



ISOLER UN MUR EXISTANT

- *Isolation extérieure ou intérieure d'un mur existant plein ou à coulisse. MAT 03 -*

8. INTRODUCTION

Isoler permet en rénovation de réduire les besoins en énergie d'un bâtiment. Au besoin, il est possible d'étaler les interventions dans le temps, en commençant alors de préférence par la toiture, car ces travaux amènent en moyenne le plus d'économie. Ensuite, on peut procéder à l'installation de châssis à double vitrage, pour autant que cela ne nuise pas à la qualité de l'air intérieur. L'isolation du sol constitue une troisième phase, avant de passer à l'isolation (supplémentaire) des façades. Une attention toute particulière devra être portée aux éventuels ponts thermiques ①.

Un audit énergétique donnera une vue d'ensemble de tous les éléments pouvant être améliorés en vue de diminuer la consommation en énergie d'un logement. C'est également l'occasion de passer l'isolation des murs extérieurs à la loupe. Il fera ressortir les parois à traiter en priorité. La Région de Bruxelles-Capitale octroie une prime pour la réalisation d'un audit énergétique, de même que, sous certaines conditions, une réduction d'impôts de 40% sur le montant de la facture est accordée.

Les murs existants peuvent être isolés par l'intérieur, par l'extérieur ou en remplissant la coulisse. Le choix sera déterminé par les aspects urbanistiques, patrimoniaux, esthétiques, spatiaux et financiers, ainsi que par la facilité de résolution des problèmes de pont thermique ①.

L'ajout d'isolation dans un bâtiment existant peut donner lieu à l'apparition de ponts thermiques ①, ou empirer ceux qui existent. Un pont thermique est l'endroit où la continuité de l'isolant est interrompue. Ceci influence de façon négative la valeur isolante de l'élément en question. Des problèmes de condensation peuvent apparaître sur ou dans les parois froides, provoquant une forte diminution de la qualité de l'air (prolifération de moisissures). Il est donc très important de veiller à la bonne exécution de l'isolation, en particulier des raccords autour d'ouvertures et en toiture. Il est recommandé d'en confier l'exécution à un corps de métier spécialisé, ou de faire contrôler les travaux faits soi-même.

- « Les termes suivis d'un ① sont définis dans l'info-fiche éco-construction "Glossaire". (ALG09)»

9. ISOLATION D'UN MUR EN BRIQUES PLEINES

La capacité isolante d'un mur en briques pleines d'une épaisseur de 29cm est très réduite. Il est possible de réaliser des économies substantielles en isolant ces murs. Le confort s'en verra également augmenté, car la température de la face intérieure sera supérieure.

9.1. ISOLATION PAR L'EXTERIEUR

Isoler par l'extérieur n'est pas si évident et se prête difficilement à l'autoconstruction. Afin d'éviter les ponts thermiques, il faut apporter une attention toute particulière à l'isolation des retours de baies, enlever et/ou adapter les seuils de porte et de fenêtre et soigner les raccords avec la toiture. Néanmoins, l'isolation par l'extérieur présente de nombreux avantages :

- C'est la façon la plus simple de limiter le risque d'apparition ou d'accentuation de ponts thermiques ①
- L'isolation par l'extérieur protège les murs du gel, des fissures et des effets des pluies battantes



- Maintien de l'inertie ①: Les briques du côté intérieur de l'isolation accumulent une part de la chaleur présente, empêchant ainsi l'espace intérieur de se refroidir trop vite pendant les périodes de froid. Pour cette raison, l'espace intérieur restera frais plus longtemps pendant les périodes d'été.
- Aucun impact sur la finition intérieure, et possibilité d'améliorer l'aspect de la façade. Pour des raisons urbanistiques, il n'est pas toujours possible ou permis d'intervenir sur la façade située côté rue. Lorsque la couche isolante modifie l'aspect et l'alignement de la façade, un permis d'urbanisme est nécessaire.

