FORMATION BÂTIMENT DURABLE

GESTION DE L'ÉNERGIE : RESPONSABLE ENERGIE

PRINTEMPS 2023

Outils pour diagnostiquer un bâtiment existant :
Isolation de l'enveloppe

Claire GRAVOUIL

bruxelles environnement leefmilieu brussel .brussels

Sur base de la présentation conçue par ICEDD asbl

CENERGIE
LA DURABILITÉ 360°

OBJECTIFS DE LA PRÉSENTATION

- Attirer l'attention sur les points critiques relatifs à l'isolation des bâtiments en rénovation
- Disposer des outils et sources d'information utiles pour aborder une rénovation de bâtiment

TABLE DES MATIÈRES

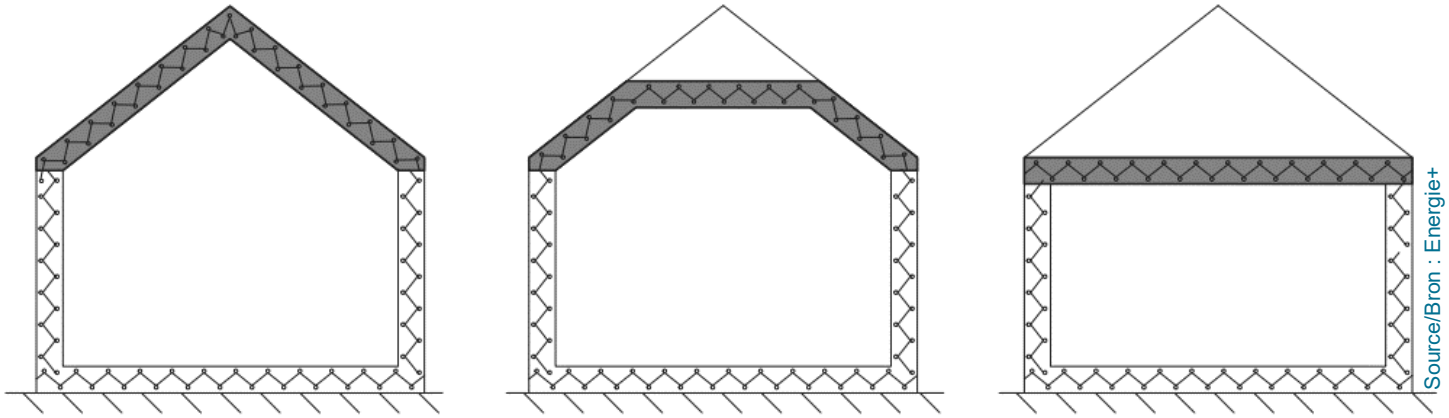
TOITURES

- **Toitures inclinées –** cas d'une **structure/charpente en bon état**
- Toitures plates

MURS

SOLS

OUTILS



Source/Bron : Energie+

4 LA RÉNOVATION

Chaque rénovation est est un cas particulier et nécessite un diagnostic adapté

5 TOITURES INCLINEES

- La couverture est-elle en bon état?
- Existe-t-il une membrane de sous-toiture (de bonne qualité) ?
- Les finitions intérieures doivent-elles être conservées ?

Source/bron : http://renovgrange.unblog.fr/2009/10/17/film-sous-toiture/

Source/bron : www.levaldyerres.fr/equipements/bibliotheque/bibliotheque-le-grenier.html

6 TOITURES INCLINEES

Focus sur les sous-toitures

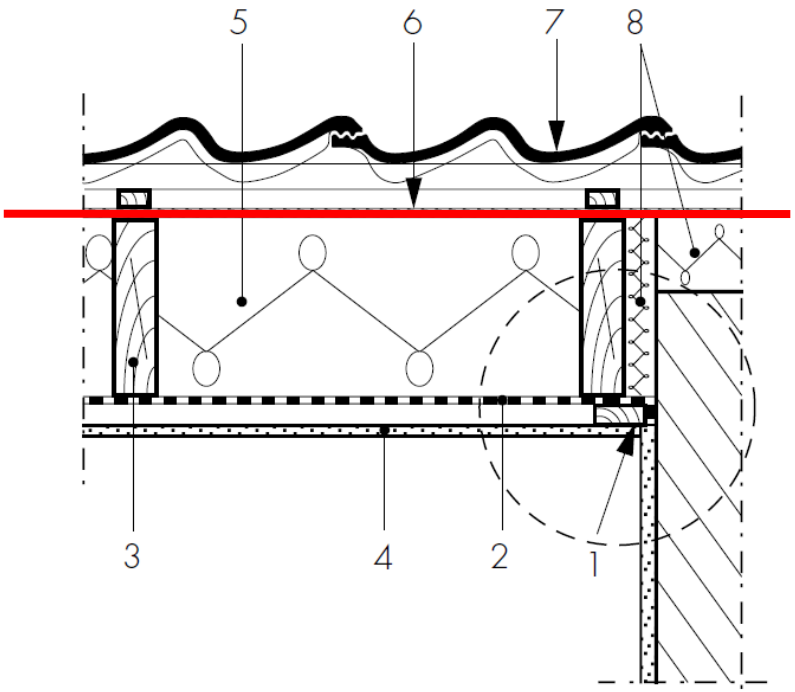
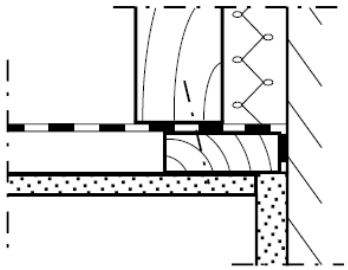


Fig. 37 *Raccord de l'isolation et du pare-vapeur avec le mur.*

1. Raccord étanche à l'air
2. Ecran à l'air/à la vapeur
3. Fermette
4. Finition du plafond
5. Isolant
6. Sous-toiture
7. Tuiles
8. Isolant à placer lors de la mise en œuvre de la sous-toiture



Source/Bron : CSTC/WCTB

7

TOITURES INCLINEES

Focus sur les sous-toitures

- **Rôles** des sous-toitures :
  - Eviter l'humidification de l'isolant :
    - Etanchéité à l'eau en cas de défaillance de la couverture
      - Envol/fissure de tuile
      - Pluie exceptionnelle
    - Etanchéité à la neige poudreuse
    - Evacuer la condensation qui peut se produire sous la couverture
  - Assurer l'étanchéité au vent (limiter la circulation d'air dans et autour de l'isolant)

TOITURES INCLINEES

Focus sur les sous-toitures

- **Qualités** des sous-toitures :
  - Permettre d'évacuer vers l'extérieur l'humidité qui diffuse dans l'isolant

⇨ **Importance de disposer d'une sous-toiture « respirante » ou perméable à la diffusion de la vapeur d'eau**

⇨ **Privilégier les sous-toitures « capillaires » ou qui ont la capacité d'absorber une certaine quantité d'humidité (effet buvard)**

Source/Bron : CSTC/WCTB

9

TOITURES INCLINEES

Focus sur les sous-toitures

- **Qualités** des sous-toitures :
  - Attention aux « anciennes » sous-toitures peu respirantes telles que les membranes plastiques même microperforée ou membranes bitumineuses de type « Fel'X »

⇨ **Risques élevés de condensation dans la toiture**

⇨ **Préférer leur remplacement par des sous-toitures respirantes**

Source.Bron : http://www.gedimat.fr/ecran-souple-synthetique-arme-de-sous-toiture-def-x-r1-rouleau-larg-1-5m-long-50m-siplast,1024775,2,11,50.htm

Source/Bron : http://www.bricozone.be/fr/isolation/t-sous-toiture-isolant-et-vide-dair-35865.html

TOITURES INCLINEES

Focus sur les sous-toitures

- **Qualités** des sous-toitures :
  - étanches à l'eau,
  - résistantes à l'humidité et au gel,
  - durables dans le temps,
  - de préférence, ininflammables,
  - perméables à la vapeur,
  - capillaires,
  - de préférence rigides.

Tableau 3 *Types de sous-toitures recommandés pour les toitures en tuiles.*

TYPE	PERMÉABILITÉ À LA VAPEUR s_d [m]
SOUS-TOITURES RIGIDES	
Fibres-ciment (capillaires)	0,25
Fibres de bois (capillaires)	0,10-0,25
SOUS-TOITURES SOUPLES	
Fibres de polyéthylène non tissé	0,02-0,05
Film de polypropylène tissé ou non tissé	0,03-0,01
Membrane multicouche de polyoléfine	0,02
Film de polyester enrobé de polyuréthanne (capillaire)	0,15

Source.Bron : CSTC

11

TOITURES INCLINEES

Focus sur les sous-toitures

- **Types** de sous-toiture
  - Panneau en fibres de bois bituminé ou latexé
  - Membranes synthétiques souples (souvent polyéthylène)

Source.Bron : https://www.ecobati.com/fr/produits/sous-toiture

Source.Bron : https://www.ecobati.com/fr/produits/sous-toiture

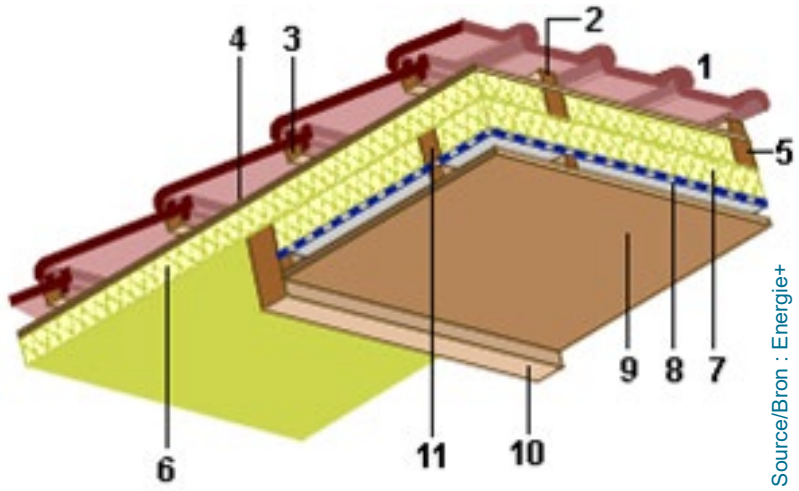
12

TOITURES INCLINEES

Cas 1 :

- La couverture peut-elle être conservée ? OUI
- Existe-t-il une membrane de sous-toiture (de bonne qualité) ? OUI
- Les finitions intérieures doivent-elles être conservées ? NON

