

Energie et bâtiments (3)

L'isolation des parois ... une rentabilité surprenante !

Dans le précédent article des NUG (le dernier numéro mis à part puisque exceptionnellement consacré à un sujet d'actualité – le certificat énergétique) nous avons examiné en détail ce qu'était le volume enveloppe, et de quelles parois il était composé.



Il est temps maintenant de se pencher d'un peu plus près sur la manière d'endiguer ces fuites de chaleur. Et d'analyser le coût de ce genre d'opérations, ainsi que ce qu'elle peut rapporter !

Et pour ce faire, la meilleure manière de procéder est de passer en revue la totalité des parois qui peuvent exister et d'en examiner les possibilités d'amélioration. C'est pourquoi, dans ce numéro nous nous consacrerons aux murs de tous types, alors que dans le prochain numéro nous verrons en détail les sols et les toitures.

Pourquoi commencer par les murs ?

En effet, qu'elle idée de commencer par les murs ? Tout le monde sait pourtant que c'est par les toits que passe la chaleur !!! ... FAUX !

Les pertes de chaleur passent par toutes les parois. Et elles sont proportionnelles à la conductivité thermique de la surface (sa mauvaise isolation) mais surtout ... à la surface ! Or, dans la majorité des cas de maisons unifamiliales, la surface des murs est au moins aussi importante (si pas plus) que la surface de toiture.



Et l'expérience nous apprend que dans une maison moyenne, 20 à 30% des pertes se passent en toiture, 20 à 25% au niveau du sol et ... 30 à 40% au niveau des parois verticales, pour la plupart au niveau des murs !

Donc, il est tout aussi important, si pas plus, d'isoler ses murs que sa toiture ou son plancher !

Performance thermique des murs courants

Pour illustrer la performance thermique d'un mur, je vous propose de prendre comme référence un matériau bien connu qui est la laine minérale (λ de 0,040 W/mK). Et de voir à quoi correspondent les murs que nous connaissons.

Ainsi, le mur classique des années 70 (brique, vide, bloc, plâtre) présente une résistance thermique totale de 0,77 m²K/W, ce qui correspond à environ 3 cm de laine de verre !!

Quant aux murs des années 50, composés de 50 cm de briques lourdes avec un enduit, ils présentent une résistance thermique de 0,87 m²K/W, soit l'équivalent de 3,5 cm de laine de verre.

Et les murs de pierre de 70 cm du début du siècle ? Leur résistance thermique est de l'ordre de 0,62 m²K/W, soit 2,5 cm de laine de verre !!!

Enfin, pour finir, juste pour mémoire, les contres marches des escaliers vers la cave par exemple, avec 3 cm de bois, arrivent à 0,4 m²K/W, soit moins de 2 cm de laine de verre.

Ce qui montre assez clairement que pour vraiment isoler, la seule solution est d'utiliser un matériau ... isolant !

Et sur base de ces chiffres, le tableau suivant indique la quantité de mazout (litres) ou de gaz naturel (m³) que chacun de ces murs « laisse passer » par m² !!

	R (W/m ² K)	U (m ² K/W)	Conso annuelle
Mur creux	0,77	1,30	12 (l ou m ³)
Mur plein brique	0,87	1,15	11 (l ou m ³)
Mur plein pierre	0,62	1,61	15 (l ou m ³)
Paroi 3 cm bois	0,40	2,50	24 (l ou m ³)

Isolation des murs

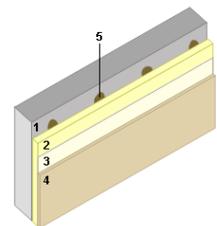
Pour isoler un mur, il existe 3 techniques applicables, en fonction du type de mur. En effet, les murs peuvent être pleins ou creux.

Les murs pleins peuvent s'isoler par l'extérieur ou par l'intérieur. Les murs creux peuvent s'isoler aussi par le creux du mur.

- **Isolation des murs pleins par l'intérieur**

Cette technique permet une isolation effective de la maison mais présente des inconvénients importants :

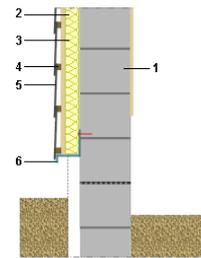
- La chaleur intérieure n'atteint plus la masse de la maison. La masse thermique est donc perdue et la maison devient plus « nerveuse » en termes de variation de température
- L'isolant doit nécessairement s'interrompre au droit des murs et planchers de refends. De ce fait, des ponts thermiques (interruption dans l'isolation) apparaissent, avec pour conséquence un risque de condensation.
- L'étanchéité à l'air doit être soignée pour éviter des problèmes de condensation dans l'épaisseur du mur
- L'isolant utilisé devra nécessairement être parmi les plus performants de manière à minimiser les épaisseurs mises en œuvre et de ce fait minimiser aussi l'impact sur le volume habité



Comme on le constate, cette technique est loin d'être parfaite. Mais elle est parfois la seule applicable, en particulier quand les caractéristiques architecturales du bâtiment ne permettent pas de placer un isolant à l'extérieur (non seulement dans le cas des bâtiments classés, mais aussi dans les nombreux bâtiments en pierre bleue par exemple, typiquement wallons).