Composition de paroi: général

Finition: La finition de la face extérieure d'une construction en ossature bois peut être réalisée au moyen d'un crépi, d'un revêtement de façade en bois ou en pierre, ou encore au moyen d'un parement en briques. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter l'info-fiche éco-construction MAT12 : « Revêtements de la façade: un manteau écologique pour votre habitation. ».

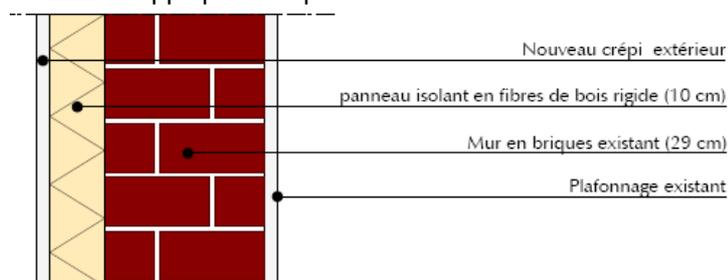
Vide ventilé (pas obligatoire) Selon la nature du revêtement de façade et le matériau isolant choisi, on peut prévoir une lame d'air de 2,5 à 3cm d'épaisseur. Cette couche d'air sert de ventilation et permet donc au revêtement de la façade (en bois par exemple) de sécher. La lame d'air empêche également que les couches sous-jacentes restent en permanence humides. Lors d'une finition de façade au crépi, il n'est pas nécessaire de prévoir une lame d'air.

Étanchéité à l'eau et à l'air ①: La majorité des matériaux de revêtement de façade laissent passer le vent et la pluie, obligeant ainsi la mise en place d'une étanchéité à l'eau et à l'air. Cette couche doit être ouverte à la vapeur, afin de permettre à l'humidité éventuellement contenue dans la construction de s'échapper. Un principe de base de l'écoconstruction veut que la face froide soit finie par une couche ouverte à la vapeur, et la face chaude par un élément freine-vapeur. Pour l'étanchéité à l'eau et à l'air on choisira (si possible) un matériau dont la valeur isolante est élevée, il servira ainsi également d'isolation extérieure.

Ci-dessous des dessins détaillés de mise en œuvre d'isolation par l'extérieur. La composition du mur dépend fort de la finition extérieure souhaitée.

Isolation par l'extérieur, finition au crépi

Un panneau isolant en fibres de bois peut être appliqué directement sur la face extérieure du mur existant. Ce panneau assure aussi bien l'étanchéité à l'eau et au vent qu'une fonction isolante, et est ouvert à la vapeur, évitant ainsi la condensation à l'intérieur de la structure. L'utilisation de panneaux isolants rigides requiert une finition plane du mur afin que l'adhérence soit continue et empêche la formation de mouvements d'air derrière la couche isolante. Sur le panneau, on applique un treillis et une couche d'accrochage sur laquelle le crépi peut directement être appliqué. Les panneaux en fibre de bois avec le label NaturePlus.



Composition de paroi 1 – Isolation par l'extérieur, crépi sur panneau en fibre de bois

Unger Diffutherm, source: Pavatex

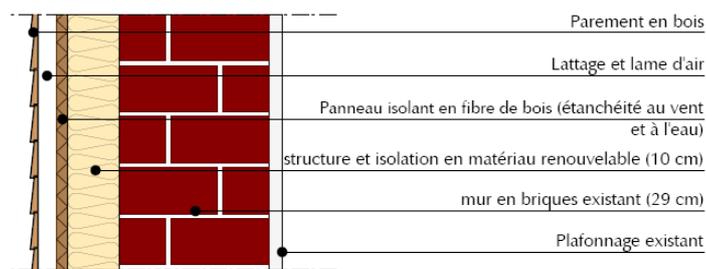
L'utilisation de la chaux de trass ① comme enduit extérieur présente certains avantages : l'enduit est respirant et se combine particulièrement bien avec un panneau en fibre de bois, lui-même ouvert à la vapeur. La chaux de trass ① permet d'ailleurs une finition très lisse qui accroche moins les saletés -avantage non négligeable en milieu urbain.

