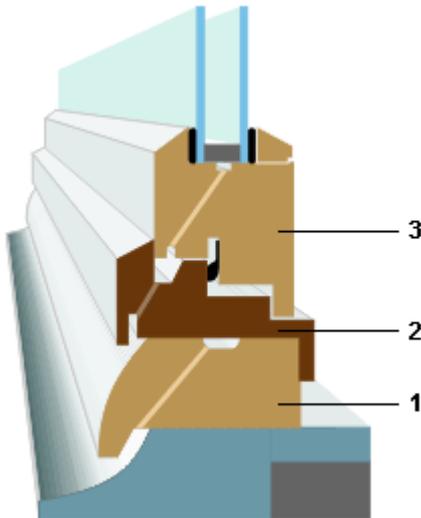


Source/Bron : écorce

## 39 CHASSIS &lt;&gt; PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

**Quelles pistes d'amélioration?**

- ▶ Amélioration du complexe



Source/Bron : energieplus-lesite.be



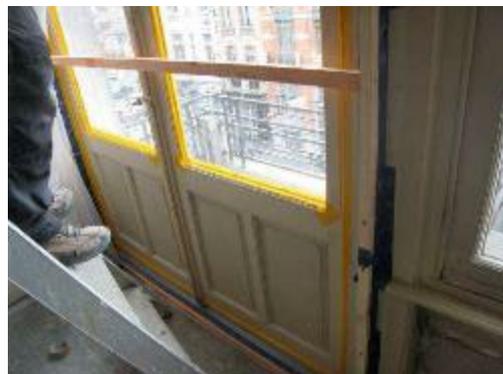
Source/Bron : CSTC



40 CHASSIS <> PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE



099



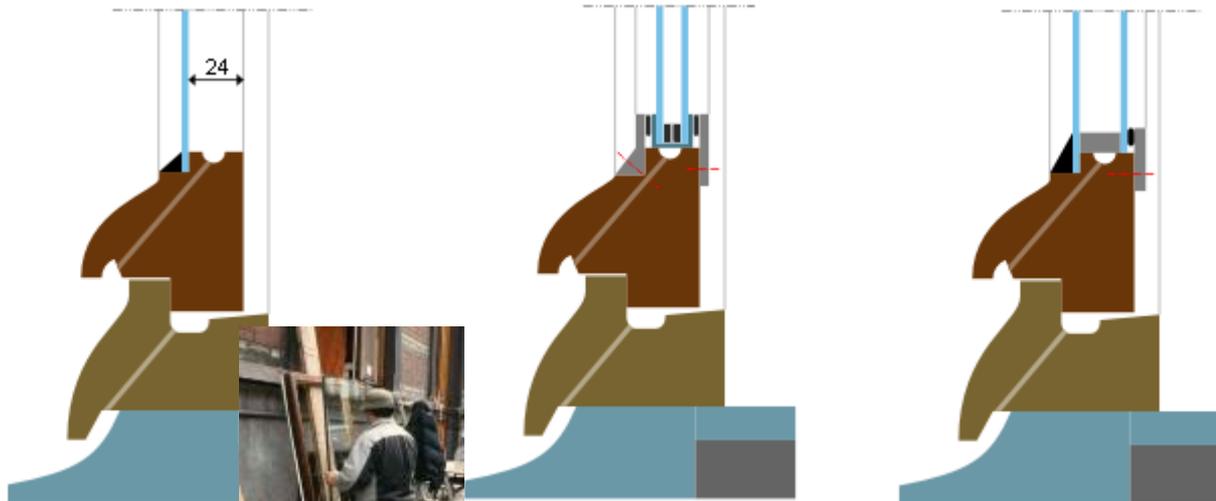
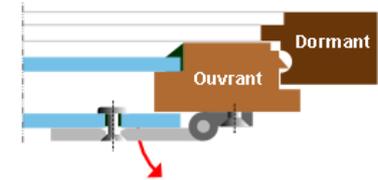
Source / Bron: Daniel De Vroey



41 CHASSIS <> PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Quelles pistes d'amélioration?

- Amélioration du vitrage (remplacement, survitrage)



Source/Bron : energieplus-lesite.be



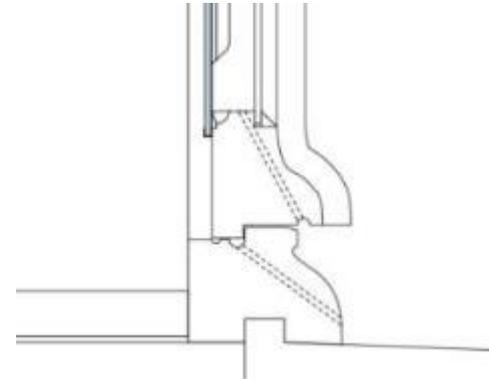
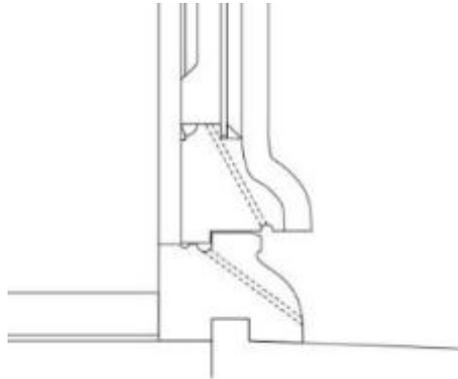
Source/Bron : Centre Urbain



## 42 CHASSIS &lt;&gt; PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

**Quelles pistes d'amélioration?**

- ▶ Survitrage (intérieur ou extérieur)



Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservation totale du châssis et des vitrages d'origine</li> <li>• Procédé entièrement réversible</li> <li>• Faible coût</li> <li>• Facilité de mise-en-œuvre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faibles bénéfices thermiques et acoustique</li> <li>• Modification d'aspect du coté intérieur du châssis</li> <li>• Réduction du transfert lumineux et solaire</li> <li>• Augmentation de l'entretien</li> </ul>

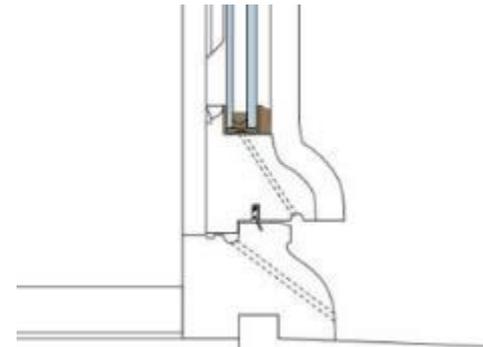
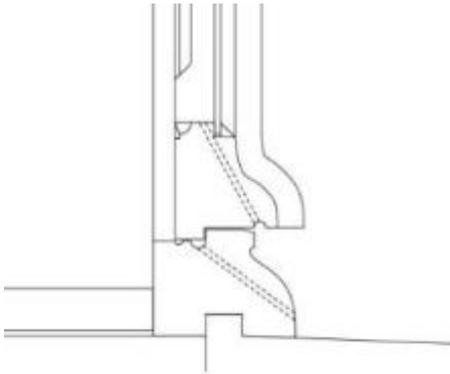
- Points d'attention: Risque de condensation entre les vitres, risque de déformation du profilé (surpoids vitrage)



## 43 CHASSIS &lt;&gt; PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

**Quelles pistes d'amélioration?**

- ▶ Remplacer uniquement le vitrage (si le profilé du châssis le permet)
  - Châssis bois