⇨ **isolation par l'intérieur**



Source/Bron : Energie+

Source/Bron : Isover

Isolant souple :

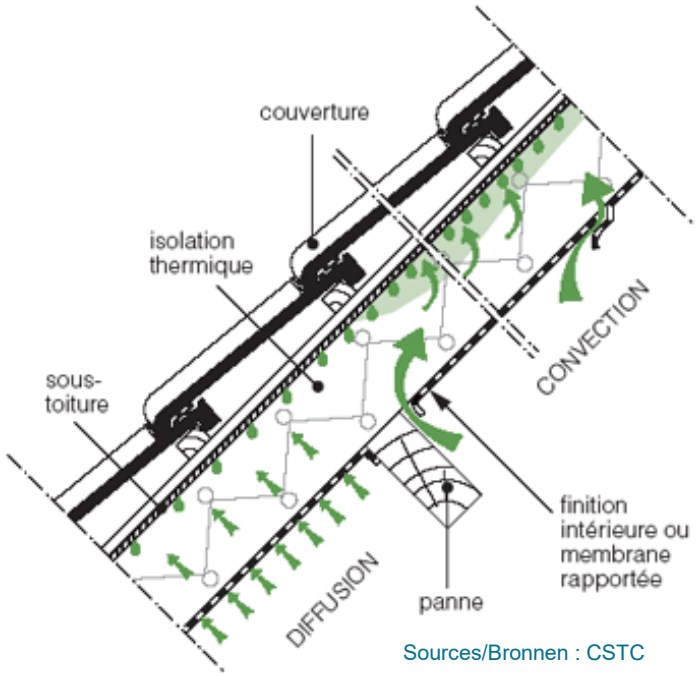
- Remplissage optimal
- Durable
- Démontabilité future aisée

Isolant vrac :

- Remplissage optimal
- Durable

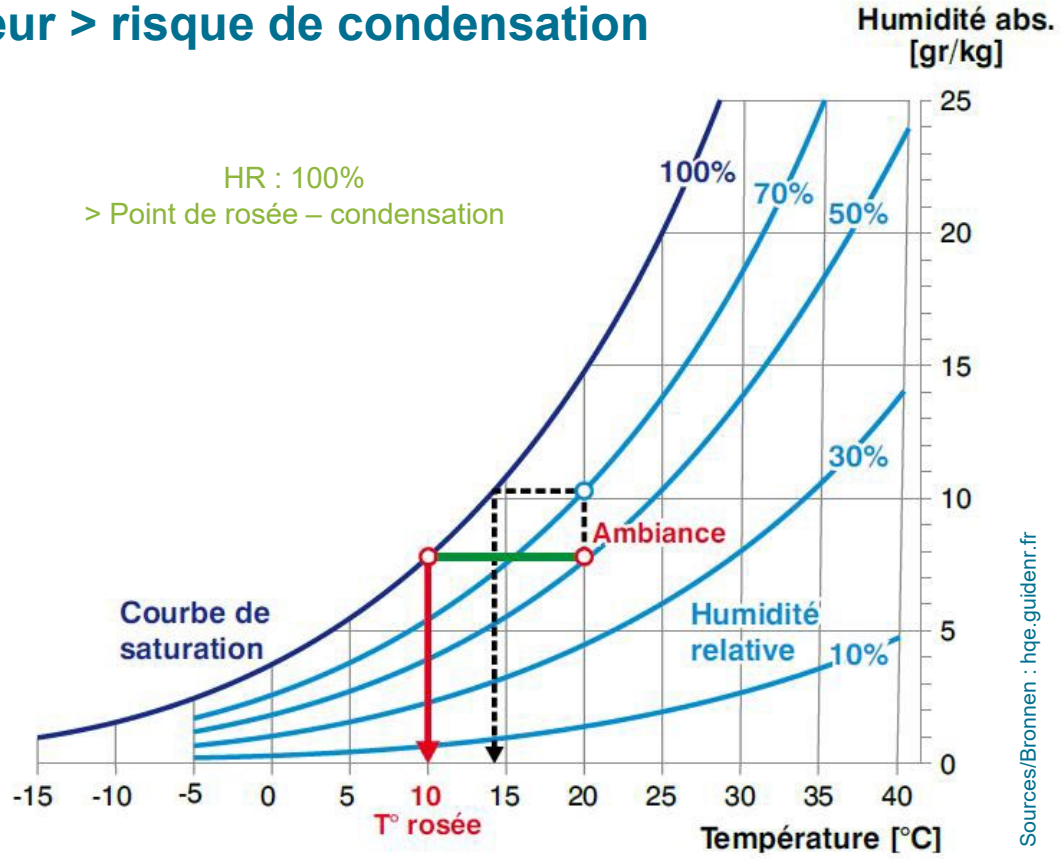
13 TOITURES INCLINÉES

Focus sur le transfert de vapeur > risque de condensation



Sources/Bronnen : CSTC

HR : 100%
> Point de rosée – condensation



Sources/Bronnen : hqe.guidenr.fr

L'air chaud peut contenir plus d'humidité que l'air froid

Risque élevé de condensation interne!

14

TOITURES INCLINÉES

Focus sur le transfert de vapeur > risque de condensation

μ (mu) [-] : Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur

(ou Facteur de diffusion de la vapeur d'eau)

- Plus μ est grand, plus la résistance est grande, plus le matériaux est resistant à la transmission de la vapeur
  - Air : 1
  - Laine minérale : 1,1 – 1,8
  - Enduit plâtre : 6-10
  - Pin : 370
  - Métaux : infini

Sd [m] : Résistance à la diffusion de la vapeur ou épaisseur d'air équivalente

- Épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion en m
- Sd = μ x d (m)

Pare vapeur : Sd élevé souvent > 100m

Frein-vapeur (hygrovariable) : Sd moyennes : 2 à 18 m

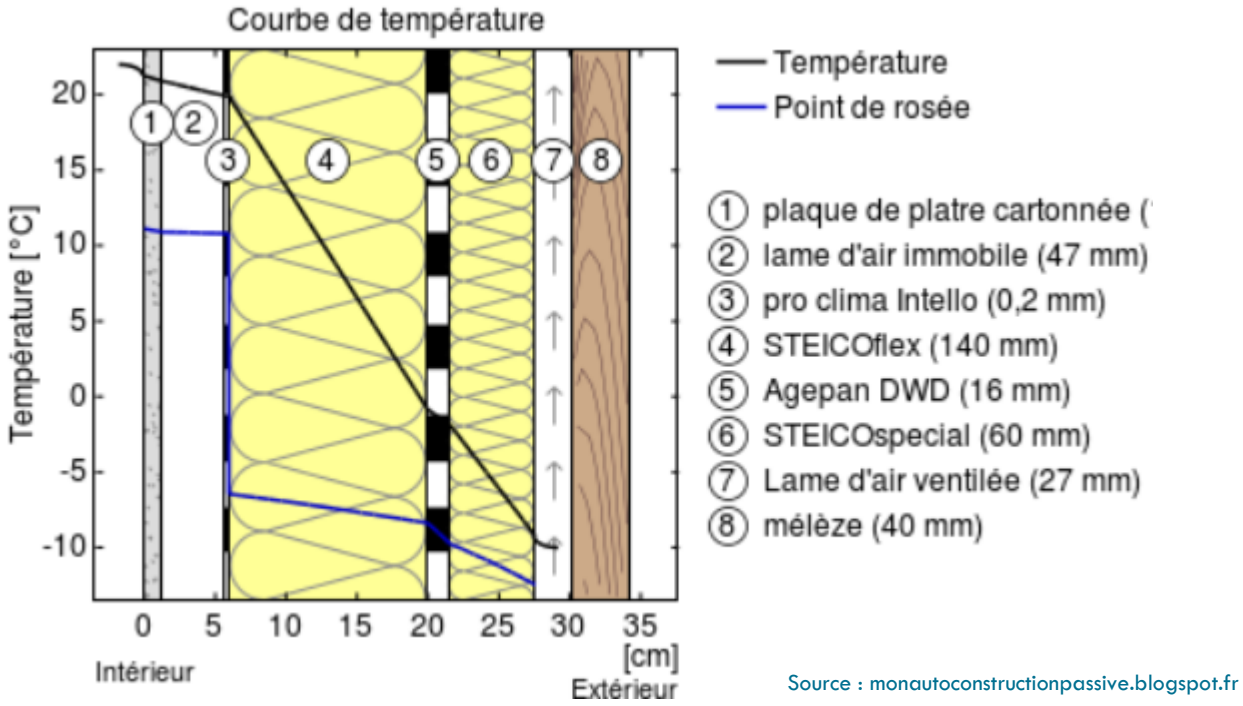
➔ À placer toujours du côté chaud de la paroi

15

TOITURES INCLINÉES

Focus sur le transfert de vapeur > risque de condensation

Diagramme de Glaser



Source : monautoconstructionpassive.blogspot.fr

Pour éviter la condensation :
T° rosée < T° dans la paroi

16

TOITURES INCLINÉES

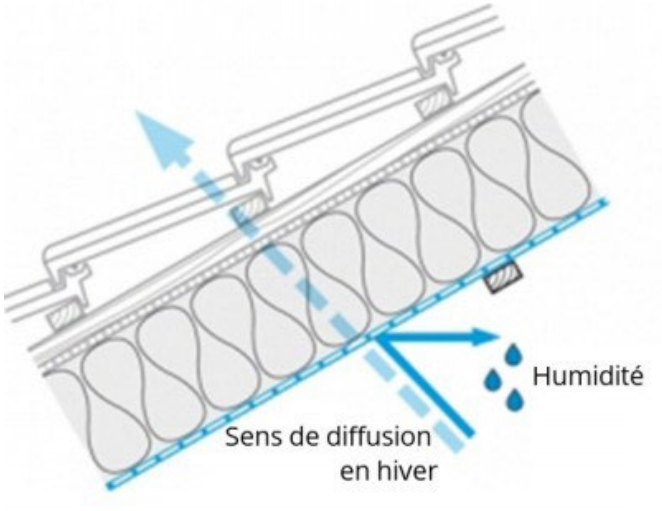
Focus sur le transfert de vapeur > risque de condensation

Migration de la vapeur :