Isolation par l'extérieur, finition en bardage bois

On laissera sécher complètement le mur plein avant d'appliquer de l'isolation. Du point de vue de l'écologie, les matériaux isolants renouvelables sont à privilégier, par exemple les flocons de cellulose, la fibre de bois, le chanvre (de préférence avec le label NaturePlus). Les isolants minéraux tels que la laine de verre ou de roche ont une incidence environnementale réduite et peuvent constituer une alternative valable.

→ A lire également: l'info-fiche éco-construction

"Isolation thermique et acoustique: opter pour des matériaux sains présentant un écobilan favorable" (MAT14)



Composition de paroi 2 – Isolation par l'extérieur, finition en bardage bois

L'étanchéité à l'eau et au vent ① est assurée au moyen d'un panneau en fibres de bois, ce dernier est en outre ouvert à la vapeur ①.

Le bardage est fixé sur des lattes, créant ainsi une lame d'air pour permettre la ventilation. Pour le bardage même, le bois provenant de la région et certifié FSC ou PEFC ① est à privilégier. On peut opter pour une protection couvrante et ouverte à la vapeur ① si l'on veut empêcher le bois de vieillir naturellement (couleur grise). Ce type de finition doit être contrôlé et demande un certain entretien.

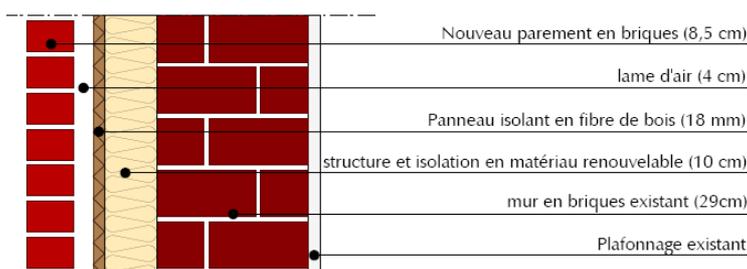
Les mêmes principes de mise en œuvre s'appliquent aux revêtements en pierre et aux panneaux en fibrociment,...

→ A lire également: l'info-fiche éco-construction

" Revêtements de la façade: un manteau écologique pour votre habitation. " (MAT12)

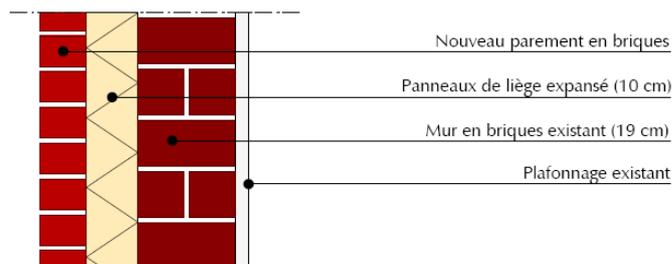
" Quel bois pour quel usage? " (MAT16)

Isolation extérieure, parement en briques



Composition de paroi 3 – Isolation par l'extérieur, parement en briques

Comme brique de parement, on prendra une pierre silico-calcaire ou éventuellement une brique standard, avec de la chaux ou de la chaux de trass ① pour la fabrication du mortier. Ces matériaux sont exempts d'additifs nocifs, sont perméables à la vapeur ① et régulateurs du taux d'humidité de par leur perméabilité. Le ciment de trass et le mortier bâtard (un mélange de chaux ou chaux de trass ①, de ciment et sable) sont des alternatives possibles.

