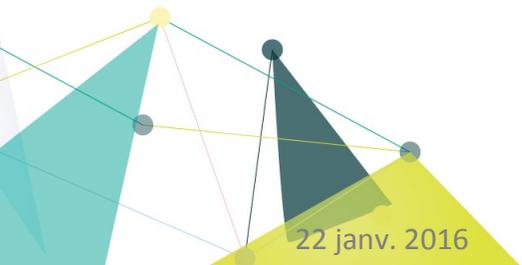


# Performance du bâti

---

Pierrick Nussbaumer, Cerema

Jean-Philippe Fouquet, Université de Tours, CETU ETICS



22 janv. 2016



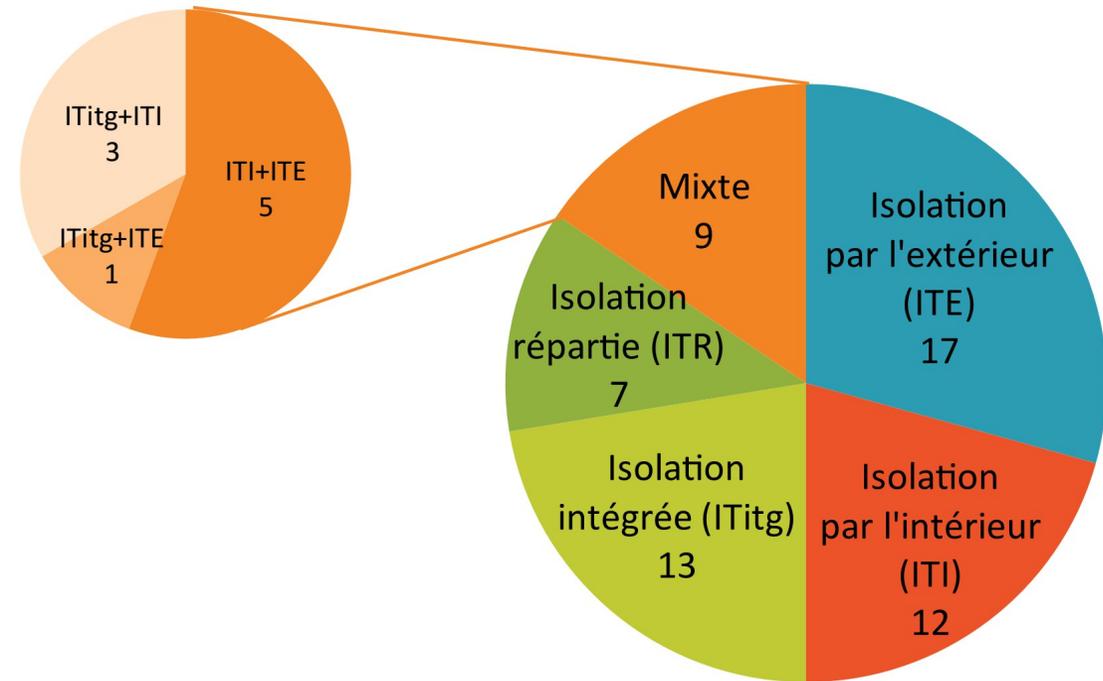
# Performance du bâti

---

1. Enveloppes conçues
2. Performance thermique réelle
3. Étanchéité à l'air

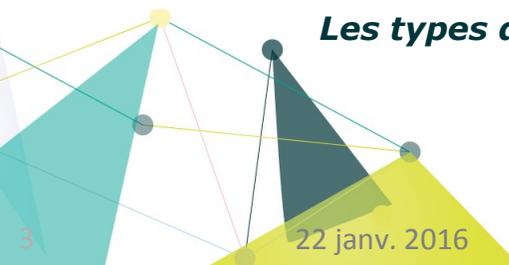
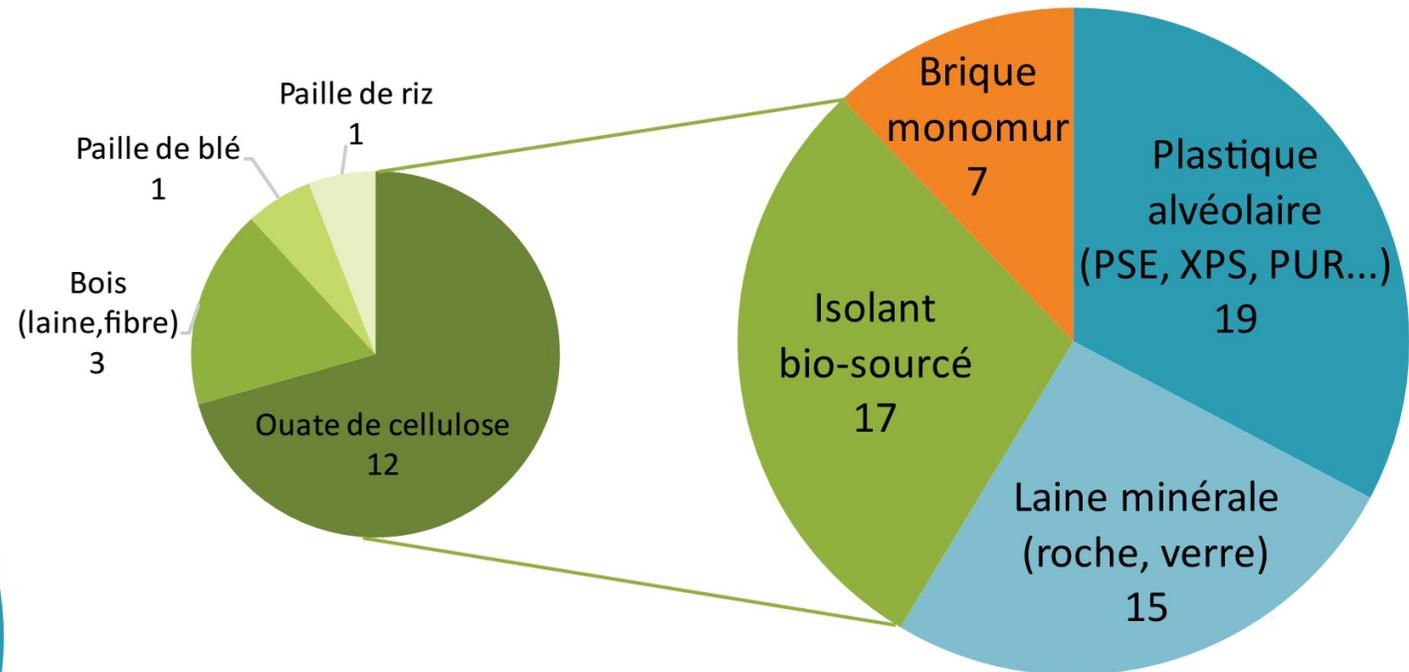
# Performance du bâti