- **Isolation des murs pleins par l'extérieur**

C'est la meilleure de toutes les techniques. Elle permet, en appliquant un isolant continu et de forte épaisseur par l'extérieur, de couvrir tous les murs et planchers de refends, et ainsi d'éviter tout pont thermique. Elle permet aussi de maintenir accessible la masse thermique (en effet, la masse des murs contribue à l'inertie thermique de la maison en évitant les variations de température trop rapides. La masse thermique participe au confort de vie dans la maison, tant en hiver qu'en été).

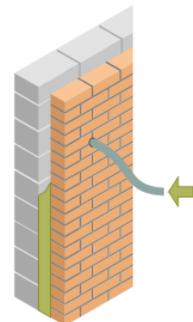


L'inconvénient principal de la technique est qu'elle est la plus coûteuse, d'autant plus en fonction du choix de la finition extérieure. Notons toutefois qu'une telle opération d'isolation peut aussi être l'occasion d'un ravalement des façades, même si cela implique en général aussi l'intervention d'un architecte et une demande de permis d'urbanisme.

Ajoutons que tant dans le premier (par l'extérieur) que dans le second cas (par l'intérieur) il faudra aussi intervenir sur des éléments annexes du bâtiment (par l'extérieur sur les seuils de fenêtres, par l'intérieur sur les seuils de fenêtres, prises électriques, radiateurs, ...).

- **Isolation des murs creux**

Elle consiste, après forage de trous dans les joints de maçonnerie, par l'extérieur, à injecter dans le mur un matériau isolant. Ce matériau peut être du polyuréthane mais de plus en plus de matériau apparaissent sur le marché avec les mêmes possibilités d'application. Citons par exemple la laine de verre, les billes de polystyrènes ou de silicates.



La technique présente plusieurs avantages importants, dont un faible coût et une mise en œuvre aisée et non contraignante pour les habitants (pas de travaux salissants).

Par contre, l'inconvénient majeur de cette solution est qu'elle peut, comme pour l'isolation par l'intérieur, mettre en évidence des ponts thermiques et qu'elle est tributaire des défauts de ce fameux creux du mur (parfois utilisé par les maçons comme ... poubelle). De plus, l'épaisseur d'isolant est forcément limitée au creux disponible. Et ne pensés pas résoudre le problème en utilisant le polyuréthane. En effet, pour garantir sa grande fluidité, sa performance à été sacrifiée (λ de l'ordre de 0,037 W/mK).

Remarquons que le mur creux peut bien sur aussi être isolé par l'intérieur, mais ... avec les mêmes inconvénients que le mur plein.

Par contre, l'isolation du mur creux par l'extérieur doit être envisagée avec prudence, ne fusse que parce que le creux ne peut, après isolation, plus du tout être ventilé, faute de quoi l'isolation extérieure sera totalement inutile !

Cout de l'isolation des murs

Comme mentionné plus haut, l'isolation des murs par l'extérieur est la plus couteuse. Elle revient à un minimum de 100 €/m² pour 10 cm de polystyrène revêtu de crépi. Ceci dit, le cout de l'isolant est marginal dans ce budget, et le cout de la finition peut quant à lui exploser en fonction des choix, pour monter à 250 ou 300 €/m² pour une finition en briques ou en pierres, en passant par des prix intermédiaires pour des bardages en bois ou en ardoises.

En ce qui concerne l'isolation par l'intérieur, les prix sont plus faibles, et bien sur moins sujets à la finition choisie. On peut considérer comme une moyenne raisonnable des prix de l'ordre de 80 €/m², finitions intérieures comprises pour 6 ou 7 cm de polyuréthane.

Enfin, l'isolation par le creux du mur, la moins chère des techniques puisque ne nécessitant pas de finition, elle oscillera en fonction du matériau entre 25 et 35 €/m² pour un creux de 5 à 7 cm.

Mais ce coût ne dit bien sur rien sur la rentabilité de toute opération d'isolation d'un mur. C'est pourquoi il faut également parler du gain que l'on peut générer dans chaque cas de figure.

Gain en isolant un mur

Nous allons examiner des situations réalistes dans chaque type de mur.

Ainsi nous considérerons la possibilité d'isoler les deux types de murs pleins (brique et pierre) tant par l'extérieur avec 10 cm de polystyrène et un crépi (100 €/m²) que par l'intérieur avec un panneau de 6 cm de PU (80 €/m²).

Pour ce qui concerne le mur creux, nous envisagerons l'injection de polyuréthane dans le creux (6 cm de PU avec un λ de 0,037). Et dans le cas de la cloison en bois nous considérerons une projection de PU de 6 cm par le côté extérieur (coté cave) avec un PU de λ 0,027. L'injection de PU comme la projection seront considérées au prix de 35 €/m².

Le tableau ci-dessous reprend un résumé des déperditions après isolation et du gain en litres de mazout ou m³ de gaz.

