

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

GESTION DE L'ÉNERGIE
(RESPONSABLE ÉNERGIE)

AUTOMNE 2017

Outils pour diagnostiquer un bâtiment existant :
étanchéité à l'air et à l'eau

Pierre WILLEM
éCORCE
LOGEMENTS CONSULTANTS



Sur base de la présentation conçue par ICEDD asbl



- ▶ Attirer l'attention sur les difficultés d'atteindre un niveau performant d'étanchéité à l'air des bâtiments en rénovation
- ▶ Disposer des outils et sources d'information utiles pour aborder la problématique de l'étanchéité à l'air



ÉTANCHÉITÉ À L'AIR : INTRODUCTION

LES FENÊTRES DANS L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

DIFFICULTÉS POUR ASSURER L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR EN
RÉNOVATION

TEST DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR



ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

- ▶ **Mauvaise** : risque d'inétanchéité à l'eau et condensation interne
- ▶ **Moyenne** : déperditions énergétiques importantes dans un bâtiment bien isolé
- ▶ **Elevée** : peu de déperditions mais nécessité d'un système de ventilation contrôlée

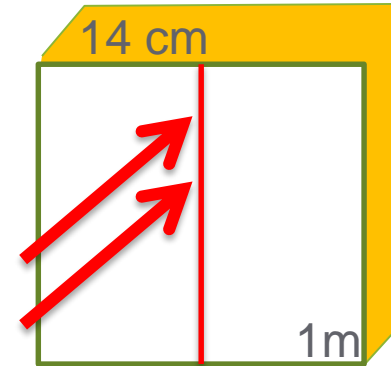
⇒ **En rénovation, on va isoler. Il faudra donc rendre l'enveloppe davantage étanche à l'air pour que l'isolation soit efficace et durable, et donc il faudra aussi ventiler.**



IMPACT SUR LES PERFORMANCES THERMIQUES

| | |
|---|----------------------------|
| Valeurs rapportées à la surface de référence énergétique | |
| Surface de référence énergétique A _{RE} : | 85.2 m ² |
| Méthode utilisée: Méthode mensuelle | |
| Besoin de chaleur de chauffage annuel: | 15 kWh/(m ² a) |
| Résultat du test d'infiltrométrie: | 0.6 h ⁻¹ |
| Besoin en énergie primaire | |
| Valeurs rapportées à la surface de référence énergétique | |
| Surface de référence énergétique A _{RE} : | 85.2 m ² |
| Méthode utilisée: Méthode mensuelle | |
| Besoin de chaleur de chauffage annuel: | 22 kWh/(m ² a) |
| Résultat du test d'infiltrométrie: | 1.5 h ⁻¹ |
| Besoin en énergie primaire | |
| Valeurs rapportées à la surface de référence énergétique | |
| Surface de référence énergétique A _{RE} : | 85.2 m ² |
| Méthode utilisée: Méthode mensuelle | |
| Besoin de chaleur de chauffage annuel: | 77 kWh/(m ² a) |
| Résultat du test d'infiltrométrie: | 7.8 h ⁻¹ |
| Besoin en énergie primaire (eau chaude sanitaire, chauffage, électricité auxiliaire et domestique): | 156 kWh/(m ² a) |
| Besoin en énergie primaire (eau chaude sanitaire, chauffage et électricité auxiliaire): | 102 kWh/(m ² a) |
| Besoin en énergie primaire économisée par la production d'électricité | kWh/(m ² a) |
| Puissance de chauffage: | 61 W/m ² |
| Surchauffe estivale: | 4 % |
| Besoin de refroidissement annuel: | kWh/(m ² a) |
| Puissance de refroidissement: | W/m ² |