## 1. L'enveloppe conçue



*Les types d'isolation des bâtiments étudiés*

*Les natures d'isolants des bâtiments étudiés*

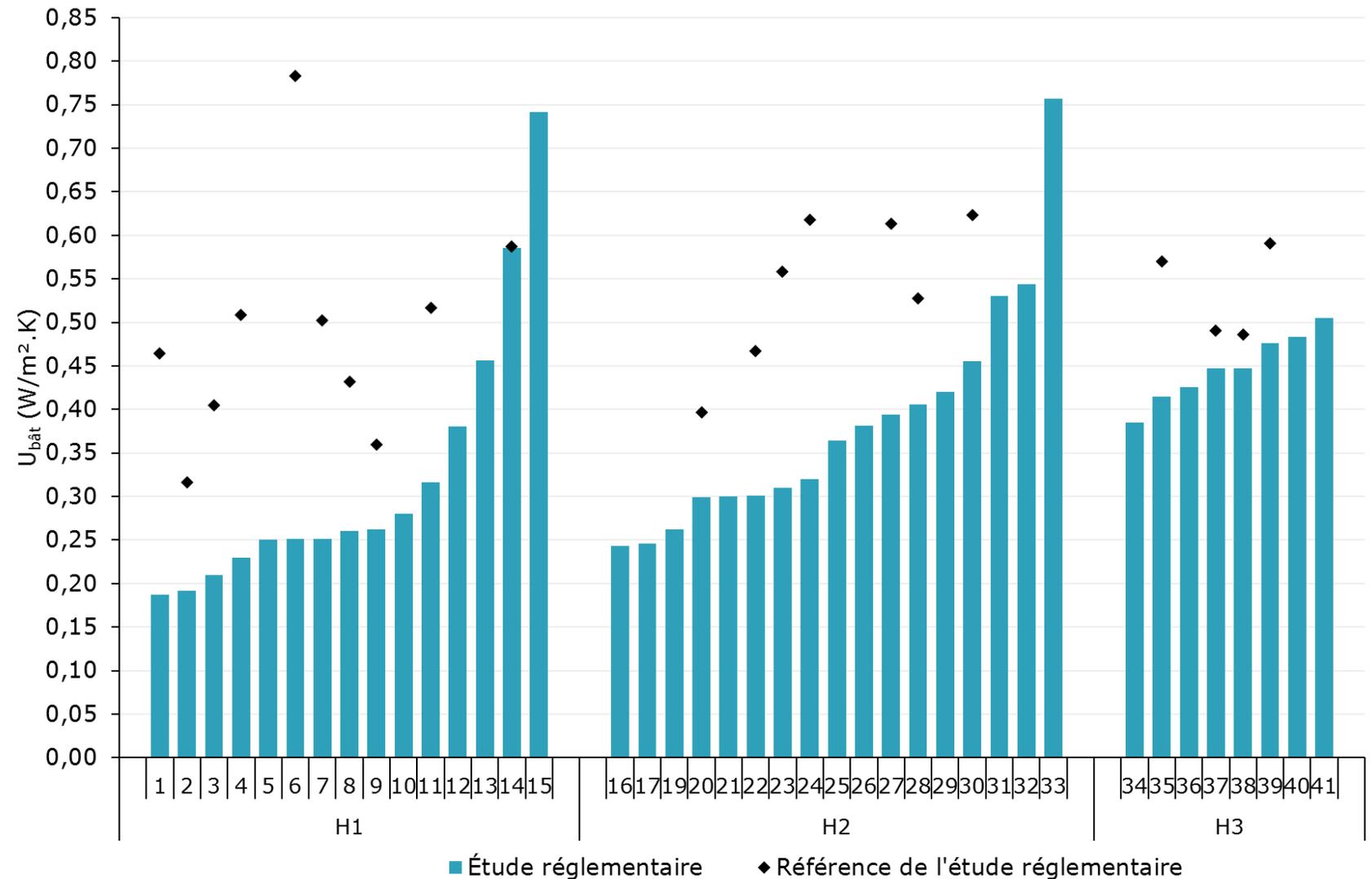


# Performance du bâti

## 1. L'enveloppe conçue

- $U_{\text{bât}}$  plus faible en zone plus froide
- Gain par rapport à la référence en moyenne de 30%
- Gain plus important en zone plus froide

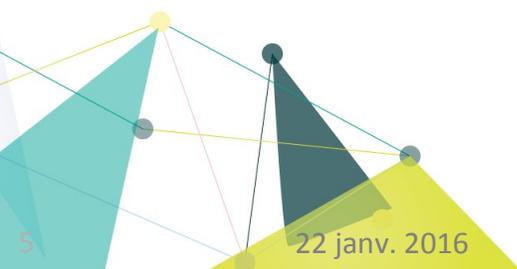
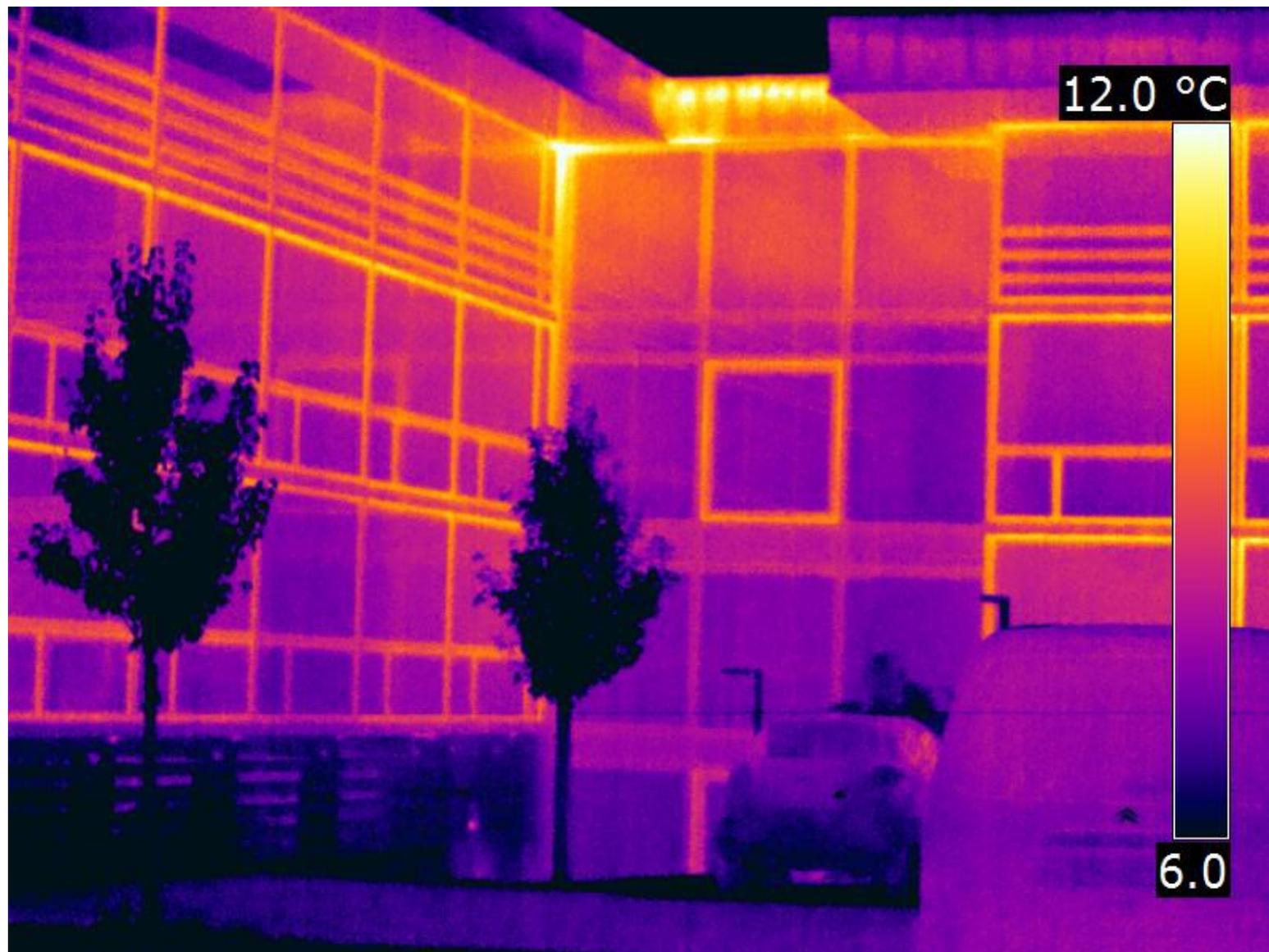
$U_{\text{bât}}$  de l'étude réglementaire et  $U_{\text{bât}}$  du bâtiment de référence



