

ISOLATION THERMIQUE DES MURS EN PIERRE / MOELLONS

RETOURS D'EXPÉRIENCES EN LORRAINE

RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DU BÂTI ANCIEN

La rénovation énergétique des bâtiments anciens (datant d'avant 1945 pour leur majorité) nécessite des précautions particulières. En effet, les murs en pierre ou en moellons gèrent les échanges hydriques entre l'intérieur et l'extérieur du bâti et sont soumis parfois à des remontées capillaires. C'est pourquoi une isolation ou un recouvrement de ces murs par des matériaux imperméables à la vapeur d'eau ou non capillaires peut provoquer des désordres d'ordre sanitaire (moisissures, champignons) et structurel (fissures dans les murs, dégradation des encadrements de fenêtres). Voici les retours d'expériences d'isolation de 3 bâtiments situés en Lorraine et un exemple de sinistre lié à un mauvais choix de matériau.



**MAIRIE DE CHAMPNEUVILLE
(55)**

Maître d'ouvrage : Mairie de Champneuville
Architecte : Agnès Ries
BET thermique : Lorr'EnR
Entreprise : SARL Palazzo
Livraison : 2012

Ce bâtiment patrimonial date de 1920 et n'avait pas subi de rénovation jusqu'à 2012. Un besoin indispensable de confort d'hiver dans cet établissement communal difficile à chauffer s'imposait. Afin de ne pas dénaturer la façade, le choix d'une isolation par l'intérieur a été fait.



**MAISON INDIVIDUELLE À
LUNÉVILLE (54)**

Maître d'ouvrage et maître d'œuvre : Mr Picot
Entreprise : Octonome développement
Livraison : 2013

Il s'agit d'un ancien atelier de tailleur de pierre de 55 m² qui a été construit il y a plus de 50 ans et qui, à l'origine, n'avait que les murs, une dalle de terre battue et le toit. Il a été transformé en habitation avec pour objectif d'obtenir une isolation performante avec des matériaux sains.



**LOGEMENT SEMI-COLLECTIF À
MONTIGNY-LÈS-METZ (57)**

Maître d'ouvrage, maître d'œuvre et isolation : Mr Hinnerblesse
Entreprise (enduit) : Udino
Livraison : 2013

L'objectif des travaux entrepris sur ce logement était d'atteindre un niveau BBC en utilisant des matériaux d'isolation sains. L'isolation extérieure était la dernière étape dans la rénovation du bâtiment.

RETOURS D'EXPÉRIENCES

**MAIRIE DE CHAMPNEUVILLE
(55)**



Photo d'époque

DISPOSITIFS MIS EN PLACE

- Enveloppe (de l'extérieur vers l'intérieur) : enduit, pierre de taille et moellons, laine de bois (16 cm), frein vapeur, espace technique 5 cm pour le passage des gaines, plaques de plâtre
- **Isolation par l'intérieur** et étanchéité à l'air soignée
- VMC double flux
- Remplacement des fenêtres (double vitrage)
- Consommation énergétique : 48kWh/m².an pour les 5 postes réglementaires



Isolation en laine de bois

RETOURS D'EXPÉRIENCES

- Une **étude thermique** a été réalisée par Lorr'EnR préalablement aux travaux.
- Benoît Palazzo, entrepreneur : « Pour parer les problèmes éventuels de condensation entre le mur et l'isolant, des **calculs sur les transferts de vapeur d'eau** ont été réalisés pour vérifier qu'il n'y aurait pas de souci au niveau de l'enveloppe ». L'utilisation d'un **frein vapeur hygrovariable** qui laisse passer la vapeur d'eau dans les deux sens en fonction des saisons est particulièrement adapté aux

murs en pierre car il permet de réaliser l'étanchéité à l'air du bâtiment sans bloquer la vapeur d'eau éventuelle dans l'isolant ou dans le mur.

- Agnès Ries, l'architecte, a privilégié le choix de la **laine de bois** comme isolant. Cet isolant végétal permet de gérer plus facilement les éventuels transferts de vapeur d'eau qu'une laine minérale classique qui est non capillaire.

