



INGENIEURS CONSEILS

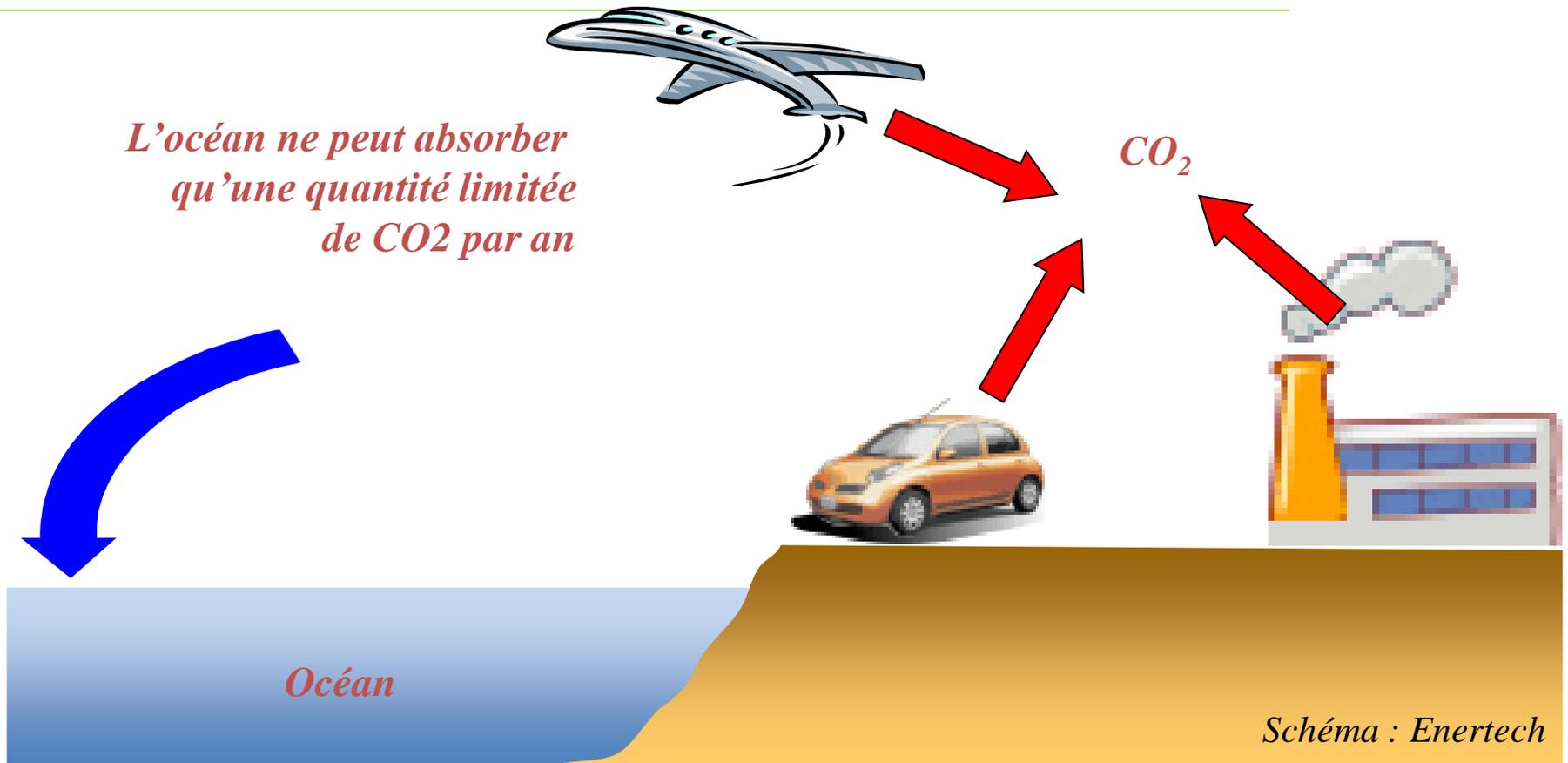
26160 Pont de Barret

☎ 04 75 90 18 54 - [contact@enertech.fr](mailto:contact@enertech.fr)

Site Internet : [www.enertech.fr](http://www.enertech.fr)

# Les Solutions Techniques de Rénovation STR

*Mise à jour de février 2024*



En France, nos émissions sont d'environ **9,8 tonnes** de CO<sub>2</sub> équ. / pers / an. Il faut viser **2 tonnes** CO<sub>2</sub>eq/pers/an, soit au moins une **division par 4**.

La SNBC, visant la neutralité carbone, prévoit de réduire l'empreinte du secteur du bâtiment de 88 MtCO<sub>2</sub> (2015) à 5 MtCO<sub>2</sub> annuelles. Un des leviers principaux est la rénovation au niveau BBC ou équivalent de l'ensemble du parc.