Source / Bron : Guide Bâtiment Durable

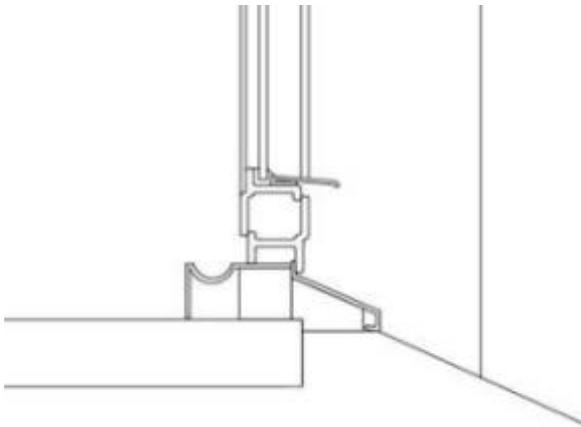


Source / Bron : Renover

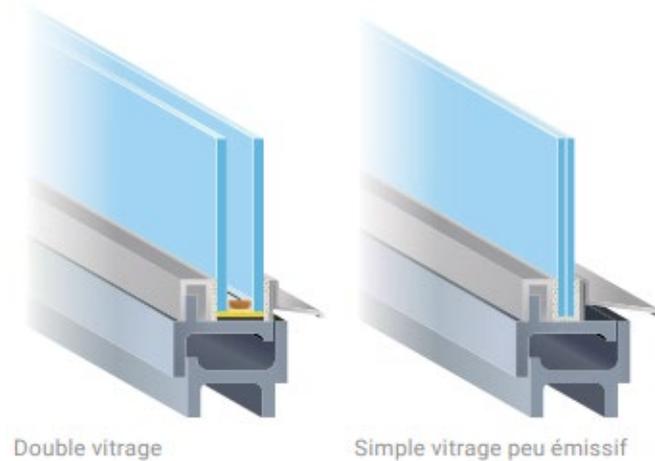


**44 CHASSIS <> PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE****Quelles pistes d'amélioration?**

- ▶ Remplacer uniquement le vitrage (si le profilé du châssis le permet)
  - Châssis métallique



Source / Bron : Guide Bâtiment Durable



Source / Bron : Homegrade



## 45 CHASSIS &lt;&gt; PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

**Quelles pistes d'amélioration?**

- ▶ Remplacer uniquement le vitrage (si le profilé du châssis le permet)

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolation thermique et éventuellement acoustique si double vitrage amélioré acoustiquement</li> <li>• Conservation des profilés existants à valeur patrimoniale</li> <li>• Conservation des quincailleries</li> <li>• Conservation de la surface nette éclairante (SNE) de la fenêtre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte du vitrage d'origine</li> <li>• Restitution des petits bois peu satisfaisante</li> <li>• Réduction de la transmission lumineuse du vitrage et du facteur solaire (FS ou g)</li> <li>• En cas d'élargissement de la feuillure, le fraisage entame les profils et les assemblages</li> <li>• Procédé difficilement réalisable dans le cas de châssis métalliques (épaisseur des profilés généralement trop faible pour permettre l'insertion du double vitrage et pour pouvoir supporter la surcharge du double vitrage). Il est à noter qu'il est possible de placer le nouveau vitrage via un profil d'adaptation. L'impact visuel de ceux-ci sur le châssis existant est cependant critiquable.</li> </ul>

- Point d'attention: Risque de déformation des profilés dû au surpoids du vitrage



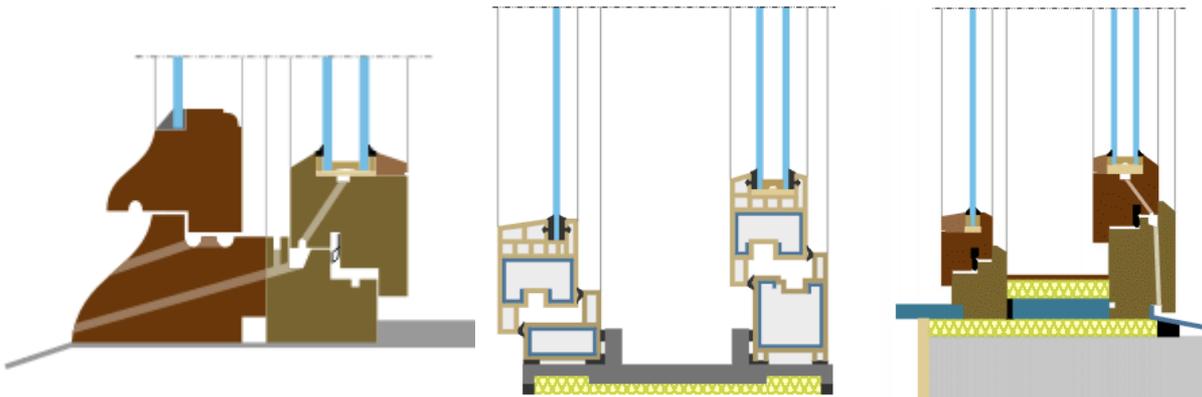
46 CHASSIS <> PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Quelles pistes d'amélioration?

- ▶ Dédoublment



Source/Bron : Lowette & Partners



Source/Bron : energieplus-lesite.be



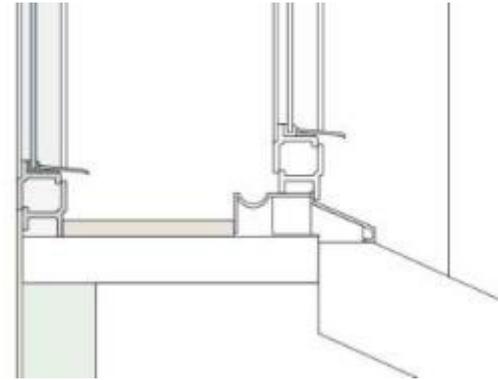
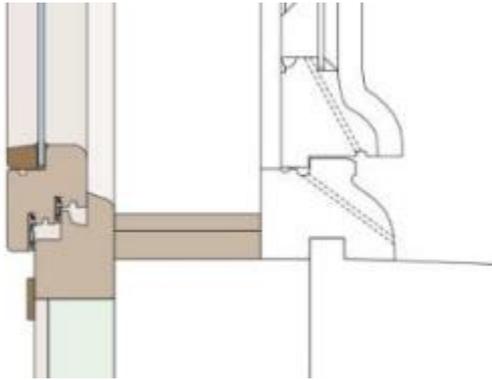
Source/Bron : Centre Urbain



## 47 CHASSIS &lt;&gt; PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

**Quelles pistes d'amélioration?**

- ▶ Dédoubllement



Source / Bron : Guide Bâtiment Durable

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolation thermique et acoustique très performantes</li> <li>• Conservation totale du châssis existant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification de l'aspect intérieur</li> <li>• Réduction du transfert lumineux et solaire</li> <li>• Augmentation de l'entretien</li> </ul>



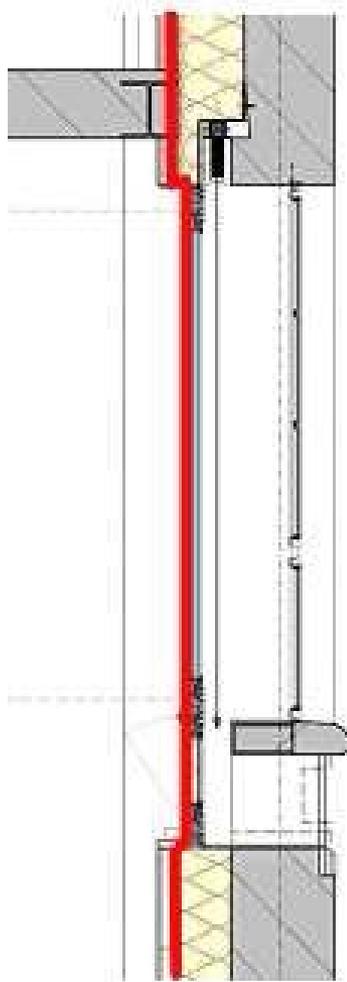
48 CHASSIS <> PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE



014

Quelles pistes d'amélioration?

