



Soigner les détails peut avoir de l'importance !

Le détail technique dans la conception

Frederic LUYCKX

Service Facilitateur Bâtiment Durable



PRÉSENTATION DE L'ORATEUR

Architecte, il fait partie de l'équipe du service Facilitateur Bâtiment durable mis en place par Bruxelles Environnement afin de conseiller et soutenir les professionnels de la construction.

Il y est actif en tant que Spécialiste Environnement et Travaux PEB.



OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- Rappeler les enjeux liés à l'étanchéité à l'air.
- Faire un tour d'horizon des détails à risque.
- Mettre en avant le contenu guide bâtiment durable :

Dossier : « Améliorer l'étanchéité à l'air »



PLAN DE L'EXPOSÉ

- I. Introduction
- II. Identification des détails à risque
 - II.A. Portes et châssis
 - II.B. Liaisons mur-châssis
 - II.C. Etanchéité des parois
 - II.D. Jonctions mur-toiture et charpente
 - II.E. Jonctions mur-dalle de sol
 - II.F. Percements fréquents
 - II.G. Techniques spéciales

Ce qu'il faut retenir

Outils, sites internet, sources



I. INTRODUCTION

L'étanchéité à l'air, une affaire de tous.



I. INTRODUCTION

Les infiltrations d'air doivent être limitées au maximum, quelque soit le système de ventilation hygiénique mis en œuvre.

La **valeur par défaut** dans la méthode de calcul PEB est de $v_{50} = 12 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ et correspond à V_{50}/A_t .

En construction neuve, il semble raisonnable d'atteindre un objectif de 3 vol/h, et de +/- 7,8 vol/h en rénovation.

v_{50} = Volume d'air d'un espace renouvelé par heure, à une différence de pression de 50 Pa entre l'intérieur et l'extérieur. Se calcul par unité de surface de l'enveloppe et est exprimé en $\text{m}^3/\text{h}.\text{m}^2$.

V_{50} = Volume d'air qui s'échappe par les défauts d'étanchéité du bâtiment par heure pour une différence de pression de 50 Pa entre l'intérieur et l'extérieur sur l'ensemble du volume testé. Il est exprimé en m^3/h .

n_{50} = Volume d'air d'un espace renouvelé par heure, à une différence de pression de 50 Pa entre l'intérieur et l'extérieur. Il se calcul sur l'ensemble du volume testé et est exprimé en $\text{m}^3/\text{h}.\text{m}^3 (\text{h}^{-1})$.



I. INTRODUCTION

Le choix de la nature de l'étanchéité à l'air dépend du système constructif :

- **Ossature bois** : panneaux OSB, membrane, film, ...
- **Construction massive** : plafonnage, béton coulé, certaines maçonneries, ...



Source : Buildwise



Source : Yvan Glavie

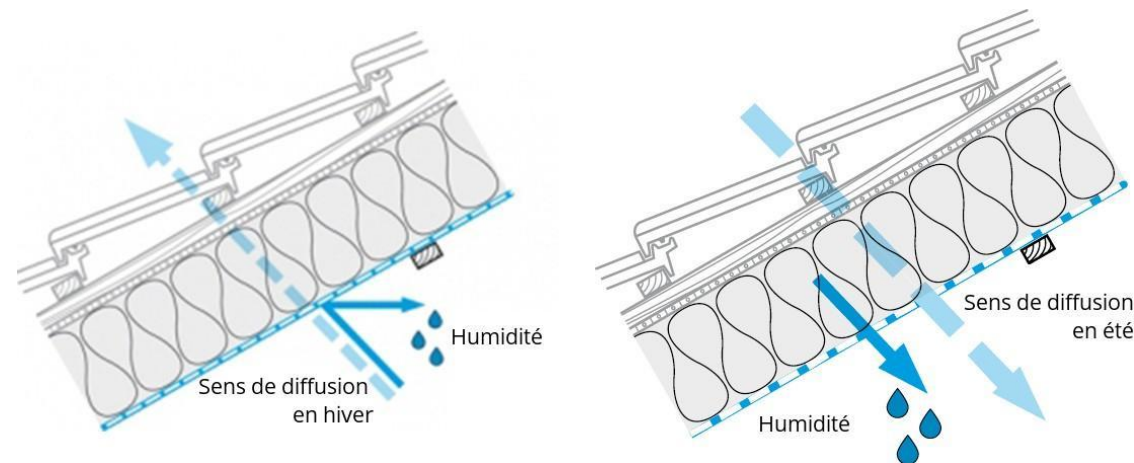


I. INTRODUCTION

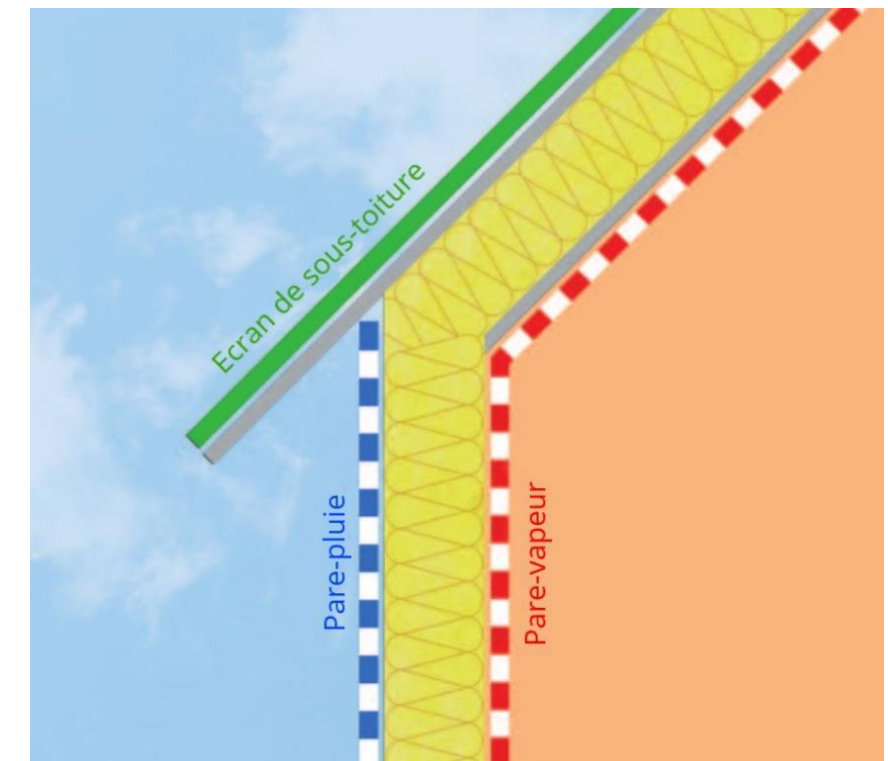
Etanchéité à l'air = « Barrière » à la vapeur (pare-vapeur et frein-vapeur)

L'**étanchéité à l'air** dépend de la qualité des matériaux et de la qualité de leur mise en œuvre.

La **perméabilité à la vapeur d'eau**, μ dépend exclusivement de la nature des matériaux. C'est un critère de choix des matériaux composant les différentes parois de l'enveloppe.



Source : Proclima



Source : Isover



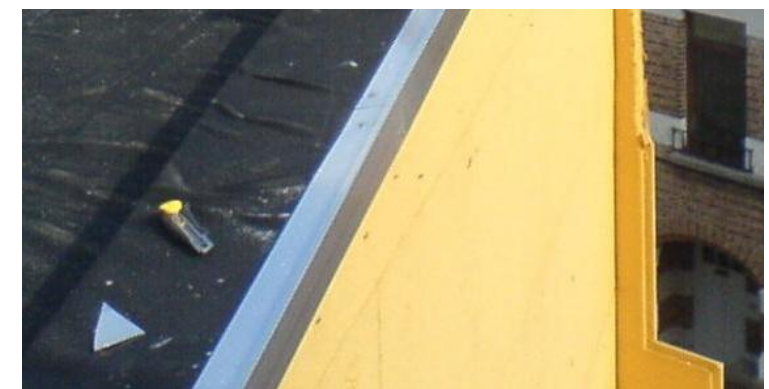
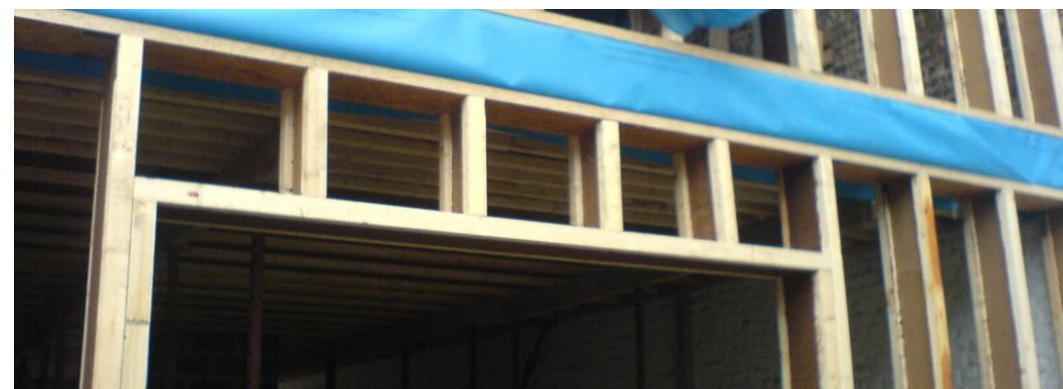
I. INTRODUCTION

4 Conseils :

- Assister au test d'étanchéité pour visualiser le fruit de votre travail ;
- Impliquer tous les intervenants du chantier dès le début ;
- Soigner les détails aux endroits stratégiques comme les gaines techniques ;
- Veiller à l'étanchéité à l'air dans TOUS les projets.



Quelque soit le niveau de performance énergétique !



Source : Bruxelles Environnement



I. INTRODUCTION

Points d'attention :

- Portes extérieures
- Fenêtres
- Raccord entre deux parois
- Passages des techniques



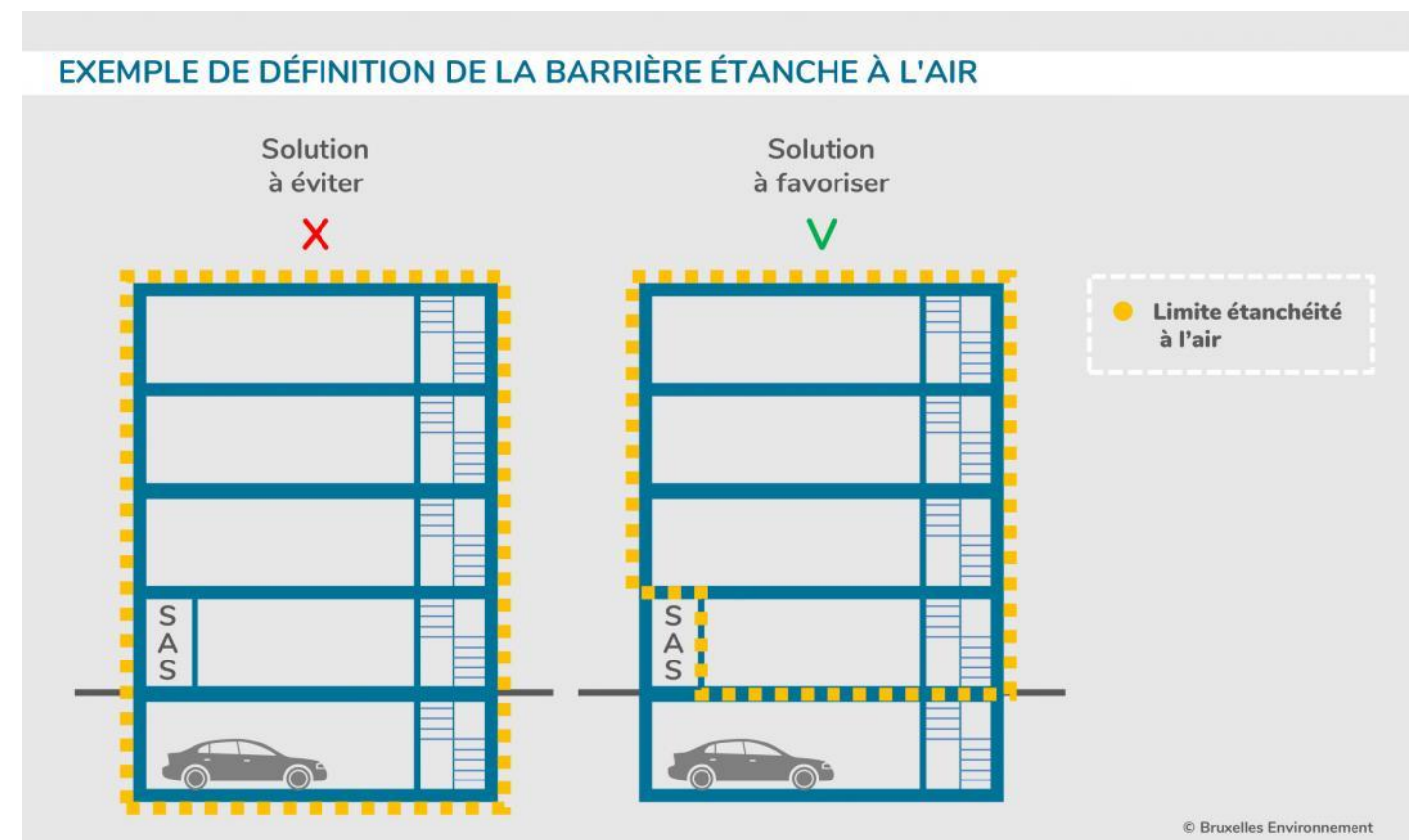
Source : www.materiaux-naturels.fr



I. INTRODUCTION

Etapes de conception :

- Déterminer le **volume étanche** et choisir le positionnement des installations techniques ;
- Choix de la **nature de l'étanchéité** (quel matériau utiliser comme barrière étanche) ;
- Identifier les détails à risque ;
- **Communication, coordination et planning** (contrôle et surveillance de l'exécution) ;
- **Mesure** du résultat intermédiaire et final.