## Chauffage et eau chaude sanitaire (énergie primaire en kWh/m<sup>2</sup>.an)

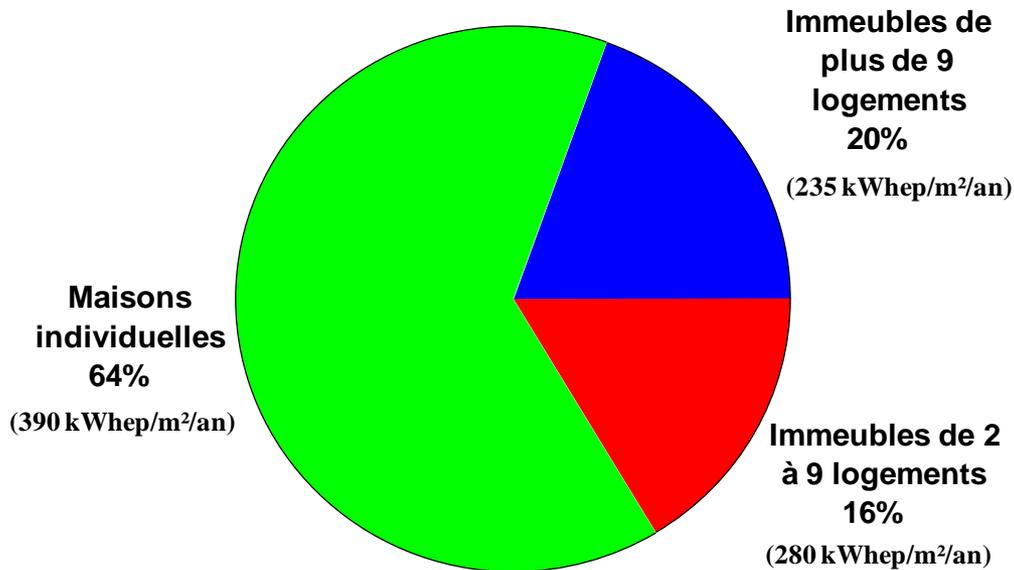


| Secteurs    | Usages    | Bâtiments anciens avant 1975 | Bâtiments neufs (avant 2012) | Moyenne actuelle | Valeurs cibles |
|-------------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------|----------------|
| Résidentiel | Chauffage | 328                          | 90 à 100                     | 210              | 50             |
|             | ECS       | 36                           | 40                           | 37,5             | 10             |

✓ **Facteur 4**

**Facteur 6 à 7  
sur le chauffage**

Source : Enertech, d'après données de l'Observatoire de l'énergie et de l'INSEE en 1975



**80% de la consommation** de chauffage des bâtiments d'avant 1975 se trouvent dans les **bâtiments de moins de 10 logements**

→ Et si pour une fois on faisait simple ?

- Des bouquets de travaux pré-calculés
  - ✓ pas de logiciel, pas de calcul !
  - ✓ pour toutes les réno sans MOE ou MOE simplifiée
- Permettant d'atteindre 50 kW.h/m<sup>2</sup> de chauffage en moyenne nationale
  - ✓ simplicité
  - ✓ péréquation nationale de la rénovation
  - ✓ standardisation des produits, réduction des coûts

## Mais ce n'est pas :

- Des préconisations : les STR définissent seulement des R et U<sub>w</sub>
  - ✓ matériaux à choisir en fonction de l'existant (migration de vapeur etc.)
- Un cadre rigide : les STR sont conçues pour être souples
  - ✓ 10 bouquets pour s'adapter à l'existant
  - ✓ dont certains à U<sub>w</sub>= 1,7 pour conserver un DV récent
  - ✓ 3 bouquets en chauffage électrique conservé
  - ✓ des variantes si l'on ne peut pas isoler le plancher bas

Calcul par **Simulation Thermique Dynamique**

La méthodologie était la suivante :

1 – Modélisation de **bâtiments existants**. Calcul de la consommation du bâtiment avant rénovation,