- La **mise en œuvre de l'étanchéité à l'air et de l'isolation** ont été soignées. L'entreprise a comblé les trous de certaines jonctions dans l'isolation par du fil de chanvre et un **test d'étanchéité à l'air** a permis de vérifier la continuité du frein vapeur. L'utilisation d'une caméra thermique a révélé qu'il fallait redoubler le mur de refend.

- Daniel Lefort, maire de Champneuville : « L'isolation thermique intérieure couplée au changement de fenêtres et à une VMC double flux permet un **confort d'hiver** et des économies de chauffage considérables ». En effet, la mairie dépense environ 700€/an en chauffage pour une surface de 200 m² (mairie + salle des fêtes).



Frein vapeur / étanchéité à l'air

MAISON INDIVIDUELLE À LUNÉVILLE (54)



DISPOSITIFS MIS EN PLACE

- Enveloppe (de l'extérieur vers l'intérieur) : enduit, pierres de taille/moellons/parpaings de béton, ouate de cellulose ou chaux-chanvre, membrane hygrovariable, plaques de gypse/fibres de papier
- **Isolation par l'intérieur**
- Drain extérieur.

RETOURS D'EXPÉRIENCES

- L'entreprise Octonome développement a préconisé la mise en place d'un **drain extérieur** par précaution pour que l'humidité s'évacue au sol et non dans les murs. Aucun problème n'est apparu depuis la fin des travaux.

- Le maître d'ouvrage a suivi les conseils de Jean-Michel Biancamaria (Octonome développement) : choisir une **isolation par l'intérieur** car le bâtiment est mitoyen du cimetière (une isolation continue par l'extérieur était donc impossible).

- Jean-Christophe Picot, le maître d'ouvrage, précise qu'il y avait une contrainte à respecter dans la rénovation énergétique de ce bâtiment : la **régulation de l'humidité** pour les

murs en pierres et en moellons. Pour cela, 3 murs sont isolés en **ouate de cellulose** et 1 mur en **chaux-chanvre**. Ces isolants permettent de réguler l'humidité entre l'intérieur et l'extérieur et auront un **moindre impact environnemental en fin de vie**.



Isolation chaux-chanvre sur mur de gauche



Poêle de masse restant à habiller

- Les isolations sont différentes en fonction de l'orientation du bâtiment et de l'épaisseur des murs. Ainsi, le **mur en pierres de 40 cm exposé au Sud** bénéficie d'une isolation plus minimale en **chaux-chanvre**, lui permettant de conserver une plus grande inertie que les autres murs. En effet, l'isolation intérieure des murs a fait perdre un peu d'**inertie** aux murs mais elle est compensée par un poêle de masse en hiver.

- Jean-Michel Biancamaria : « Quand on pose la **membrane hygrovariable**, il faut faire attention à tous les raccords (passages de poutres, de gaines électriques, ...) ».

- Le maître d'ouvrage est satisfait de l'esthétique et du confort procuré, ainsi que des relations créées lors du chantier participatif « isolation » (4 semaines), encadré par l'entreprise Octonome Développement.

LOGEMENT SEMI-COLLECTIF À MONTIGNY-LÈS-METZ (57)



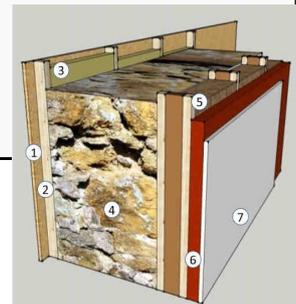
Façade avant Sud / Sud Est

DISPOSITIFS MIS EN PLACE

- Façade avant Sud/Sud-Est (de l'extérieur vers l'intérieur - cf. graphique à droite) : 7) enduit 2 cm, 6) panneaux fibres de bois 4 cm, 5) laine de bois 16 cm dans ossature bois/poutres en I, 4) pierres/moellons 45 cm, 3) laine de roche dans ossature bois 4,5 cm, 2) frein vapeur, 1) OSB 1,8 cm

- Isolation en liège au bas des murs extérieurs et autour des menuiseries extérieures

- **Isolation par l'extérieur**



RETOURS D'EXPÉRIENCES

- Le logement étant déjà isolé initialement par l'intérieur avec 4,5 cm de laine de roche, le maître d'ouvrage a choisi de compléter cette **isolation** faible **par l'extérieur** afin d'améliorer l'**inertie** de la façade exposée Sud/Sud Est.