- ▶ Dédoublément



Source/ Bron : A2M



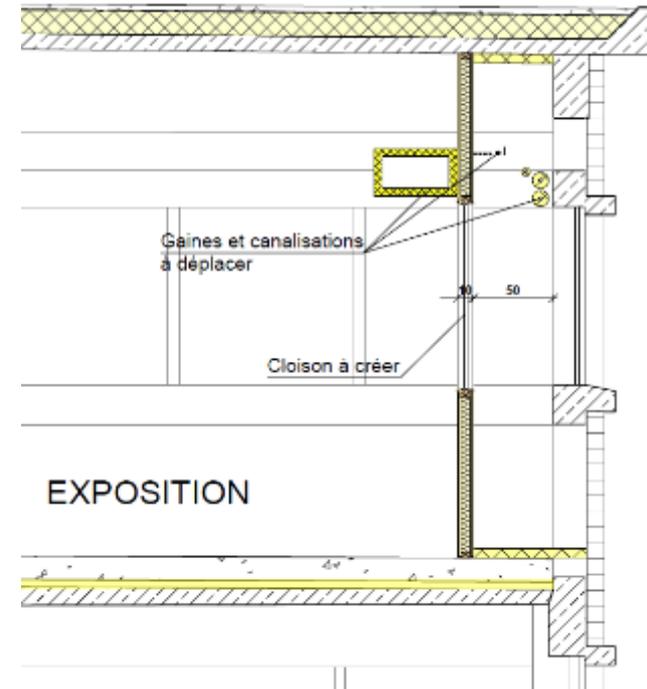
## 49 CHASSIS &lt;&gt; PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

**Quelles pistes d'amélioration?**

- ▶ Dédoublment



Source/Bron : écorce



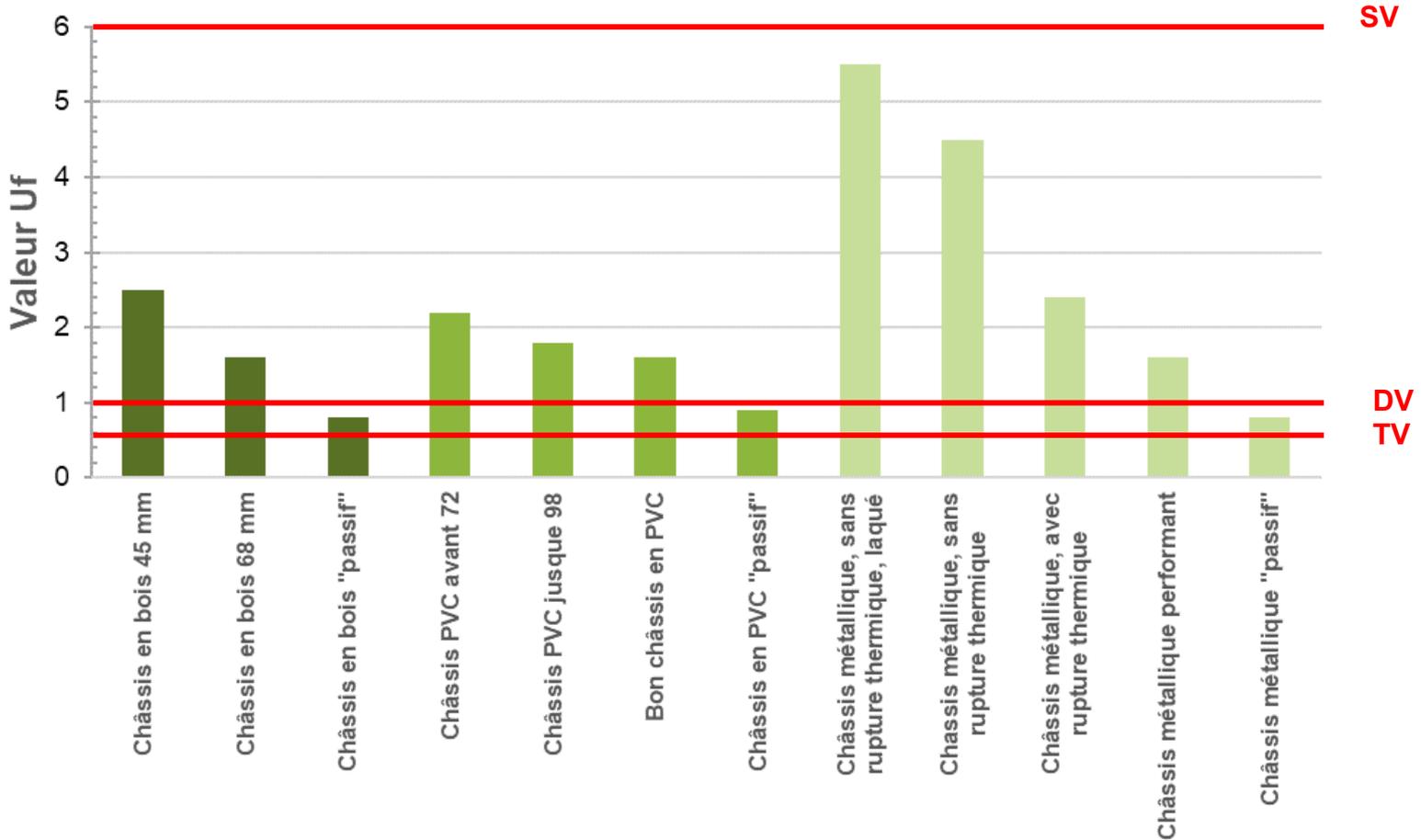
Source/Bron : Startech/écorce



50 CHASSIS <> PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Quelles pistes d'amélioration?

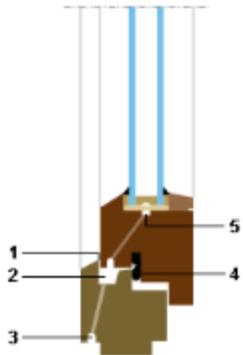
- ▶ Remplacement de châssis
  - Uf (frame)



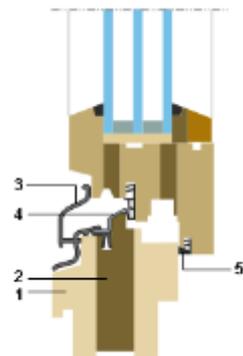
## 51 CHASSIS &lt;&gt; PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

**Quelles pistes d'amélioration?**

- ▶ Remplacement de châssis
  - $U_w$  (window)



Châssis double vitrage  
→  $U \approx 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$



Châssis triple vitrage  
→  $U \approx 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$



## 52 CHASSIS &lt;&gt; PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE



### Quelles pistes d'amélioration?

- ▶ Remplacement de châssis
- ▶ Exemple: application chiffrée simplifiée
  - Hypothèses:

Prix gaz c€/kWh: .....

Prix châssis bois DV €/m<sup>2</sup> : .....

- Situation: simple vitrage / châssis alu → double vitrage / châssis bois:
- Gain en terme de Uw:  $(0,3 * 4,5 \text{ W/m}^2\text{K} + 0,7 * 6 \text{ W/m}^2\text{K}) - (0,3 * 1,6 \text{ W/m}^2\text{K} + 0,7 * 1,1 \text{ W/m}^2\text{K} + 3 * 0,055 \text{ W/m}^2\text{K}) \rightarrow 4,13 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Gain en kWh:  $4,13 \text{ W/m}^2\text{K} * 1\text{m}^2 * 12,5\text{K} * 6000\text{h} = 309 \text{ kWh/an}$  (→ 34 m<sup>3</sup> de gaz dépensé par chaudière 90% rendement)

TRS: .....

- ▶ Et avec du triple?
- ▶ Et si on part de double... vers triple?



## 53 CHASSIS &lt;&gt; PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

**Quelles pistes d'amélioration?**

- ▶ Remplacement de châssis
- ▶ Exemple: application chiffrée simplifiée
  - Le temps de retour du passage du simple au double vitrage est d'environ ..... ans, dans les conditions actuelles (20 ans auparavant)
    - ⇒ **Quand le contexte énergétique change, les conclusions changent!**
  - Le remplacement de châssis DV par des TV n'est pas économiquement rentable (même dans 20 ans)
    - ⇒ **Pourquoi ne pas anticiper et installer directement du triple vitrage?**



### Les questions à se poser

- ▶ La porte a-t-elle un intérêt historique, esthétique, patrimonial?
- ▶ Est-elle toujours en bon état?
- ▶ A quel point est-elle isolée? Etanche à l'air?
- ▶ Est-elle techniquement améliorable? Moyennant des méthodes et un budget raisonnable?
- ▶ La porte doit-elle délimiter le volume protégé?
- ▶ ...