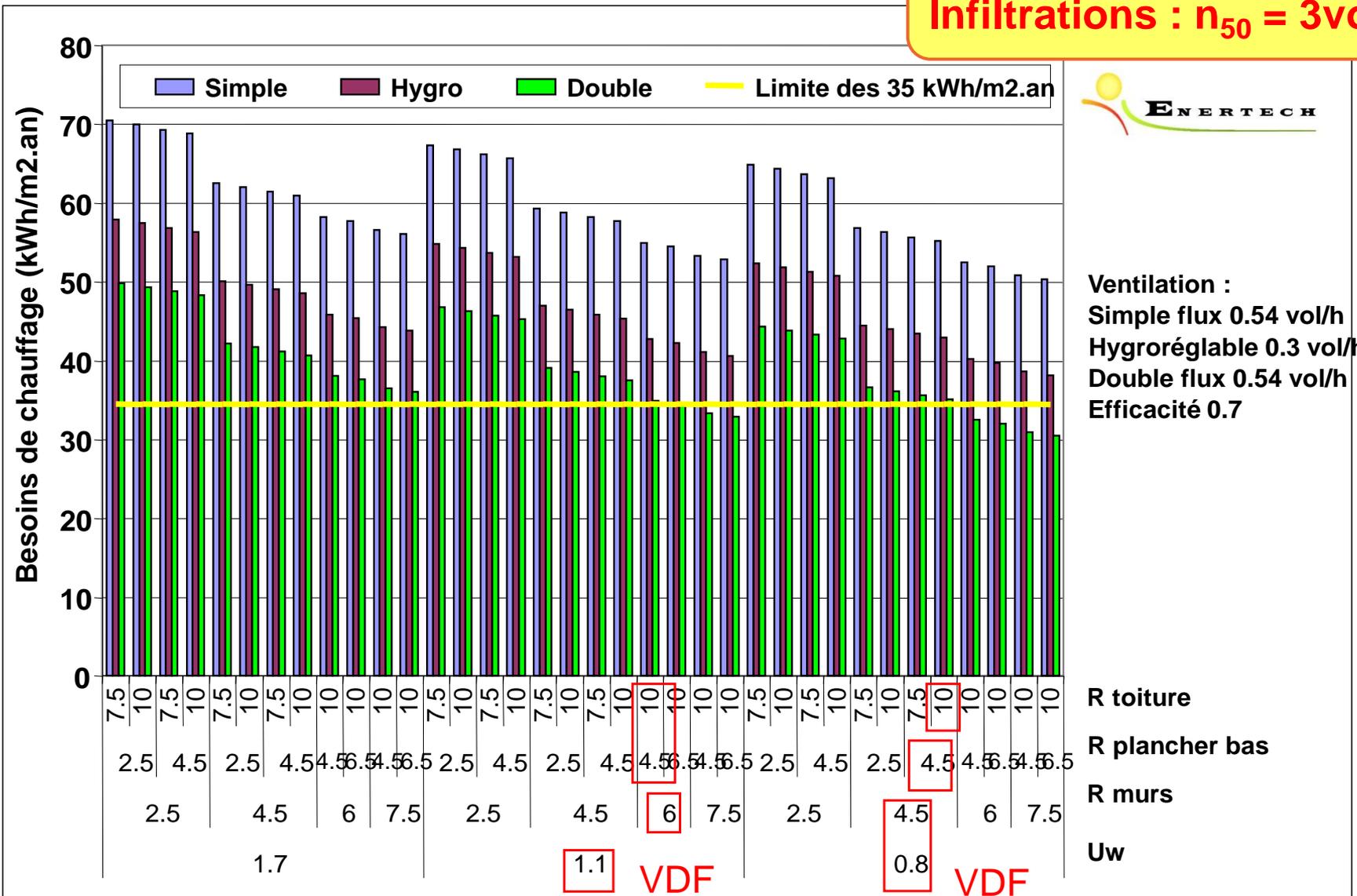
2 – Puis on teste **tous les paramètres possibles** de façon très variée (isolation des parois, type de ventilation, étanchéité à l'air...).

3 – Simulation dans les **trois principales zones climatiques** (H1, H2 et H3 avec les stations météo de Lyon (H1), Bordeaux (H2) et Nice (H3),

Au total, **6000 simulations** d'une année au pas de temps de l'heure ont été effectuées.

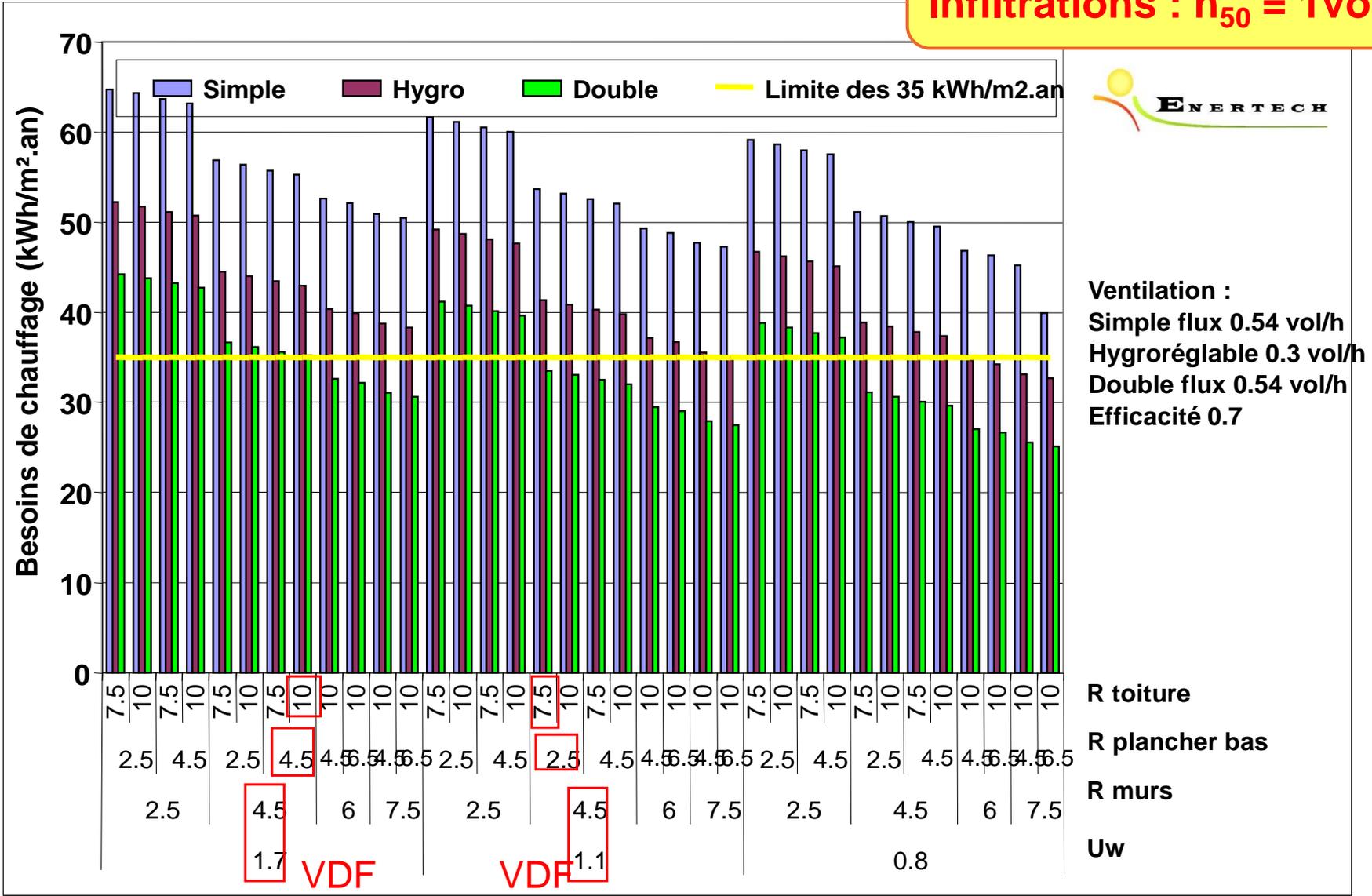
# Les STR – comment elles sont nées ?