Source : Bruxelles Environnement



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

Cela ne sert à rien d'isoler une paroi si elle n'est pas étanche.



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

Il faut vérifier la parfaite **jonction du raccord entre les différents éléments** de construction ou entre la paroi et le percement dès que ce dernier touche la ou les couche(s) de la façade qui assure l'étanchéité à l'air.

Exemple :

Trappes et Exutoire de Fumée et de Chaleur : *L'étanchéité à l'air est la plus mise à l'épreuve au niveau des trappes d'accès aux combles non chauffées ou aux Exutoires de Fumée et de Chaleur. Leur mise en œuvre doit donc être particulièrement soignée : il faut les considérer comme des fenêtres horizontales (rubans adhésifs entre dormant et bâti, plusieurs frappes étanches, ...).*



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

- II.A. Portes et châssis
- II.B. Liaisons mur-châssis
- II.C. Etanchéité des parois
- II.D. Jonctions mur-toiture et charpente
- II.E. Jonctions mur-dalle de sol
- II.F. Percements fréquents
- II.G. Techniques spéciales



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.A. PORTES ET CHÂSSIS

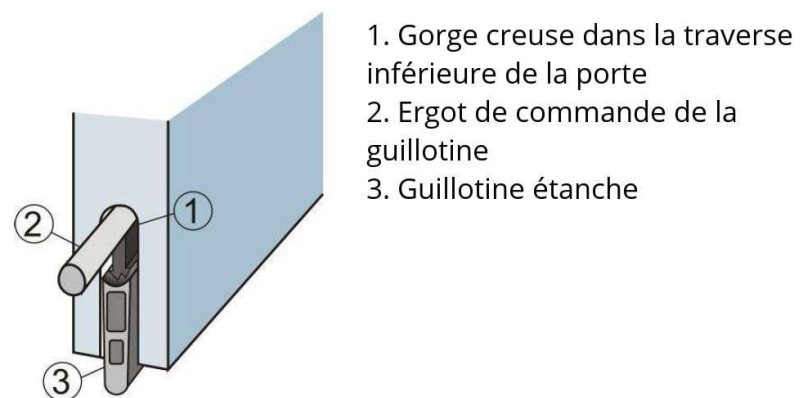
Portes :

Les portes extérieures ne permettent pas d'atteindre des performances élevées. Ceci s'explique par l'absence de traverse inférieure.

Il peut donc être pertinent de considérer les portes intérieures donnant sur les espaces comme un garage ou un sas d'entrée comme des portes extérieures.

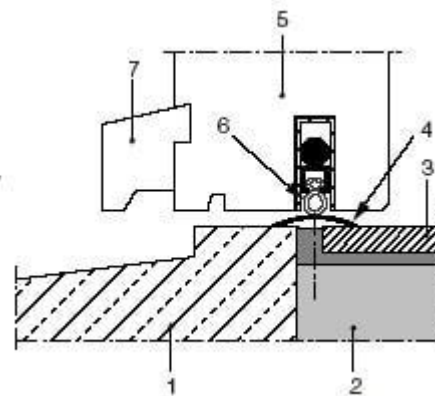
Solutions "alusodial"

Plinthe à guillotine



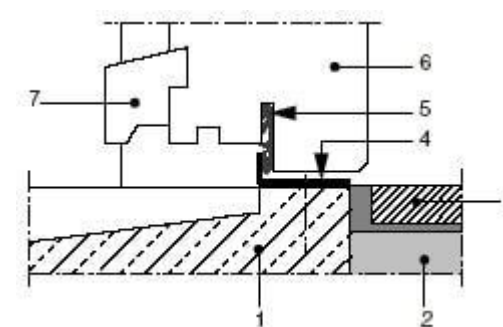
Source : Matriciel

Couvre-joint métallique



Source : Buildwise

Cornière métallique



Pièce d'appui
(ou seuil suisse)



Source : Quincaillerie-angles



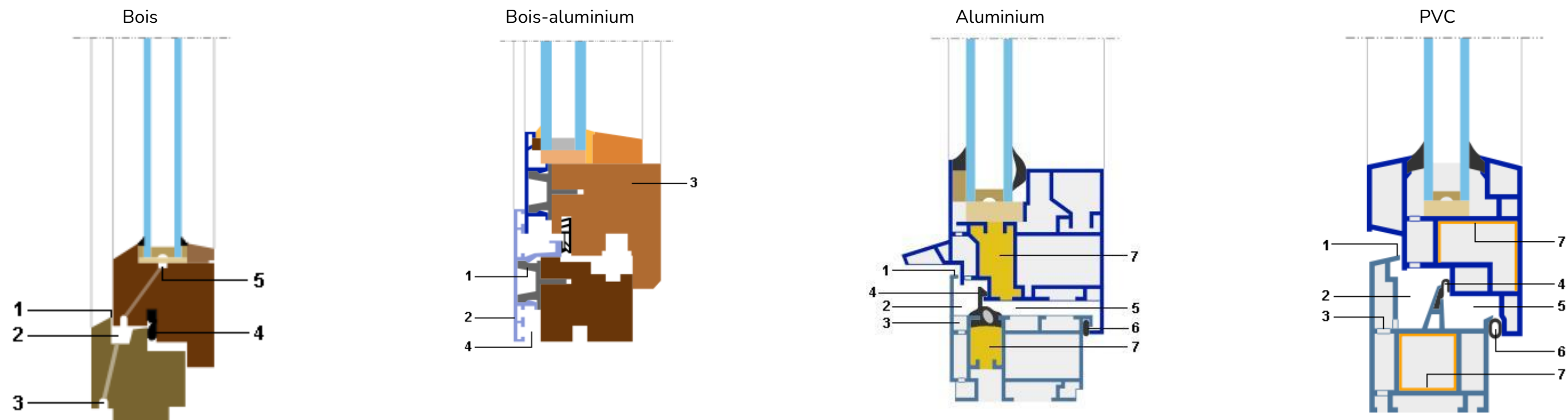
II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.A. PORTES ET CHÂSSIS

Châssis neufs :

Test d'étanchéité à l'air en laboratoire permet d'identifier leur performance, cf. Classes de 1 à 6, cf. norme NBN EN 1026.

Les châssis de classe 1 à 4 peuvent être responsables de fuites non négligeables, par rapport à la **classe 6** qui permettent plus aisément d'atteindre un n50 de 1 l/h.



Source : www.energieplus-lesite.be



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.A. PORTES ET CHÂSSIS

Châssis existants :

Avec le temps la quincaillerie peut se dérégler ou présenter une perte d'étanchéité entre éléments ouvrants et dormants, ...

Une réfection ou la **pose de joints souples**, voire la pose d'une seconde enveloppe étanche coté intérieur (dédoublage des châssis).



Source : Batex, Rue Royale Sainte Marie 237



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.B. LIAISONS MUR-CHÂSSIS

Pose d'une **bande d'étanchéité** côté intérieur, côté extérieur, ... selon la position du châssis par rapport à l'isolant du mur.



> Sec-sec (int.)



> Humide-sec (int.)



> Sec-sec (ext.)



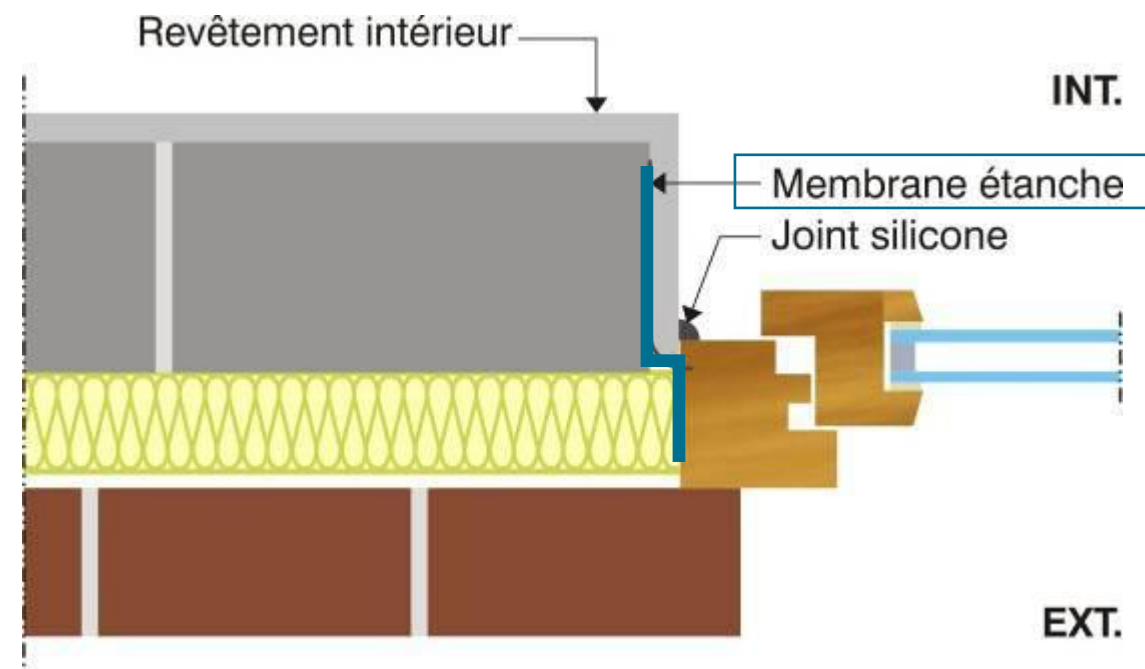
Source : <https://guidebatimentdurable.brussels/etancheite-lair-chassis-fenetre>