Source / Bron : Homegrade

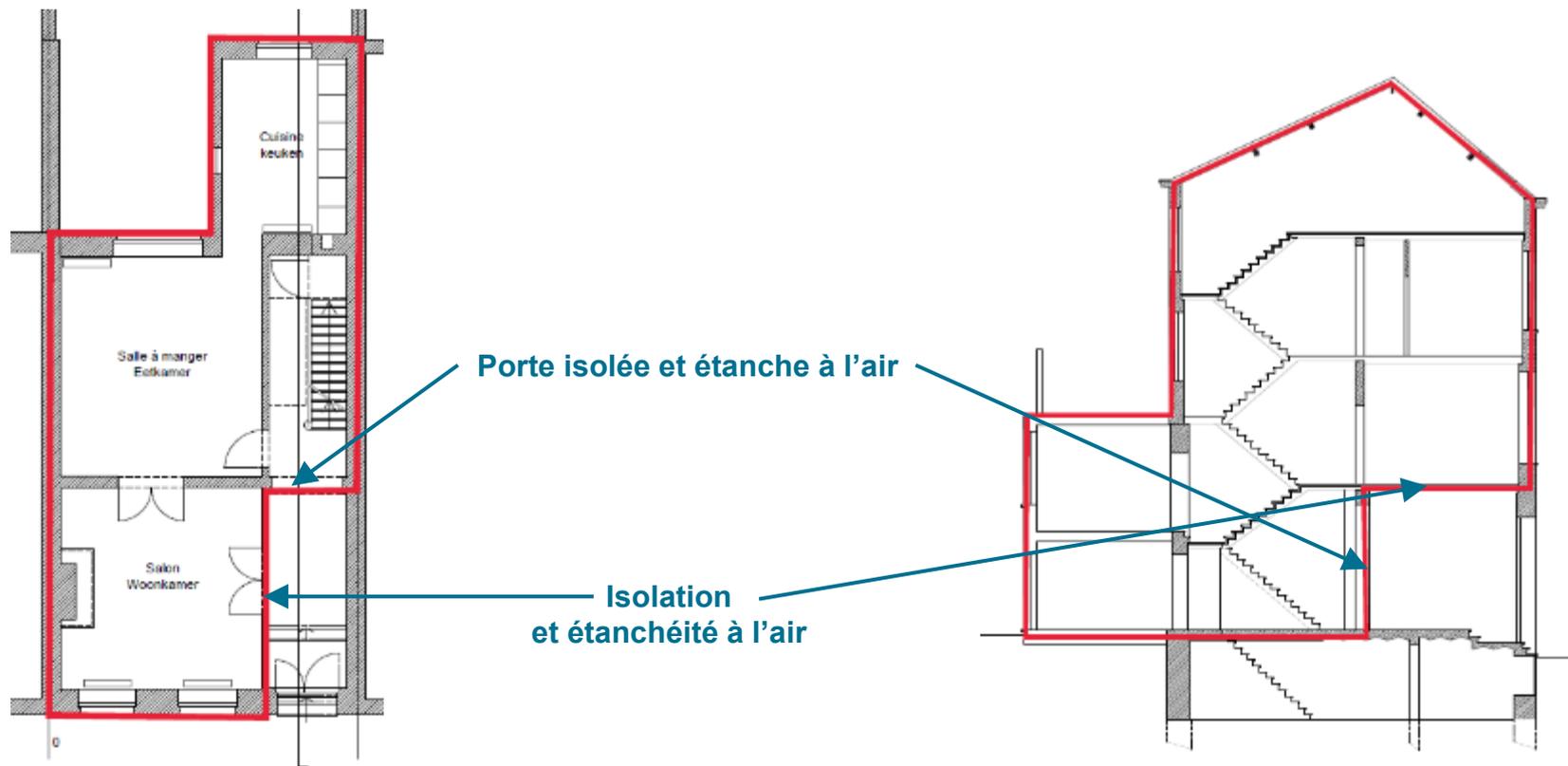


Source / Bron : Confédération construction



## Quelles pistes d'amélioration?

- ▶ Sortir la porte d'entrée du volume protégé
  - Création d'un sas d'entrée → exigences thermiques et d'étanchéité à l'air reportées sur la porte du sas.

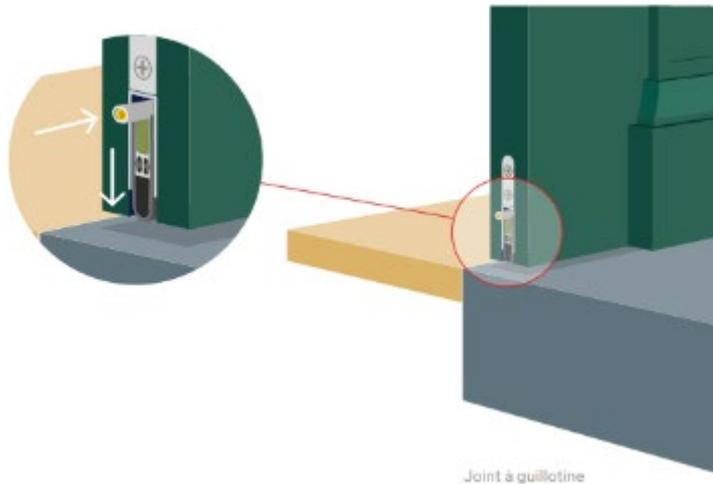


## Quelles pistes d'amélioration?

- ▶ Amélioration de l'étanchéité à l'air
  - Pourtour de la porte: mise en place/remplacement des joints, installation d'un joint tombant/d'un seuil suisse...

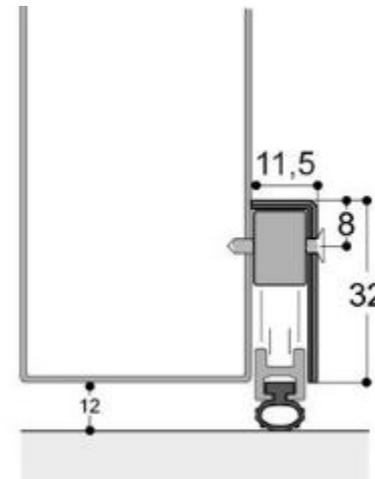
### Joint tombant / joint à guillotine

#### Encastré



Source / Bron : Homegrade

#### Plinthe en applique



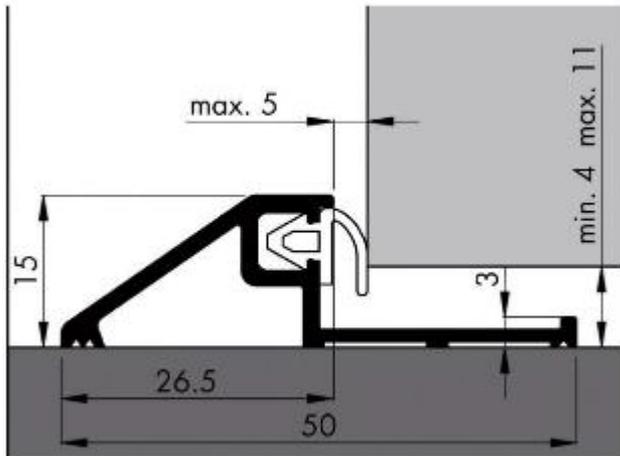
Source / Bron : Joint Dual



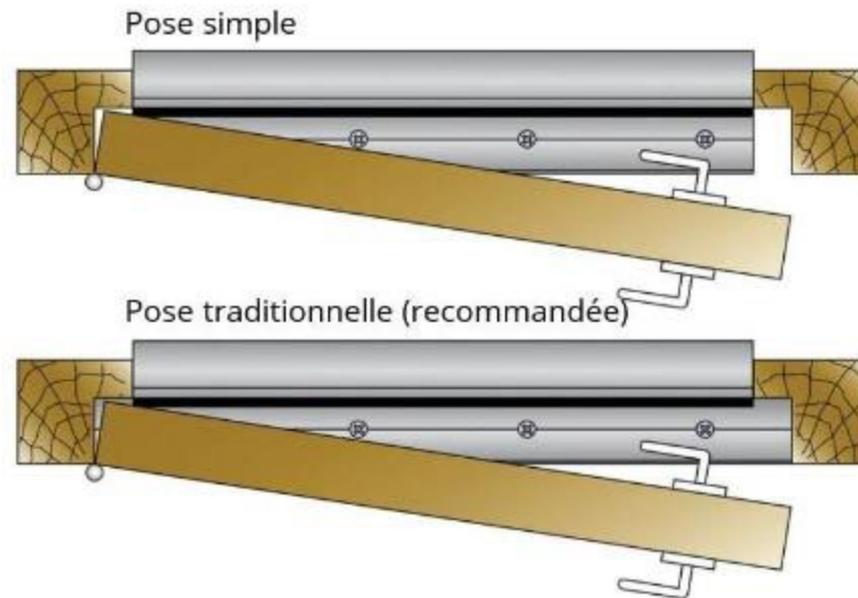
## Quelles pistes d'amélioration?