**Isolation intérieure  
Infiltrations :  $n_{50} = 3 \text{ vol/h}$**



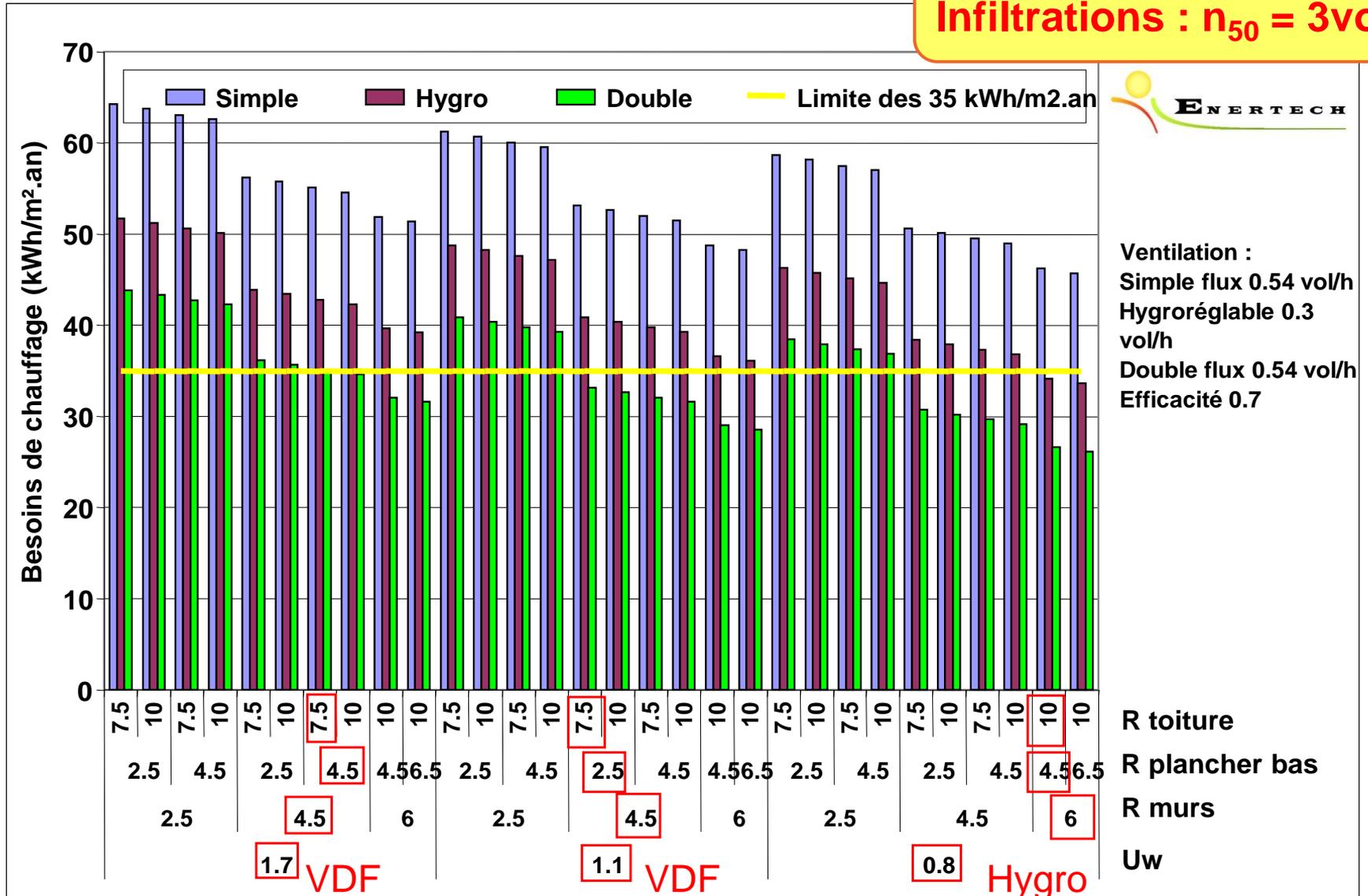
# Les STR – comment elles sont nées ?