# Performance du bâti

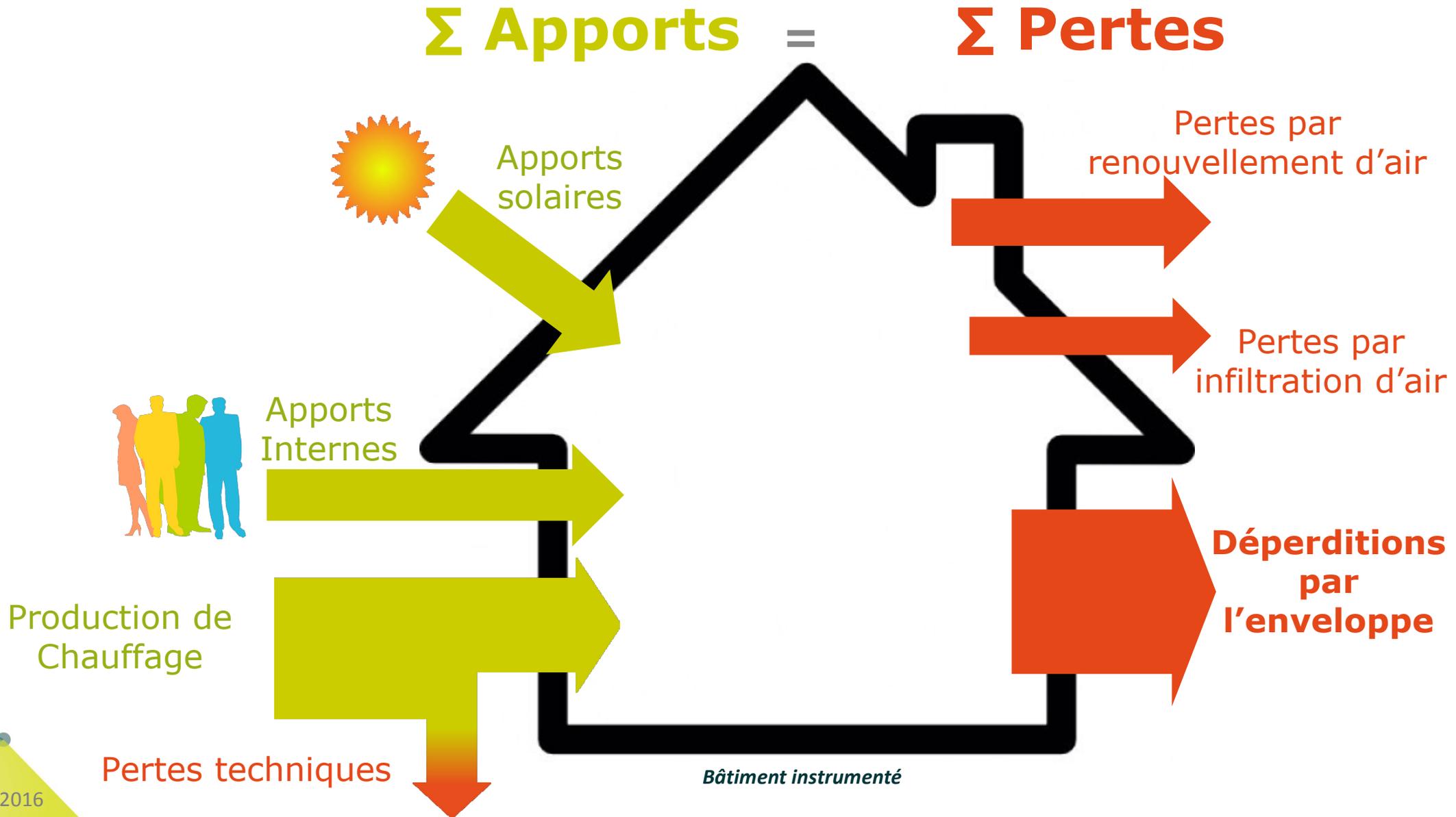
## 2. Performance thermique réelle

*Thermogramme de l'enveloppe d'un bâtiment PREBAT*



# Performance du bâti

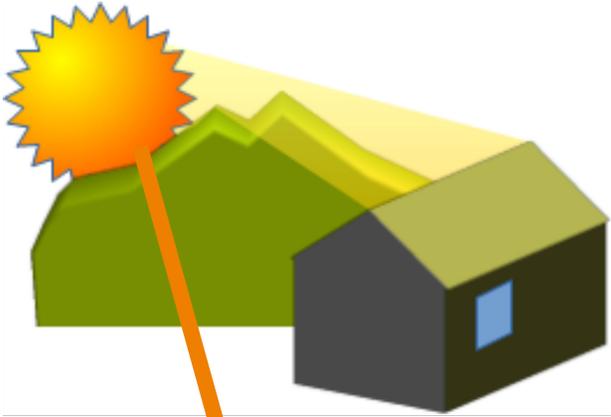
## 2. Performance thermique réelle: Méthode de détermination du $U_{\text{bât évalué}}$



## Performance du bâti

### 2. Performance thermique réelle: Méthode de détermination du $U_{\text{bât évalué}}$

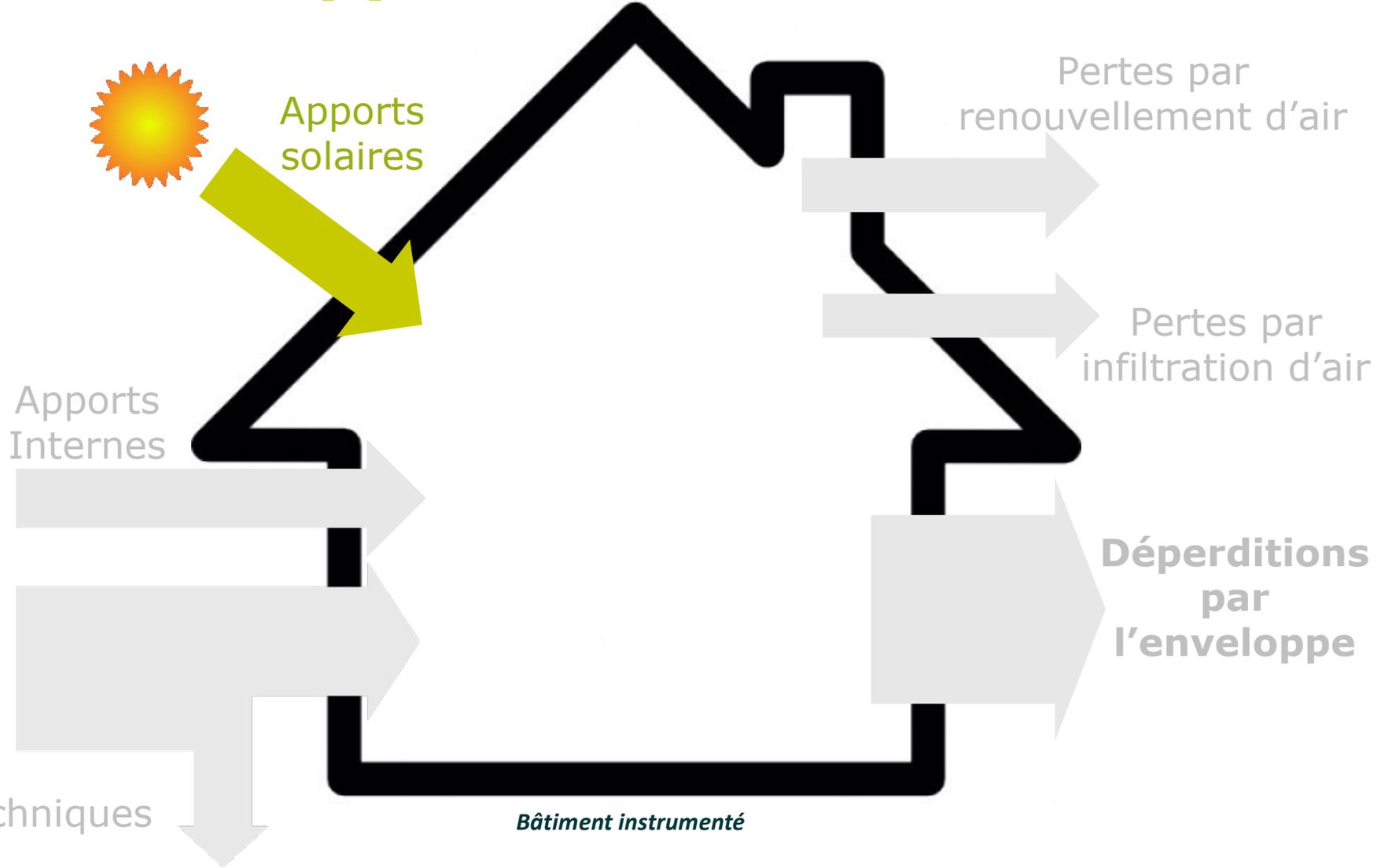
Mesure des apports journaliers pour chaque façade