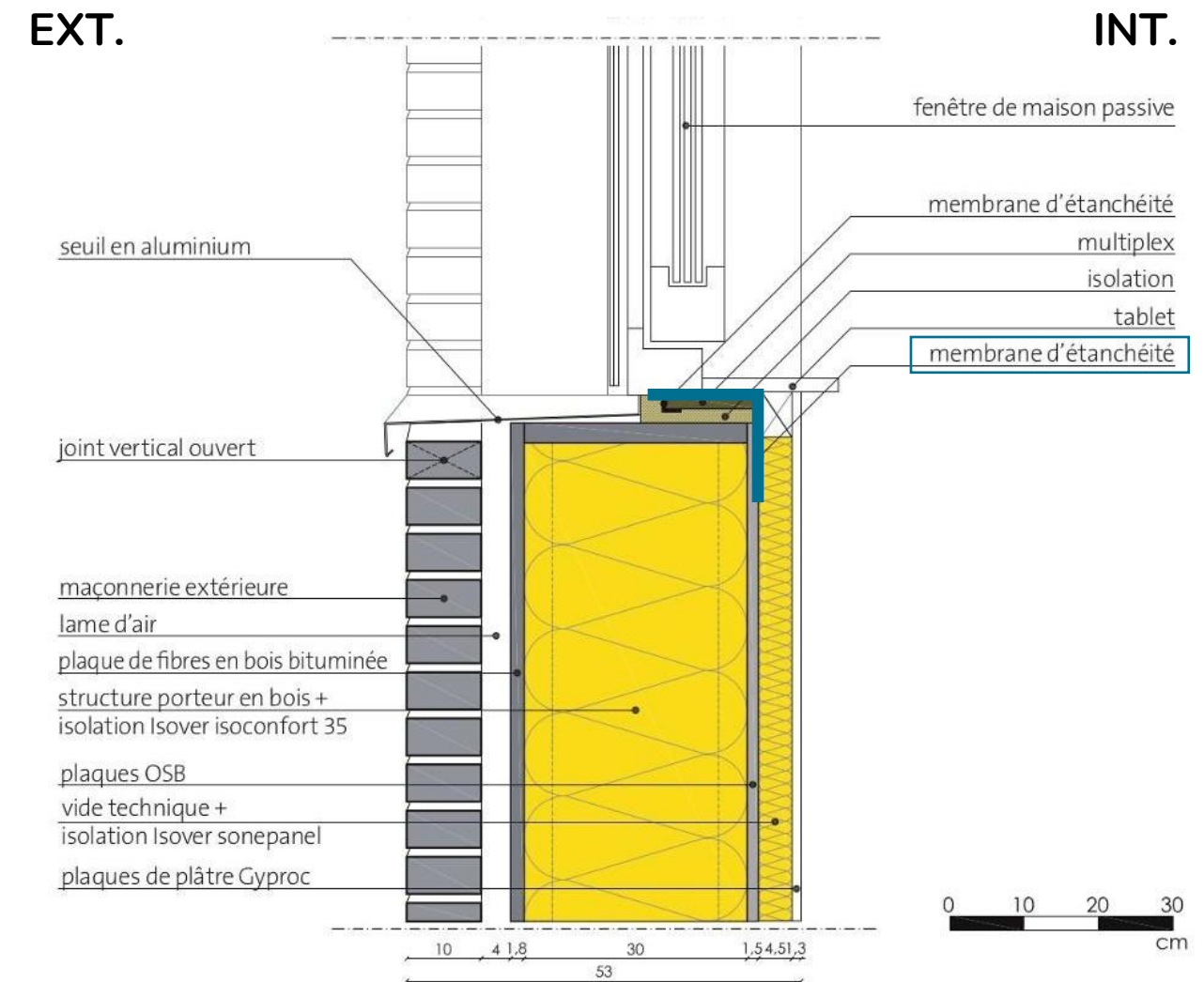
II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.B. LIAISONS MUR-CHÂSSIS

Quelques détails ...



Source : Architecture et Climat - LOCI – UCL



Source : Isover

Voir : <https://guidebatimentdurable.brussels/realiser-paroi-etanche-lair-bons-raccords/raccord-mur-fenetre-1>



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.C. ETANCHÉITÉ DES PAROIS

Toutes fissures dans une paroi délimitant le volume protégé doivent être colmatées. Et tous matériaux poreux doit être enduits ou dédoublés par une membrane étanche.

- Membranes souples pare-air et rubans adhésifs
- Enduits
- Panneaux dérivés du bois
- Membranes liquides ou peinture « pare-air »



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.C. ETANCHÉITÉ DES PAROIS

- **Membranes souples pare-air et rubans adhésifs**

Le pare-air est ici cumulé à la fonction de **protection à la vapeur d'eau** (pare ou frein vapeur) :

- Membranes pare-vapeur en feuilles d'aluminium, polyéthylène ou feuilles de papier renforcé avec un film PE
- Les membranes peuvent être armées ou non, translucides ou non, en fonction de leur application
- Des **membranes « papier-peint »** pouvant être peintes directement existent et augmentent rapidement l'étanchéité à l'air et la régulation de la vapeur dans un bâtiment existant
- Une série d'accessoires permettent une mise en œuvre étanche des membranes.



Source : <https://www.hqe.guidenr.fr/>

Avantages

- Grande variabilité de types adaptés aux différentes applications (murs, toiture, coffrage, ...)
- **Membranes hygrovariables** : haute protection contre la condensation en hiver, possibilité d'évaporation de la vapeur d'eau présente dans la structure en été
- **Stabilité dimensionnelle**, résistance aux fentes et aux déchirures
- Certaines membranes sont plus écologiques que d'autres (à base de papier)
- **Mise en œuvre sèche**
- Coût de la fourniture réduit et pose relativement aisée

Inconvénients

Généralement **parachèvement nécessaire** :

- Pour les membranes à enduire directement, veiller à ne pas percer la membrane
- Le parachèvement des membranes avec cloison indépendante ou lattage avec contre-cloison représente une perte de place et un coût supplémentaire
- Les **matériaux** composant la paroi doivent être **secs avant application** de la membrane (cas, par exemple, des structures en bois)
- Une **mise en œuvre** soignée est primordiale



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.C. ETANCHÉITÉ DES PAROIS

- **Enduits**



Source : La maison durable

- Couche de mortier constituée d'un liant (plâtre, ciment, gypse, argile ou chaux), à appliquer à la main ou à projeter
- Un enduit à base de plâtre peut être considéré comme étanche à l'air à partir d'une **épaisseur de 4 mm**. En tenant compte des irrégularités possibles lors de la pose d'un liant, il est conseillé de mettre une **couche de 1 cm pour être sûr** d'assurer partout une bonne étanchéité.

Avantages

- Mise en œuvre continue et détails de raccords plus simples à réaliser
- Main d'œuvre qualifiée facile à trouver
- **Faible coût** d'investissement et d'entretien
- **Facilité de réparation**
- Pas de perte de place: pas de contre-cloison nécessaire, ...

Inconvénients

- Mise en œuvre humide, **temps de séchage** minimum à respecter avant la réalisation de chapes ou de parachèvements (peinture, papiers peints, ...)
- Épaisseur minimale à respecter (4 mm)
- Nécessité d'**enduire toutes les surfaces** (gainages techniques, le long des limons d'escalier, ...)
- **Percements** (blochets électriques, luminaires, saignées, ...) **à rendre étanches**
- Ne peut être démonté



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.C. ETANCHÉITÉ DES PAROIS

- **Panneaux dérivés du bois**



- Panneaux en **fibres de bois de haute densité** liés par des résines naturelles et/ou synthétiques :
 - Panneaux OSB
 - Panneaux de particules
 - Panneaux en fibres de bois-ciment
- Pour être considérés comme étanches, le débit de fuite des panneaux ne doit **pas dépasser la valeur seuil de $0,1 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$ pour une différence de pression de 50 Pa**
- Les panneaux sont ensuite rejointoyés pour que la paroi soit étanche à l'air

Avantages

- **Mise en œuvre sèche**
- Applicable aux sols, murs et plafonds
- Fonction structurelle (par exemple comme contreventement pour les murs)
- Peut également **contribuer à la protection incendie et à l'isolation acoustique**
- Adaptable et flexible, démontable et facilement réparable
- Coût de la fourniture limité
- **Ecobilan positif** (en fonction du type de solvant)

Inconvénients

- Mise en œuvre des **joints étanches indispensables**
- Ne forme pas une finition en soi lorsque les joints sont traités avec du tape
- **Coût** de la mise en œuvre **plus élevé** que pour les membranes
- Manque de recul quant à la durabilité des tapes
- Tous les panneaux dérivés du bois **ne se prêtent pas à tous les types de situation**



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.C. ETANCHÉITÉ DES PAROIS

- **Membranes liquides ou peinture « pare-air »**

Des matériaux « liquides » garantissent la fonction de pare-air d'une paroi ou d'un raccord de parois. Ces membranes, selon le type, sont **perméables ou imperméables à la vapeur d'eau**.

Elles sont composées de bitume, de caoutchouc, d'époxy.



Source : Blowerproofliquid

Avantages

Leur caractéristique « liquide » permet de les **appliquer aisément** :

- sur un support en maçonnerie ou en béton, régulier ou non ;
- pour des raccords délicats entre deux parois
- pour l'enrobage d'éléments techniques.

Inconvénients

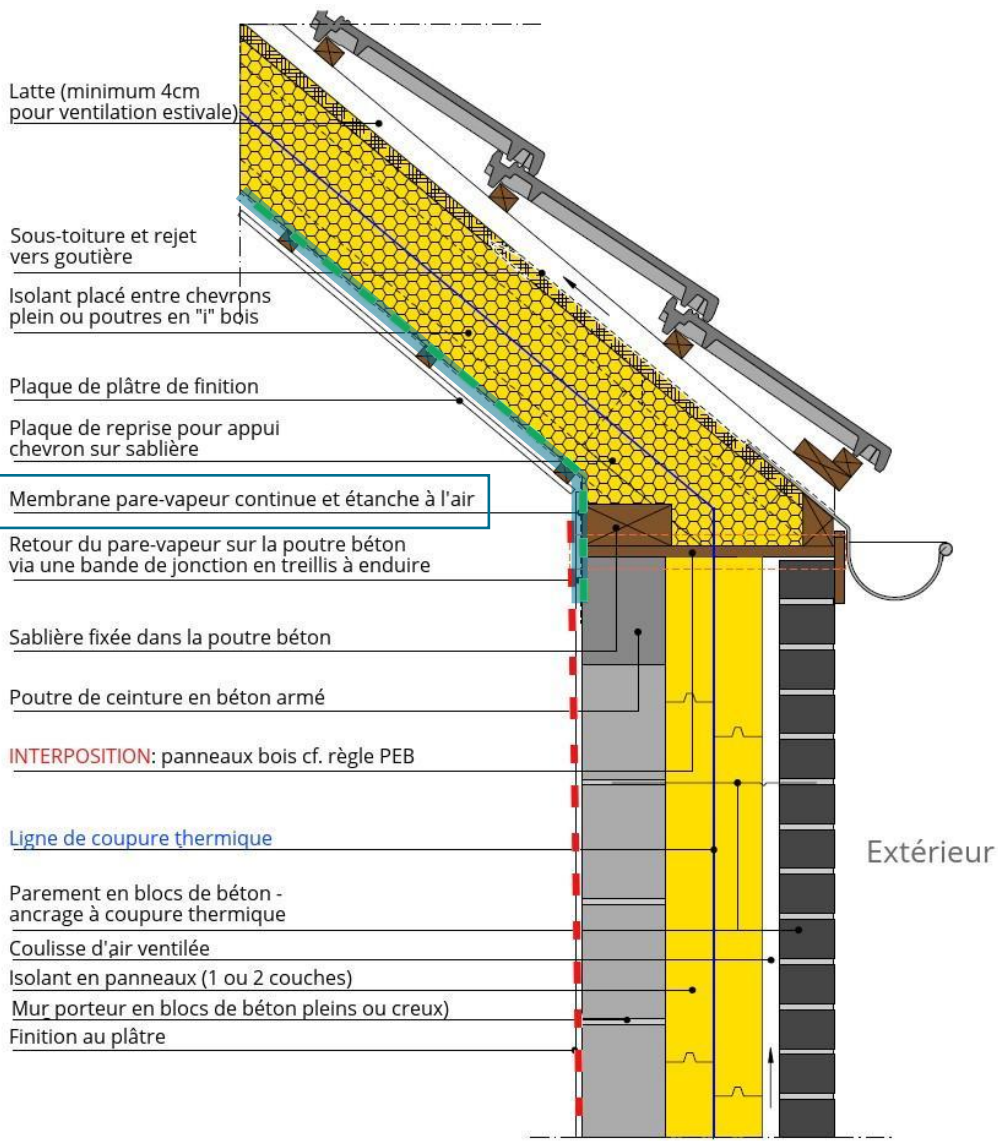
- Etant donné le peu de recul sur ces matériaux et leurs composants, il est recommandé de bien vérifier les composants et leurs éventuels impacts sur la qualité de l'air intérieur
- Le **contrôle visuel de la bonne mise en œuvre est plus difficile**
- Pas d'application en-dessous de 5°C