**Isolation intérieure**  
**Infiltrations :  $n_{50} = 1 \text{ vol/h}$**



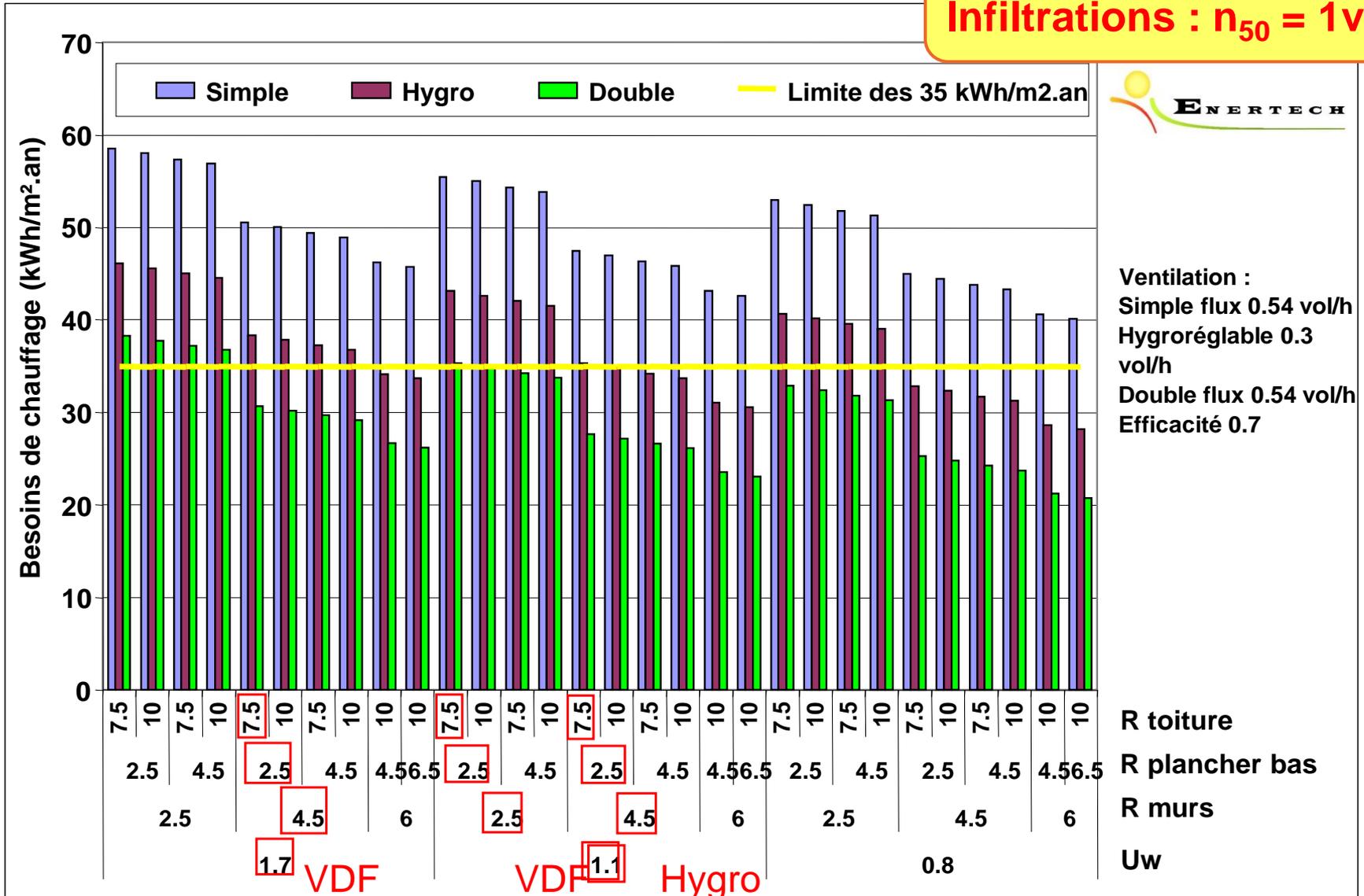
# Les STR – comment elles sont nées ?

