

L'ISOLATION THERMIQUE D'UN BÂTIMENT EXISTANT

LES EXIGENCES À SATISFAIRE

MINIMISER LES PERTES DE CHALEUR, PLACER UN MATÉRIAU ISOLANT ADAPTÉ À CHAQUE PAROI

RÉALISER UNE COUCHE ISOLANTE CONTINUE, ÉVITER LES PONTS THERMIQUES

EMPÊCHER LES INFILTRATIONS D'EAU DANS LA PAROI ISOLÉE

EMPÊCHER LES CIRCULATIONS D'AIR DANS, AUTOUR ET AU TRAVERS DE LA PAROI

EN CAS DE RISQUE DE CONDENSATION, FREINER TOUTE MIGRATION DE LA VAPEUR D'EAU DANS LA PAROI ISOLÉE

TABLEAU REPRENANT LES DIFFÉRENTES FAÇONS D'ISOLER UN BÂTIMENT ET LEURS CARACTÉRISTIQUES

Outre les cinq exigences à satisfaire, il ne faut pas oublier qu'une façade doit pouvoir sécher ; on peut admettre une certaine condensation interne au sein de la paroi si celle-ci peut sécher convenablement.

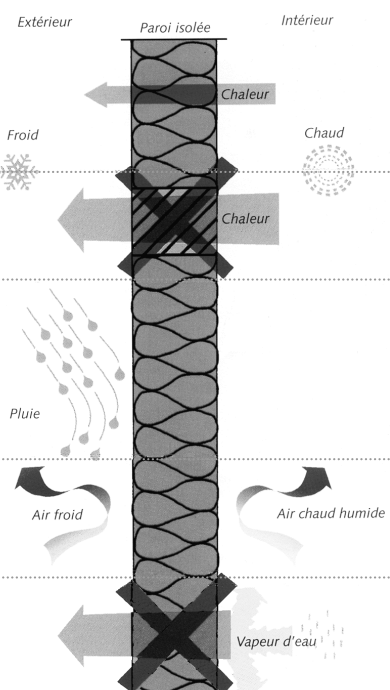
EXIGENCE 1
Minimiser les pertes de chaleur, placer un matériau isolant adapté à chaque paroi.

EXIGENCE 2
Réaliser une couche isolante continue, éviter les ponts thermiques.

EXIGENCE 3
Empêcher les infiltrations d'eau dans la paroi isolée et permettre le séchage de la paroi.

EXIGENCE 4
Empêcher les circulations d'air dans, autour et au travers de la couche isolante.

EXIGENCE 5
En cas de risque de condensation interne, freiner toute migration de la vapeur d'eau dans la paroi isolée.



LES EXIGENCES D'EFFICACITÉ ET DE MISE EN ŒUVRE POUR L'ISOLATION THERMIQUE [36]

LES EXIGENCES À SATISFAIRE

Un bâtiment est constitué de différents composants et systèmes. Ceux-ci influencent le comportement de ce bâtiment dans le temps.

La rénovation peut modifier le fonctionnement d'une habitation et de son milieu intérieur. Si les travaux ne sont pas réalisés correctement, les rénovations peuvent avoir un effet négatif sur la structure, la qualité de l'air et le confort de la maison.

S'appliquant à une habitation considérée comme un tout, la méthode de rénovation à déterminer doit répondre à une série de questions de nature : "Qu'arrivera-t-il si ?".

La fonction principale de l'enveloppe du bâtiment est de délimiter un espace intérieur confortable, à l'abri de l'environnement extérieur. Pour ce faire, l'enveloppe doit résister à de nombreuses forces mécaniques et environnementales et doit conserver cette résistance tout au long de sa vie.

L'enveloppe doit, par conséquent, isoler l'environnement intérieur de l'environnement extérieur. Elle doit avoir une durabilité et une intégrité structurales élevées, en particulier pour empêcher les dommages par l'humidité.

En effet, de tous les éléments environnementaux, l'humidité constitue la plus grande menace : elle est responsable d'environ 80 % des dommages subis par les enveloppes de bâtiment [4].

Les 5 exigences à satisfaire pour obtenir une isolation thermique efficace et éviter des éventuelles dégradations dues à l'humidité sont décrites ci-après [36].

L'ISOLATION THERMIQUE D'UN BÂTIMENT EXISTANT

1. MINIMISER LES PERTES DE CHALEUR, PLACER UN MATÉRIAU ISOLANT ADAPTÉ À CHAQUE PAROI

Dans le cas de travaux soumis au permis d'urbanisme, le règlement thermique impose des conditions strictes sur le coefficient de transmission thermique U (voir les valeurs indicatives dans le tableau ci-contre) que doivent présenter les différents types de parois (neuves ou rénovées) composant l'enveloppe d'un bâtiment.

Pour les autres travaux n'exigeant pas de permis, il est conseillé de respecter les mêmes prescriptions afin d'obtenir une paroi suffisamment isolée.

