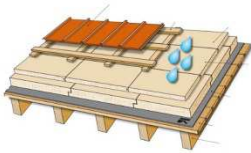


Isolation par l'extérieur d'une toiture en pente

Préambule



Ce document est réalisé sur la base d'ateliers de travail rassemblant des entreprises du bâtiment situées sur le territoire de Lille Métropole.

Ces ateliers visent à identifier des solutions techniques expérimentées par ces entreprises sur des configurations fréquentes en matière de réhabilitation thermique de logements.

Vous trouverez dans ces fiches le résultat de l'expertise, de l'analyse et du savoir-faire de ces professionnels sur des cas d'espèces.

La demande du client

Les habitants propriétaires/occupants d'une maison typique « 1930 » souhaitent isoler les combles aménagés et occupés par leurs enfants qui se plaignent d'avoir froid en hiver et chaud en été. Le client souhaite réduire ses factures de chauffage et améliorer le confort des chambres mais ne souhaite pas d'intervention par l'intérieur. Le client souhaiterait bénéficier du crédit d'impôt pour financer une partie de ces travaux.



Les caractéristiques du chantier

- ⇒ Maison 1930 double mitoyenneté et toiture double pente
- ⇒ Présence d'un écran de sous-toiture bitumineux
- ⇒ Isolant en place en mauvais état et dont épaisseur < 50 mm
- ⇒ Charpente en bon état— Chevrons 6/9
- ⇒ Couverture (tuiles) refaite il y a une vingtaine d'années.
- ⇒ Renouvellement d'air des chambres effectué par ouverture des fenêtres

L'analyse de la situation par le professionnel

- ⇒ Performance thermique de la toiture $\pm 1 \text{ m}^2/\text{W.K}$ (soit 4 fois moins performante que les exigences de la réglementation thermique applicable).
- ⇒ Déphasage thermique insuffisant (confort d'été)
- ⇒ Absence de traitement des problématiques étanchéité à l'air (pas de pare-vapeur en place)
- ⇒ Absence de gestion de la vapeur d'eau (écran de sous-toiture non capillaire).
- ⇒ L'intervention par l'extérieur souhaitée par le client présente des avantages en termes de choix du standard d'isolation et de plus grande facilité pour résoudre les problèmes de régulation hygrométrique.



LES CHOIX & ETAPES DE MISE EN OEUVRE

Etape 1 - Dépose de certains éléments existants

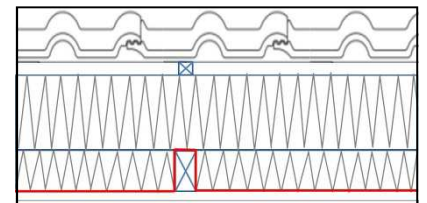
- ⇒ Dépose de la couverture
- ⇒ Dépose des éléments de lattage, contre-lattage et écran de sous-toiture
- ⇒ Dépose de la couche isolante en mauvais état

Sont donc conservés les chevrons et le parement de finition des chambres aménagées dans les combles.

Etape 2 - Poser une membrane d'étanchéité à l'air

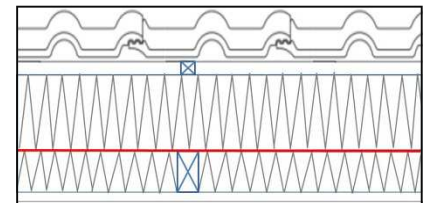
Où poser la membrane?

- ⇒ **Solution n°1** : Application d'un écran étanche à l'air continu et épousant la forme des chevrons conservés



Solution plus onéreuse car demandant beaucoup de temps de main d'œuvre.

- ⇒ **Solution n°2** : Application d'un écran étanche à l'air tendu et fixés sur les chevrons conservés



Précautions

Travail moins fastidieux mais nécessitant de respecter la **règle des 2/3 - 1/3** du DTU 31.2 MOB afin d'éviter tout risque de condensation dans l'isolant.

☞ La résistance thermique de l'isolant placé au-dessus de la membrane doit être 2 fois supérieure à celle de l'isolant placé sous la membrane.

Cette seconde technique peut également être mise en œuvre en cas de conservation de l'isolant en place s'il est en bon état.

Quel type de membrane?

- ⇒ Le type de membrane d'étanchéité à l'air, appelée pare-vapeur ou frein-vapeur selon sa capacité à faire migrer la vapeur d'eau, dépend de la nature des isolants mis en place et notamment de leurs propriétés hygrométriques.

Isolants hygroscopiques
Type isolants écologiques à base végétale ou animale

Isolants non hygroscopiques
type isolant synthétique (PSE, PUR) ou mineral (laines de roche ou de verre).

Membrane "intelligente" type frein vapeur hydrovariable permettant de réguler les flux d'humidité dans les parois selon les saisons (et de décharger les parois en saison estivale)

Membrane fermée à la diffusion de vapeur d'eau type pare-vapeur ($s_d > 18m$) permettant d'éviter tout point de rosée



Etape 3 - Isolation entre et sur chevrons : quelles solutions techniques?