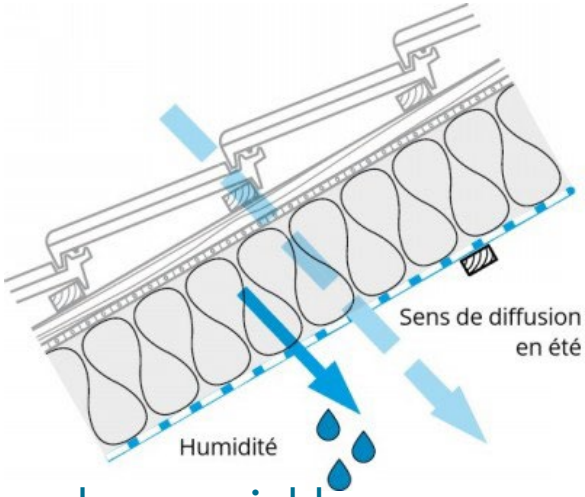
Pression de vapeur* la plus forte > Pression de vapeur la plus faible

*La pression de vapeur depend des températures et de l'humidité

Sens de diffusion de la vapeur en hiver



Sens de diffusion de la vapeur en été



Pare-vapeur – Freine vapeur hygrovariable

Source : proclima

- **Pare vapeur** : Entièrement étanche à la vapeur
- **Frein-vapeur** : régule le passage de la vapeur

➔ Permet de faire sécher l'été ou si humidité piégée dans le caisson

17

TOITURES INCLINEES

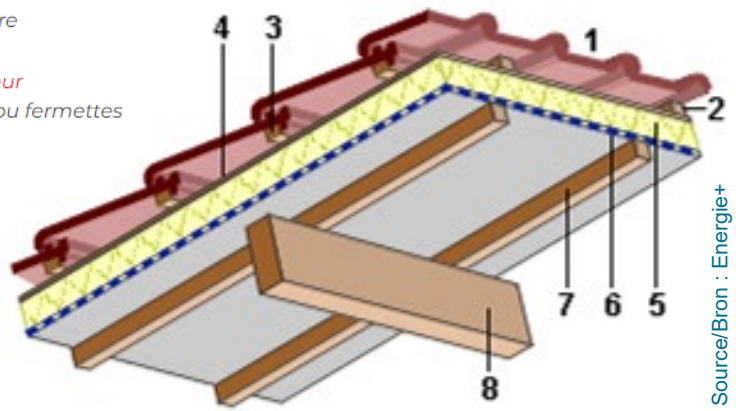
Cas 2 :

- La couverture peut-elle être conservée ? OUI ou NON
- Existe-t-il une membrane de sous-toiture (de bonne qualité) ? NON
- Les finitions intérieures doivent-elles être conservées ? OUI

⇨ **isolation par l'extérieur (toiture SARKING) avec soit**

- Dépose de la couverture et nouvelle couverture
- Dépose et repose de la couverture

1. couverture
2. contre-lattes
3. lattes
4. sous-toiture
5. isolant
6. pare-vapeur
7. chevrons ou fermettes
8. pannes



Source/Bron : Energie+

Source/Bron : Recticel

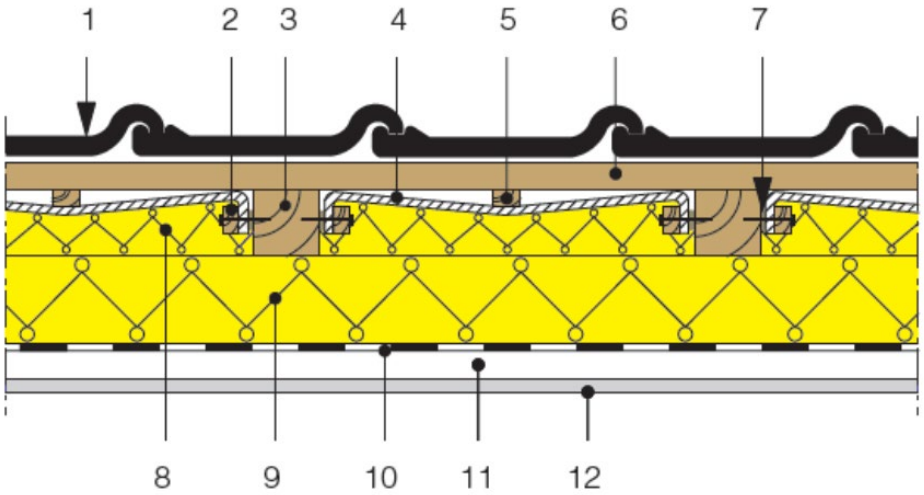
Placement d'un isolant rigide et incompressible sur la charpente existante
On « remonte » donc le toit – modification du volume

18

TOITURES INCLINEES

Cas 3 :

- La couverture doit-elle être conservée ? OUI
- Existe-t-il une membrane de sous-toiture (de bonne qualité) ? NON



1. Tuile
2. Latte de fixation
3. Chevron
4. Sous-toiture de substitution
5. Latte en bois traité
6. Liteau
7. Joint de mastic souple
8. Isolation entre les chevrons
9. Isolation sous les chevrons
10. Barrière à l'air et à la vapeur
11. Vide technique
12. Finition intérieure

19

TOITURES INCLINEES

Cas 4 :

- **le grenier/volume sous la toiture sera-t-il aménagé ?**
  - Hauteur suffisante?
  - Apport de lumière?

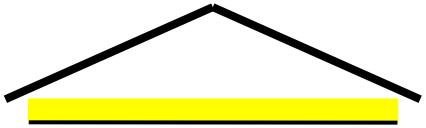
Source/Bron : www.fond-ecran-image.com

20

TOITURES INCLINEES

Cas 4 :

- le grenier/volume sous la toiture sera-t-il aménagé ? NON
  - ➔ isolation du plancher des combles



isolation du plancher

Différencier les solutions d'isolation en fonction

- Du type de plancher : plancher "massif" ou plancher à gitage bois
- De la présence ou non d'une aire de foulée et d'une finition (plancher gitage bois)

Source/Bron : Architecture et Climat

La sous-toiture doit-être de qualité et en bon état

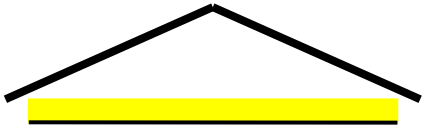
21

TOITURES INCLINEES

Cas 4 :

- le grenier/volume sous la toiture sera-t-il aménagé ? NON

➔ isolation du plancher des combles



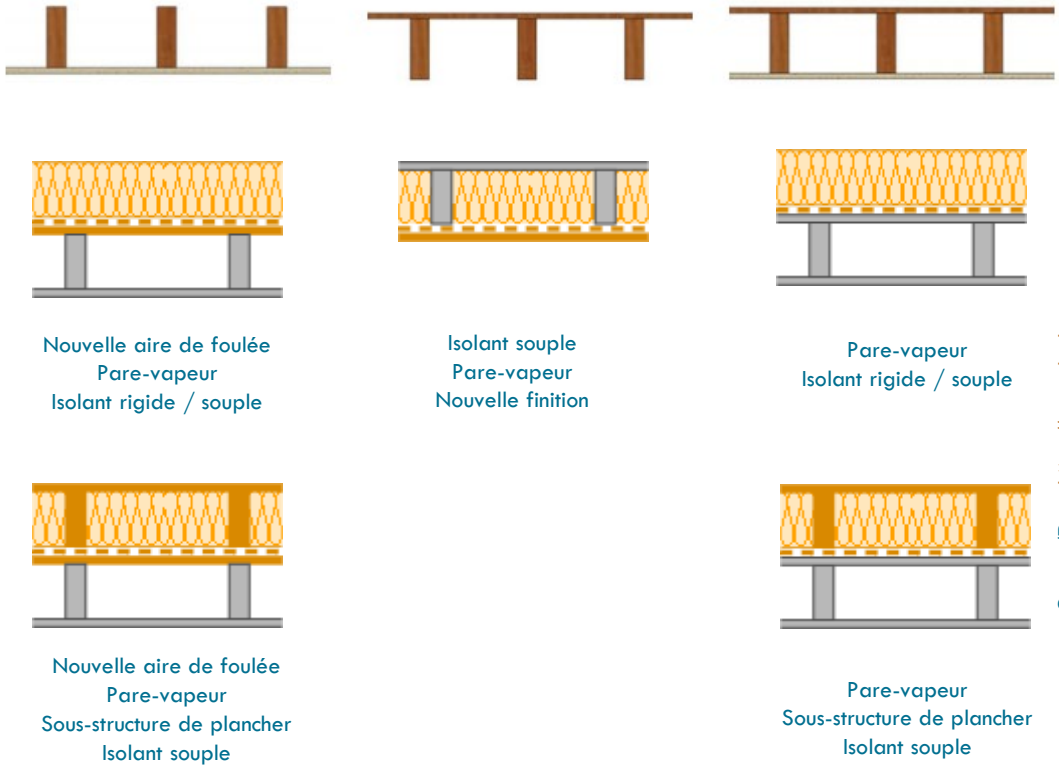
isolation du plancher

Isolant souple :

- Remplissage optimal
- Durable
- Démontabilité future aisée

Isolant vrac :

- Remplissage optimal
- Durable



Source/Bron https://energieplus-lesite.be/ameliorer/isolation/ameliorer-isolation-plancher-des-combles/choisir-le-modele-d-isolation/

22

TOITURES INCLINEES

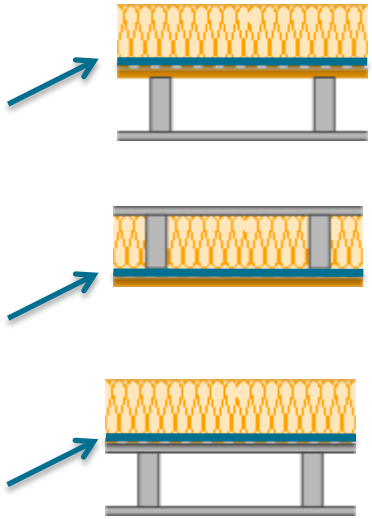
Cas 4 :

- le grenier/volume sous la toiture sera-t-il aménagé ? NON

➔ isolation du plancher des combles

⚠ Si pas d'étanchéité à l'air (vapeur sous l'isolant)

⇨ **Risque de condensation**



Source/Bron https://energieplus-lesite.be/ameliorer/isolation/ameliorer-isolation-plancher-des-combles/choisir-le-modele-d-isolation/