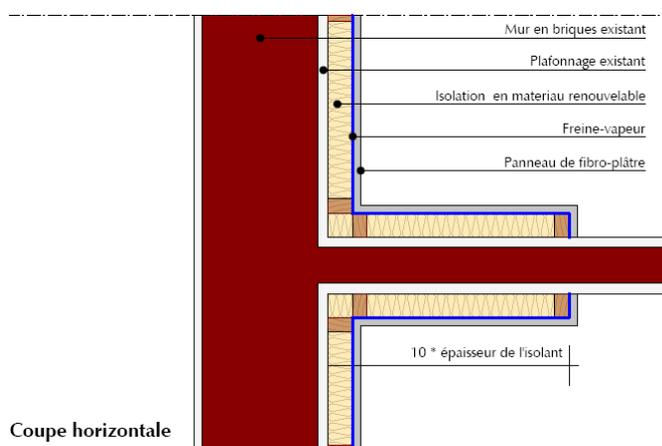


Composition de paroi 4 – Isolation par l'extérieur, parement en briques

Si on ne prévoit pas de vide ventilé entre le parement et l'isolant, l'isolant devra être hydrophobe. Comme matériau renouvelable adapté à cette mise en œuvre, citons les plaques ou granulats de liège expansé. Les panneaux isolants et résistants à l'eau à base de fibres de bois sont une alternative moins onéreuse (ex. Pavatherm Plus).

9.2. ISOLATION PAR L'INTERIEUR

L'isolation par l'intérieur présente nombre d'inconvénients et de contraintes à prendre en compte :



- Souvent, les ponts thermiques ① sont problématiques. Ils peuvent être éliminés en prolongeant l'isolation intérieure dans les planchers intermédiaires et dans les cloisons de séparation (principe de base mis en avant par Isoproc : une longueur équivalente à 10 fois l'épaisseur de l'isolant). Une autre technique possible est de déconnecter les murs intérieurs de la façade afin d'assurer la continuité de l'isolant le long de celle-ci, mais elle est plus lourde à mettre en œuvre. Les planchers intermédiaires en bois s'isolent en insufflant du matériau isolant dans l'espace entre les poutres.
- Il n'est pas évident d'assurer la continuité du freine-vapeur ①.
- Le risque de condensation à l'intérieur du mur est non négligeable.
- Les variations de température à l'intérieur du mur augmentent le risque de fissuration et de gel des conduites.
- Perte d'inertie ① et de confort en été. La perte d'inertie ① a non seulement pour effet le réchauffement rapide des espaces intérieurs, mais également leur refroidissement rapide.
- Perte de surface au sol (et donc de place)
- Le remplacement de la finition intérieure est inévitable : il faudra également revoir les circuits électriques et de chauffage.

Attention!

Avant de réaliser une isolation par l'intérieur, il faut s'assurer que le mur concerné résiste à l'humidité ascensionnelle et aux pluies battantes, et qu'il soit pratiquement étanche à l'air (ex. Au moyen d'un plafond existant). Dans le cas de panneaux isolants rigides, la face du mur doit être parfaitement plane. Ainsi, l'adhérence parfaite entre les panneaux et le mur est garantie et aucune circulation d'air ne pourra se produire derrière la couche d'isolation. La face intérieure du mur doit pouvoir absorber de l'humidité. Afin de pouvoir assécher le mur vers l'intérieur, la pose d'un pare-vapeur est déconseillée.



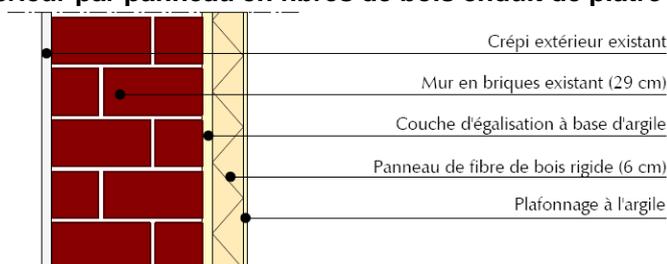
- Les conduites seront de préférence regroupées dans une gaine technique pour éviter les ponts thermiques ① et faciliter le maintien de l'étanchéité à l'air ①.
- Les circuits électriques doivent être fixés fermement pour éviter que les câbles ne se déplacent lors du raccordement et causent des fissurations de l'isolant.
- L'isolant doit remplir la totalité du volume entre la finition intérieure et le mur extérieur, afin d'éviter des courants d'air non contrôlés.

L'isolation par l'intérieur n'altère en rien l'aspect des façades, et a, comme autre avantage, de pouvoir être facilement réalisée soi-même en auto-construction.