Production de Chauffage

Pertes techniques

$$\Sigma \text{ Apports} = \Sigma \text{ Pertes}$$



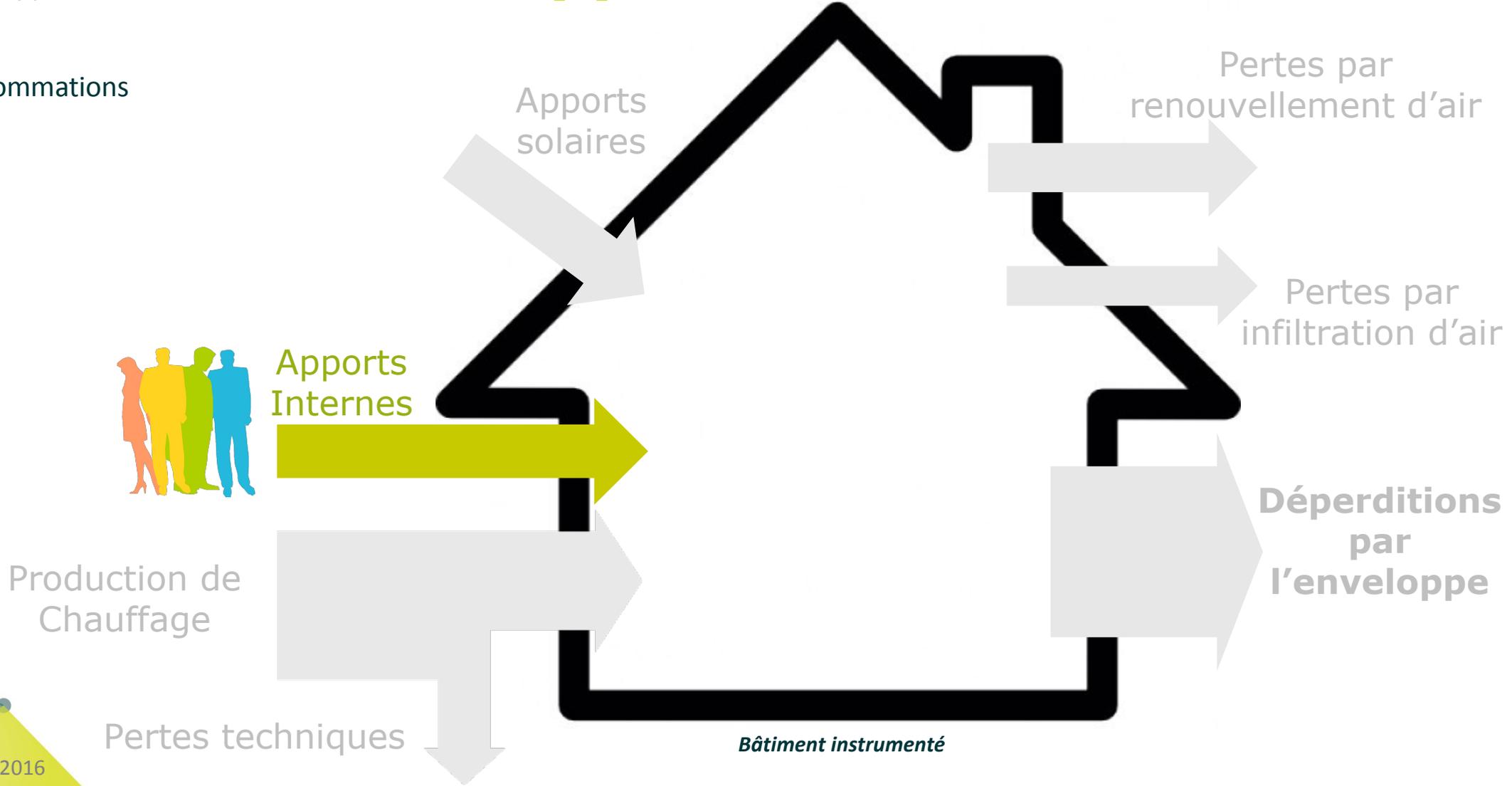
# Performance du bâti

## 2. Performance thermique réelle: Méthode de détermination du $U_{\text{bât évalué}}$

Quantification des apports internes :

- Enquête
- Mesure des consommations d'électricité

$$\Sigma \text{ Apports} = \Sigma \text{ Pertes}$$

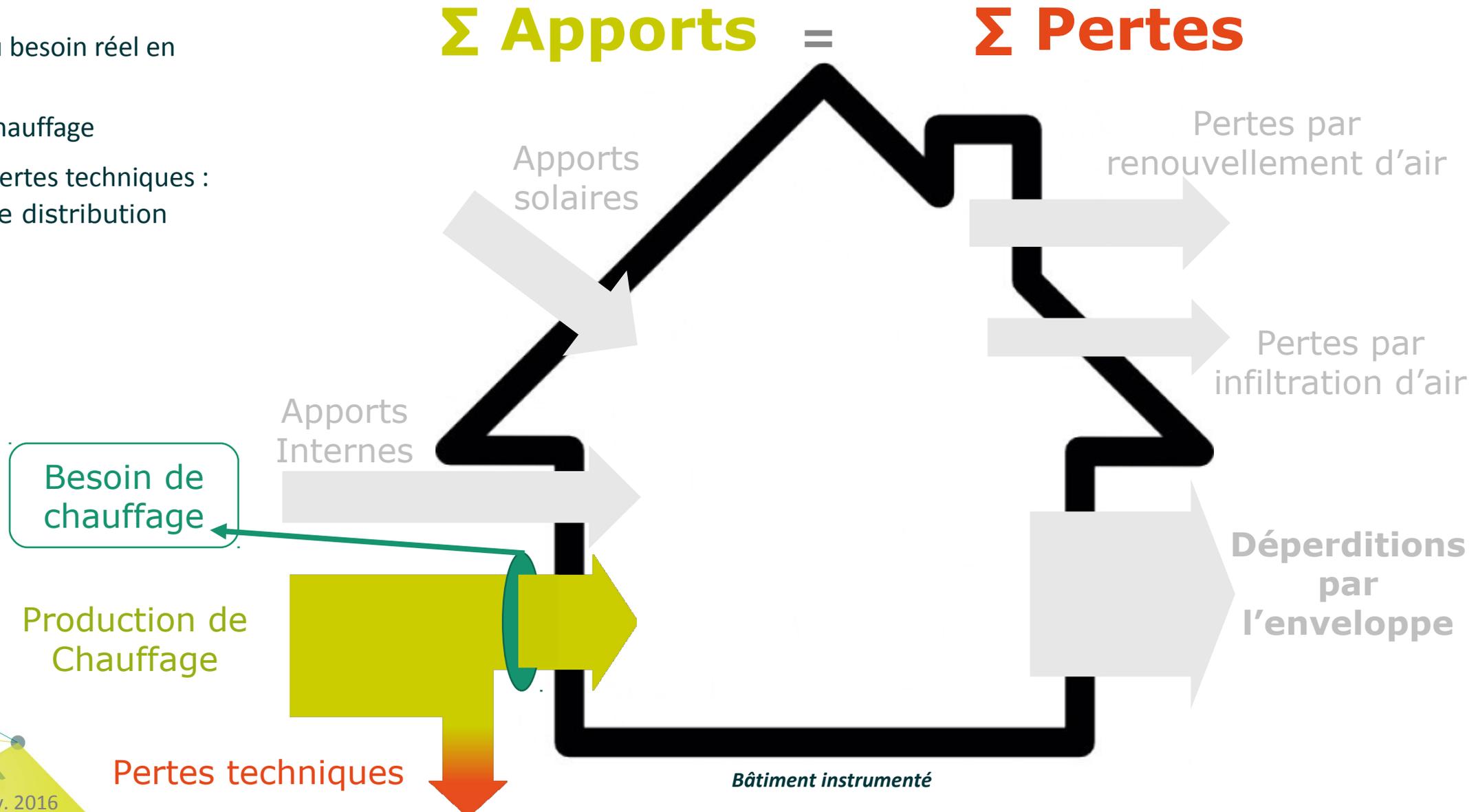


## Performance du bâti

### 2. Performance thermique réelle: Méthode de détermination du $U_{\text{bât évalué}}$

Détermination du besoin réel en chauffage :