Après isolation	Isolé par	U (m ² K/W)	Conso annuelle	Gain annuel
Mur creux	Creux	0,42	4 (l ou m ³)	8 (l ou m ³)
Mur plein brique	Ext	0,30	3 (l ou m ³)	8 (l ou m ³)
Mur plein brique	Int	0,31	3 (l ou m ³)	8 (l ou m ³)
Mur plein pierre	Ext	0,32	3 (l ou m ³)	12 (l ou m ³)
Mur plein pierre	Int	0,33	3 (l ou m ³)	12 (l ou m ³)
Paroi 3 cm bois	Ext	0,38	4 (l ou m ³)	20 (l ou m ³)

Ce tableau nous donne donc une première indication. Il est possible de générer les mêmes gains, tant en isolant par l'extérieur qu'en isolant par l'intérieur ou par le creux. Par contre, une même technique génère des gains différents en fonction de la composition initiale.

Ajoutons maintenant à ce tableau une estimation de gain économique. La question est évidemment plus difficile à trancher puisqu'elle suppose une projection du cout des énergies dans les années à venir.

Pour prendre en compte une évolution probable, nous considérerons une inflation annuelle de 5% par an pour le gaz naturel, et de 8% par an pour le mazout (chiffres Commission Européenne) et appliquerons cette inflation sur le prix de début d'année, pendant 20 ans. Le prix moyen du gaz naturel sur les 20 ans à venir devient alors 0,83 €/m³, et celui du mazout de 1,03 €/l, prix qui en soit ne semblent pas du tout absurdes.

Comme on le constate, les gains vont alors s'étagérer de 6,64 €/m² à 20,6 €/m². Voyons cela en détail avec les différents cas de figure :

Après isolation	Isolé par	Gain annuel (mazout)	Gain annuel (gaz naturel)	Investissement	Temps de retour (ans)
Mur creux	Creux	8,24 €	6,64 €	35 €	4,2 - 5,3
Mur plein brique	Ext	8,24 €	6,64 €	100 €	12,1 - 15,1
Mur plein brique	Int	8,24 €	6,64 €	80 €	9,7 - 12,0
Mur plein pierre	Ext	12,36 €	9,96 €	100 €	8,1 - 10,0
Mur plein pierre	Int	12,36 €	9,96 €	80 €	6,5 - 8,0
Paroi 3 cm bois	Ext	20,6 €	16,6 €	35 €	1,7 - 2,1

Comme on le constate, malgré des investissements parfois importants, les gains sont rapidement amortis (1,7 à 12,1 ans au mazout et 2,1 à 15,1 ans au gaz). Surtout dans certaines configurations où les économies sont telles avec des coûts de mise en œuvre faibles que la rentabilité est extrême.

Mais ce n'est pas tout, puisque les pouvoirs publics ont aussi mis en place un dispositif d'aide important. Tant au niveau des régions que du pouvoir fédéral.

En Wallonie par exemple, les aides sont modulées en fonction du niveau de revenus du demandeur, de la nature de l'intervention et du matériau mis en œuvre. De plus, le fédéral permet une déduction fiscale de 40% (depuis cette année il s'agit d'ailleurs d'un véritable crédit d'impôt qui rend l'aide accessible également à ceux qui ne payent pas d'impôt).

Le tableau ci-dessous montre l'investissement net, primes RW et crédit d'impôt fédéral déduit. Ainsi que le temps de retour final.

Après isolation	Isolé par	Gain annuel (mazout)	Gain annuel (gaz naturel)	Investissement net	Temps de retour (ans)
Mur creux	Creux	8,24 €	6,64 €	11 €	1,3 - 1,7
Mur plein brique	Ext	8,24 €	6,64 €	30 €	3,6 - 4,5
Mur plein brique	Int	8,24 €	6,64 €	60 €	7,3 - 9,0
Mur plein pierre	Ext	12,36 €	9,96 €	30 €	2,4 - 3,0
Mur plein pierre	Int	12,36 €	9,96 €	60 €	4,9 - 6,0
Paroi 3 cm bois	Ext	20,6 €	16,6 €	0 €	0,0 - 0,0

Ce tableau parle bien sur par lui-même. Et démontre clairement l'intérêt d'une isolation des murs, car même si les valeurs ne peuvent pas être généralisées et doivent faire l'objet d'une étude au cas par cas, les chiffres utilisés sont issus de notre expérience et sont tout à fait réels.

En d'autres termes, isoler est toujours rentable, et souvent amorti en moins de 10 ans, en fonction bien sur aussi de la performance de votre système de chauffage actuel et de votre mode de vie et

d'occupation du bâtiment, le but de ces exemples étant avant tout de vous convaincre qu'isoler ne coûte pas aussi cher que l'on le pense souvent.

Dans le prochain article nous referons le même exercice, mais cette fois pour les toitures et pour les sols.

Rendez-vous au prochain numéro des NUG !

A.Xhonneux

Administrateur Délégué EnerConsult SA