2. RÉALISER UNE COUCHE ISOLANTE CONTINUE, ÉVITER LES PONTS THERMIQUES

Toute interruption locale de la couche isolante constitue un pont thermique qui, d'une part, affaiblit sensiblement l'efficacité de l'isolation et, d'autre part, crée une surface intérieure froide sur laquelle peut se former de la condensation.

3. EMPÊCHER LES INFILTRATIONS D'EAU DANS LA PAROI ISOLÉE

• Isolation thermique par l'intérieur

Les maçonneries sont, en hiver, exposées au froid en permanence, ce qui ralentit leur séchage. Une humidification prolongée dans la masse peut favoriser une dégradation des matériaux.

De même, qu'elle provienne de la condensation ou qu'elle s'infilte par des fuites au niveau de l'étanchéité, il faut combattre, par tous les moyens et à tous les moments, la présence d'eau dans un complexe de toiture.

Une paroi extérieure doit donc être sèche et protégée de toute pénétration d'eau.

• Isolation thermique par l'extérieur

L'isolant peut être le siège d'infiltrations d'eau de pluie. L'humidification prolongée de l'isolant affaiblit sa résistance thermique et peut conduire à une propagation de l'humidité vers l'intérieur de l'habitation.

Le matériau de parement et de couverture et/ou leur mise en oeuvre doivent donc empêcher la pénétration d'eau dans l'isolant.

4. EMPÊCHER LES CIRCULATIONS D'AIR DANS, AUTOUR ET AU TRAVERS DE LA PAROI

• Isolation thermique par l'intérieur

Si des passages sont laissés ouverts, de l'air intérieur - toujours chargé en humidité - peut circuler le long de la partie froide de la couche située derrière l'isolant et ainsi générer un risque important de condensation interne. La finition intérieure doit donc constituer un écran continu étanche à l'air.

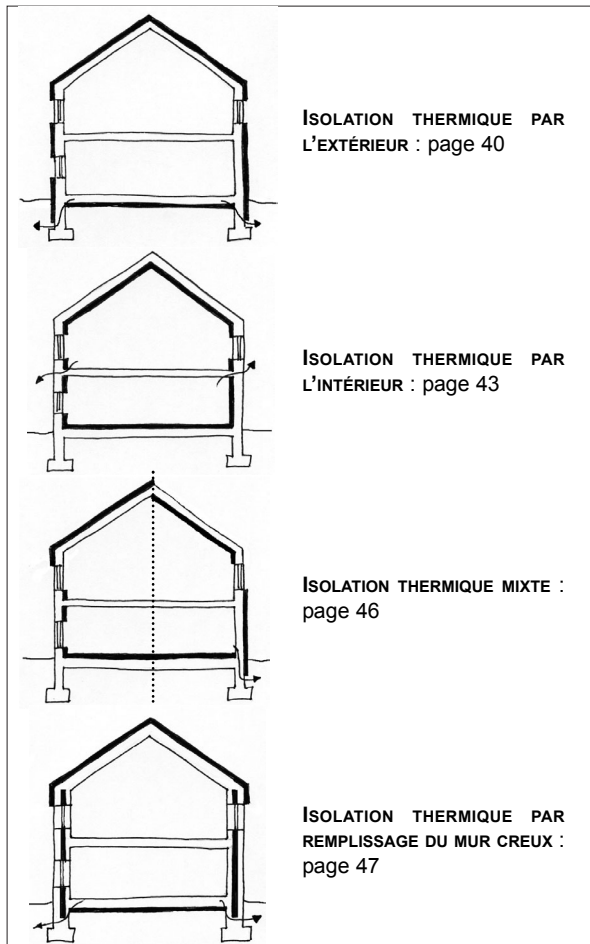
• Isolation thermique par l'extérieur

Si la couche isolante présente des interstices (entre panneaux, par exemple), de l'air froid extérieur peut s'infiltrer

Paroi d'une enveloppe entourant le volume chauffé d'une habitation	Valeur U de la paroi existante non isolée [W/m²K]	Valeur U _{max} imposée par le règlement thermique [W/m²K]	Épaisseur d'isolant pour obtenir la valeur U _{max} [cm]
Mur plein (maçonnerie de 29 cm)	0,9 à 2,6	0,6	≥ 6
Mur creux (maçonnerie portante de 14 cm, parement en briques)	0,9 à 2,5	0,6	≥ 6
Plancher sur sol (dalle de béton armé)	3,1 à 3,2	1,2	≥ 2
Plancher sur vide sanitaire ou cave à l'abri du gel (support en béton)	1,8 à 2,4	0,9	≥ 5
Plancher sous combles ou toiture plate (support en bois)	1,2 à 3,3	0,4	≥ 9
Toiture plate (support en béton)	2,3 à 2,9	0,4	≥ 9
Toiture inclinée (support en bois)	2,8 à 4,5	0,4	≥ 9
	↓ Valeur U = quantité de chaleur qui traverse la paroi par seconde et par m² si la différence de température entre les 2 faces est de 1 °C.	↓ Valeur U à ne pas dépasser.	↓ L'isolant thermique ainsi ajouté ($\lambda = 0,04$ W/mK) permet de respecter le règlement thermique wallon quelle que soit la composition de la paroi. Si l'isolant choisi a une valeur $\lambda > 0,04$ W/mK, son épaisseur doit être plus importante.