TABLE DES MATIÈRES

TOITURES

- Toitures inclinées
- **Toitures plates**

MURS

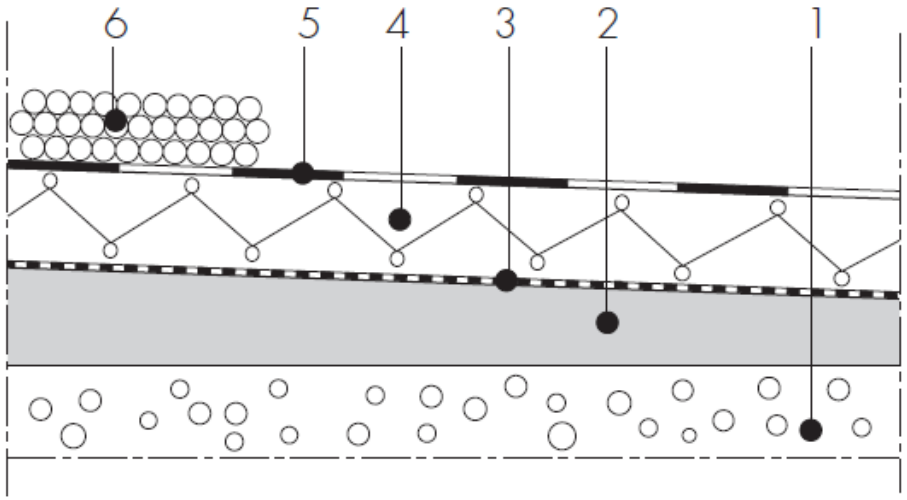
SOLS

OUTILS

TOITURES PLATES

Cas 1 : Conservation de la toiture existante

- Isolation par l'extérieur = toiture chaude
  - L'étanchéité existante est généralement conservée et sert de pare-vapeur
  - On ajoute un isolant rigide puis une nouvelle étanchéité



1. Plancher de toiture
2. Forme de pente (cf. § 5.2)
3. Pare-vapeur éventuel
4. Isolation
5. Etanchéité
6. Lestage éventuel

Source/Bron : CSTC/WCTB

Une **toiture chaude** désigne une toiture plate dont **l'isolant est placé au-dessus le support structurel et recouvert d'une étanchéité.** L'étanchéité peut ou non être lestée.

TOITURES PLATES

Cas 1 : Conservation de la toiture existante

- Isolation par l'extérieur = toiture chaude
  - L'étanchéité existante est généralement conservée et sert de pare-vapeur
  - On ajoute un isolant puis une nouvelle étanchéité

Source/Bron http://brusselsenergy.be/wp-content/uploads/2015/03/IMAG01174.jpg

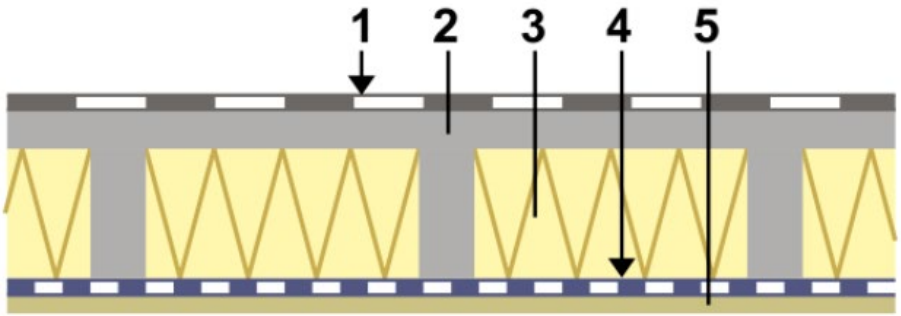
TOITURES PLATES

Cas 2 : Remplacement de la structure de toiture – gitage bois

- Préférer l'isolation par l'extérieur = toiture chaude
- En cas de toiture compacte (isolant entre l'ossature bois) :

Extérieur

1 : membrane d'étanchéité
2 : support
3 : isolant
4 : pare-vapeur étanche à l'air
5 : plafond



Intérieur

Source/Bron Energie+

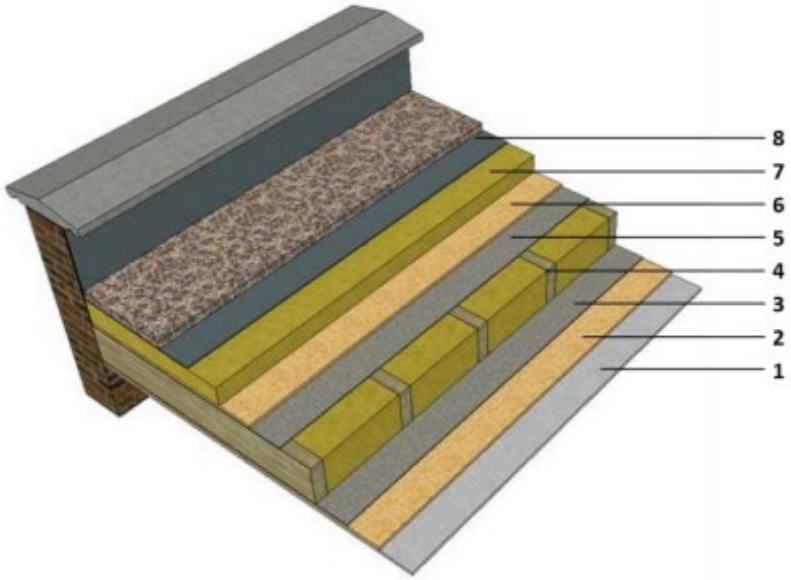
➔ Technique délicate (risque de condensation interne)

27

TOITURES PLATES

Cas 2 : Remplacement de la structure de toiture – gitage bois

- Préférer l'isolation par l'extérieur = toiture chaude
- En deux couches :
  - une couche au-dessus (R)
  - et une couche entre gites (R)



Source/Bron Architecture et Climat - UCLouvain

1. Nouvelle finition
2. Panneau OSB (facultatif)
3. Membrane pare-vapeur
4. Gites existantes et isolant souple ou en vrac
5. Membrane pare-vapeur
6. Panneau OSB
7. Isolant rigide
8. Nouvelle membrane d'étanchéité et lestage éventuel

➔ Nécessite deux pare-vapeurs
➔ Permet de travailler avec deux isolants différents

TABLE DES MATIÈRES

TOITURES
MURS
SOLS
OUTILS

Cas 1 : Il est possible d'isoler les murs par l'extérieur

- Ajout d'une épaisseur suffisante d'isolant (min 12-15cm)
  - Problématique d'alignement de façades – zone urbaine
  - Règlements urbanistiques
- Eventuelle modification d'aspect

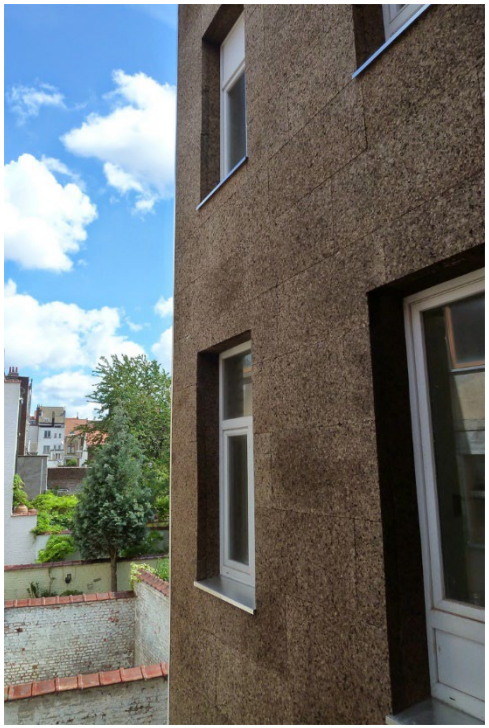
➔ Technique à recommander :
- Continuité d'isolation
- Mise en œuvre plus simple
- Occupation possible

Source/Bron Pierre Demesmaker

Cas 1 : Il est possible d'isoler les murs par l'extérieur

- Mise en œuvre de matériaux durables

Panneau de liège expansé



Source : Ecobati.be

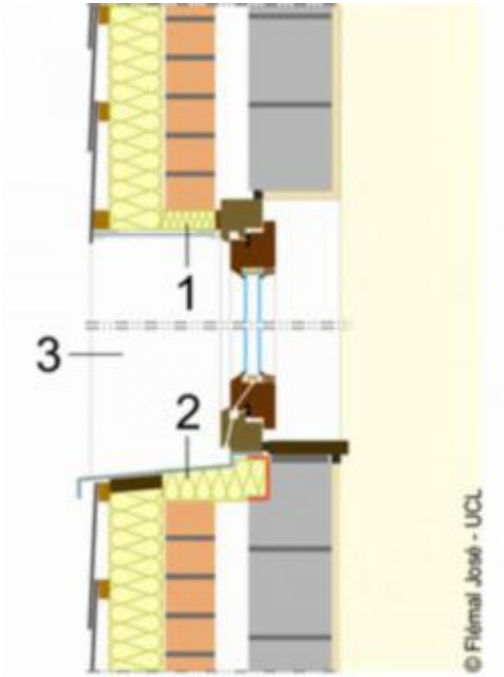
Fibre de paille

Source : Natura Mater

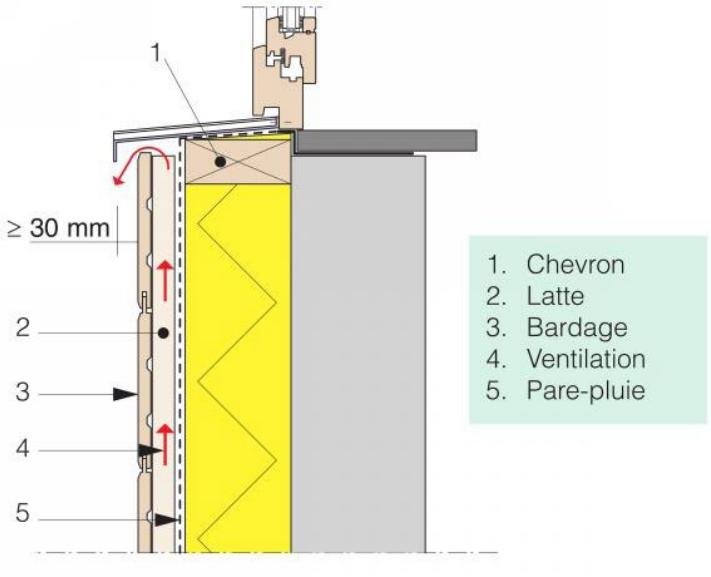
Cas 1 : Il est possible d'isoler les murs par l'extérieur