Source/Bron : A2M



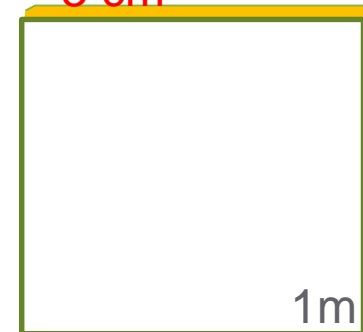
Fente de 1 mm

$U = 0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$

$> U = 1.44 \text{ W/m}^2\text{K} !$

Soit 4.8 x plus mauvais

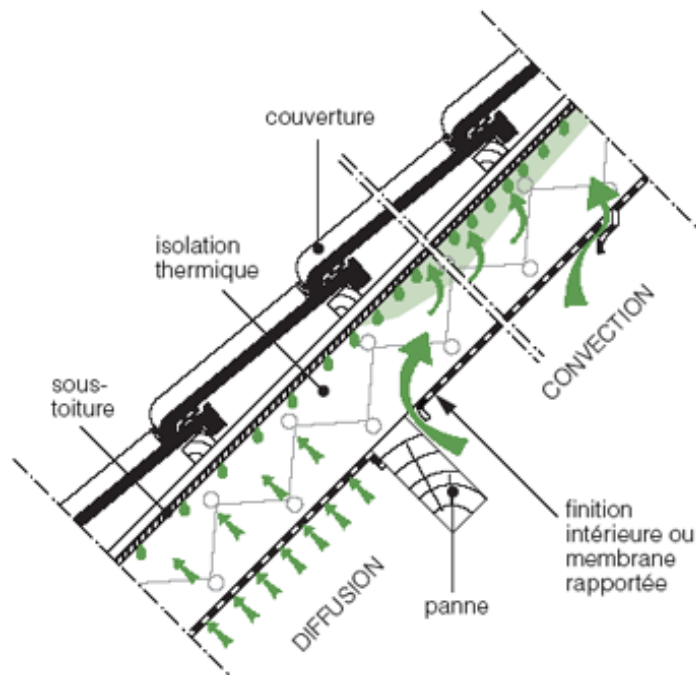
3 cm



Source/Bron : Isopro



IMPACT SUR LA DURABILITÉ DE LA CONSTRUCTION



Sources/Bronnen : CSTC

Risque élevé de condensation interne!



ÉTANCHÉITÉ À L'AIR : INTRODUCTION

LES FENÊTRES DANS L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

DIFFICULTÉS POUR ASSURER L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR EN
RÉNOVATION

TEST DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR



ANCIENNES FENÊTRES

- ▶ L'étanchéité à l'air et à l'eau sont généralement médiocres
- ▶ Les performances thermiques sont mauvaises
- ▶ La température de surface est faible en hiver ⇒ inconfort thermique
- ▶ La sécurité à l'effraction est médiocre

⇒ **En rénovation, le premier réflexe est souvent de remplacer les fenêtres. Il est parfois possible de rénover les fenêtres (placement de joints, intégration de double vitrage, placement d'un survitrage,...)**

PS : le remplacement de fenêtre est très **peu rentable** (TRS élevé ~min 20-30 ans) si on base le calcul uniquement sur les économies d'énergie réalisables



Principe de la double barrière d'étanchéité

Fig. 3 Principe de la double barrière d'étanchéité.

1. barrière à l'eau
2. chambre de décompression
3. exutoires de drainage
4. étanchéité à l'air
5. canal de drainage de la feuillure du vitrage

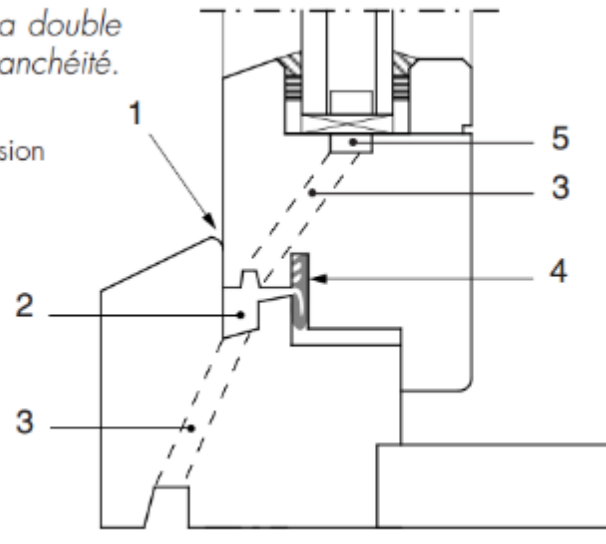
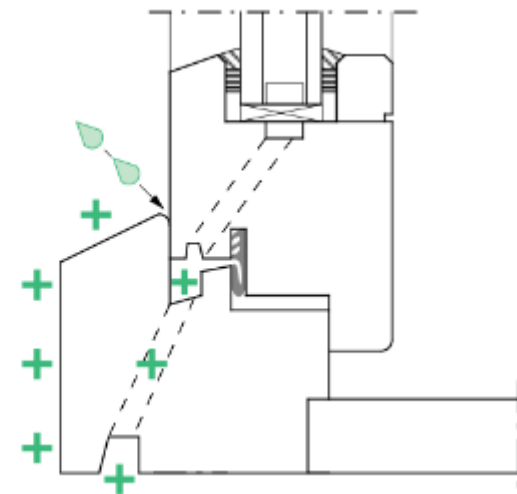


Fig. 4 Equilibrage des pressions entre l'ambiance extérieure et la chambre de décompression.



