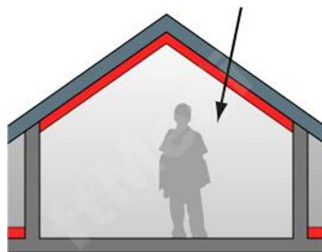


Isolation thermique par l'intérieur de combles aménagés



Préambule

Ce document est réalisé sur la base d'ateliers de travail rassemblant des entreprises et artisans du bâtiment situés 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

Le client souhaite aménager les combles de son logement en chambres à coucher. Il souhaite bénéficier du Crédit d'Impôt Développement Durable pour financer une partie de ses travaux. Il ne souhaite pas d'intervention par l'extérieur (charpente et couverture en bon état).



Les caractéristiques du chantier

- ⇒ Maison 1930 avec rampants Nord/Sud (Pente < 60°)
- ⇒ Hauteur sous plafond au faitage = 2,80 m et présence d'encuevements
- ⇒ Présence d'un écran de sous toiture non respirant
- ⇒ Présence de quelques centimètres de laine minérale (noircie) entre chevrons existants (hauteur des chevrons : 80/90 mm)
- ⇒ Combles non ventilés
- ⇒ Présence d'un conduit de cheminée et d'une fenêtre de toit sur chaque rampant de toiture.

Analyse & premières préconisations par le professionnel

⇒ Cadre réglementaire:

- **Réglementation thermique « élément par élément » applicable à la rénovation** : résistance thermique à garantir en cas d'intervention dans des combles aménagés $R = 4 \text{ m}^2 \cdot \text{W/K}$
- **Règles fiscales** : résistance thermique minimum à garantir $R = 6 \text{ m}^2 \cdot \text{W/K}$ pour bénéficier du crédit d'impôt, soit une épaisseur de 22 à 25 cm pour un isolant caractérisé par un $\lambda = 0,04 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. On ne cherchera pas à atteindre une résistance thermique plus importante pour ne pas réduire la hauteur sous plafond déjà limitée.

On retiendra donc l'exigence de $R = 6 \text{ m}^2 \cdot \text{W/K}$.

⇒ Déposer la laine minérale en place - Isolant évacuer selon les modalités réglementaires.

⇒ Règles de l'art : on rappelle que le DTU exige la présence d'une lame d'air ventilée de 20 mm minimum entre l'écran de sous toiture et l'isolant. La solution d'insufflation d'isolant en vrac en bigs bags est donc d'emblée abandonnée au regard de l'impossibilité de garantir une étanchéité à l'air continue et une lame d'air ventilée sous l'écran de sous toiture. ⚠

⇒ Le recours à la technologie des isolants minces réfléchissants est également écartée par les professionnels (résistance thermique garantie et confort thermique insuffisants; difficultés de réaliser une lame d'air ventilée).



SOLUTIONS TECHNIQUES PROPOSEES

Prévoir une lame d'air ventilée

- ⇒ Le DTU applicable en France exige la présence d'une lame d'air ventilée d'au moins 20 mm entre l'écran de sous toiture et l'isolant.
- ⇒ A noter toutefois que pour s'assurer que cette lame d'air soit effectivement ventilée, il faudrait créer des chatières et déchirer l'écran de sous toiture, au risque de rompre l'étanchéité à l'eau et de créer un phénomène de convection sur l'isolant (on notera également que le CSTB belge déconseille la mise en œuvre de cette lame d'air ventilée).



NB : Idéalement, la solution serait, en cas de réfection de la toiture, de mettre en œuvre un écran de sous toiture Haute-ment perméable à la Vapeur d'eau (HPV).

Isolation avec mise en place de suspentes sur chevrons existants

- ⇒ Mise en place de suspentes sur chevrons existants (suspentes métalliques; supports de rails Sixbox; système Intégra ou équivalent) et réalisation d'une bande de plâtre sur le pignon pour l'étanchéité à l'air.
- ⇒ Pose d'une 1ère couche d'isolant de 60 mm à compresser et fixer entre chevrons existants de façon à créer une lame d'air entre cette couche et l'écran de sous toiture (pose de tasseaux possible pour faciliter la création de la lame d'air.)
- ⇒ Mise en place d'une seconde couche d'isolant (+/- 180mm en couche croisée) et des fourrures permettant de maintenir l'isolant et de fixer les plaques de parement du plafond.

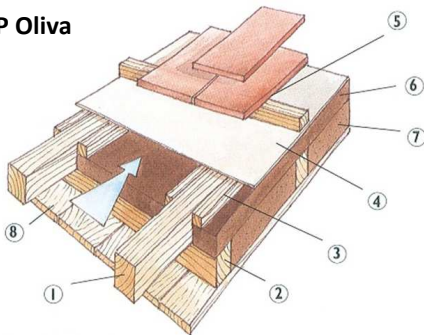


Photos Isolavie



NB : Veiller à ce que l'isolant posé pour la 1ère couche soit étanche à l'eau et présente des caractéristiques hygroscopiques lui permettant de retrouver ses capacités isolantes d'origine s'il est soumis à une source d'humidité (familles des fibres de bois et isolants à base de coton notamment).