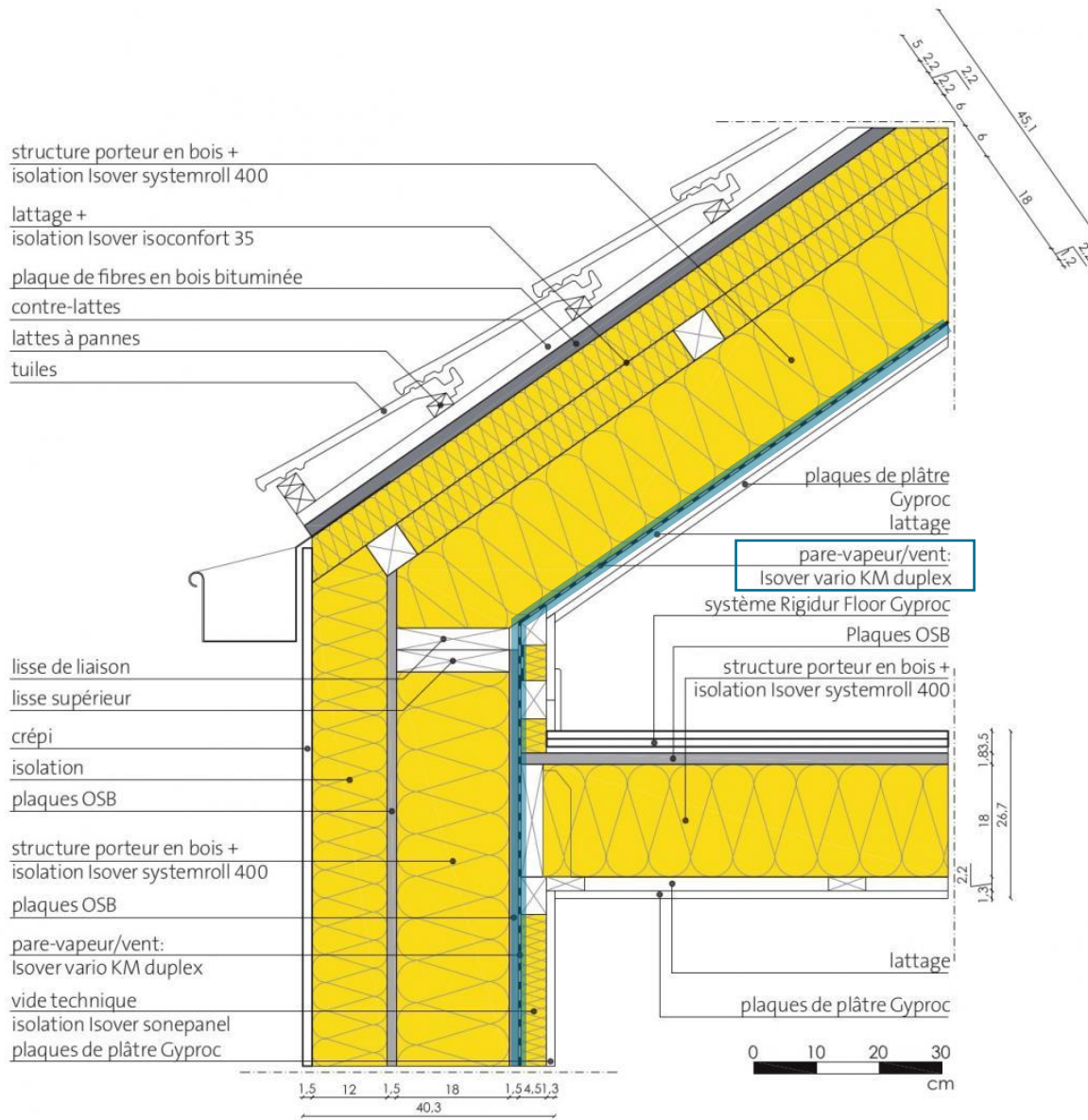
II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.D. JONCTIONS MUR-TOITURE ET CHARPENTE

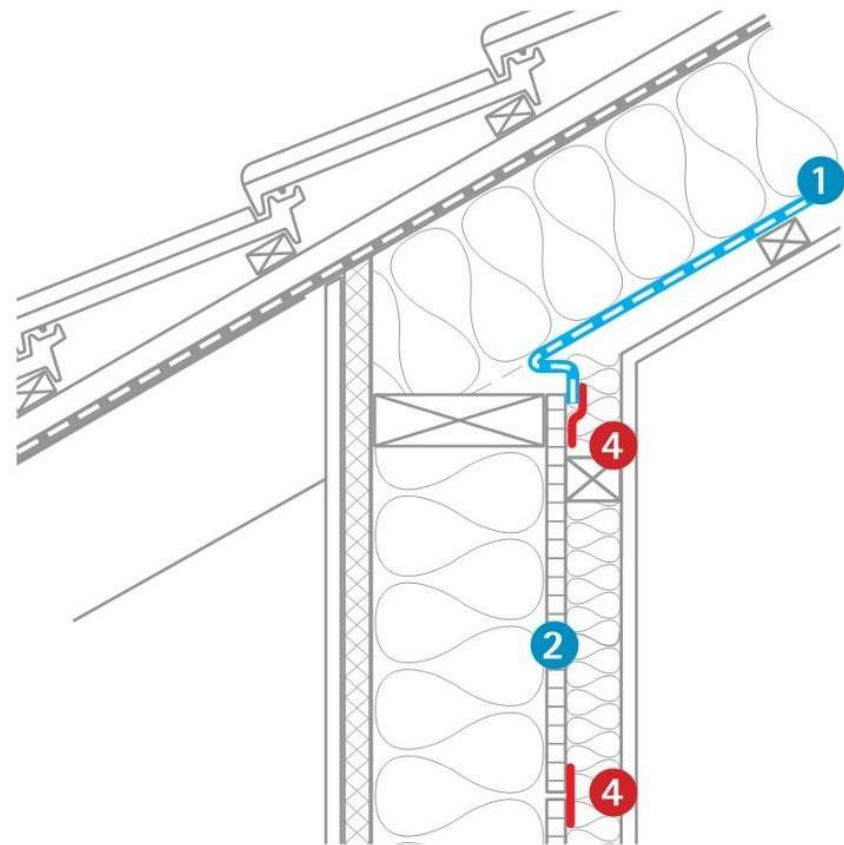
De nombreux **points d'attention** à relever en matière d'étanchéité à l'air des toitures (à versants).



Source : Febelcem



Source : Isover



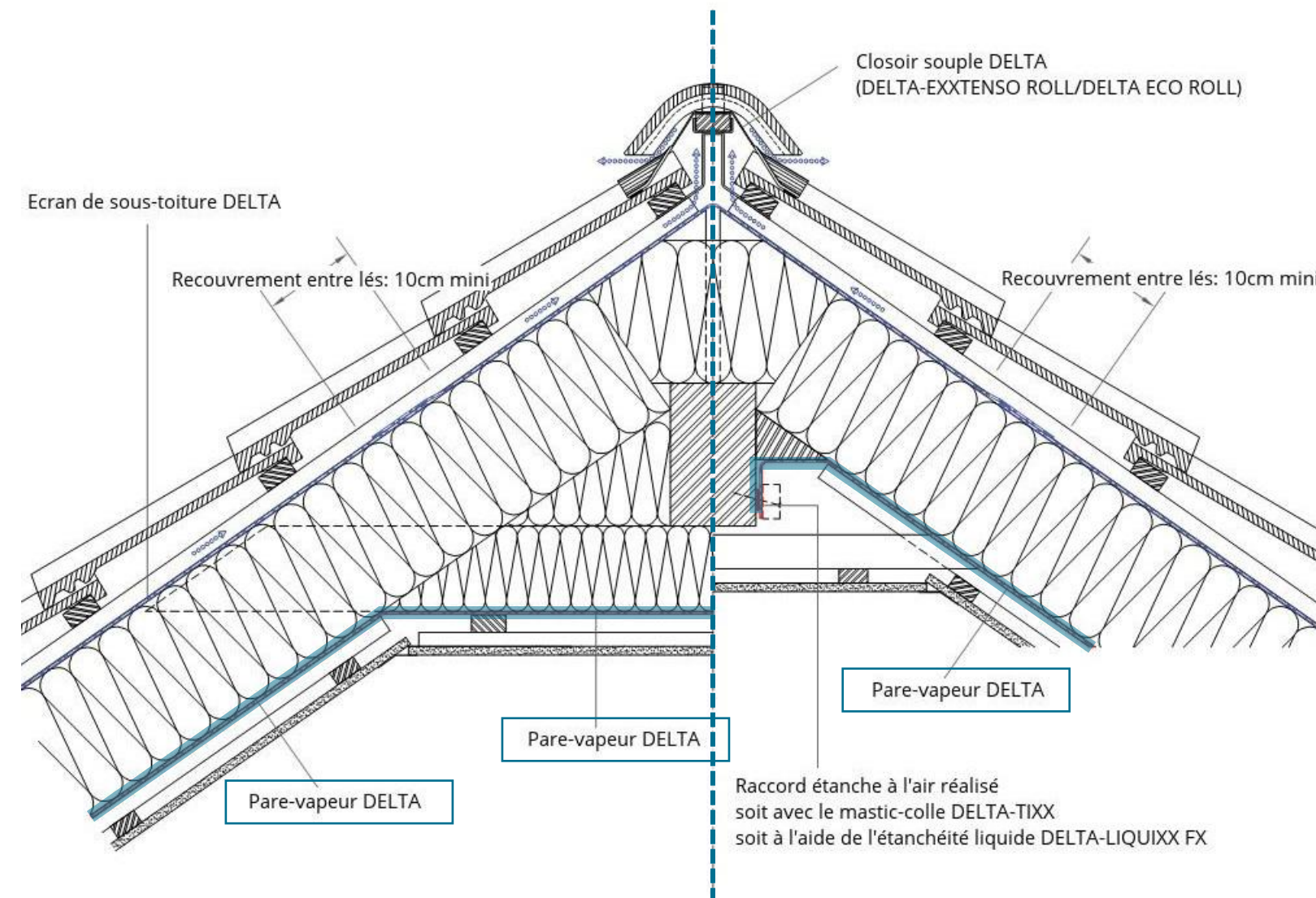
1. Membrane d'étanchéité à l'air
2. Panneau dérivé du bois
4. Bande de raccord

Source : Proclima

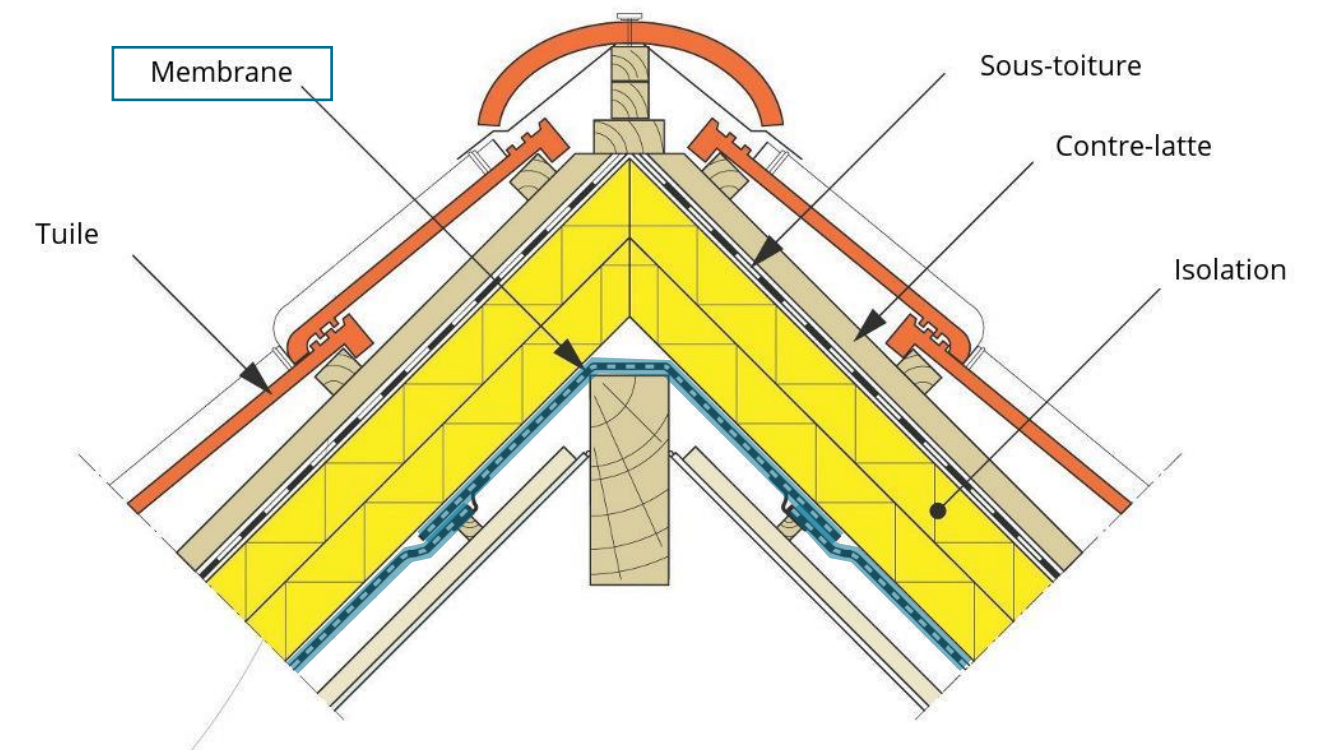
II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.D. JONCTIONS MUR-TOITURE ET CHARPENTE

De nombreux **points d'attention** à relever en matière d'étanchéité à l'air des toitures (à versants).