Composition de paroi

Suivant la finition intérieure souhaitée, on optera pour un panneau en fibre de bois enduit de plâtre, ou pour une couche d'isolant finie avec un panneau de bois. Ici aussi, l'usage de matériaux isolants renouvelables ① est recommandé, tout comme la mise en oeuvre d'une finition intérieure ouverte à la vapeur.

Isolation par l'intérieur par panneau en fibres de bois enduit de plâtre



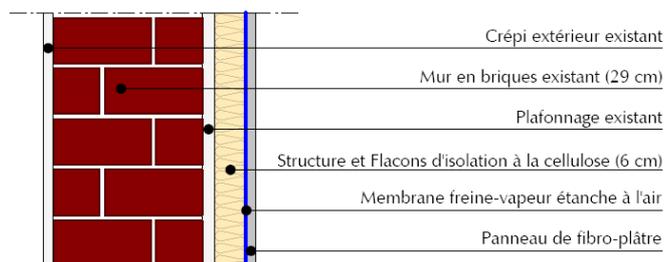
Composition de paroi 5 – Isolation par l'intérieur, panneau en fibres de bois enduit de plâtre

Les panneaux en fibres de bois marqués du label NaturePlus ① comme par exemple Thermowall de Gutex auront la préférence, tout comme les panneaux en fibre de bois finis à l'enduit à base d'argile écolabellisé (ex. Claytec).

Isolation par l'intérieur, finition en panneaux

Pour la finition intérieure, on choisira une plaque de plâtre renforcé par des fibres à base de plâtre REA ou de plâtre naturel (pas de phosphogypse), ou éventuellement un panneau OSB zéro formaldéhyde ①.

Le matériau isolant doit être relativement rigide (panneaux à base de cellulose, fibres de bois, chanvre, lin,...). On peut appliquer ces matériaux entre des éléments de structure en bois, ou choisir d'insuffler l'isolation (ex. flocons de cellulose). Les matériaux marqués d'un label NaturePlus ① sont à privilégier. Les isolants minéraux (incidence environnementale réduite) sont une alternative. Les freines-vapeur de type variable (en fonction de l'hygrométrie) ① à base de papier seront préférés.



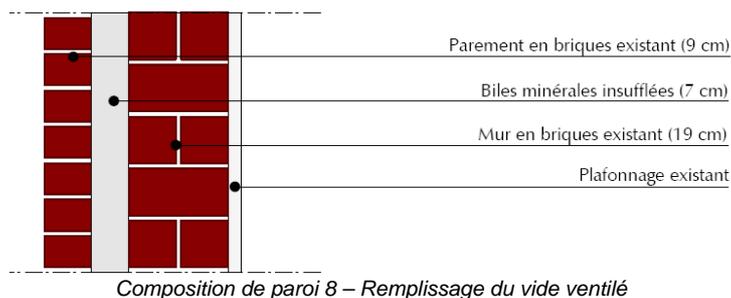
Composition de paroi 6 – Isolation par l'intérieur par panneau en fibres de bois enduit de plâtre

10. ISOLATION D'UN MUR A COULISSE EXISTANT

10.1. ISOLATION DE LA COULISSE

On peut isoler un vide ventilé existant non-isolé au moyen de billes minérales qu'on insuffle dans le creux du mur. La couche isolante ainsi créée s'adapte à la largeur du creux et aux différents éléments qui s'y trouvent. Cette solution est facile à mettre en oeuvre.



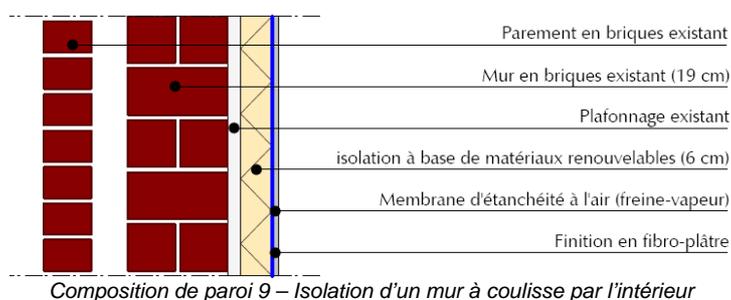


Si le vide n'est pas totalement dégagé, il est impossible de garantir un remplissage total. Les interruptions dans la couche isolante augmentent le risque d'apparition de ponts thermiques ⓘ. Pour éviter cela, un examen préalable (endoscopie) du creux est nécessaire.