- ▶ Amélioration de l'étanchéité à l'air
  - Pourtour de la porte: mise en place/remplacement des joints, installation d'un joint tombant/d'un seuil suisse...

### Seuil suisse de rénovation



Source / Bron : Fernand Georges



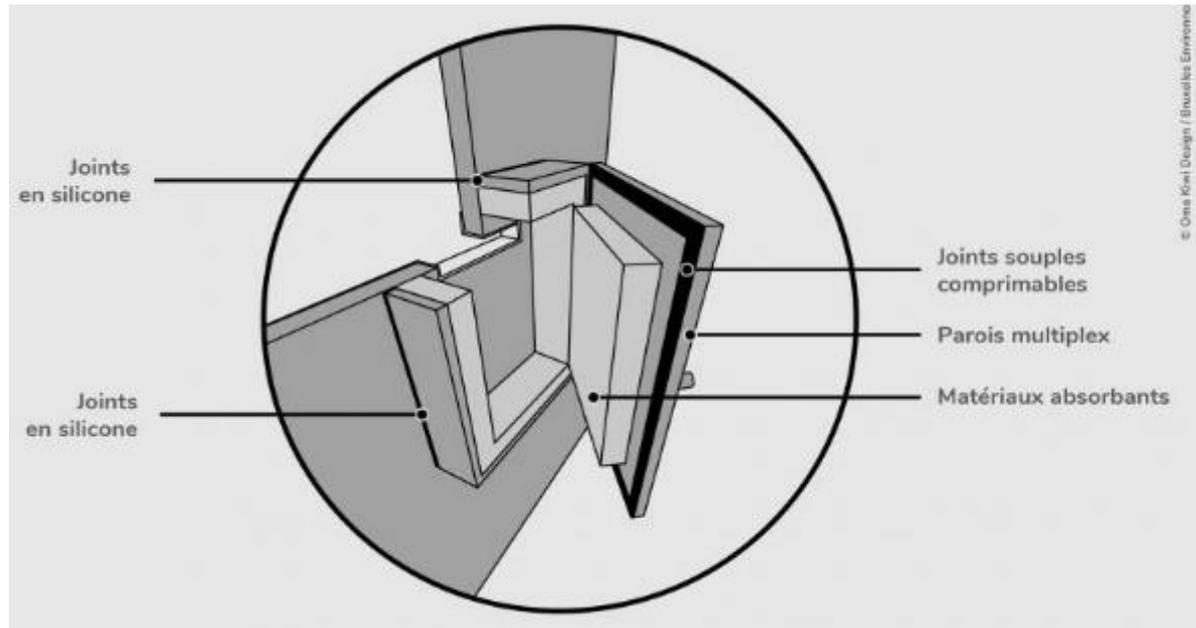
Source / Bron : Cogeferm



## Quelles pistes d'amélioration?

- ▶ Amélioration de l'étanchéité à l'air
  - Boîte aux lettres

⇒ **Amélioration thermique et acoustique**



Source / Bron : Guide Bâtiment Durable



**59** CHÂSSIS <> GESTION DES SURCHAUFFES**Une protection solaire sera-t-elle prévue ?**

→ Emplacement/encombrement/fixation + Alimentation électrique



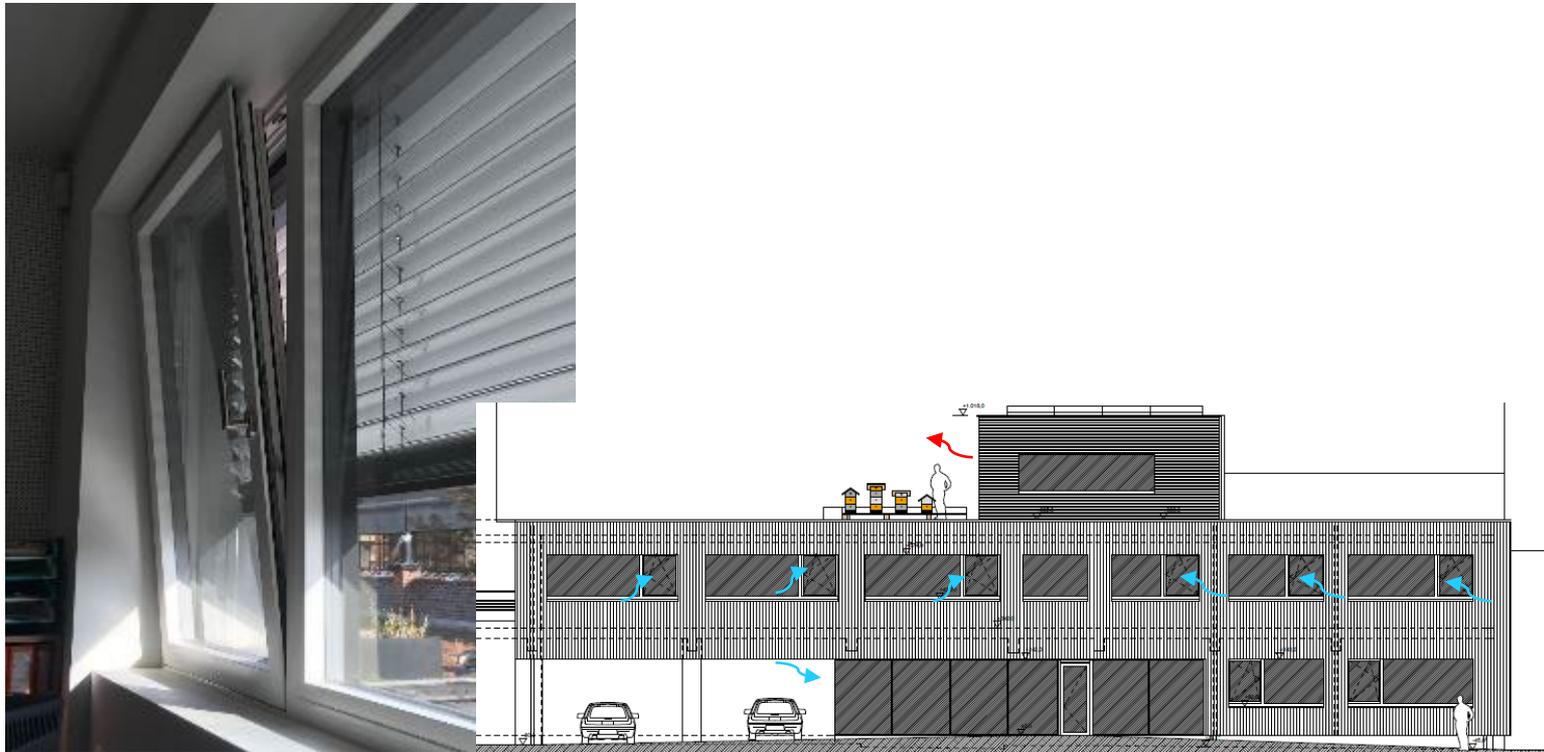
Source / Bron : écorce



## 60 CHÂSSIS &lt;&gt; GESTION DES SURCHAUFFES

**Mes châssis participeront-ils à la ventilation naturelle du bâtiment ?**

- La ventilation sera-t-elle manuelle ou automatique?
- Si manuelle : Quelle ouverture ?