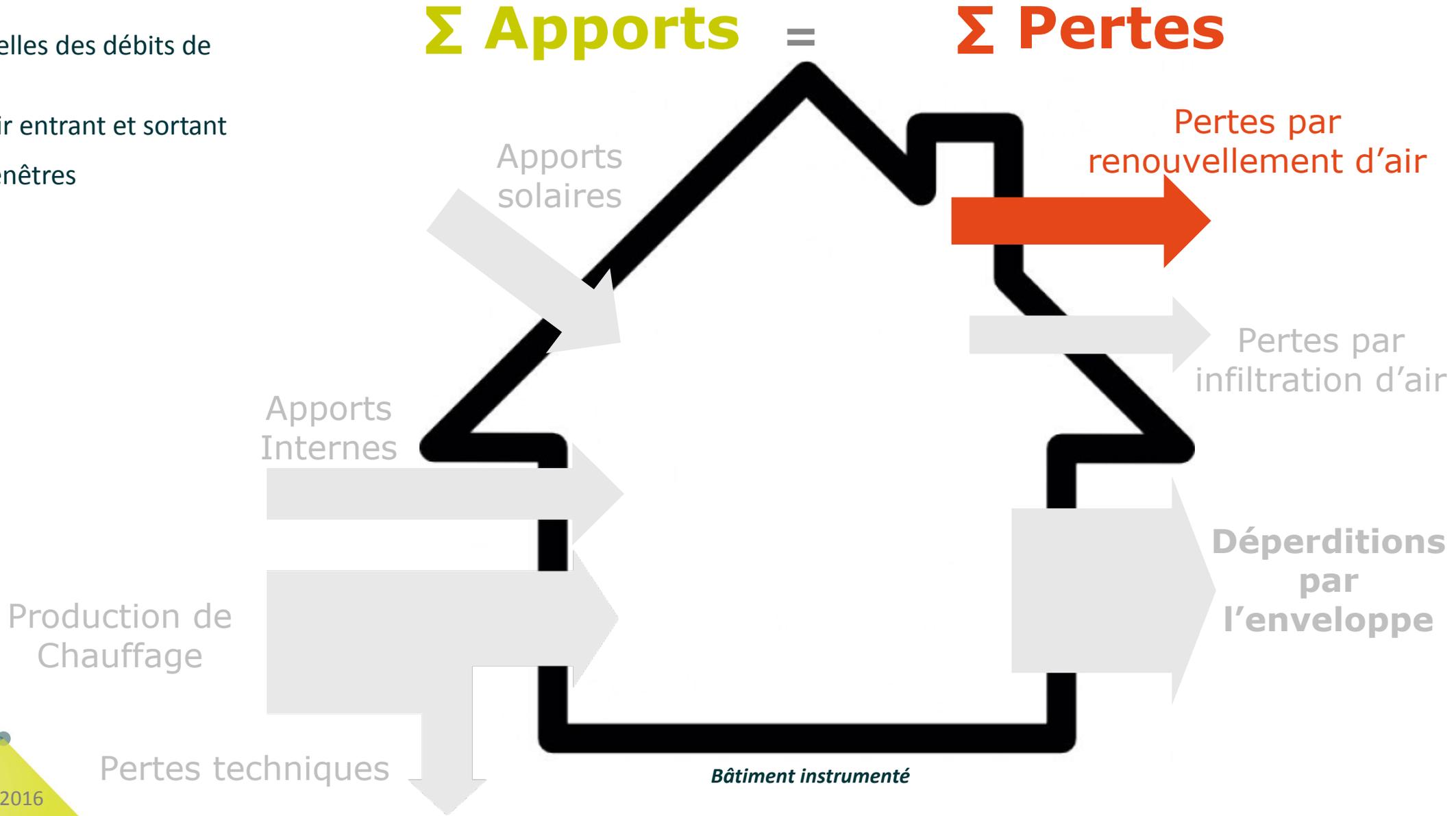
- Production de chauffage
- Déduction des pertes techniques :
  - Pertes de distribution
  - ...



## Performance du bâti

### 2. Performance thermique réelle: Méthode de détermination du $U_{\text{bât évalué}}$

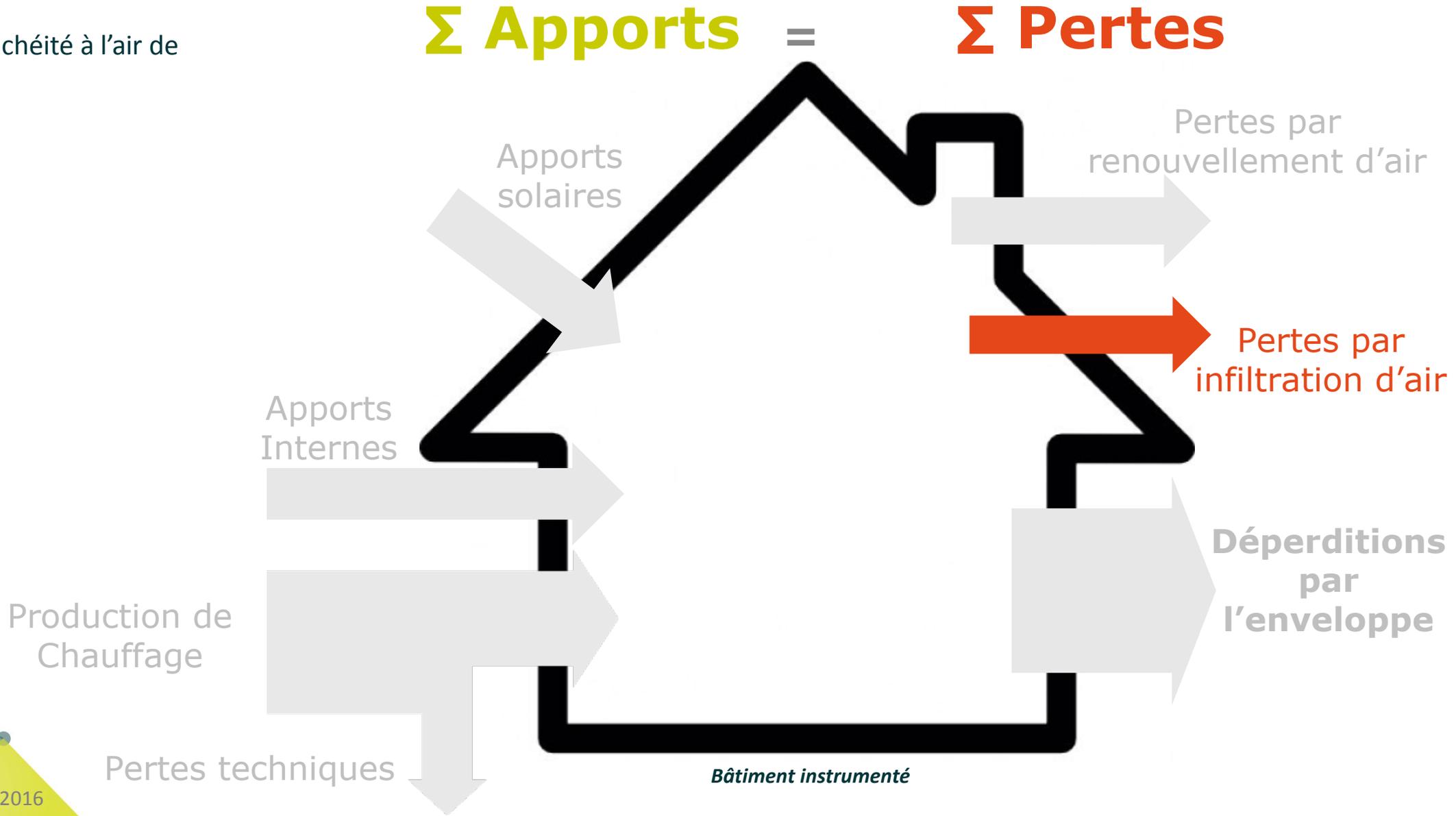
- Mesures ponctuelles des débits de ventilation
- Température d'air entrant et sortant
- Ouverture des fenêtres