- Il a choisi des **isolants biosourcés ou recyclés** pour leur faible impact environnemental. De plus, la laine de bois et les fibres de polyester sont des matériaux qui ont une **capillarité adaptée aux murs en pierre**.

- La façade avant a été isolée principalement par de la **laine de bois**. Les dimensions des panneaux découpés doivent être plus grandes que les espacements entre ossatures afin de combler les irrégularités dimensionnelles.

- Il a traité les **ponts thermiques** en amenant un isolant **liège** sur les ouvertures (panneaux croisés) et la partie basse de la façade qui nécessite un isolant non sensible à l'humidité. Il recommande de faire particulièrement attention au traitement des blocs électriques et au passage des tuyaux de gaz.

- M^r Hinnerblesse conseille d'assurer une étanchéité à l'air et à l'eau parfaite, de respecter les consignes de pose de l'isolant fixées par les constructeurs, d'être extrêmement rigoureux dans la découpe, de bien traiter les tableaux des fenêtres, des portes, des joints de dilatation et des **volets roulants** s'il y en a et de **penser à l'écoulement de l'eau**.



Laine de bois



Isolation en liège en bas de mur



- L'habitant est satisfait du résultat aussi bien esthétique que fonctionnel. S'il devait recommencer, il n'aurait pas fait d'isolation intérieure mais celle-ci avait été posée bien avant celle de l'isolation extérieure. En effet, isoler de part et d'autre d'un mur extérieur peut parfois poser des soucis de condensation. Cette solution nécessite donc une étude préalable sur les transferts de vapeur d'eau dans la paroi.
- Grâce aux travaux réalisés, Mr Hinerblesse a fait de **réelles économies de chauffage** (320€/an).

POINT IMPORTANT

L'utilisation de matériaux peu perméables à la vapeur d'eau ou peu capillaires (ex: polystyrène, polyuréthane, mortier de ciment...) peut engendrer des **désordres** qui peuvent avoir un impact sur la structure du mur (ex : *fissures dans le mur quand l'eau est bloquée à l'intérieur par deux revêtements étanches des deux côtés du mur*) ou sur la santé des usagers (ex : *moisissures qui se forment sur la cloison de doublage intérieur comme sur la photo ci-contre*).



Par exemple, **une isolation par l'extérieur en polystyrène n'est pas adaptée au mur en pierre ou en moellons** car ce matériau n'est pas capillaire et ne permet pas une diffusion adaptée de la vapeur d'eau. L'humidité qui se retrouve dans le mur en pierre ne peut pas s'évacuer par l'extérieur.

Des **précautions** sont également à prendre si on **isole par l'intérieur** un mur en pierre. Le choix de l'isolant, du système d'étanchéité à l'air et du matériau de doublage intérieur doit être fait en vérifiant par un calcul de point de rosée qu'il n'y aura pas de problème de condensation dans le mur (désordre structurel potentiel) ou dans l'isolant (dégradation des performances thermiques de celui-ci et moisissures éventuelles).

À RETENIR

- **Régler les problèmes de remontées éventuelles capillaires** d'eau avant d'isoler. La résistance à la vapeur d'eau des différentes couches de l'enveloppe doit être décroissante de l'intérieur vers l'extérieur (y compris les finitions type peinture et enduit). Si tel n'est pas le cas, une **simulation dynamique de l'hygrothermie du mur** doit être réalisée pour éviter les problèmes de condensation.
- **L'isolation par l'extérieur** est préférable à celle par l'intérieur d'un point de vue performance thermique en hiver comme en été et d'un point de vue limitation des risques de condensation. Si le caractère patrimonial ou esthétique de la façade doit être conservé, une **isolation par l'intérieur** peut être envisagée pour améliorer le confort thermique en choisissant des matériaux adaptés (faible coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau et forte capillarité + simulation dynamique des échanges hygrothermiques).
- **Assurer une continuité de l'isolation, de l'étanchéité à l'air** et vérifier que le système de ventilation est adapté pour renouveler suffisamment l'air intérieur.