- Mise en œuvre : continuité de l'isolant avec les châssis

Isolation extérieure avec maintien des châssis



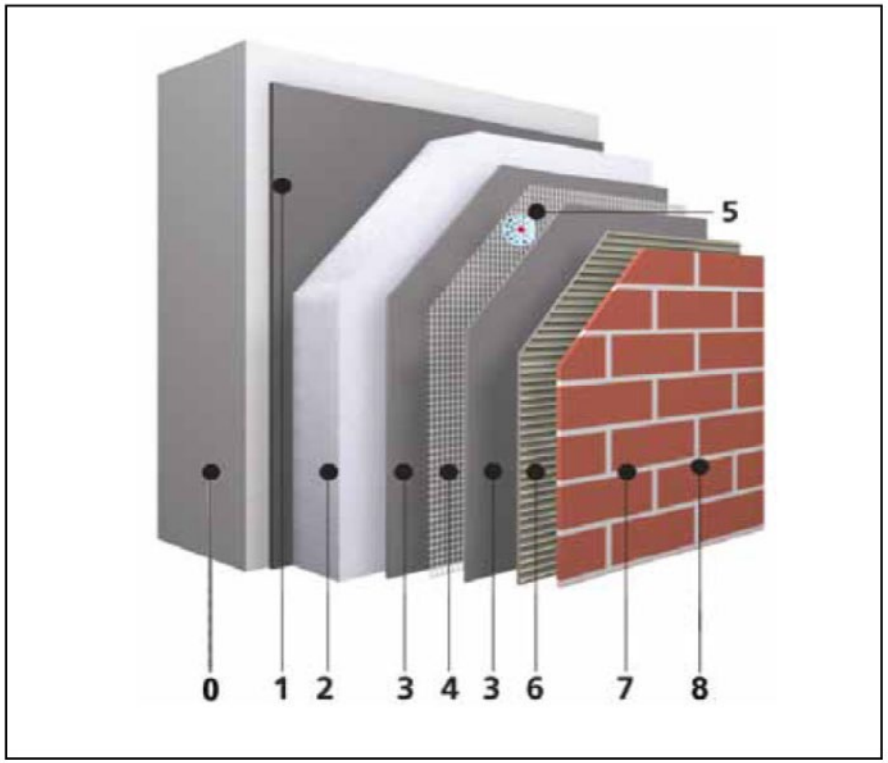
Rénovation avec nouveaux châssis



Sources : guide bâtiment durable

Cas 1 : Il est possible d'isoler les murs par l'extérieur

- Un ancien mur en brique peut être isolé avec peu de modification d'aspect

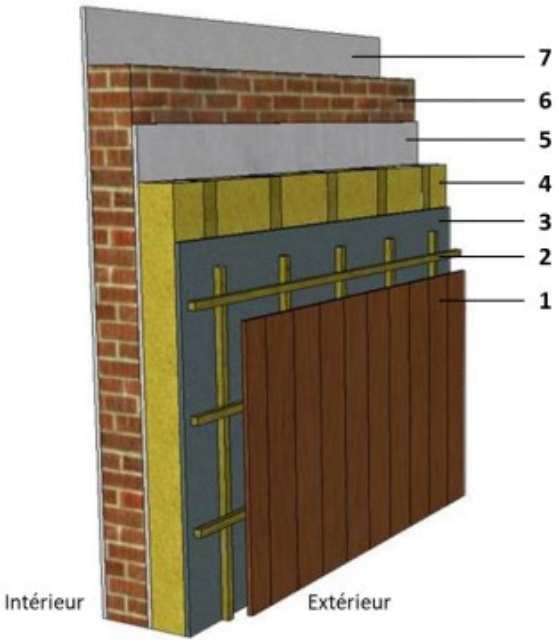


1. Collage: StoBaukleber / StoLevell Uni
2. Isolation: EPS 15SE / Top 32
3. Couche d'armature: StoLevell Uni
4. Treillis d'armature: Sto-Treillis d'armature G
5. Chevilles: StoCheville à rosace à visser UEZ 8/60
6. Mortier de collage: StoColl KM
7. Briquettes de parement Wienerberger
8. Mortier de rejointoyage: StoColl FMK

➔ Solution non circulaire et impact environnemental élevé

Cas 1 : Il est possible d'isoler les murs par l'extérieur

- Des solutions circulaires et plus intéressante du point de vue environnemental existent aussi



Source/Bron Architecture et Climat - UCLouvain

Source/Bronhttps://www.rfcp.fr

1. Bardage
2. Lattage et contre-lattage
3. Pare-pluie
4. Isolant entre éléments de structure
5. Enduit existant éventuel
6. Maçonnerie existante de briques de terre cuite pleine et mortier de chaux
7. Enduit intérieur au mortier de chaux et/ou plâtre

Cas 2 : Il est possible d'isoler le creux du mur (coulisse)

- Remplissage de la coulisse (min 4-5 cm de largeur)
- Performance thermique limitée (faible épaisseur d'isolant)

➔ Technique fiable mais
- épaisseur d'isolant limitée
- possibilité de ponts thermiques

Source/Bron Knauf

Cas 2 : Il est possible d'isoler le creux du mur (coulisse)

- Conditions préalables à l'isolation de la coulisse
  - Coulisse suffisamment large (min 4-5cm)
  - Parement en bon état (pas de fissures, écaillage des briques, dégradations anormale des joints qui pourraient témoigner d'une sensibilité au gel des briques ou des joints)
  - Pas de peinture (peu respirante) sur le parement
  - Pas de briques émaillées
  - Vérifier via une endoscopie si la coulisse est suffisamment dégagée
  - Vérifier après isolation si l'isolant remplit bien toute la coulisse (thermographie)

MURS

Cas 3 : Pas possible d'isoler par l'extérieur et absence de coulisse (ou coulisse déjà isolée) ⇒ isolation par l'intérieur

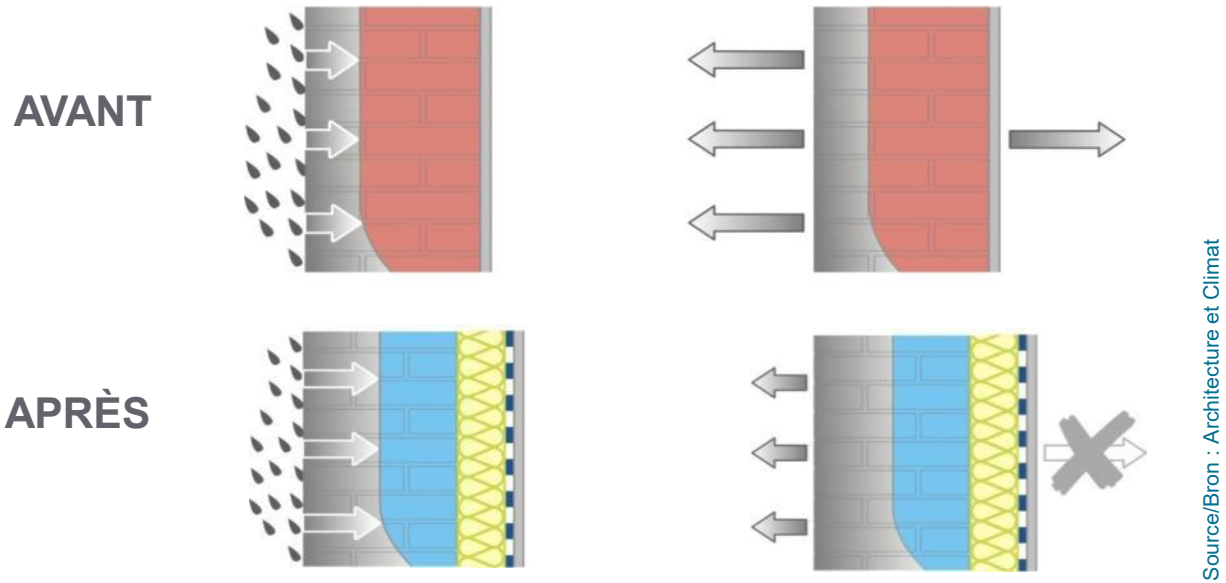
- Permet de conserver les façades en l'état
- Peut provoquer un risque d'humidité dans les murs originaux

➔ Technique plus délicate qui nécessite des études hygrothermiques préalables et parfois des travaux préalables

- Tenir compte du type de mur existant: béton, brique pleine,…
- Importance du matériau d'isolation , favoriser les matériaux respirants
- Éviter les matériaux issus de la pétrochimie pour la pollution intérieure
- Importance du pare-vapeur

Cas 3 : Pas possible d'isoler par l'extérieur et absence de coulisse (ou coulisse déjà isolée) ⇒ isolation par l'intérieur

- Humidité : modification du potentiel de séchage



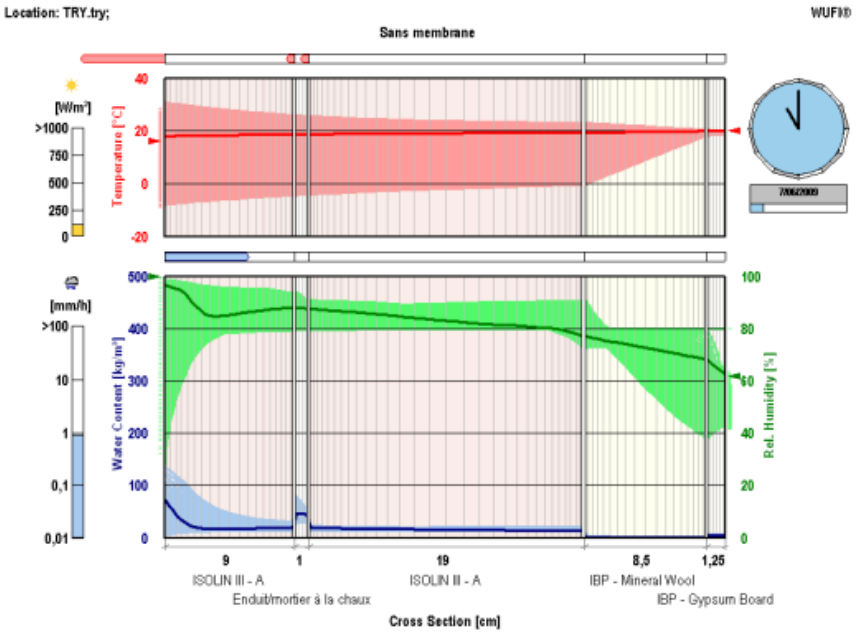
Source/Bron : Architecture et Climat

- Le mur est plus souvent et plus longtemps humide !
  - ⇨ **risques de dégâts des maçonneries (gel)**
  - ⇨ **risque de pourriture de poutres en bois encastrées**