Source / Bron : écorce



**61 CHÂSSIS <> GESTION DES SURCHAUFFES****Mes châssis participeront-ils à la ventilation naturelle du bâtiment?**

- La ventilation sera-t-elle manuelle ou automatique?
- Automatique: Châssis permettant le placement d'un dispositif d'ouverture automatique + alimentation électrique



Source / Bron: G-U



## 62 CHÂSSIS &lt;&gt; GESTION DES SURCHAUFFES

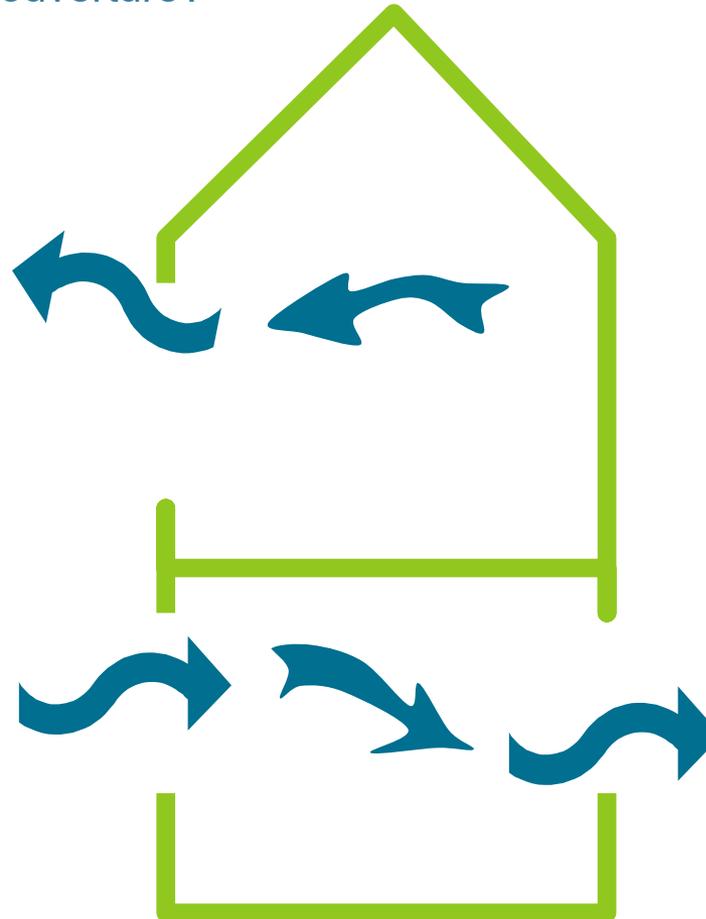
## Mes châssis participeront-ils à la ventilation naturelle du bâtiment?

→ Ventilation intensive (≠ ventilation hygiénique):  
Quelle surface d'ouverture?

salle de séjour  
chambre à coucher  
bureau  
salle de jeux  
cuisine



ouverture fenêtres  
et /ou portes



### Ventilation unilatérale

Si l'espace a des fenêtres ou des portes qui s'ouvrent dans une façade

$$A_{\text{ouverture}} = 0,064 A_{\text{espace}}$$

### Ventilation transversale

Si l'espace a des fenêtres ou des portes qui s'ouvrent dans au moins deux façades

$$A_{\text{ouverture}} = 0,032 A_{\text{espace}} \\ \text{min. 40\% par paroi}$$



## 63 CHÂSSIS &lt;&gt; GESTION DES SURCHAUFFES

**Mes châssis participeront-ils à la ventilation naturelle du bâtiment?**

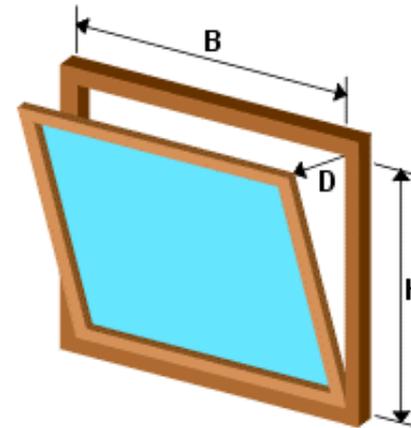
→ Ventilation intensive (≠ ventilation hygiénique):  
Quelle surface d'ouverture?

- ▶ Via oscillo-battant
- Section équivalente

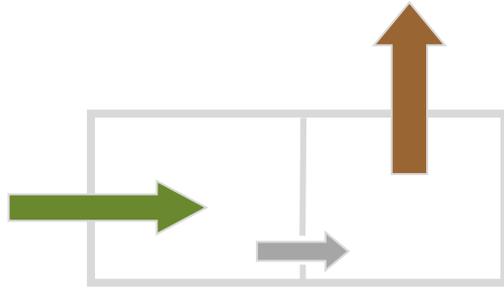
$$A = (A_1 \cdot A_2) / (A_1 + A_2)$$

$$A_1 = B \cdot H$$

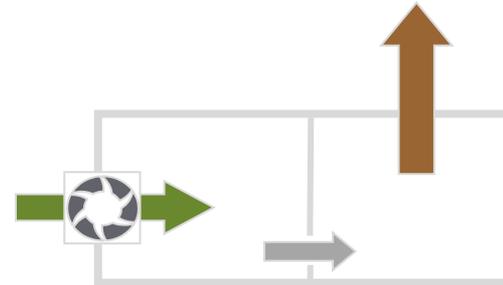
$$A_2 = D \cdot (H + B)$$



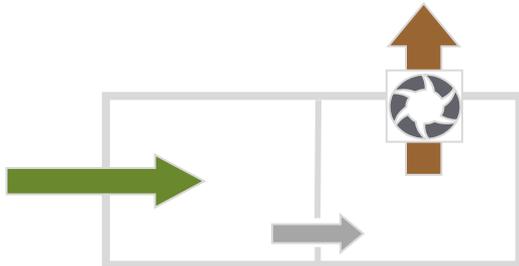
**A.** alimentation naturelle  
+ évacuation naturelle



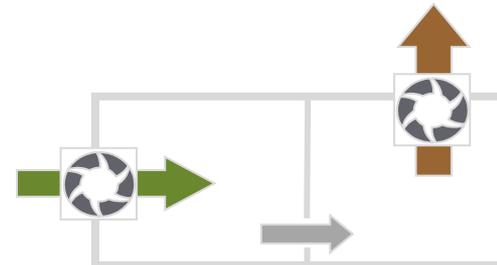
**B.** alimentation mécanique  
+ évacuation naturelle



**C.** alimentation naturelle  
+ évacuation mécanique



**D.** alimentation mécanique  
+ évacuation mécanique



## Si je remplace mes châssis, je dois mettre en place un système de ventilation...



→ Que m'impose la PEB ?

- ▶ Si je remplace mes châssis + PU > réglementation PEB
  - Remplacement ou ajout de châssis (annexe XV - §1.g / annexe XVI - §7.2), au minimum
    - Respect des débits fixés > NBN D 50-001/NBN EN 13 779
    - 45 m<sup>3</sup>/h /mct de fenêtre remplacé/ajouté



- Lorsqu'aucun permis n'est requis pour les travaux, le projet n'entre pas dans le champ d'application de la réglementation Travaux PEB

Exemple: travaux d'isolation du toit par l'intérieur

- En rénovation, lorsqu'il y a un PU, seuls les travaux à la surface de déperdition thermique et influençant la performance énergétique du bâtiment déclenchent l'obligation de respecter la réglementation travaux PEB. **Toutefois**, lorsque la procédure est déclenchée, l'ensemble des parties rénovées de l'enveloppe sont soumises aux exigences PEB, que ces parties soient soumises au dit permis ou non.



## Si je remplace mes châssis, je dois mettre en place un système de ventilation...

→ Pourquoi ?