Source/Bron : CSTC Revue 1/1995 p23-24



ÉTANCHÉITÉ À L'AIR : INTRODUCTION

LES FENÊTRES DANS L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

**DIFFICULTÉS POUR ASSURER L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR EN
RÉNOVATION**

TEST DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR



COMMENT ASSURER UNE BONNE ÉTANCHÉITÉ À L'AIR ?

- ▶ Prévoir un matériau étanche à l'air qui sert de barrière (enduit au plâtre, membrane spécifique,...)
- ▶ Assurer la continuité de cette barrière à l'air à chaque jonction/raccord, c.-à-d. prévenir toute fente/fissure
 - Parfois grâce à des joints souples dans les angles « fissurables »
 - De préférence via des bandes autocollantes ou bandes de jonction spécifiques



Photo : Pierre Demesmaecker



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En théorie

- ▶ Sur chaque plan et coupe du bâtiment, pouvoir faire un trait continu indiquant la limite d'étanchéité à l'air
- ▶ Volume isolé = volume étanche à l'air



- ⇒ En pratique, il faut donc savoir comment sont réalisées les jonctions « délicates » : mur-toiture, mur-fenêtre, mur-plancher, toiture-lucarne,...
- ⇒ Souvent besoin d'investigations !



En pratique : Plancher



Source : <http://img8.bricozone.be/159384e365d2154afc.jpg>



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En pratique : Plancher

- ▶ **Solution 1** (si isolation par l'intérieur) :

Couper les poutres avant l'encastrement dans le mur et supporter celles-ci par une poutre perpendiculaire ou un doublage du mur de façade.



Photo A2M



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En pratique : Plancher

► **Solution 2 :**

Réaliser l'étanchéité à l'air entre chaque poutre de plancher et le mur



Laborieux : à éviter!

Photo ICEDD



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En pratique : Plancher

► Solution 3 :

Remplacer le plancher en bois par un plancher « lourd » tel que du béton coulé sur place

- Applicable dans les grosses rénovations
- Permet de résoudre des problèmes multiples (incendie, acoustique, inertie thermique,...)



En pratique : Raccord mur-escalier



Source : www.bricoleurdudimanche.com/local/cache-vignettes/L50xH38/1336059688-9c7c8.jpg



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En pratique : Raccord mur-escalier

► Solution 1

Réaliser un joint souple entre l'escalier et le mur

⇒ **Peu durable : à éviter!**

► Solution 2

Glisser une membrane derrière l'escalier et coller celle-ci sur le mur

⇒ **Souvent difficile!**



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En pratique : droit des percements des câbles/gaines et derrière les tableaux électriques existants

⇒ **A réfléchir au cas par cas...**



Photo Pierre Demesmaecker



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En pratique : droit des percements des câbles/gaines et derrière les tableaux électriques existants



► Pistes :

- Boucher les gaines, soigner l'étanchéité à l'air des tableaux électriques (surtout aux passages des câbles),...
- Inclure le local dans le volume protégé



Source: Pro Clima



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En pratique : Installation de chauffage

⇒ A réfléchir au cas par cas



Photos Pierre Demesmaecker



En pratique : Installation de chauffage

► Pistes :

- Préférer le placement d'une chaudière étanche (si < 70 kW)

Voir NBN B 61-001 (si $P > 70$ kW)

Voir NBN B 61-002 (si $P < 70$ kW)

- Exclure le local du le volume protégé (attention alors aux passages de conduites)



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En pratique : boîtes aux lettres/compteur gaz

► Pistes :

- Préférer le placement à l'extérieur du bâtiment
- Si pas possible : exclure du volume protégé (les parois doivent alors être isolées et l'accès à la boîte aux lettres par l'intérieur doit être envisagé via un châssis étanche (idem fenêtres))



Source : gallery.lineair.org



Photo ICEDD



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En pratique : ascenseurs

- ▶ Obligation de disposer d'une ouverture en partie haute de la cage d'ascenseur (toiture)
 - Extraire l'ascenseur du volume protégé ou
 - Possibilité de placer un clapet motorisé + son automatisation (par exemple : Blue Kit)



Source : www.bluekit.eu



DÉFINITION DU VOLUME ÉTANCHE

En pratique : autres

- ▶ Quid
 - des locaux poubelle
 - des combles non aménagés mais situés dans le volume protégé
 - derrière la toilette suspendue : est-ce plafonné ?
 - ...



Photo : cstc
zone non plafonnée derrière des tuyauteries : INFILTRATIONS.



Photo : cstc
Zone non plafonnée en fond de WC : INFILTRATIONS.