Doc. JP Oliva



- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. Chevrons d'origine | 5. Couverture |
| 2. Contre chevrons de renfort | 6. Isolant entre chevrons d'origine |
| 3. Tasseaux et lame d'air ventilée | 7. Isolant entre chevrons de renfort |
| 4. Ecran de sous toiture non respirant | 8. Parement de finition |

Isolation sous chevrons avec contre-chevronnage


- ⇒ Solution sans suspentes avec pose d'un contre-chevronnage de renfort parallèle ou perpendiculaire aux chevrons d'origine
- ⇒ Le parement de finition est directement fixé sur les chevrons de renfort

⇒ Vigilance sur le poids rapporté à la charpente



SOLUTIONS TECHNIQUES PROPOSEES

Étanchéité à l'air et risque de condensation

- ⇒ Gestion obligatoire et soignée des problématiques d'étanchéité à l'air et de migration de la vapeur d'eau pour éviter tout risque d'apparition de condensation dans la paroi et des pathologies qui s'ensuivent, d'autant qu'aucune ventilation mécanique n'existe dans les combles.
-  Le type de membrane, 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.
- Frein vapeur hygrovariable (permettant de réguler les flux d'humidité dans les parois selon les saisons) si isolant *présentant une capacité à retrouver ses capacités isolantes d'origine une fois soumis à l'humidité (isolants non sujets au phénomène de tassement et notamment une grande partie des isolants biosourcés)*
 - Pare vapeur ($S_d > 18m$) parfaitement posé : jonctions soignées au niveau des raccords entre lés, des raccords avec les fenêtres de toit et d'éventuels percements...) si isolant de nature minérale.

NB : Pour un plus grand gain de temps, la membrane peut être directement collée sur les fourrures grâce à un scotch double face.

NB : En cas d'utilisation de suspentes, veiller à ce que les supports de rails ne détériorent pas la membrane d'étanchéité à l'air.



Gestion du confort d'été à travers le choix des isolants

- ⇒ Une **durée de déphasage** d'au moins 8 heures est à prévoir pour assurer un confort thermique acceptable dans des espaces de vie sous rampants. La capacité de déphasage d'un isolant dépend de sa conductivité thermique, de sa densité et de sa chaleur spécifique.
- Voir l'outil de calcul automatique du cd2e sur la durée de déphasage: http://cd2e-lmcu.vertuoze.fr/eco_materiaux/outil_dephasage
 - Voir base de données des isolants bio-sourcés du cd2e : http://www.cd2e.com/eco_materiaux/recherche/accueil
- ⇒ **Offre produits**
- Solutions bio-sourcées : isolant écologique à base végétale ou animale type fibres de bois, laine de chanvre, isolant textile etc, en panneaux ou en rouleaux (meilleure densité avec panneaux).
 - Solutions conventionnelles : isolant minéraux type laine de roche ou laine minérale.



Précautions/ Points sensibles

- ⇒ Isolation thermique des **encuvements** ($R_{\text{minimum}} = 3,7$ comme exigence du CIDD) et raccord avec les rampants
- ⇒ Le cas échéant : **isolation du sol au dessus des caches moineaux** pour éviter tout point froid et risque de condensation à cet endroit.
- ⇒ **Fenêtres de toit** : vigilance sur les jonctions menuiseries/rampants en termes de ponts thermique et d'étanchéité à l'air. Des solutions produits type collerette pare vapeur ou kits d'isolation dédiés aux pourtours de menuiseries existent sur le marché (systèmes de liaisons périphériques proposés par les fabricants de fenêtres de toit).
- ⇒ Isolation à prévoir au niveau du **conduit de cheminée**



Isolation thermique par l'intérieur de combles aménagés

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

Les solutions techniques présentées ici ne sont pas exhaustives.

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)
DALPOS Arnaud	UN NOUVEL ESPACE	Isolation thermique intérieure et extérieure des murs et toitures Etanchéité à l'air
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
MOTTE Arnaud	K'Bane	Vente et installation de solutions d'isolation et de production de chaleur et d'énergies renouvelables.
Hervé QUINET	Les Compagnons de l'Isolation	Second Œuvre du bâti Isolation par l'intérieur Etanchéité à l'air
Céline OHNENSTETTER	CD2E	Consultante éco-construction

Le regard du cd2e



Du fait de la présence d'un écran de sous toiture fermé à la diffusion de la vapeur d'eau (type écran bitume), il est vivement conseillé de mettre en place un système efficace de ventilation des combles pour s'assurer d'un meilleur confort d'été et mieux se prémunir des risques de condensation dans la parois et d'humidité dans la charpente.

RETROUVEZ NOUS SUR INTERNET

WWW.VERTUOZE.FR

Juillet 2013