Source : Delta Dörken



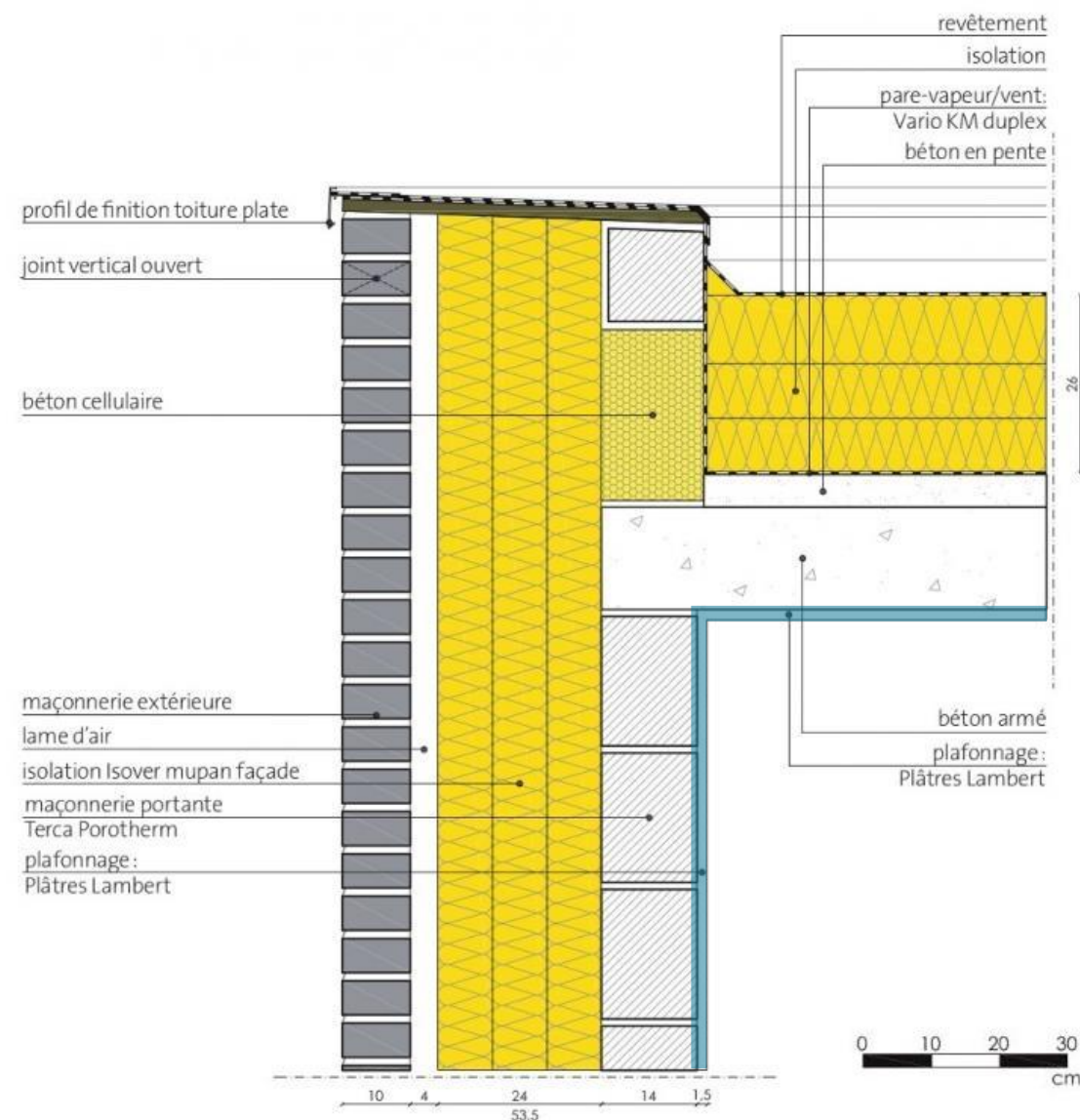
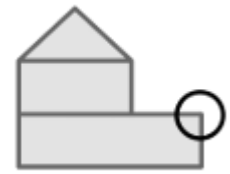
Source : Buildwise



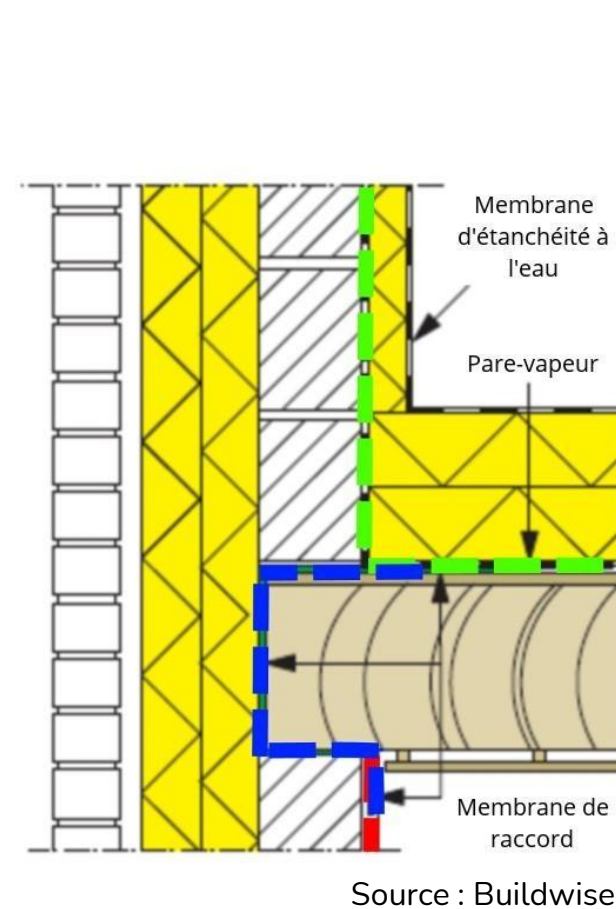
II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.D. JONCTIONS MUR-TOITURE ET CHARPENTE

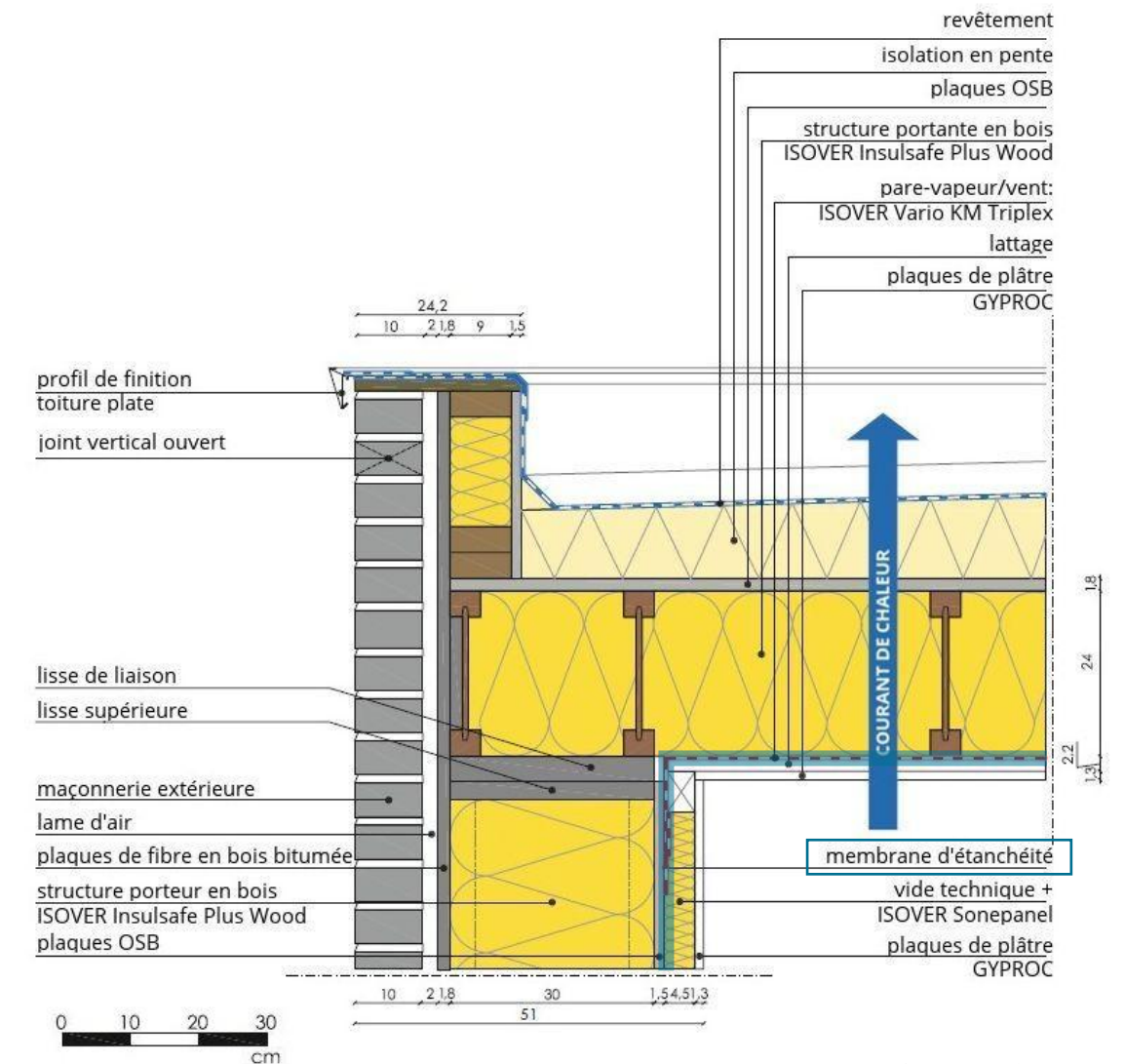
De nombreux **points d'attention** à relever en matière d'étanchéité à l'air des toitures.