**Isolation extérieure**  
**Infiltrations :  $n_{50} = 3 \text{ vol/h}$**



# Les STR – comment elles sont nées ?

**Isolation extérieure**  
**Infiltrations :  $n_{50} = 1 \text{ vol/h}$**



# Les STR - le tableau

Alignement des Uw à 1,4  
sur les aides 2024



| N° | Isolation<br>Int/Ext | Étanchéité<br>à l'air n50<br>(vol/h) | Résistance additionnelle (m <sup>2</sup> .K/W) |              |         | Menuiseries<br>extérieures<br>Uw (W/m <sup>2</sup> .K) | Ventilation |
|----|----------------------|--------------------------------------|--|--------------|---------|--|-------------|
|    |                      |                                      | Murs   | Plancher bas | Toiture |  |             |
| 1  | Int                  | 3                                    | 6  | 4,5          | 10      | 1,1  | Double flux |
| 2  | Int                  | 3                                    | 4,5  | 4,5          | 10      | 0,8  | Double flux |
| 3  | Int                  | 1                                    | 4,5  | 4,5          | 10      | 1,7  | Double flux |
| 4  | Int                  | 1                                    | 4,5  | 3            | 7,5     | 1,3  | Double flux |
| 4b | Int                  | 1                                    | 3,7  | 3            | 10      | 1,0  | Double flux |
| 5  | Ext                  | 3                                    | 4,5  | 4,5          | 7,5     | 1,7  | Double flux |
| 6  | Ext                  | 3                                    | 4,5  | 3            | 7,5     | 1,3  | Double flux |
| 7  | Ext                  | 3                                    | 6  | 4,5          | 10      | 0,8  | Hygro       |
| 8  | Ext                  | 1                                    | 4,5  | 3            | 7,5     | 1,7  | Double flux |
| 9  | Ext                  | 1                                    | 3,7  | 3            | 7,5     | 1,3  | Double flux |
| 10 | Ext                  | 1                                    | 4,5  | 3            | 7,5     | 1,1  | Hygro       |

**Grille valable pour tous les chauffages par combustion et pour les pompes à chaleur (dont ETAs >126%)**

Source : Enertech

| N° | Isolation Int/Ext | Étanchéité à l'air n50 (vol/h) | Résistance additionnelle (m <sup>2</sup> .K/W) |              |         | Menuiseries extérieures Uw (W/m <sup>2</sup> .K) | Ventilation |
|----|-------------------|--------------------------------|--|--------------|---------|--|-------------|
|    |                   |                                | Murs   | Plancher bas | Toiture |  |             |
| 1  | Int               | 1                              | 7,5  | 6,5          | 10      | 0,8  | Double flux |
| 2  | Ext               | 1                              | 6  | 4,5          | 10      | 1,1  | Double flux |
| 3  | Ext               | 1                              | 4,5  | 3            | 10      | 0,8  | Double flux |

*Grille valable pour le **chauffage par radiateur électrique** qui serait conservé après rénovation (pas de pose de convecteurs s'il n'y en avait pas avant !)*

Ces bouquets **renforcent l'isolation** de l'enveloppe et conduisent à des besoins de **25 kWh/m<sup>2</sup>/an en moyenne**, tenant ainsi compte du coût plus élevé en énergie primaire (et en €!) de l'électricité.

*En complément, les logements ainsi rénovés devront disposer d'un **chauffe-eau thermodynamique** ou d'une **installation solaire**.*

*Source : Enertech*

## Et que se passe-t-il si on ne peut isoler le plancher bas sur terre plein ???

Deux solutions peuvent alors être mises en œuvre, sans pour autant compenser totalement le déficit de performance :

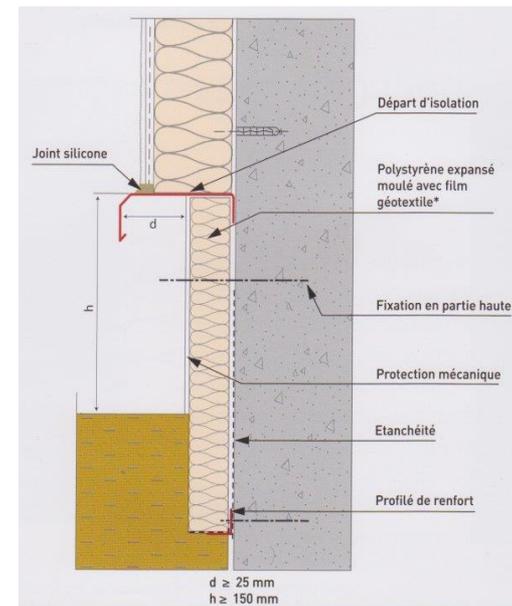
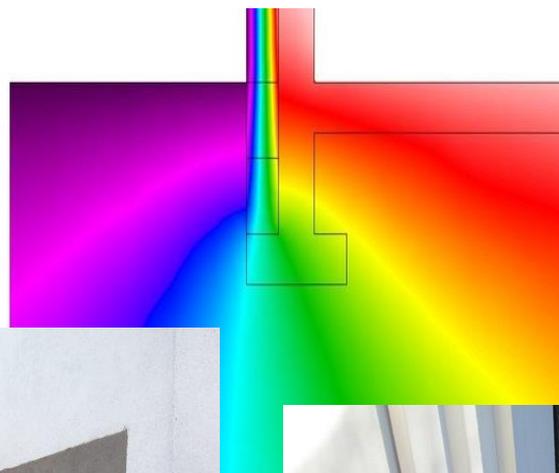
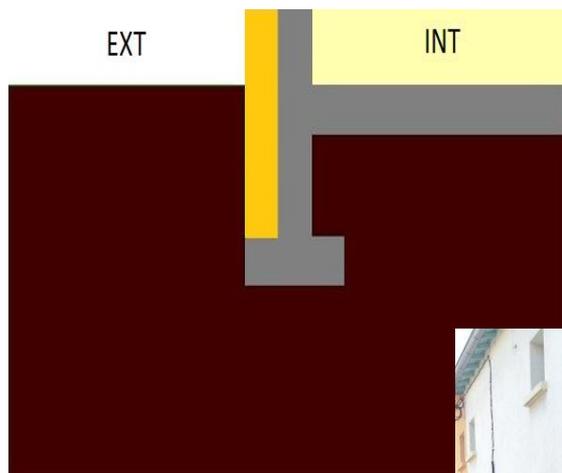
### **1 – Isolation périphérique horizontale :**