Contexte

- ⇒ **L'intervention par l'extérieur** souhaitée par le client présente des avantages en termes de choix du standard d'isolation par une combinaison d'isolant entre chevrons et sur chevrons (technique du sarking).
- ⇒ Une demande spécifique du client est d'aller plus loin que les exigences de la réglementation thermique « élément par élément » pour prétendre à l'obtention du crédit d'impôt. **La résistance thermique minimum à atteindre est donc de 6 m²/W.K**, ce qui correspond à une épaisseur d'isolant oscillant entre 140 et 260 mm selon les coefficients de conductivité thermique des isolants. Dans tous les cas, cette demande implique de prévoir une couche supplémentaire d'isolant sur chevrons car l'épaisseur disponible entre chevrons n'est pas suffisante.

Précautions

« L'isolation des toitures par l'extérieur nécessite de s'assurer que la rehausse du niveau de la toiture soit compatible avec d'éventuelles contraintes d'urbanisme »

Solution écologique ou conventionnelle?

⇒ Exemple de solution « 100% conventionnelle »

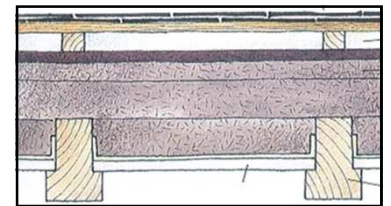
- 80 mm d'isolant souple type laine minérale entre chevrons
- 100 mm d'isolant rigide type PSE ou PUR sur chevrons (type Roofmate, Clima Confort Réno etc. Certains produits présentent des λ allant jusque 0,022 W/m².K)

⇒ Exemple de solution « 100% écologique »

- 80 mm d'isolant souple ou semi rigide type laine de bois ou chanvre/lin entre chevrons (type Isonat Plus, HolzFlex etc).
- 160 à 180 mm d'isolant haute densité type fibres de bois sur chevrons (type Zolpan, Homatherm, Steico, Gutex, Pavatex etc).

⇒ Possibilité de mixer la solution pour trouver le meilleur compromis entre :

- L'exigence de d'isolation/résistance thermique
- L'aspect confort par déphasage thermique nécessitant un apport de masse en toiture par des isolants denses (au moins (50 kg/m³ pour les isolants souples et 120 kg/m³ pour les isolants rigides)
- La surépaisseur de la couverture et les implications en termes d'urbanisme
- Le coût de la solution



Etape 4-Pare pluie et couverture

- ⇒ Pose d'une pare pluie ouvert à la diffusion de la vapeur d'eau (type HPV) de façon à garantir $Sd_{\text{parement int}} > 5 \times Sd_{\text{parement ext}}$
- ⇒ Pose lattage et contre-lattage
- ⇒ Pose de la couverture (les tuiles d'origine pourront être réemployées selon leur état)



Faitage



Contour de cheminée et de fenêtre de toit



Solin au niveau des jonctions avec les toitures des maisons mitoyennes



Brisis le cas échéant



Isolation par l'extérieur d'une toiture en pente

Les préconisations faites dans ce document sont le fruit d'un atelier auquel ont participé ces entrepreneurs du bâtiment, atelier animé par le cd2e dans le cadre du programme Vertuoze .

NOMS	ENTREPRISE	DOMAINES D'EXPERTISE
Arnaud COISNE	ECOISOLATION	Isolation thermique et phonique intérieure et extérieure Expertise développée en matière d'étanchéité à l'air et d'éco-matériaux (ouate de cellulose, textile recyclé, laine de bois/chanvre)
Guillaume COSSE	ENVELOPPEA	Menuiseries extérieures Bardage Isolation extérieure
Barthélemy LUCAS	ISOLAVIE/SUNELIS	Isolation Thermique par l'Extérieur (finition bardage et enduit) Isolation Thermique par l'Intérieur et étanchéité à l'air Couverture et isolation de toiture Panneaux solaires
Emmanuel PARISOT	L'ECOLOGIQUE DU BATIMENT	Isolation Thermique par l'Extérieur (finition bardage et enduit) Charpente et ossature bois Expertise développée en matière d'isolation naturelle et d'étanchéité à l'air Puits de lumière
Jérémy VANDENBUSSE	SARL VANDENBUSSE	Couverture et zinguerie Isolation Thermique par l'Extérieur (murs et toitures en pente) Ossature, extension et bardage bois
Alain LUCAS	CD2E	Consultant éco-construction
Céline OHNENSTETTER	CD2E	Consultante éco-construction

Le regard du cd2e

Les réglementations et fiscalité en lien avec la rénovation n'envisagent la caractérisation des matériaux isolants qu'à travers le mono-critère de la conductivité thermique (λ). IL est pourtant fondamental d'orienter le choix des isolants par une grille de lecture multi-critères en tenant compte des leurs capacités thermiques et hygrométriques pour des solutions alliant performance thermique, confort des usagers et pérennité du bâti. Des isolants à forte densité sont par exemple recommandés en toiture en termes de déphasage thermique et de confort d'été.

Enfin, il ne faut pas négliger la ventilation comme moyen de mieux gérer le confort thermique des occupants en saison estivale .



RETROUVEZ NOUS SUR INTERNET
WWW.VERTUOZE.FR

Décembre 2012