## Performance du bâti

### 2. Performance thermique réelle: Méthode de détermination du $U_{\text{bât évalué}}$

- Mesure de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe



## Performance du bâti

### 2. Performance thermique réelle: Méthode de détermination du $U_{\text{bât évalué}}$

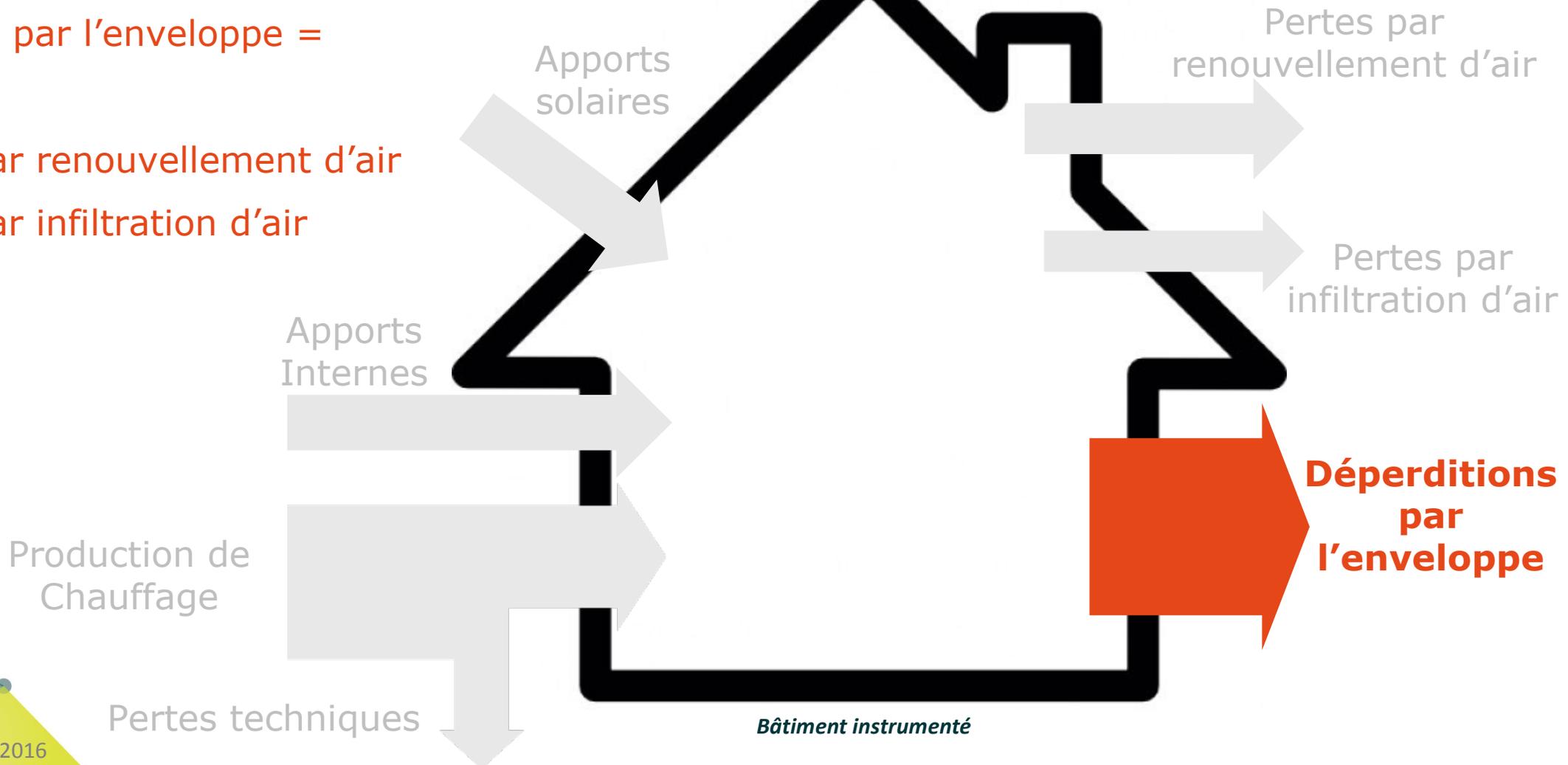
Inconnue à déterminer :

Déperditions par l'enveloppe =

$\Sigma$  Apports

- Pertes par renouvellement d'air
- Pertes par infiltration d'air

$$\Sigma \text{ Apports} = \Sigma \text{ Pertes}$$



## Performance du bâti

### 2. Performance thermique réelle: Méthode de détermination du $U_{\text{bât évalué}}$

$$\Sigma \text{ Apports} = \Sigma \text{ Pertes}$$

Déperditions par l'enveloppe

$\Sigma$  Apports

- Pertes p

- Pertes p

#### Limites de la méthode :

- Débits de ventilation difficiles à mesurer
- Pertes par ouverture des fenêtres difficiles à évaluer
- Évaluation approximative des apports internes
- ...

=> Travail en cours de réalisation sur les incertitudes de cette méthode.

Pertes par renouvellement d'air

Pertes par infiltration d'air

Déperditions par l'enveloppe

Production de Chauffage

Pertes techniques

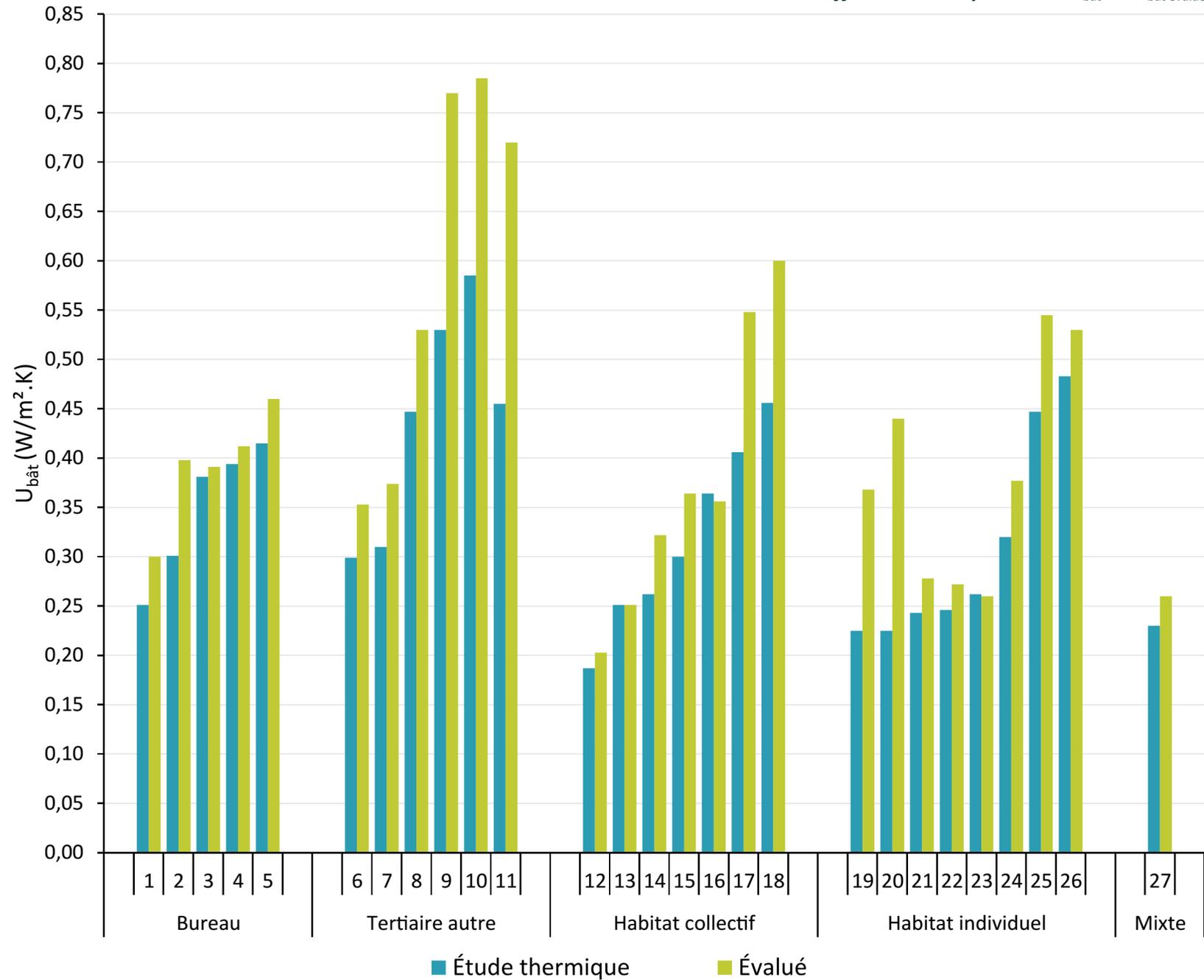
Bâtiment instrumenté

## Performance du bâti

### 2. Performance thermique réelle

Origine de l'augmentation du  $U_{\text{bât}}$  :