Cas 3 : Pas possible d'isoler par l'extérieur et absence de coulisse (ou coulisse déjà isolée) ⇒ isolation par l'intérieur

- Conditions préalables à l'isolation par l'intérieur
  - Parement extérieur en bon état (pas de fissures, écaillage des briques, dégradations anormale des joints qui pourraient témoigner d'une sensibilité au gel des briques ou des joints)
  - Pas de peinture (peu respirante) sur le parement
  - Pas de briques émaillées
  - Faire une simulation hygrothermique (première approche via ISOLIN : http://energie.wallonie.be/fr/isolation-thermique-par-l-interieur-des-murs-existants-en-briques-pleines.html?IDC=8605&IDD=41922)

Simulation dynamique via le logiciel WUFI

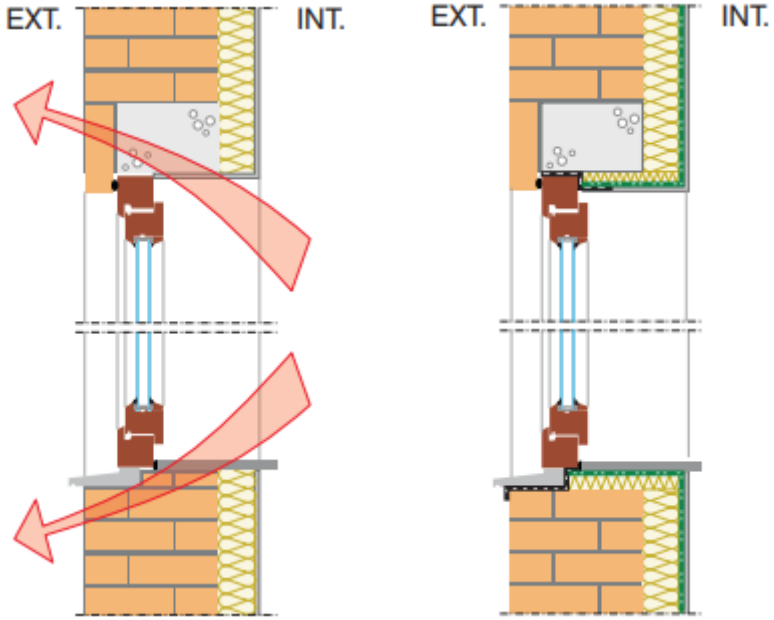


Sources : guideisolin

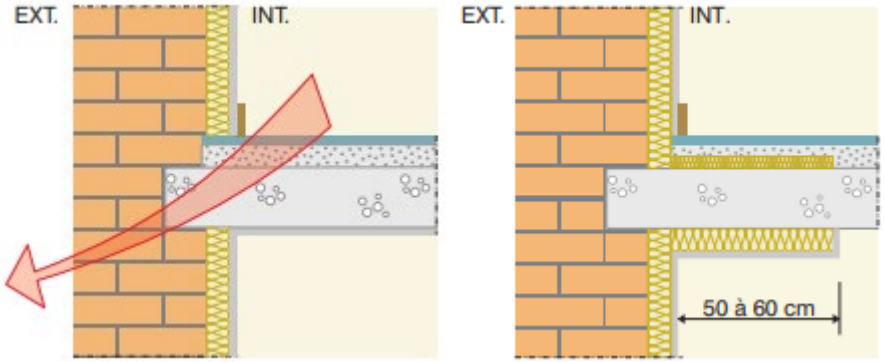
Cas 3 : Pas possible d'isoler par l'extérieur et absence de coulisse (ou coulisse déjà isolée) ⇒ isolation par l'intérieur

- Risque élevé d'accentuation/formation des ponts thermiques
  - Gestion des ponts thermiques
- Assurer un climat intérieur sec (ventilation)
- s'assurer qu'il n'y a pas de problèmes d'humidité dans le bâtiment (humidité ascensionnelle, infiltrations,…)

Détails de linteaux et seuil de châssis



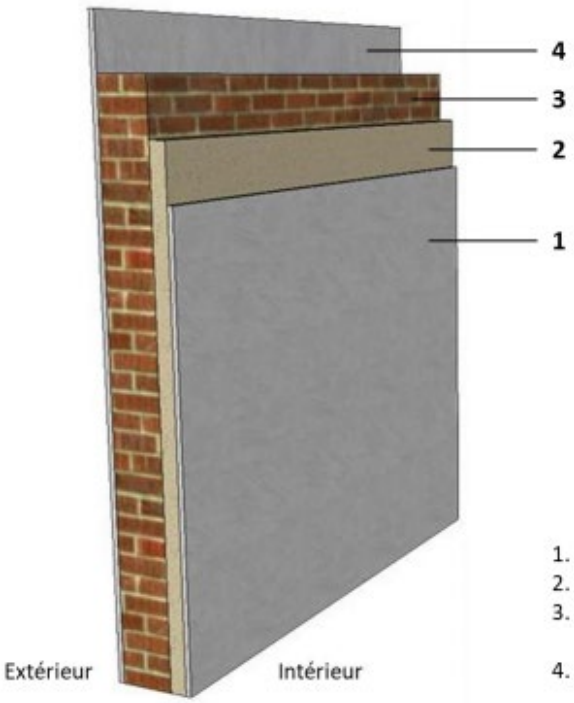
Détail de dalle intérieure



Source : guideisolin

Cas 3 : Pas possible d'isoler par l'extérieur et absence de coulisse (ou coulisse déjà isolée) ⇒ isolation par l'intérieur

- Solutions techniques



Source/Bron Architecture et Climat - UCLouvain

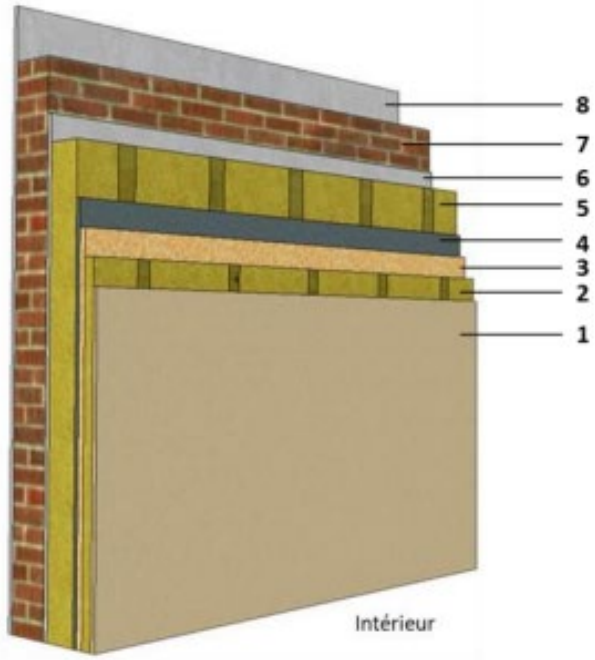
1. Enduit fin à la chaux
2. Enduit de chaux-chanvre
3. Maçonnerie existante de briques de terre cuite pleines et mortier de chaux
4. Enduit extérieur éventuel

Source/Bron Isohemp

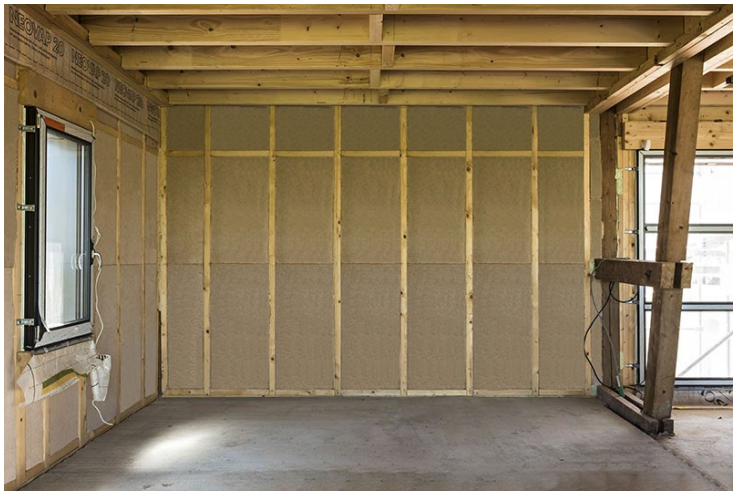
Isolation intérieure à base de bloc de chanvre

Cas 3 : Pas possible d'isoler par l'extérieur et absence de coulisse (ou coulisse déjà isolée) ⇒ isolation par l'intérieur

- Solutions techniques



Source/Bron Architecture et Climat - UCLouvain



Source/Bron Isonat.fr

1. Plaque de carton-plâtre ou fibroplâtre
2. Cloison technique isolée
3. Panneau OSB
4. Membrane pare-vapeur
5. Isolation entre éléments de structure
6. Enduit intérieur existant
7. Maçonnerie existante de briques de terre cuite pleines et mortier de chaux
8. Enduit extérieur éventuel

TABLE DES MATIÈRES

TOITURES
MURS
SOLS
OUTILS

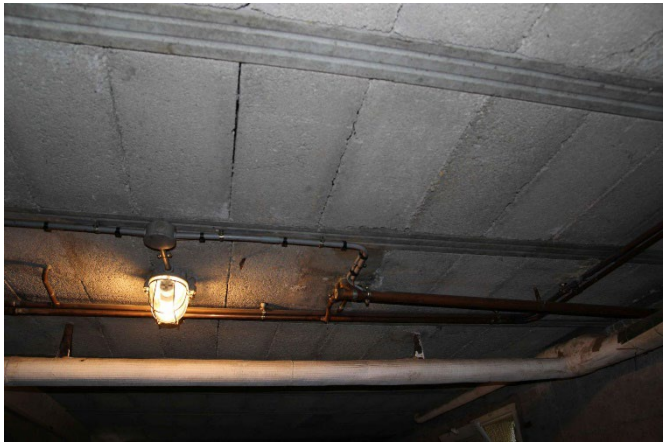
SOLS

Cas 1 :