Source : Isover



Source : Buildwise



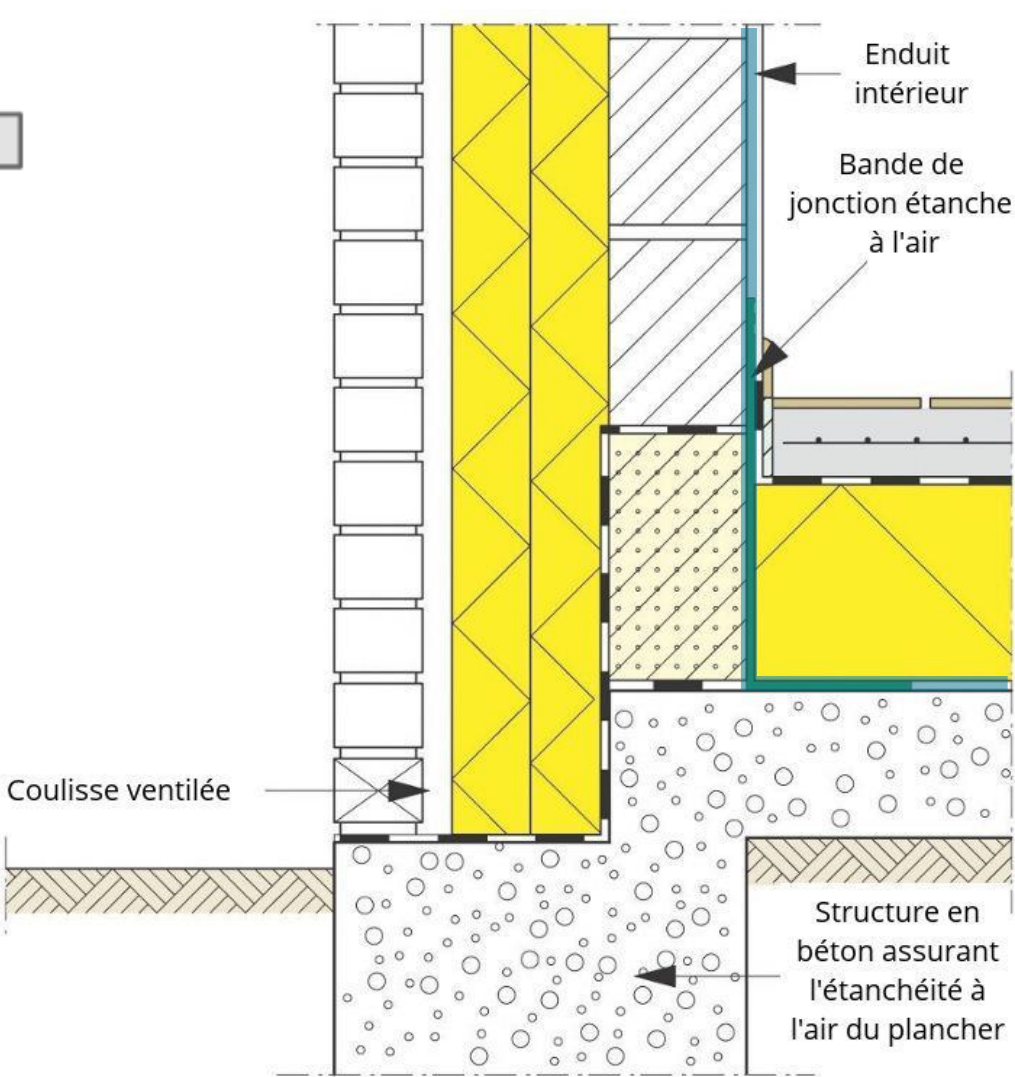
Source : Isover



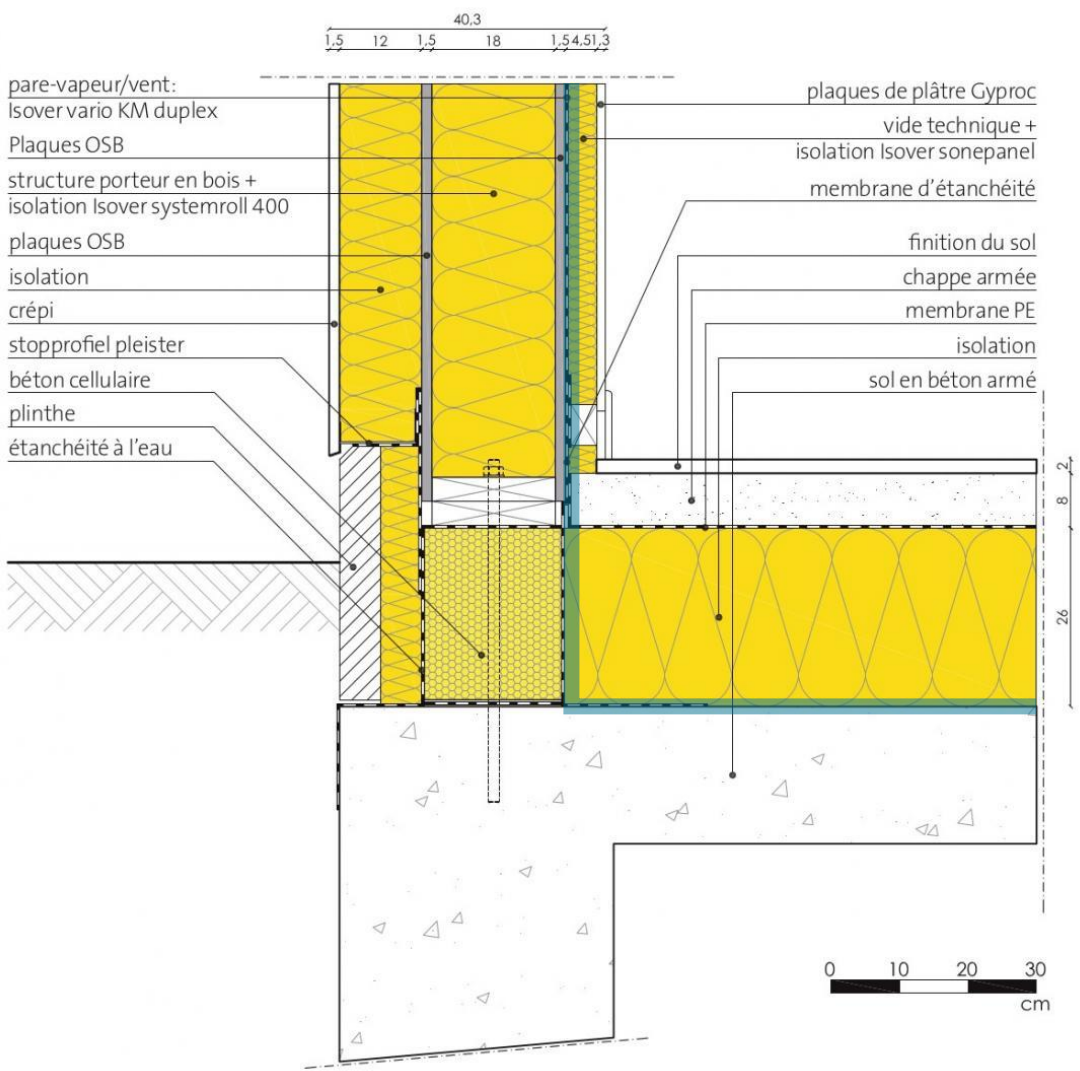
II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.E. JONCTIONS MUR-DALLE DE SOL

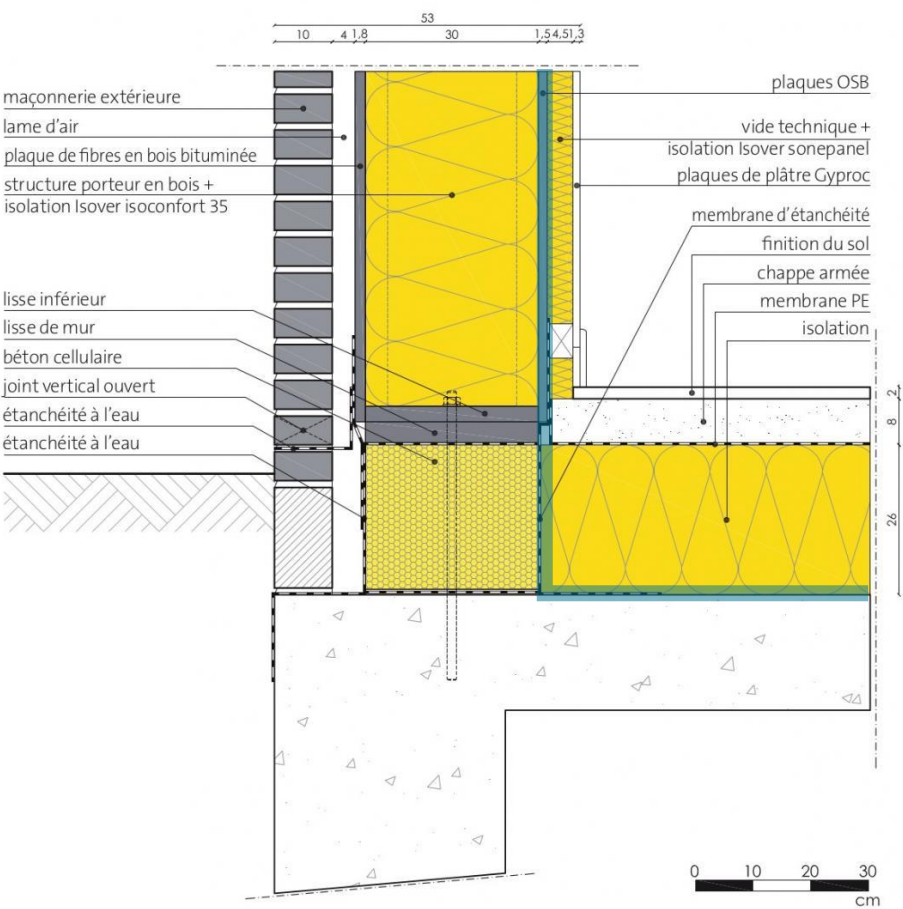
Liaison entre la **paroi verticale extérieure** et la **dalle de sol** : *L'étanchéité à l'air est assurée par une bande étanche qui fait la jonction.*



Source : Buildwise



Source : Isover

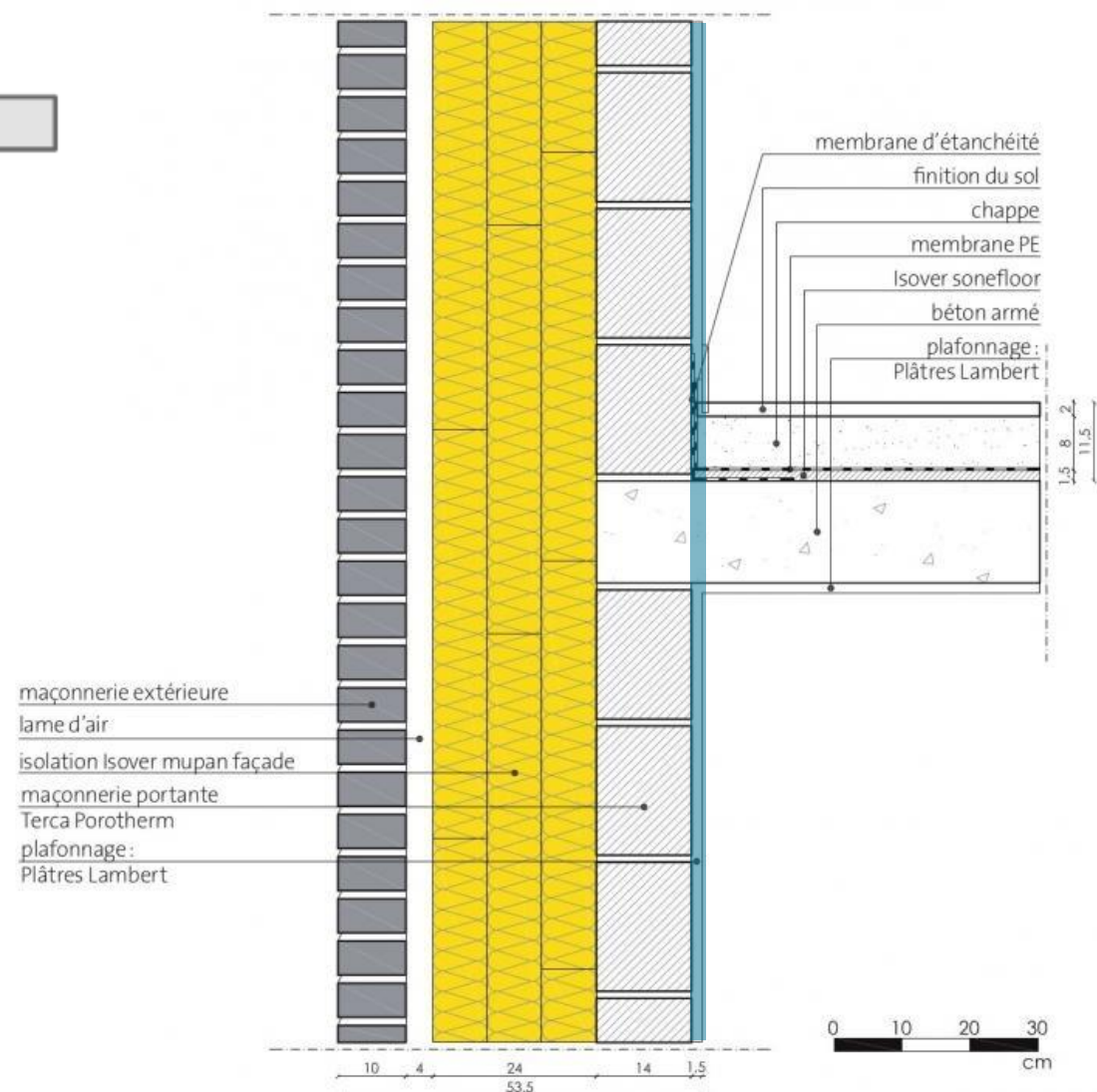
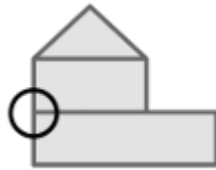