largeur 1m,  
résistance mini  $R = 3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ ,  
pose sous chape.



*Source, photos :  
Enertech*

Ou : **2 – Isolation périphérique verticale :**  
profondeur : jusqu'à la fondation,  
résistance mini  $R = 3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ .



**Tranchée avant pose de l'isolant**

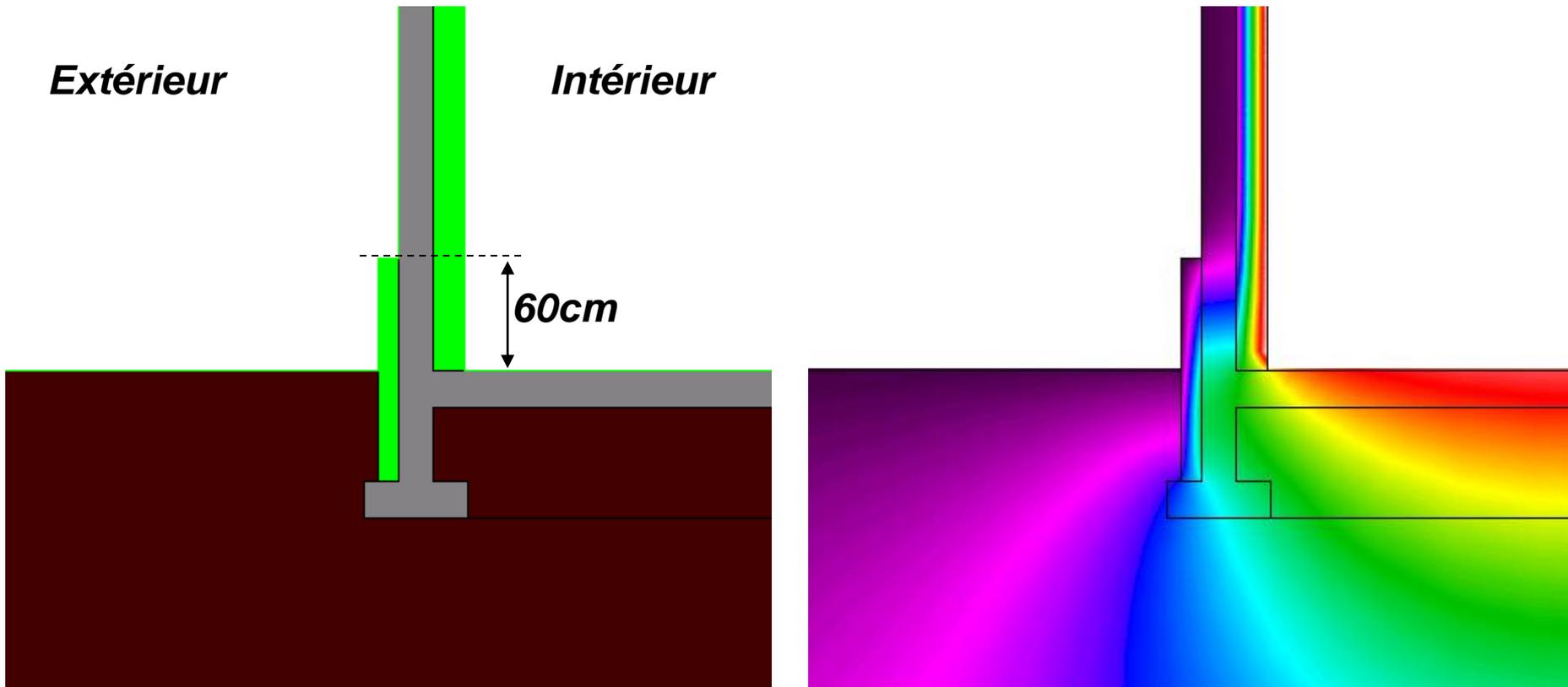


**Isolant enterré**

Source, photos :  
Enertech

## Cas de l'isolation périphérique en ITI ?

Remonter l'isolant au moins à 60cm au-dessus de la dalle :



*Schéma : Enertech, calcul sous THERM*

Cas des vides sanitaires de hauteur trop faible ou inaccessibles ?