- Incertitudes sur la méthode
- Qualité de l'étude thermique
- Défauts de mise en œuvre

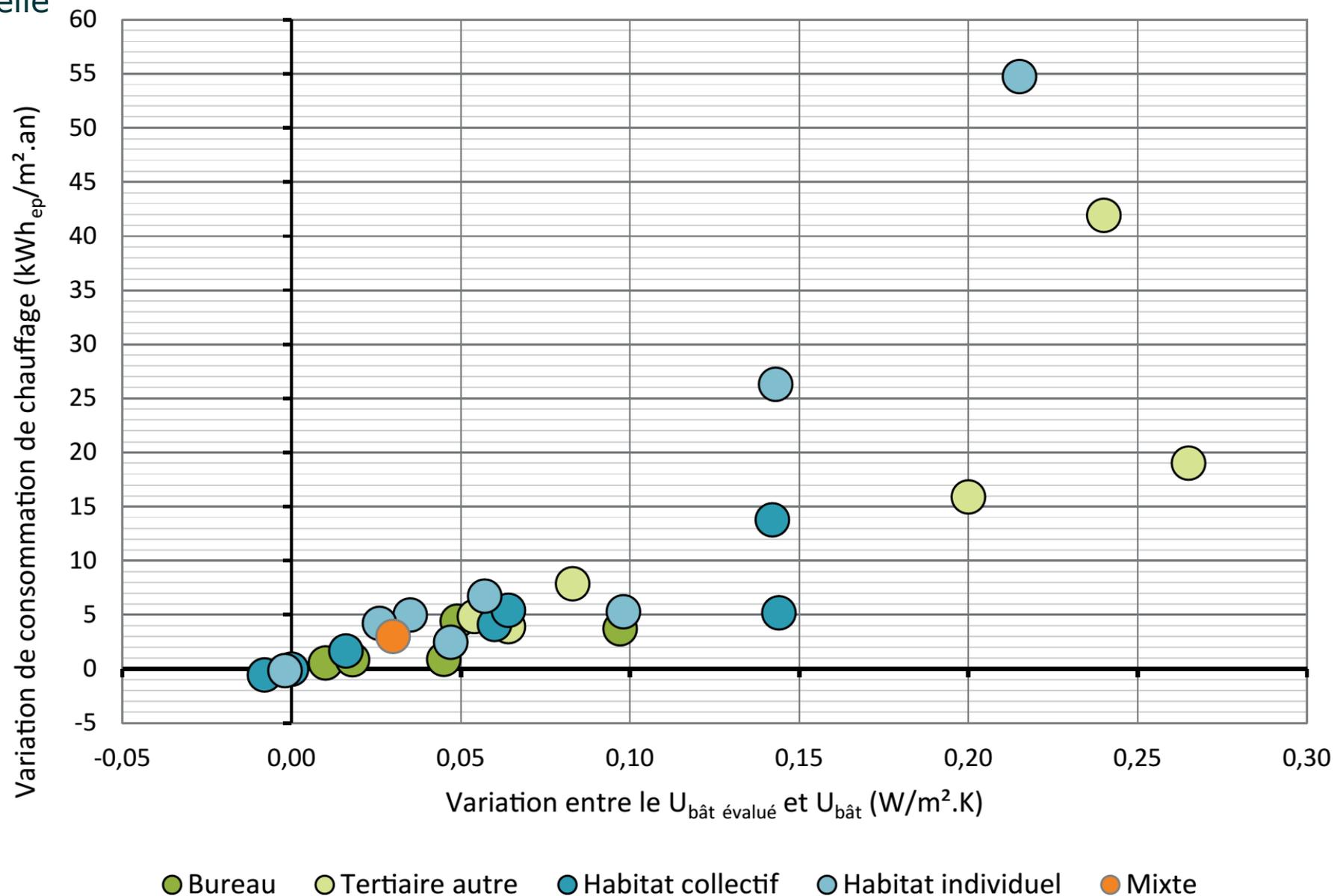


# Performance du bâti

## 2. Performance thermique réelle

=> Bâtiment performant, la consommation de chauffage est très **sensible** à la variation de performance de l'enveloppe.