Source : Isover

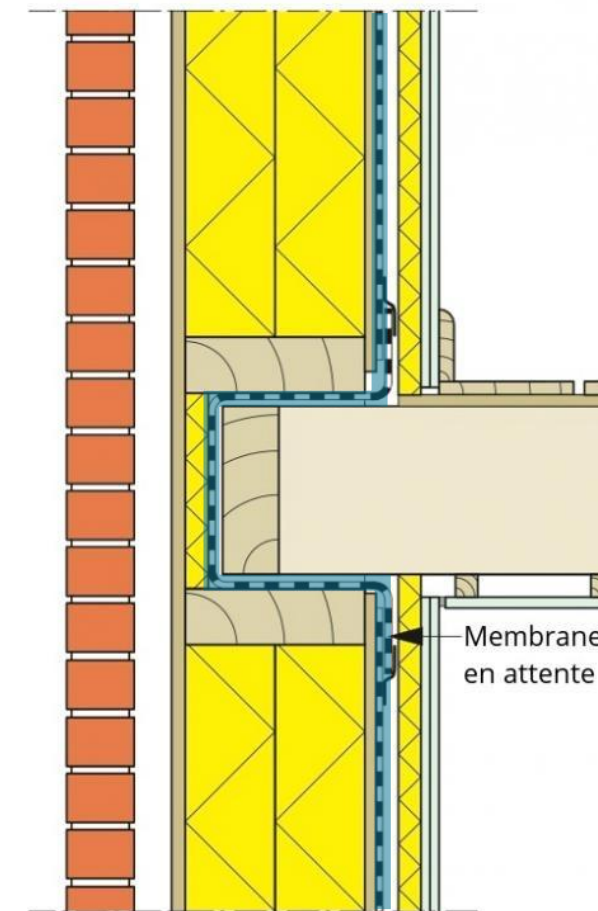
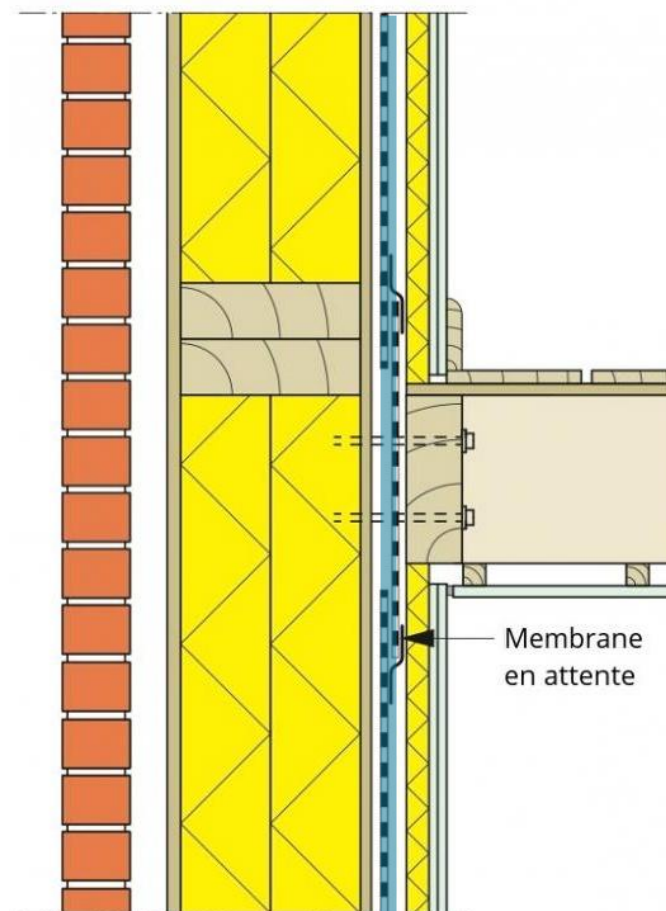
II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.F. PERCEMENTS FRÉQUENTS

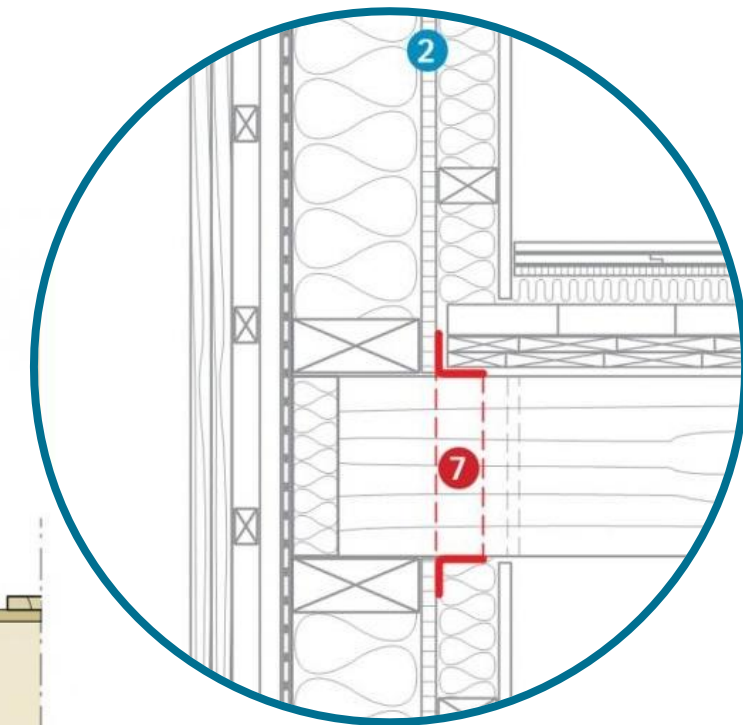
Gîtage d'un **plancher**, d'une **toiture plate** : Dans le cas d'un gîtage dans un mur traditionnel maçonné, l'étanchéité à l'air est assurée par le plafonnage.



Source : Isover



Source : Buildwise



Alternative :
2. Panneau étanche à l'air
7. Membrane de raccord étanche à l'air

Source : Proclima

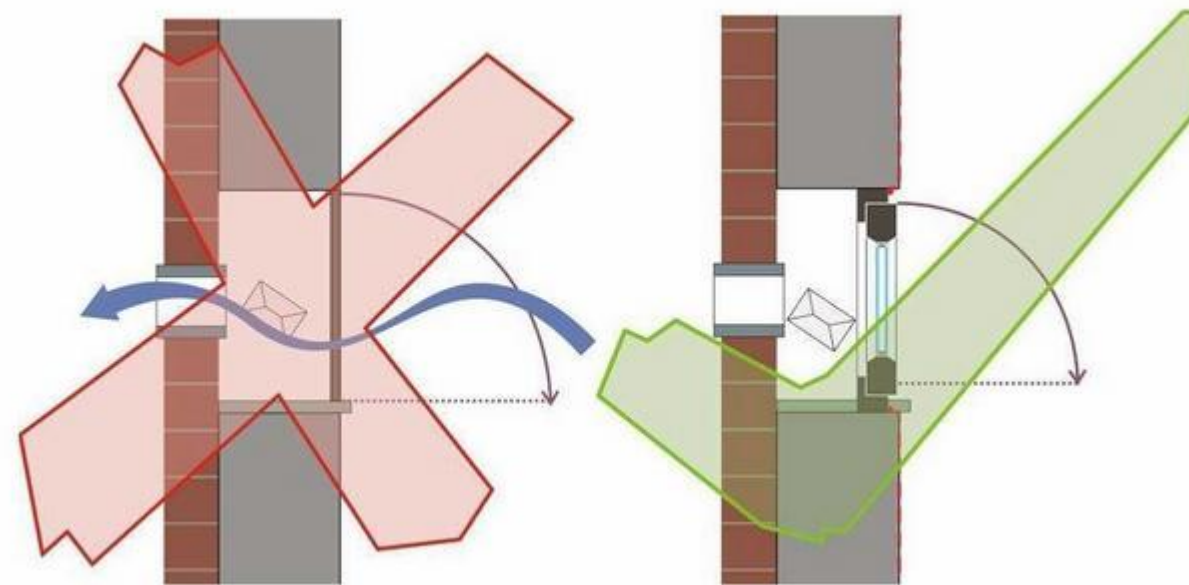


II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.E. PERCEMENTS FRÉQUENTS

Coffres de **volets roulants** : *Privilégier la pose d'un coffret côté extérieur de la barrière d'étanchéité à l'air. Eviter les enrouleurs commandés par une sangle.*

Sonnettes, boîtes aux lettres, luminaires, ... : *A maintenir au-delà de la barrière d'étanchéité à l'air. Eviter de la percer avec les fixations.*



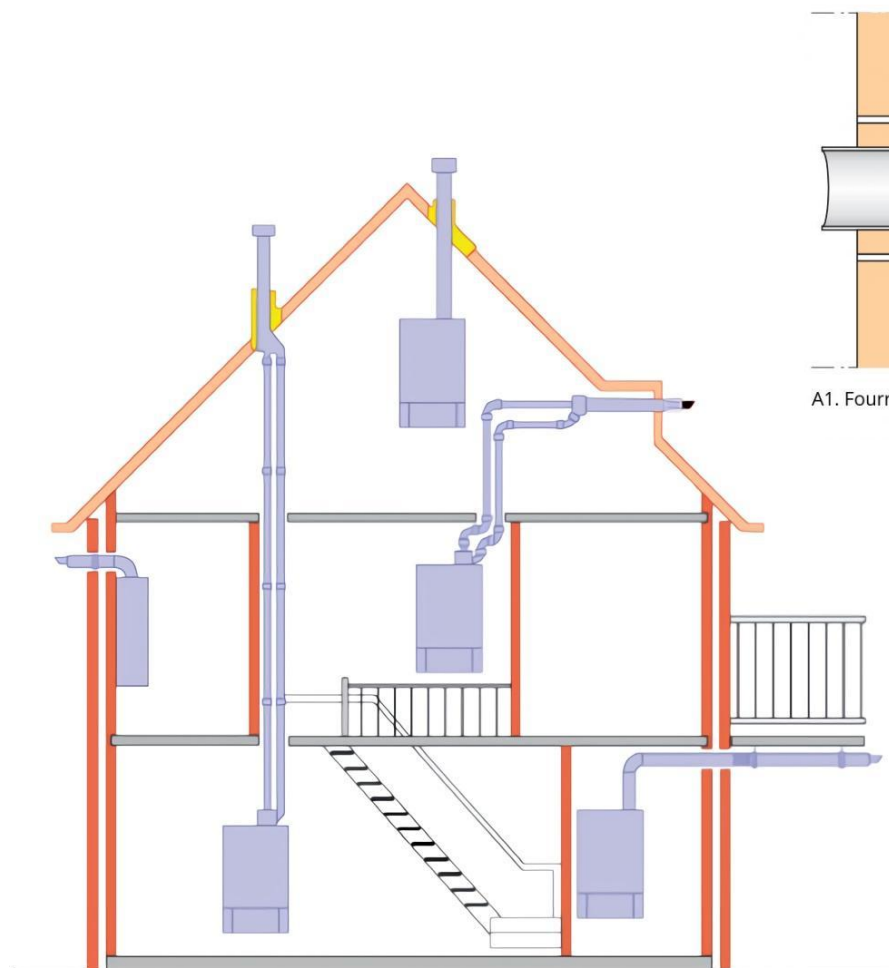
Source : Matriciel



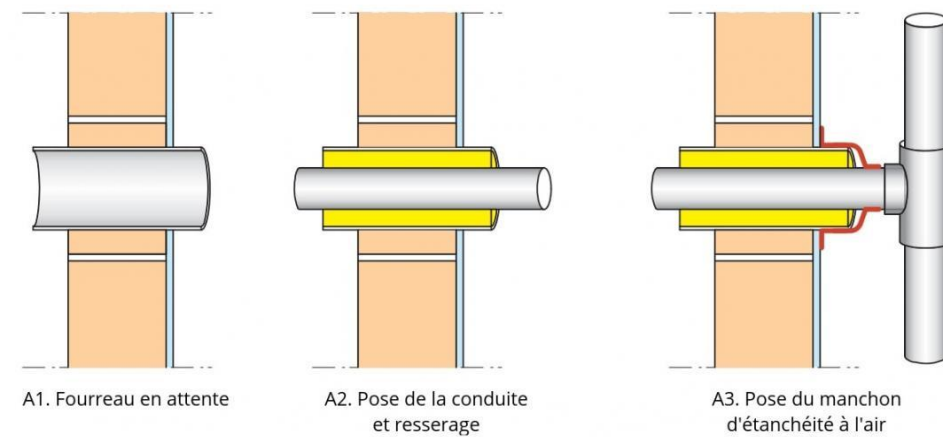
II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.G. TECHNIQUES SPÉCIALES

Chauffage, climatisation et ECS : Installation de manchons souples (préfabriqués) ou un resserrage à l'aide du plafonnage.