10.2. ISOLATION PAR L'INTERIEUR

Isolation par l'intérieur, finition en panneaux

La composition du complexe et le choix des matériaux sont similaires au cas de l'isolation par l'intérieur d'un mur plein (voir 2.2).



Isolation par l'intérieur avec panneaux en fibres de bois enduits au plâtre

La composition et le choix des matériaux est comparable à ce qui est mentionné dans le point 2.2

11. COUT

Le prix des travaux dépend en grande partie du matériau isolant choisi et de la finition désirée. Le remplissage du vide ventilé est la solution la moins onéreuse pour améliorer les performances thermiques des murs extérieurs (25 €/m²).

L'application d'une couche d'isolation à l'extérieur d'un mur existant plein coûte en moyenne plus cher que l'isolation par l'intérieur : 150 €/m² (composition de paroi 2) contre 70 €/m² (composition de paroi 6). Ceci est dû à la nouvelle finition de façade qu'il faut rajouter, et au niveau technique de l'exécution qui la rend difficile à mettre en œuvre soi-même. Si néanmoins ces travaux étaient effectués soi-même, le prix s'en verrait sensiblement réduit, mais attention : la prime n'est octroyée que si les travaux sont exécutés par un entrepreneur agréé.

La cellulose insufflée (matériau isolant renouvelable) n'est, contrairement à ce qu'on en pense souvent, pas plus chère qu'un matériau classique tel que par exemple la laine de roche.

Afin de connaître des prix exacts, dans le cas de travaux concrets, l'on s'adressera aux entrepreneurs pour qu'ils remettent une offre de prix. Une manière de faire est d'étaler les travaux d'isolation et donc les frais, dans le temps.

Un audit énergétique aidera à déterminer les investissements les plus intéressants selon chaque cas, en fonction du temps de retour.

- ➔ *A lire également: l'infocarte éco-construction*
« Vous cherchez un architecte? Un entrepreneur? A quoi faut-il faire attention? »
(ALG04)

12. REGLEMENTATION

- La réglementation PEB (Performance énergétique des bâtiments – juillet 2008) de la Région de Bruxelles-Capitale impose une valeur $U_{Max} = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ pour les murs extérieurs.
- Chaque commune peut établir des prescriptions urbanistiques spécifiques que l'on est tenu de prendre en compte. Celles-ci peuvent limiter le choix des matériaux de finition des façades par exemple. Pour plus d'informations, s'adresser au service urbanisme de sa commune.
- Le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU: titre I, chapitre 1, articles 3 et 4), impose certaines règles concernant l'alignement des façades (à prendre en compte si l'on veut isoler par l'extérieur).
- Si la façade possède un caractère historique, cela entraîne un certain nombre d'obligations. Contactez donc les instances compétentes afin d'obtenir les informations nécessaires (services d'urbanisme de la commune, Direction des Monuments et Sites).

6. AIDES FINANCIERES

- La Région de Bruxelles-Capitale octroie une **prime à l'énergie de 25 à 30 €** par m^2 (par l'intérieur) et de 45 à 50 € par m^2 (par l'extérieur) pour l'isolation des murs extérieurs. Ce montant couvre un maximum de 50% du montant total facturé (2008). L'utilisation de matériaux écologiques (à base de matières végétales ou animales) donne droit au montant maximum des primes. (www.ibgebim.be > particuliers > mes primes).
- L'isolation (thermique ou acoustique) des murs extérieurs donne également droit à la **prime à la rénovation** de la Région de Bruxelles-Capitale, si l'on remplit certains critères. (www.premie-renovatie.irisnet.be)
- La Région de Bruxelles-Capitale accorde une prime pour les audits énergétiques, à raison de 50% du montant total facturé, et plafonnée à 400 euros. (www.ibgebim.be > particuliers > mes primes).
- Sous certaines conditions, une réduction d'impôts est accordée à raison de 40% sur le montant facturé dans le cadre d'un audit énergétique. La réduction est plafonnée à 2650 € pour l'exercice 2008. (www.energie.mineco.fgov.be > habitations)
- Les administrations communales peuvent octroyer des primes supplémentaires, s'adresser pour cela directement à celles-ci pour plus d'informations.
- Un tarif TVA réduit de 6% est d'application pour les rénovations d'habitations privées (d'au moins 5 ans), au lieu de 21% pour les constructions neuves.