Des solutions types existent mais en rénovation, c'est souvent au cas par cas et difficile à prévoir au stade du projet !



ÉTANCHÉITÉ À L'AIR : INTRODUCTION

LES FENÊTRES DANS L'ENVELOPPE DU BÂTIMENT

DIFFICULTÉS POUR ASSURER L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR EN
RÉNOVATION

TEST DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR



- ▶ L'étanchéité à l'air ne se calcule pas, elle se mesure
- ▶ Méthode : Test de pressurisation ou d'infiltrométrie ou encore Test Blower Door
- ▶ Ce test est le seul moyen pour déterminer avec précision les pertes par in/exfiltration



Source : www.architectesdehemptinneetgregoire.be



INDICATEURS DU NIVEAU D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Attention ! Ne pas confondre :

- ▶ \dot{v}_{50} : PEB
- ▶ n_{50} : utilisé dans le PHPP

$$\dot{v}_{50} = V_{50} / \text{surface de déperdition}$$

$$n_{50} = V_{50} / \text{Volume intérieur}$$

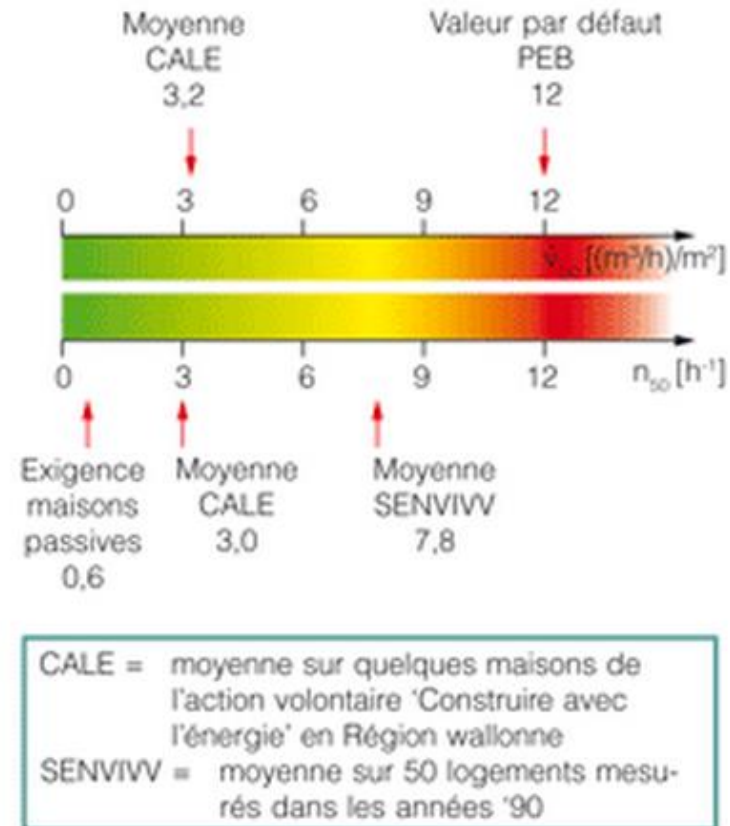


Fig. 1 Valeurs repères pour \dot{v}_{50} et n_{50} .

Source : CSTC





Guide bâtiment durable

www.guidebatimentdurable.brussels

► Thème ENERGIE

[Dossier | Améliorer l'étanchéité à l'air](#)

[Dispositif | Réaliser une paroi étanche à l'air et de bons raccords](#)





Sites internet

- ▶ Energie +
www.energieplus-lesite.be
- ▶ CSTC
www.cstc.be et <http://energie.cstc.be/>
- ▶ Wallonie énergie
<http://energie.wallonie.be>
- ▶ Fiches bâtiments exemplaires (fiches 1.1. et 1.2.)
http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/IF_RT_BATEX_Fiche1.1._Etancheite_FR.pdf
- ▶ Guide pour la conception de maisons neuves durables
<http://energie.wallonie.be/fr/conception-de-maisons-neuves-durables.html?IDC=6099&IDD=44684>





- ▶ L'étanchéité à l'air doit être soignée afin de limiter les déperditions et garantir une durabilité normale de la construction
- ▶ L'étanchéité à l'air doit être réfléchie dès le stade du projet et les corps de métier doivent être écolés/pilotés/contrôlés
- ▶ En rénovation, il est particulièrement difficile d'assurer une étanchéité à l'air performante. La collaboration et communication entre l'architecte, l'entrepreneur (et le maître de l'ouvrage) doit être efficace





Pierre WILLEM

Ingénieur projet
écorce sa

 + 32 4 226 91 60

 info@ecorce.be



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