- Il y a une cave non chauffée ou un vide ventilé accessible

  ⇨ **isolation par le plafond des caves/vide ventilé**

  - Différencier le type de plancher : gitage bois, dalle béton, voussettes…
  - Vérifier le passage de gaines ou de tuyaux au nu du plafond



➔ Isolation parfois spécifique en fonction des risques Incendies

➔ Matériaux issus de la pétrochimie très peu recommandé en plafond (risques de coulure)

➔ Si gitage bois, possibilité d'isoler entre gites

Cas 2 :

- En cas de carrelage/dallage sur terre-plein

  ⇨ **isolation par le haut**

  - Rehausser le plancher existant (attention aux niveaux des portes, escaliers,…)
  - Enlever le sol existant et creuser (attention aux niveaux des fondations: risque de rempiètement)

Source/Bron Isohemp

Source/Bron Unilin

TABLE DES MATIÈRES

TOITURES
MURS
SOLS
OUTILS

Détection de la présence d'humidité

- Humidimètre résistif
  - < 100-200 €
  - Pas cher mais attention à la sensibilité aux sels hygroscopiques

Source/Bron : www.cdiscount.com

Humidimètre capacitif

Source/Bron : www.conrad.fr

Examen de la coulisse : Endoscope

- < 500-1000 €
- Objectif : visualiser si la coulisse n'est pas obstruée (pont de mortier, isolant (partiel ou discontinu), linteau en contact avec le parement,…)
- Pas toujours facile de voir quelque chose (tester avant achat!)

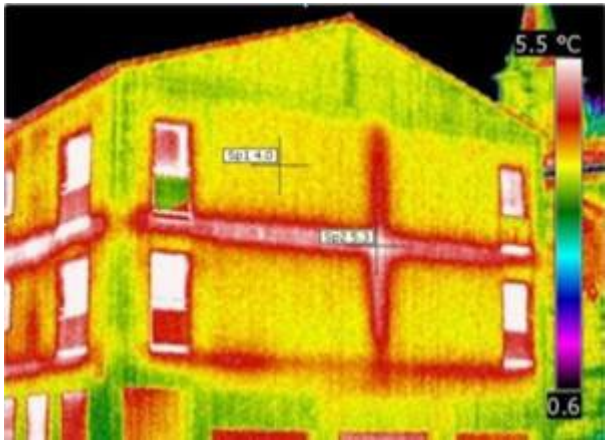
Source/Bron : www.livios.be

Continuité de l'isolant (après rénovation) : Caméra infrarouge

- < 1000-2000€
- Objectif : détecter les ponts thermiques et autres discontinuités/faiblesses de l'isolation
- Attention à l'interprétation des résultats !

Source/Bron : flir

Source/Bron : thermographies.com



Projet P-Renewal SPW DGO4

Rénovation énergétique du Bâti Wallon d'avant guerre (1914) à valeur Patrimoniale

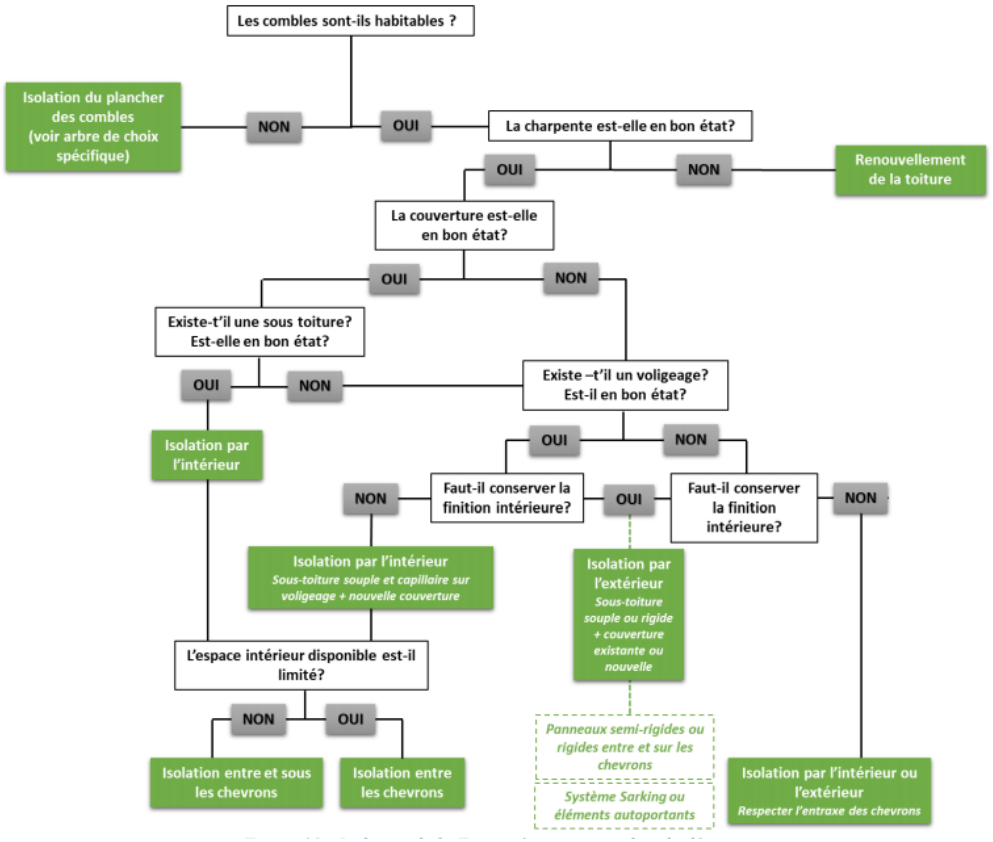
Fonctionnement de l'outil P-Renewal

- Interaction entre les différentes rénovations

Projet P-Renewal SPW DGO4

Rénovation énergétique du Bâti Wallon d'avant guerre (1914) à valeur Patrimoniale

Arbres de choix – Fiches de recommandation à la rénovation



Projet P-Renewal SPW DGO4

Rénovation énergétique du Bâti Wallon d'avant guerre (1914) à valeur Patrimoniale

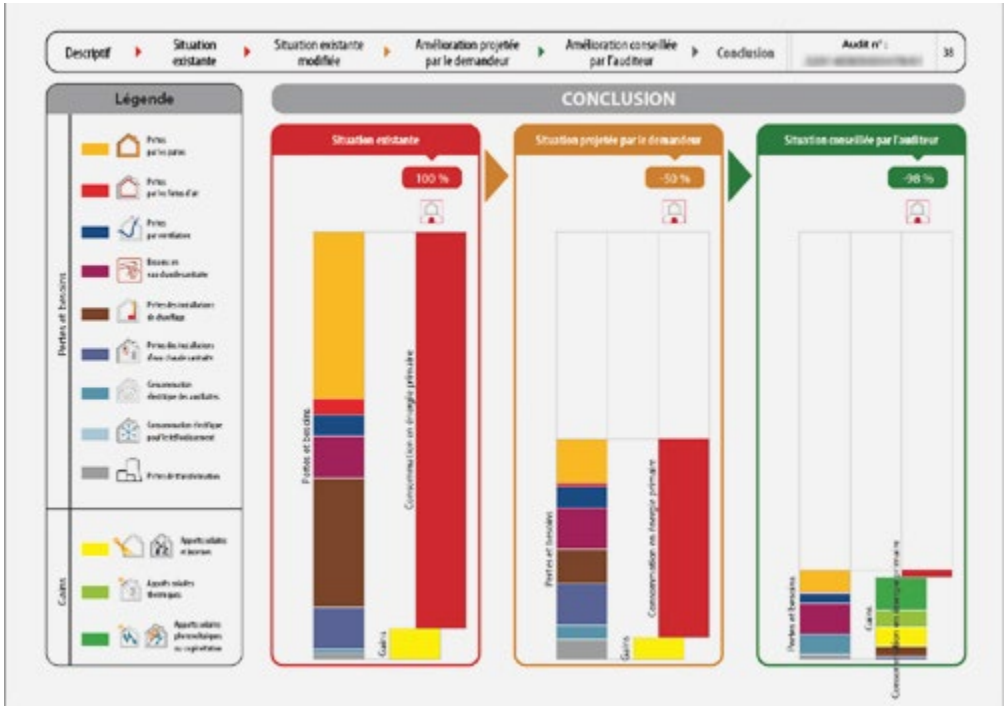
Caractère prioritaire d'une intervention

TOITURE A VERSANT

Performance			Vétusté 1	2	3	4
			Charpente en mauvais état et/ou absence de sous-toiture	Charpente en bon état mais absence de sous-toiture et/ou couverture en mauvais état	Toiture avec sous-toiture présentant un état de vieillissement normal, sans dégradation notable	Etat neuf ou ayant fait l'objet de travaux de rénovation depuis moins de 5 ans
1	Couche isolante inexistante	U ≥ 1,5 W/m²K	prioritaire	prioritaire	nécessaire	
2	Couche isolante faible	1,5 ≥ U ≥ 1 W/m²K	prioritaire	prioritaire	nécessaire	
3	Couche isolante moyenne	1 ≥ U ≥ 0,4 W/m²K	prioritaire	prioritaire	envisageable	non prioritaire
4	Couche isolante importante	U ≤ 0,4 W/m²K			non prioritaire	non prioritaire

PAE2

- Via un auditeur énergétique:
- 2 scenarii d'amélioration chiffrés



PHPP

- Outil de conception d'un bâtiment très performant énergétiquement
- Via un architecte ou bureau d'études « initié »

Valeurs rapportées à la surface de référence énergétique

Surface de référence énergétique A_{RE}: 156,0 m²

	Méthode utilisée: Méthode mensuelle		Certification standard passif:	Critères respectés ?
Besoin de chaleur de chauffage annuel:	14	kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	oui
Résultat du test d'infiltrométrie:	0,2	h^{-1}	0,6 h^{-1}	oui
Besoin en énergie primaire (eau chaude sanitaire, chauffage, électricité auxiliaire et domestique):	91	kWh/(m²a)	120 kWh/(m²a)	oui
Besoin en énergie primaire (eau chaude sanitaire, chauffage et électricité auxiliaire):	45	kWh/(m²a)		
Besoin en énergie primaire économisée par la production d'électricité		kWh/(m²a)		
Puissance de chauffage:	10	W/m²		
Surchauffe estivale:	3	%	sup. à 25 °C	
Besoin de refroidissement annuel:		kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	
Puissance de refroidissement:	9	W/m²		