Envisager l'isolation par un robot projeteur d'isolant

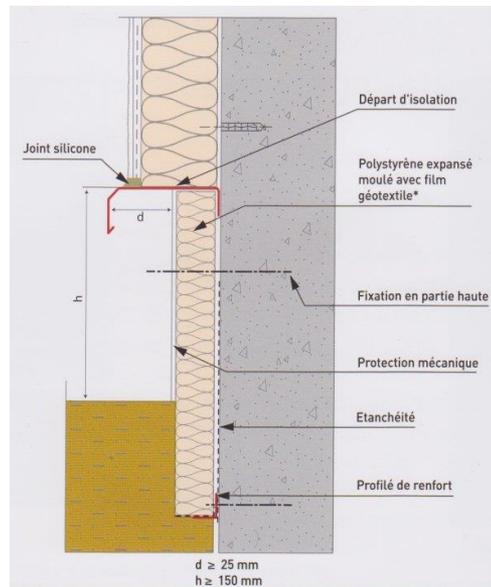


*Photo : Ynersis Isolation*

**Sinon :**

- Idem, **isolation périphérique** verticale ou horizontale
- maintenir une **ventilation minimale** du vide sanitaire pour évacuer toute humidité.

*Source, photo : Enertech*



Ces solutions ne permettent pas de compenser totalement l'absence d'isolation du plancher bas : ***il faut de plus renforcer l'isolation :***

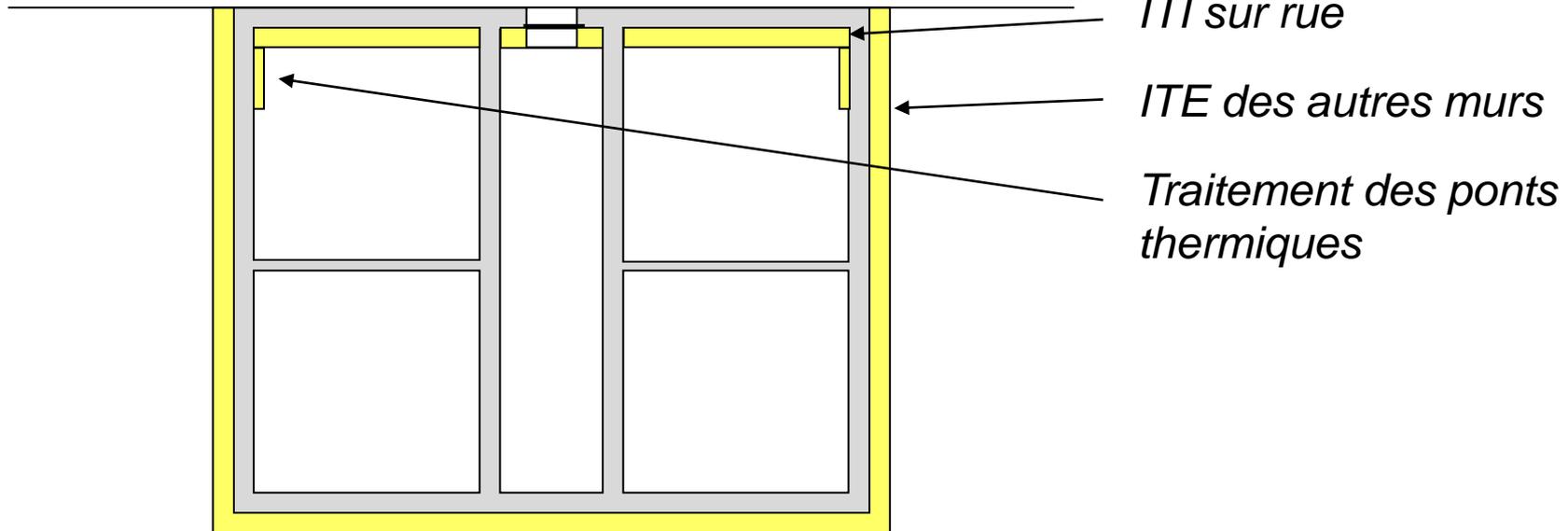
***Ajouter 1 m<sup>2</sup>.K/W à la résistance de l'isolation des murs (maxi 5,5 m<sup>2</sup>.K/W)***

*Source, photos :  
Enertech*

## Et que se passe-t-il si on doit mélanger ITI et ITE ???

Parfois l'isolation extérieure peut être impossible (sur rue, mur mitoyen), ce qui oblige à isoler ce mur par l'intérieur, mais le client peut préférer isoler par l'extérieur les autres murs.

*ITE sur rue interdite*



Dans ce cas on choisira une STR en **considérant qu'on est en ITI (et en appliquant les résistances thermiques de l'ITI à l'isolation extérieure)**.

*Source, schéma : Enertech*

## Les STR n'imposent aucune technique constructive!

Elles se bornent à fixer les valeurs de la **résistance thermique additionnelle** d'éviter des calculs complexes.

Chacun mettra ensuite en œuvre la **technique qui convient le mieux à chaque bâtiment**, à chaque type de paroi...



*Source, photos :  
Enertech*

# Merci de votre attention

Plus d'informations :

[www.enertech.fr](http://www.enertech.fr)

<http://leblog.enertech.fr>