Évolution de la consommation de chauffage après recalcul avec  $U_{bât}$  évalué



# Performance du bâti

## 2. Performance thermique réelle : bonnes pratiques de mise en œuvre



*Traitement du soubassement avec des panneaux de plastiques alvéolaires*

*Pose de la menuiserie en applique extérieure*



*Protection de l'isolant soumis aux intempéries*



# Performance du bâti

## 2. Performance thermique réelle: défauts de mise en œuvre

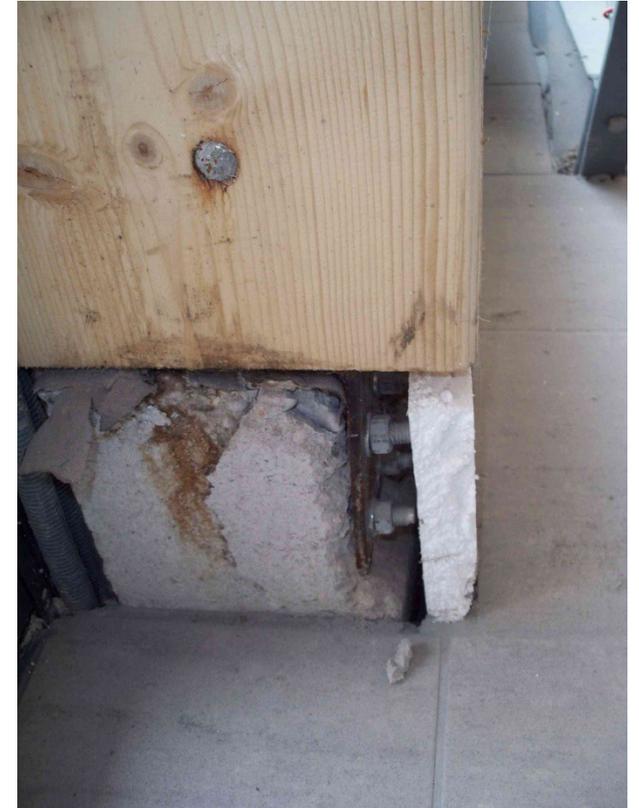


*Isolation par l'extérieur détériorée par la pluie*

*Pont thermique suite à un défaut de mise en œuvre*



*Pont thermique de liaison non traité*



# Performance du bâti

## 3. Étanchéité à l'air

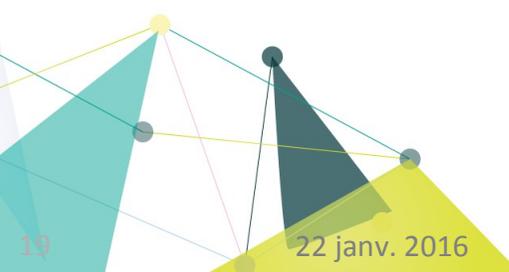
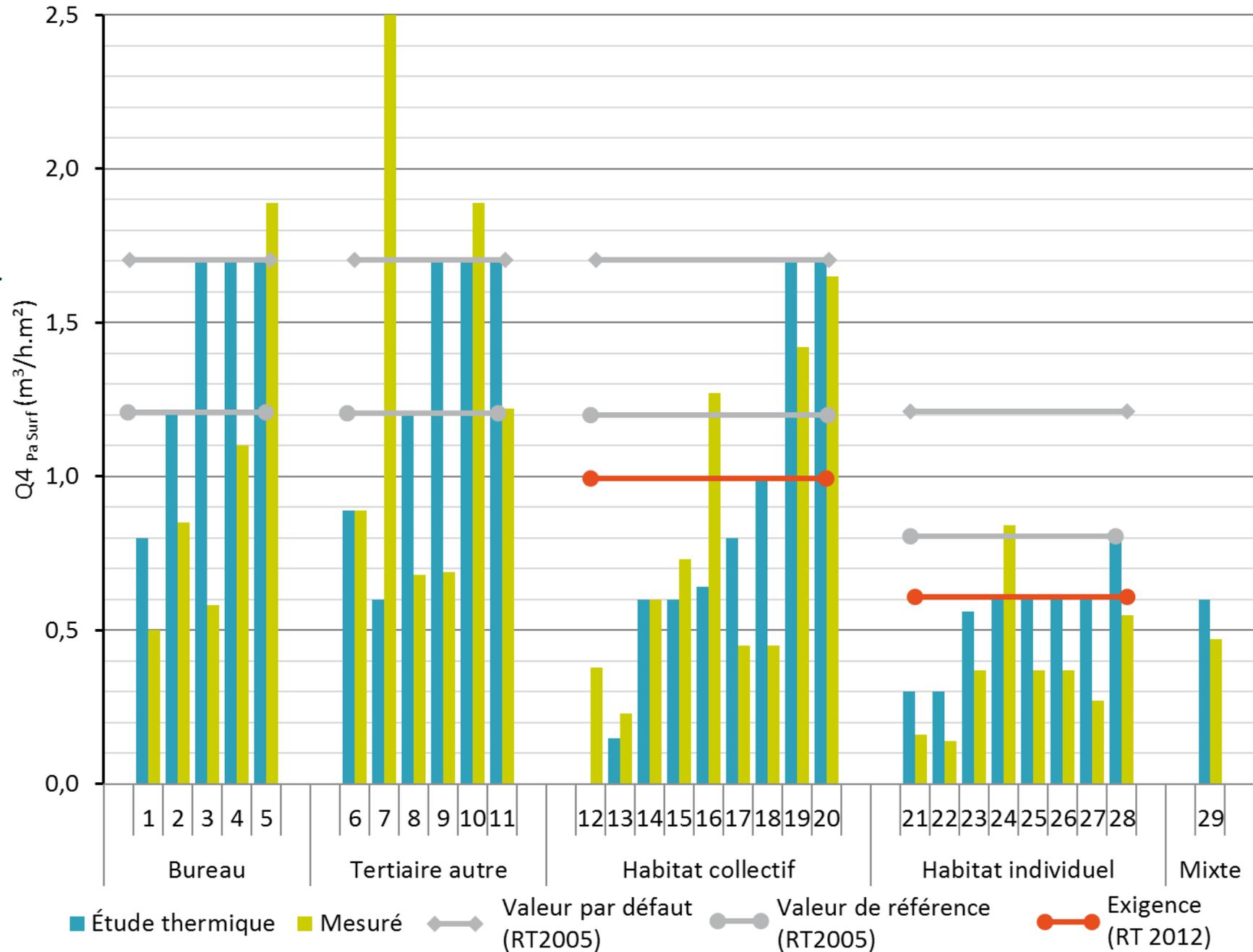
***Défaut d'étanchéité révélé par un thermogramme lors d'un test d'étanchéité à l'air***



# Performance du bâti

## 3. Étanchéité à l'air

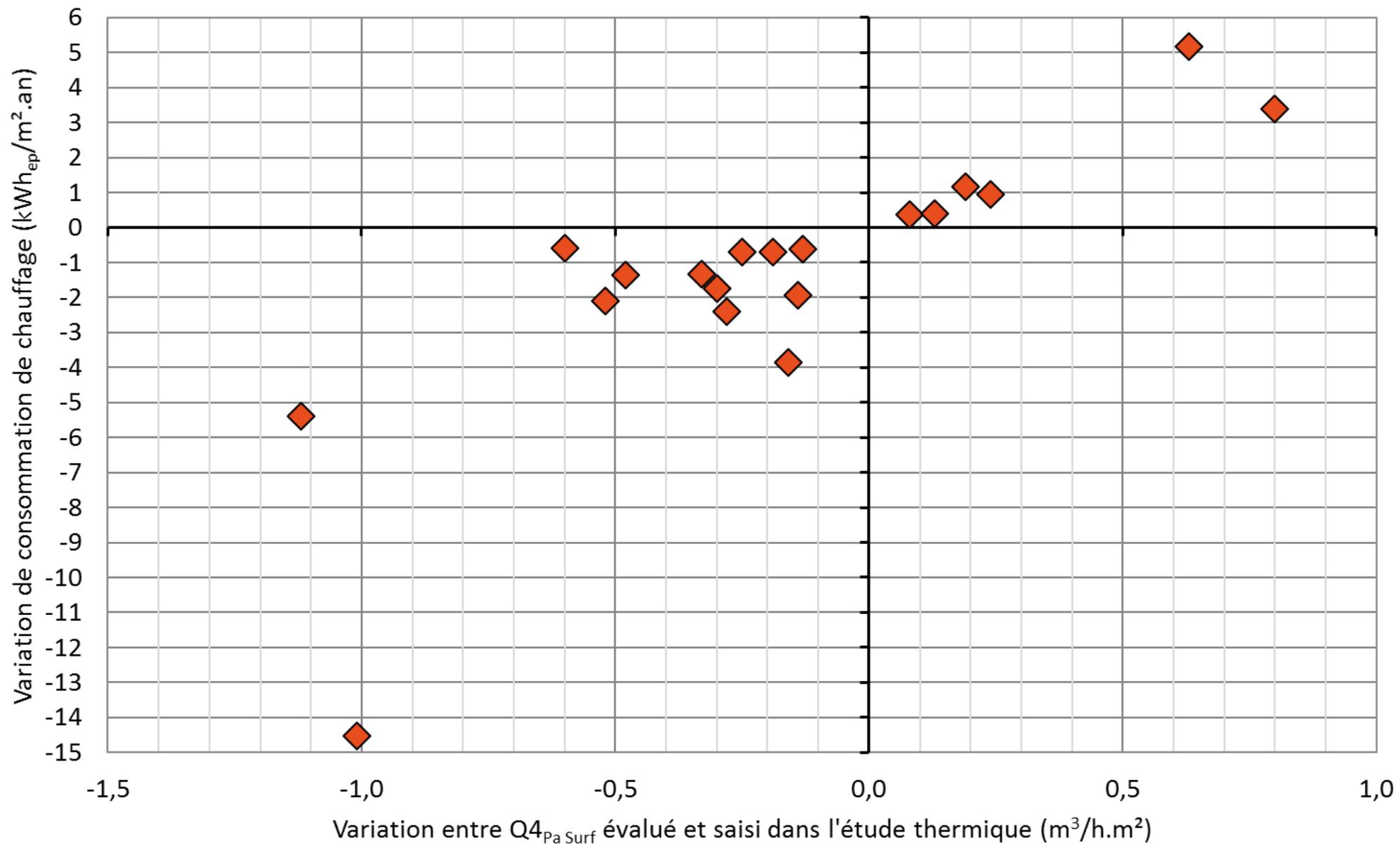
- L'étanchéité à l'air mesurée est généralement satisfaisante
- $Q_{4P\_surf} < 1 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$  pour 2/3 des bâtiments.



# Performance du bâti

## 3. Étanchéité à l'air

Évolution de la consommation de chauffage après recalcul avec la perméabilité à l'air mesurée



# Performance du bâti

## 2. Étanchéité à l'air : bonnes pratiques



**Affiche mettant en garde contre le percement de la membrane d'étanchéité**

### **Accessoire adéquat pour le passage de gaine**



**Accessoire adéquat pour le passage de gaine et utilisation d'un adhésif spécifique pour la liaison mur/plafond**



# Performance du bâti

## 2. Étanchéité à l'air : pratiques à améliorer



**Mauvaise réalisation du joint d'étanchéité**

**Défaut d'étanchéité à l'air au niveau d'une menuiserie**



**Percement de la membrane d'étanchéité à l'air**