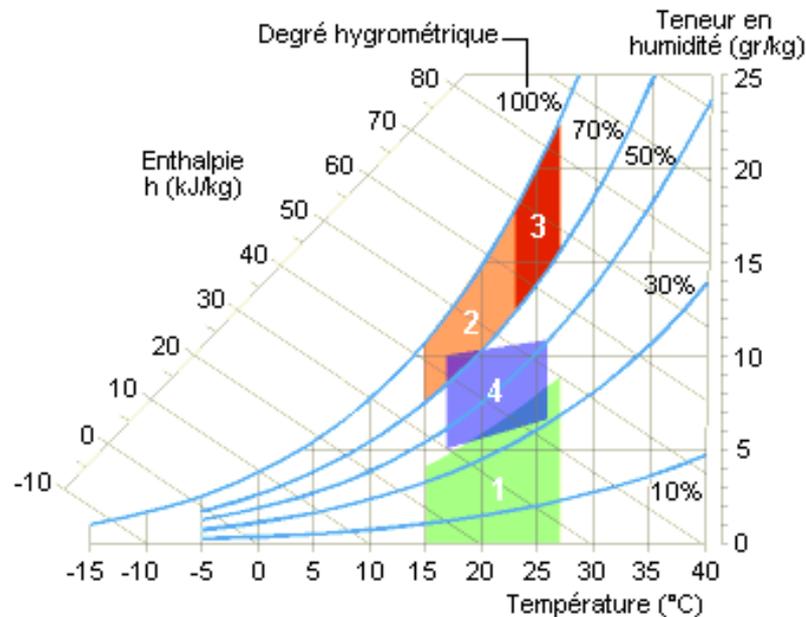
- ▶ L'environnement intérieur est le lieu de diverses pollutions dues
  - à l'occupation humaine
    - Odeurs
    - Fumée de cigarette
    - Humidité
    - CO<sub>2</sub>
  - au bâtiment et à ses équipements
  - à l'environnement
- ▶ Celles-ci sont préjudiciables
  - à la santé
  - au confort
  - à la productivité des usagés
  - à la santé du bâtiment



**Si je remplace mes châssis, je dois mettre en place un système de ventilation...**

→ Pourquoi ?

- ▶ En rendant le bâtiment plus étanche, l'humidité s'évacue moins facilement



**Zone 1 : problèmes de sécheresse.**

**Zones 2 et 3 : développements de bactéries et de micro-champignons.**

**Zone 3 : développements d'acariens.**

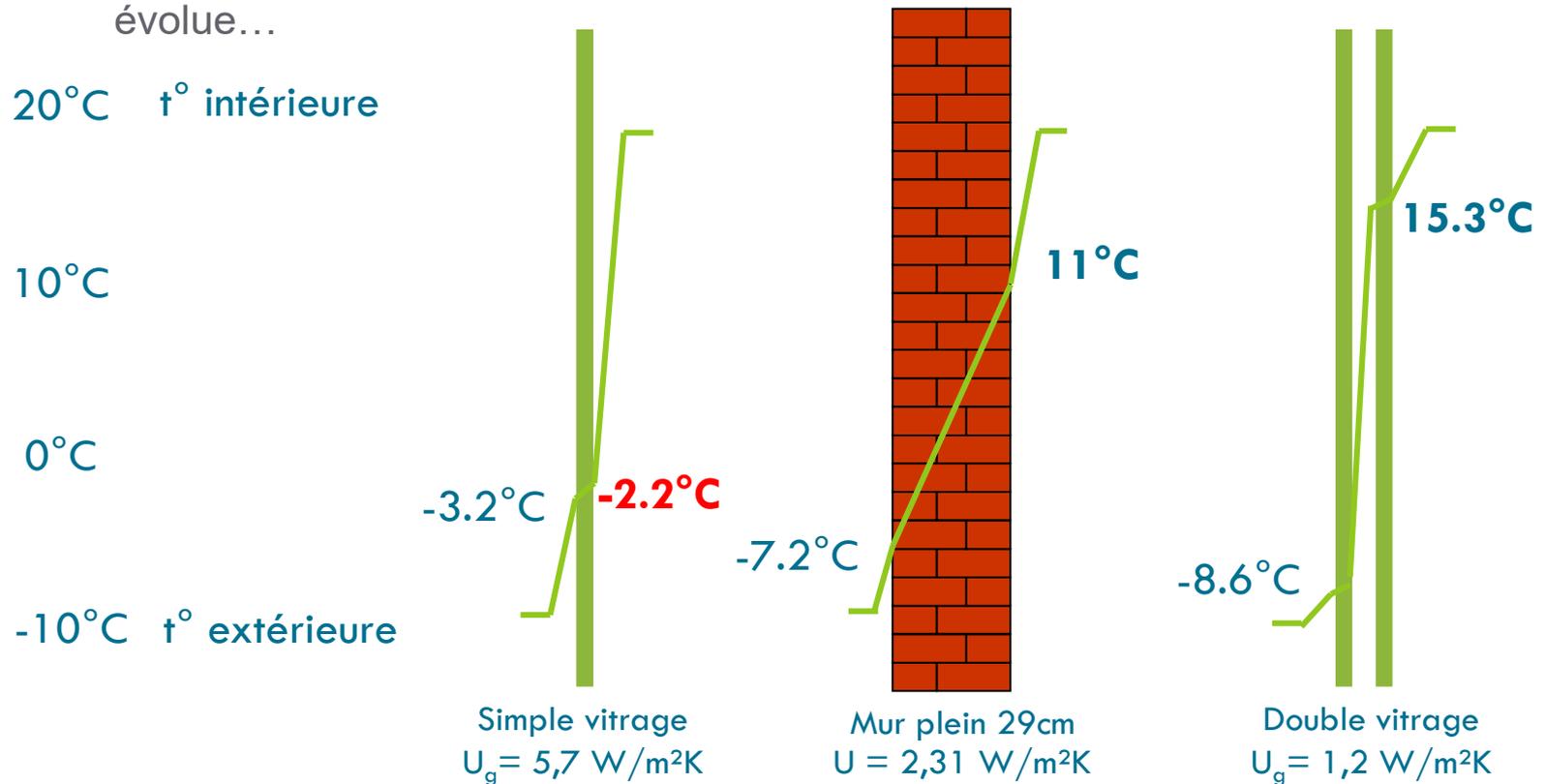
**Zone 4 : polygone de confort hygrothermique**



Si je remplace mes châssis, je dois mettre en place un système de ventilation...

→ Pourquoi ?

- En remplaçant les châssis, le phénomène de condensation sur paroi froide évolue...



## Si je remplace mes châssis, je dois mettre en place un système de ventilation...



- ▶ Dans l'idéal système de ventilation complet sur tout le bâtiment
- ▶ Au minimum dans les locaux où il y a eu remplacement de châssis (= respect des exigences réglementaires)
- ▶ Solution intermédiaire: système de ventilation sur base réglementaire qui pourra être complété dans de futures phases de rénovation en vue de former un système complet en finalité.

⇒ **Anticiper (gainage, encombrement, débits...)**

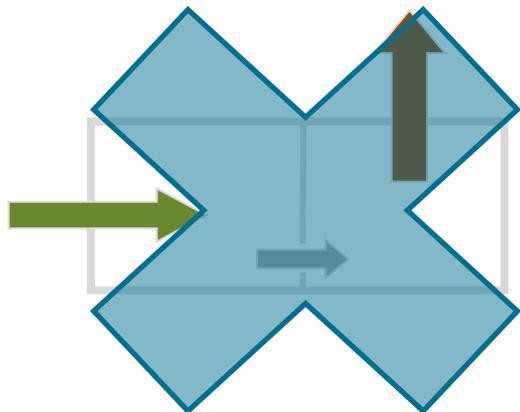


## VENTILATION

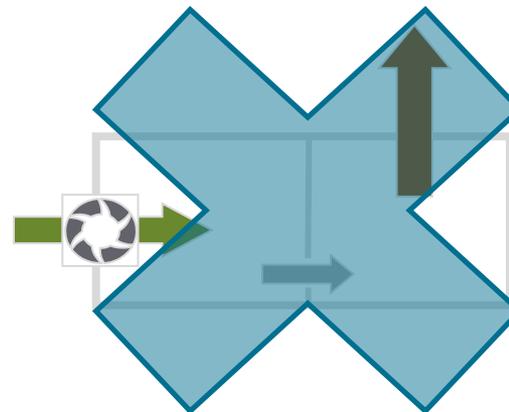
## Quel système choisir?