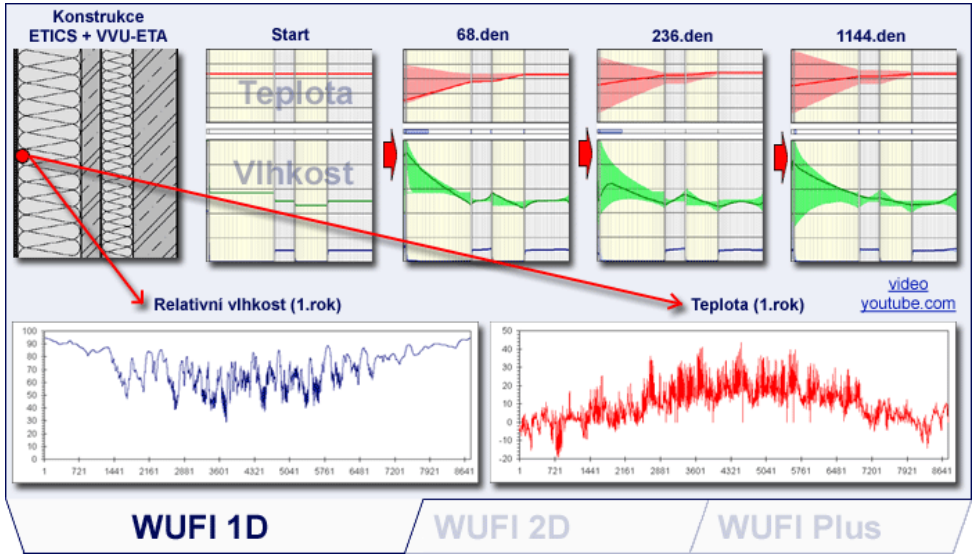
Le soussigné déclare que les résultats ci-dessus ont été fournis et calculés suivant la méthode de calcul PHPP sur base des caractéristiques de l'immeuble. La note de calcul avec PHPP est fournie en annexe.

Rédigé à:

Signature:

Transfert d'humidité dans les parois

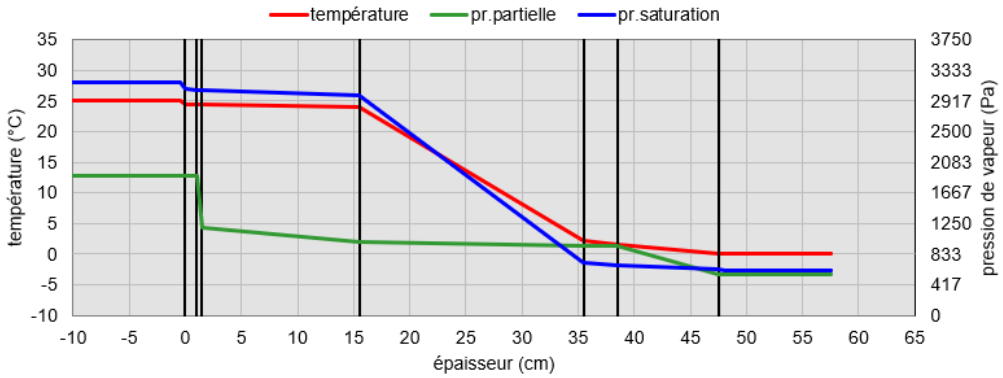
- Via un bureau d'étude spécialisé:
- Attention aux hypothèses de départ!



Source/Bron : Wufi

Outils énergie plus

- Condensation interne d'une paroi : https://energieplus-lesite.be/wp-content/uploads/2015/06/condensation2.xlsx



- Coefficient de transmission thermique d'une paroi : https://energieplus-lesite.be/wp-content/uploads/2015/06/tpcalcUparoibisV2.xlsx
- Coefficient de transmission thermique d'éléments de construction avec des couches d'épaisseurs variables : https://energieplus-lesite.be/wp-content/uploads/2015/06/U-epaiss-var-fr.xlsx
- Coefficient de transmission thermique des planchers directement en contact avec le sol : https://energieplus-lesite.be/wp-content/uploads/2015/06/U-planch-sol-fr.xlsx
- Coefficient de transmission thermique d'une fenêtre : https://energieplus-lesite.be/wp-content/uploads/2015/06/Calcul_U_fenetre.xls.zip

Source/Bron : energieplus-lesite.be/calculs/enveloppe

Outils énergie plus

- Estimation d'une épaisseur suffisante d'isolant : https://energieplus-lesite.be/wp-content/uploads/2015/06/tpcalcepaisisol1.xlsx
- Evaluation de la rentabilité de l'isolation d'une paroi : https://energieplus-lesite.be/wp-content/uploads/2019/05/ticalrentabiliteisolation.xls
- Niveau d'isolation thermique global et premier bilan énergétique : https://energieplus-lesite.be/wp-content/uploads/2019/05/IsolationThermiqueK.xls

1° Calcul du niveau d'isolation thermique globale "K" d'un bâtiment, suivant NBN B62-301

Attention: cette méthode de calcul ne correspond pas à la méthode réglementaire actuelle. Elle présente une approche sin

Références du bâtiment	Maitre d'ouvrage/Architecte/Auteur du projet	N° de dossier :
		Date :

	Parois de la superficie de déperdition thermique	U_j [W/(m².K)]	A_j [m²]	$U_j . A_j$ [W/K]	$\Sigma U_j . A_j$ [W/K]	a_j	$\Sigma a_j . U_j . A_j$ [W/K]
1.	Fenêtres, tabatières, coupoles et autres parois translucides (U_{max} 2,5 en RW et 1,6 pour le vitrage)			0,0	0,0	1	0,0
				0,0			
				0,0			
2.	Portes extérieures (U_{max} 2,9 en RW)			0,0	0,0	1	0,0
				0,0			
3.	Murs extérieurs, façades (U_{max} 0,4)			0,0	0,0	1	0,0
				0,0			
				0,0			
				0,0			
4.	Toitures (plates, inclinées, ...) ou plafonds supérieurs en-dessous des espaces non-protégés (Umax 0,3)			0,0	0,0	1	0,0
				0,0			
5.	Planchers au-dessus de l'ambiance extérieure (Umax 0,6)			0,0	0,0	1	0,0
				0,0			
6.	Planchers au-dessus d'espaces voisins non à l'abri du gel (vide sanitaire) (Umax 0,4; Rmin 1)			0,0	0,0	1	0,0
				0,0			
7.	Planchers au-dessus d'espaces voisins à l'abri du gel (caves) (Umax 0,4; Rmin 1)			0,0	0,0	0,67	0,0
				0,0			
8.	Planchers sur le sol (Umax 0,4; Rmin 1)			0,0	0,0	0,33	0,0
				0,0			
9.	Murs extérieurs en contact avec le sol (murs enterrés), un vide sanitaire ou une cave (Rmin 1)			0,0	0,0	0,67	0,0
				0,0			
10.	Parois en contact avec des espaces voisins non à l'abri du gel (Rmin 1)			0,0	0,0	1	0,0
				0,0			
11.	Parois en contact avec des espaces voisins à l'abri du gel (Rmin 1)			0,0	0,0	0,67	0,0
				0,0			
				0,0			
				0,0			
12.	**TOTAUX (superficie de déperdition)**	$A_t = \Sigma A_j$ =	0,0			$\Sigma a_j . U_j . A_j$ =	0,0

Source/Bron : energieplus-lesite.be/calculs/enveloppe

CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ

- L'isolation des bâtiments existants est indispensable pour des raisons climatiques, énergétiques et de confort
- Les techniques à préférer sont globalement connues : l'isolation par l'extérieur est vivement recommandée (toits et murs)
- En rénovation, on a souvent des contraintes et situations spécifiques : ne pas hésiter de se faire accompagner (auditeur énergétique, facilitateur bâtiment durable, Avis technique du CSTC, bureau d'études spécialisé,…)

OUTILS

Guide bâtiment durable

www.guidebatimentdurable.brussels

Thème ENERGIE

- Dossier | Diminuer les pertes thermiques par transmission
- Solution | isoler un mur par l'extérieur
- Solution | Isoler un mur par l'intérieur
- Solution | Isoler un mur creux par la coulisse
- Solution | Isoler le plancher des combles
- Solution | Isoler une toiture inclinée par l'extérieur
- Solution | Isolation par l'intérieur des toitures inclinées
- Solution | Isoler des toitures plates
- Solution | Isoler un sol (par le haut - par le bas)
- Solution | Isolation du sol par le bas

OUTILS

Guide bâtiment durable

www.guidebatimentdurable.brussels

- Thème MATIERE

  Dossier I Choix durable des matériaux d'isolation thermique

  Solution | Les isolants thermiques en vrac

  Solution | Les isolants thermiques souples

  Solution | Les isolants thermiques semi-rigides

  Solution | Les isolants thermiques rigides

  Solution | Les isolants thermiques projetés

OUTILS

Sites internet

- Energie +

  www.energieplus-lesite.be
  - Evaluer l'état de l'enveloppe www.energieplus-lesite.be/index.php?id=17080
  - Améliorer l'isolation des parois existantes www.energieplus-lesite.be/index.php?id=16837
- CSTC

  www.cstc.be et http://energie.cstc.be/
  - Isolation des murs existants par l'intérieur - diagnostic www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact36&art=564
  - La thermographie infrarouge : quelles applications pour le bâtiment? www.cstc.be/homepage/download.cfm?dtype=publ&doc=CSTC_Revue_1998_2_p44.pdf&lang=fr (article protégé)
  - Base de données – détails constructifs - https://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=services&sub=standards_regulations&pag=details&art=database
- Wallonie énergie

  http://energie.wallonie.be
  - ISOLIN : guide et outil (xls sur DVD)
  - Isolation de l'enveloppe http://energie.wallonie.be/fr/enveloppe-du-batiment.html?IDC=8051
  - Fiches de recommandations à la rénovation du bâti ancien – P-Renewal - https://www.p-renewal.be

CONTACT

Claire GRAVOUIL

Consultant

Cenergie sa

+ 32 488 18 96 58

Claire.gravouil@cenergie.be

CENERGIE
LA DURABILITÉ 360°

MERCI POUR VOTRE ATTENTION