7. CONCLUSION

	Isolation intérieure	Isolation extérieure	Isolation de la coulisse
Eliminer les ponts thermiques ①	☹	☺	☺
Limiter le risque de condensation dans le mur	☹	☺	☺
Inertie ①: Accumulation de chaleur dans le mur	☹	☺	☺
Réchauffement rapide	☺	☹	☹
Dégâts dus au gel	☹	☺	☺
Auto-construction	☺	☹	☹
Critères supplémentaires	☹*	☺	☹**
Coût	☺	☹	☺

* La façade existante doit résister à l'humidité ascensionnelle et aux pluies battantes, et être aussi étanche à l'air que possible.

**Il est nécessaire d'examiner préalablement le vide ventilé par endoscopie



Il est préférable d'isoler par l'extérieur. Lors de travaux de rénovation, certaines contraintes peuvent rendre l'isolation par l'extérieur très difficile, ne laissant ainsi plus qu'une seule alternative possible : l'isolation par l'intérieur. Dans ce cas, il est très important d'éviter les problèmes d'humidité, de condensation et de ponts thermiques ①.

8. INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

INFOFICHES BRUXELLES ENVIRONNEMENT

Particuliers

- MAT 02 – « Murs extérieurs, choisir une solution écologique et économe en énergie »
- MAT 12 – « Revêtements de façade: un manteau écologique pour votre habitation. »
- MAT 13 – “ Le choix judicieux des matériaux: à quoi faire attention?
- MAT 14 – “Isolation thermique et acoustique: opter pour des matériaux sains présentant un écobilan favorable”
- MAT 15 – “ Une finition saine des murs et des plafonds”
- ALG 04 – “ Vous cherchez un architecte? Un entrepreneur? A quoi faut-il faire attention? “.

Energie

- ISO 06 – “Règlementation pour l'isolation en Région bruxelloise“
- ISO 01 – “Les investissements économiseurs d'énergie”

Professionnels

- ENE 09 – “ Limiter les ponts thermiques ”
- ENE 10 – “ Assurer une bonne étanchéité à l'air de l'enveloppe ”
- ENE 11 – “ En rénovation: Isoler les parois ”
- MAT 05 – “ Isolation thermique: choisir des matériaux sains et écologiques ”

SOURCES

- Fiche technique “Buitenmuren”, www.vibe.be > downloads > Jeugdwerkinfrastructuur
- Fiche “Doe-het-zelf-fiche”: “Isoleren”, www.vibe.be > downloads > Jeugdwerkinfrastructuur. Contient des explications pratiques pour l'auto-construction.
- Fiches “Murbekleding”, “binnenpleisters”, www.vibe.be > downloads

LIENS

- Bruxelles Environnement: www.bruxellesenvironnement.be – Tel. 02 775 75 75
- Le Centre Urbain asbl : www.curbain.be – Tel. 02 512 86 19
Répond pour Bruxelles Environnement aux questions des bruxellois dans le domaine du développement durable, de la ville et de l'habitat – informations sur les primes
- Règlement Régional d'Urbanisme: www.rru.irisnet.be – Tel. 02 204 21 11
- VIBE asbl - Natureplus: www.vibe.be – Tel. 03 218 10 60
Institut Flamand pour la construction et l'habitat Bio-Ecologique – Représentant de Natureplus en Belgique.