- ▶ Sur le plan énergétique

**A.** alimentation naturelle  
+ évacuation naturelle



**B.** alimentation mécanique  
+ évacuation naturelle

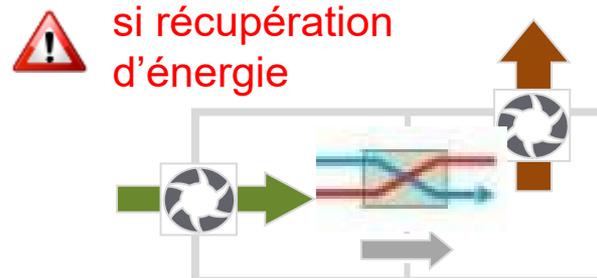


**C.** alimentation naturelle  
+ évacuation mécanique



~ OK pour BASSE ENERGIE / RENO

**D.** alimentation mécanique  
+ évacuation mécanique



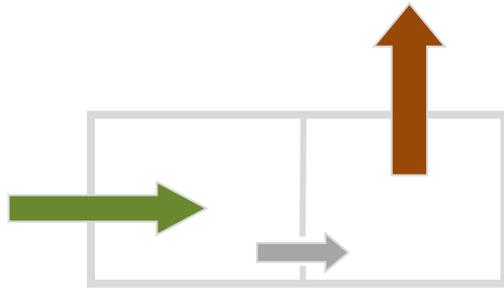
OK pour PASSIF et BASSE ENERGIE



### Quel système choisir?

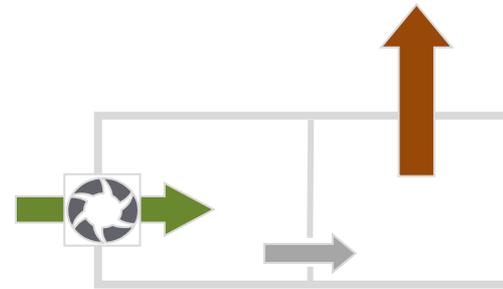
- ▶ Sur le plan du confort respiratoire (qualité d'air)

**A.** alimentation naturelle  
+ évacuation naturelle

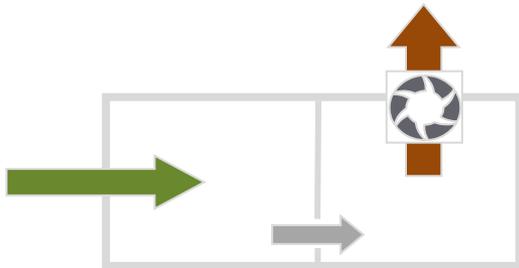


 Complexité de mise en œuvre

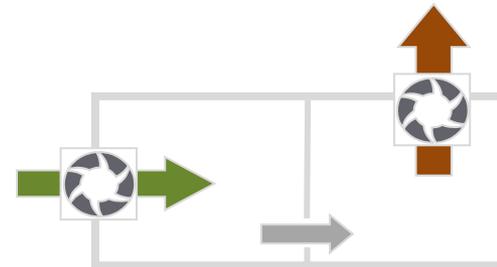
**B.** alimentation mécanique  
+ évacuation naturelle



**C.** alimentation naturelle  
+ évacuation mécanique



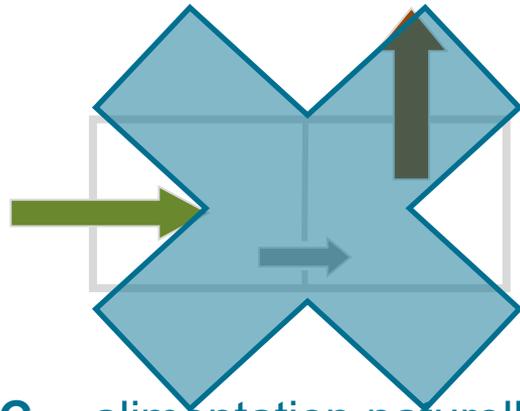
**D.** alimentation mécanique  
+ évacuation mécanique



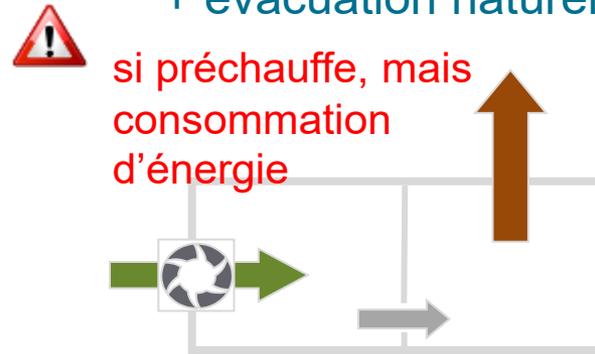
**Quel système choisir?**

- ▶ Sur le plan du confort thermique (hiver)

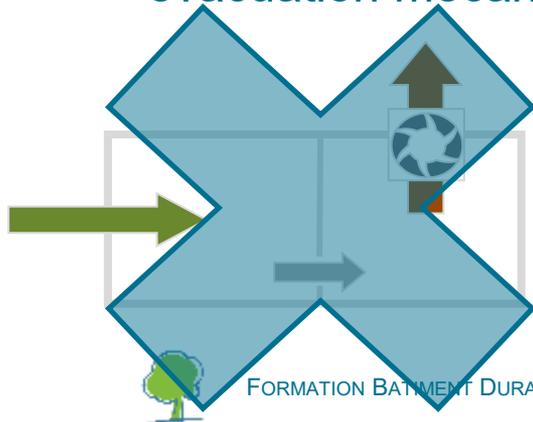
**A.** alimentation naturelle + évacuation naturelle



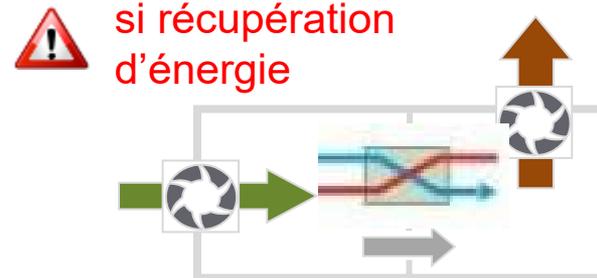
**B.** alimentation mécanique + évacuation naturelle



**C.** alimentation naturelle + évacuation mécanique



**D.** alimentation mécanique + évacuation mécanique





- ▶ En termes d'isolation thermique, il n'y a pas de solution toute faite, chaque projet a ses propres contraintes et spécificités et donc sa/ses solution(s) adaptée(s).
- ▶ Plusieurs pistes d'amélioration des châssis → diagnostic préalable nécessaire
- ▶ La ventilation joue un rôle important au niveau du confort, ainsi que de la santé des occupants et du bâtiment. Il faut en tenir compte le plus tôt possible dans le projet de rénovation.
- ▶ Dans la logique énergétique une réflexion globale doit avoir lieu sur l'isolation thermique, l'étanchéité à l'air et la ventilation du bâtiment.





## Guide bâtiment durable

[www.guidebatimentdurable.brussels](http://www.guidebatimentdurable.brussels)

- ▶ Dossier | [Diminuer les pertes thermiques par transmission](#)
- ▶ Matière | [Choix durable des châssis](#)
- ▶ Dossier | [Concevoir un système de ventilation énergétiquement efficace](#)
- ▶ Dossier | [Assurer le confort thermique](#)



## Sites internet

- ▶ [Homegrade | Fenêtre ancienne en bois/acier](#)
- ▶ Energie plus  
<https://energieplus-lesite.be/>

## Ouvrages

- ▶ SPW Énergie Wallonie, 2018, [Guide pratique pour les architectes, La conception globale de l'enveloppe et l'énergie](#)
- ▶ SPW Énergie Wallonie, 2018, [Guide pratique pour les architectes, La fenêtre et la gestion de l'énergie](#)



## Formations

Formation Bâtiment Durable | Rénovation partielle et par phase

Formation Bâtiment Durable | Ventilation: conception et régulation



**Julie RENAUX**

Ingénieur projet  
écorce sa

☎ + 32 4 226 91 60

✉ [info@ecorce.be](mailto:info@ecorce.be)



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