Source : Buildwise



Source : Buildwise



Source : Buildwise



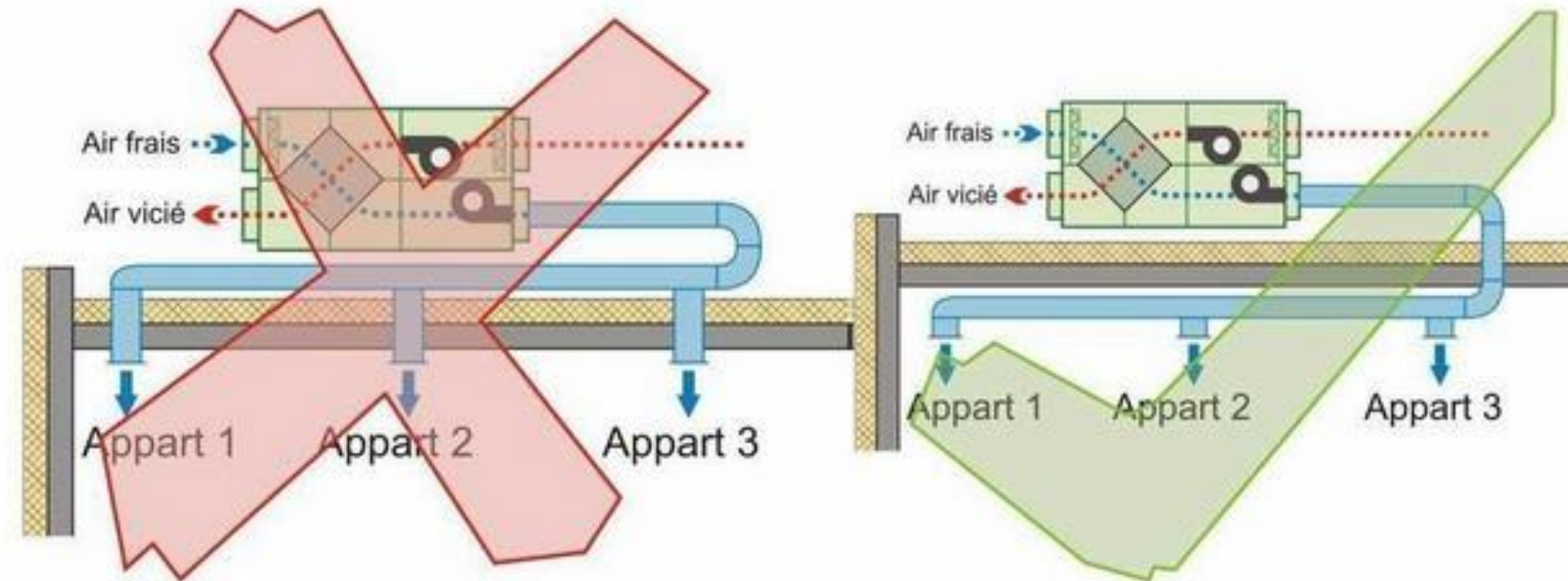
Source : Delta Dörken



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.G. TECHNIQUES SPÉCIALES

Ventilation hygiénique : *Recours à des raccords standards étanches à emboîtement.*



Source : Matriciel

Hotte de cuisine : *Pas de mesures particulières pour les hottes avec filtre à charbon. Placement d'un clapet étanche dans le conduit d'évacuation pour les autres types de hotte.*



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.G. TECHNIQUES SPÉCIALES

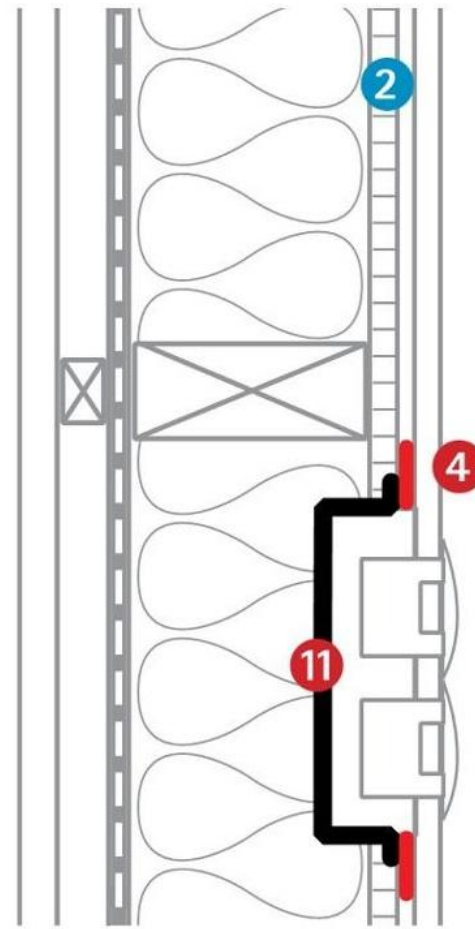
Electricité : *Intégration dans des accessoires étanches, noyer entièrement dans le plâtre*



Source : Proclima



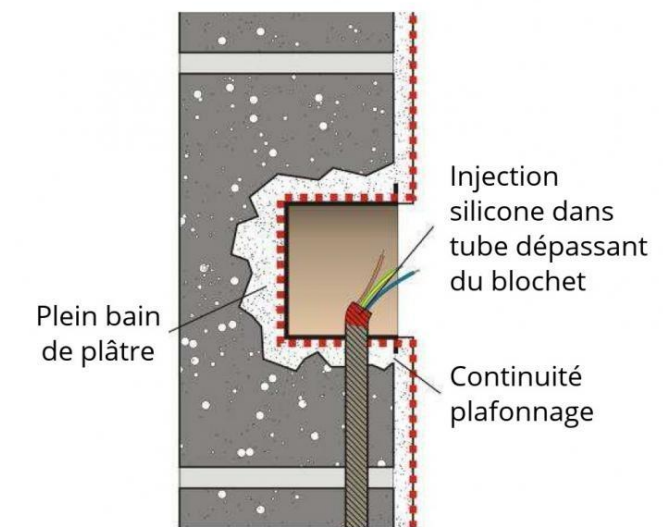
Source : Buildwise



Source : Proclima



Source : Buildwise



Barrière étanche à l'air

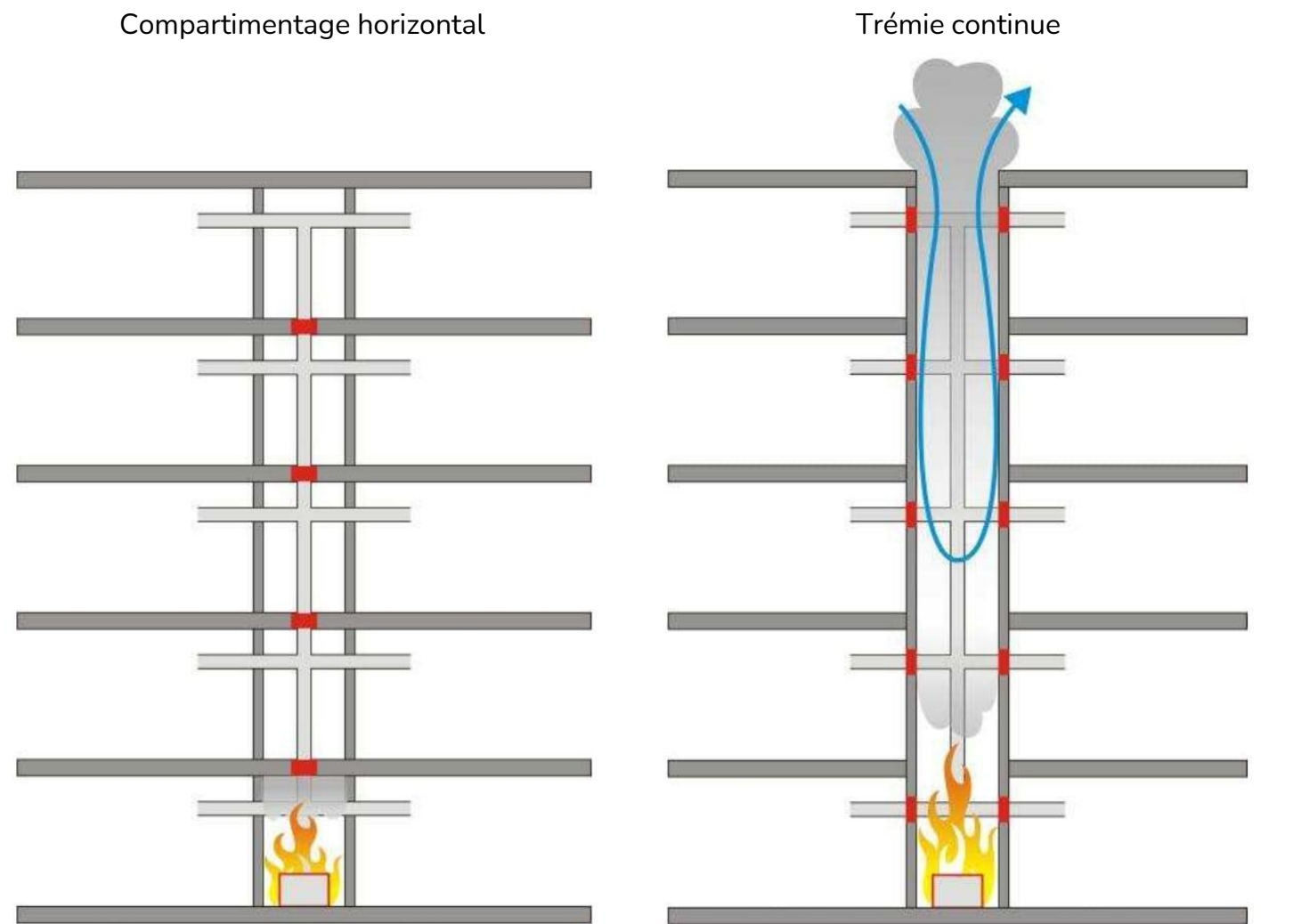
Source : Matriciel



II. IDENTIFICATION DES DÉTAILS À RISQUE

II.G. TECHNIQUES SPÉCIALES

Gaines techniques : *Installation de trapillons d'accès étanches et (si nécessaire) d'un clapet automatique pour réguler le débit de ventilation de la gaine.*



Source : Bruxelles Environnement



Source : Bluekit



CE QU'IL FAUT RETENIR

- Cela ne sert à rien d'isoler une paroi si elle n'est pas étanche.
- **L'étanchéité à l'air est l'affaire de tous.**
- La réglementation PEB n'exige pas de niveau d'étanchéité à l'air mais **un test améliore grandement le résultat** du certificat PEB.
- Identifier les **détails à risque**.
- Tous **raccords entre deux parois** ou **deux matériaux** nécessitent une attention.
- Evitez d'affaiblir l'étanchéité à l'air lors de l'installation des techniques en multipliant **les percements**.
- N'hésitez pas à **challengez les entreprises**.
- Veiller à l'étanchéité à l'air **dans tous les projets**, QUELQUE SOIT la performance énergétique.



OUTILS, SITES INTERNET, SOURCES

- **Guide bâtiment durable**

www.guidebatimentdurable.brussels

> 10 thèmes > Enveloppe énergétique :

Dossier | Améliorer l'étanchéité à l'air



Améliorer l'étanchéité à l'air

Dossier

Étanchéité à l'air

Minimiser la demande en énergie liée à l'enveloppe en améliorant l'étanchéité à l'air pour limiter les débits d'air incontrôlés, sources de consommations énergétiques supplémentaires, de problèmes de condensation, de dysfonctionnements de l'installation de ventilation,...



© Ket555 / wikimedia.org



CONTACT

Frederic Luyckx

***Facilitateur Bâtiment Durable,
Spécialiste PEB Travaux et Environnement***

0800/85 775

facilitateur@environnement.brussels

Bruxelles Environnement

environnement.brussels