VALEURS DU COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE U ET ÉPAISSEURS D'ISOLANT THERMIQUE NÉCESSAIRES

L'ISOLATION THERMIQUE D'UN BÂTIMENT EXISTANT



et ainsi affaiblir l'efficacité de l'isolation thermique. Ce risque devient important si l'isolant est lui-même perméable à l'air et en contact avec une lame d'air ventilée (bardage en ardoises, par exemple).

Dans tous les cas, il faut respecter la double barrière d'étanchéité, c'est-à-dire, l'étanchéité à l'eau et l'étanchéité à l'air. Si cette dernière est insuffisante, des courants d'air et des pertes par infiltration d'air sont à craindre mais il y a également un risque plus élevé de condensation interne au sein de la paroi.

5. EN CAS DE RISQUE DE CONDENSATION INTERNE, FREINER TOUTE MIGRATION DE LA VAPEUR D'EAU DANS LA PAROI ISOLÉE

• Isolation thermique par l'intérieur

Le risque de condensation interne à la paroi est d'autant plus important que :

- le climat intérieur est chaud et humide ;
- la finition intérieure et la couche isolante sont perméables à la vapeur d'eau ;
- les couches extérieures sont imperméables à la vapeur d'eau.

La pose d'un écran pare-vapeur du côté chaud de l'isolation s'impose lorsque la vapeur peut migrer aisément dans la paroi et se condenser dans la zone froide située derrière l'isolant.

• Isolation thermique par l'extérieur

La présence d'une isolation thermique extérieure suffisamment épaisse et continue permet de supprimer tout risque de condensation à l'interface entre l'isolant et le mur porteur.

Il faut veiller à ce que la protection extérieure de l'isolant soit suffisamment perméable à la vapeur.

L'ISOLATION THERMIQUE D'UN BÂTIMENT EXISTANT

TABLEAU REPRENANT LES DIFFÉRENTES FAÇONS D'ISOLER UN BÂTIMENT ET LEURS CARACTÉRISTIQUES

CRITERES	ISOLATION EXTERIEURE	ISOLATION INTERIEURE	ISOLATION MIXTE	ISOLATION PAR REMPLISSAGE DU MUR CREUX
INERTIE THERMIQUE	☺ L'intérieur bénéficie de la capacité d'accumulation de chaleur des parois lourdes.	☹ L'inertie thermique du mur existant n'est plus utilisable pour améliorer le confort intérieur.	☹ L'inertie des parois dont l'isolation est intérieure n'est plus utilisable.	☺ L'intérieur bénéficie de la capacité d'accumulation de chaleur des parois lourdes.
PONTS THERMIQUES	☺ Suppression des ponts thermiques (sauf vers les fondations).	☹ Il n'est pas toujours possible d'éviter les ponts thermiques.	☹ Il faut faire attention à bien neutraliser le pont thermique à la jonction des deux types d'isolation.	☹ Cette solution ne permet pas de corriger les effets des ponts thermiques existants et au contraire les accentue.
PROTECTION CONTRE LA PLUIE BATTANTE	☺ Le nouveau parement assure une bonne protection contre la pluie battante.	☹ Les problèmes de pénétration de pluie battante doivent être résolus sous peine de détériorer l'isolant.	☹ Il faut empêcher toute pénétration de pluie battante.	☹ Les pénétrations de pluie doivent être évacuées par drainage de la coulisse ou par séchage du parement.
PROTECTION CONTRE LES ECARTS DE TEMPERATURES ET LE GEL	☺ L'isolation extérieure protège le mur du gel et des écarts de température trop importants.	☹ Le mur est sujet à des écarts de température augmentant ainsi le risque d'apparition de fissures.	☹ Les parois dont l'isolation est intérieure sont sujettes à des écarts de températures.	☹ Le mur de parement est sujet à des écarts de température augmentant ainsi le risque d'apparition de fissures.
SECHAGE DU MUR EXTERIEUR	☺ La température du mur reste constante tout au long de l'année et, de plus, le mur est protégé des pluies.	☹ Le mur devient plus froid en hiver ; son séchage devient moins rapide et l'humidité s'y pénètre plus profondément.	☹ Les parois dont l'isolation est intérieure ont un séchage moins rapide que les autres.	☹ Le mur de parement devient plus froid en hiver ; son séchage devient moins rapide et il est donc plus humide.
HUMIDITE	☹ La vapeur d'eau doit pouvoir migrer de l'intérieur vers l'extérieur au travers du revêtement extérieur.	☹ Il y a un risque de formation de condensation à l'interface entre le mur et l'isolant ; il faut prévoir un pare-vapeur efficace.	☹ Il y a un risque de formation de condensation à l'interface entre le mur et l'isolant ; il faut prévoir un pare-vapeur efficace.	☹ L'humidité ascensionnelle doit être traitée ; il faut aussi une protection supplémentaire au droit des ponts thermiques.
DEGRADATION DU PAREMENT EXTERIEUR	☺ Cette solution implique un nouveau parement extérieur.	☹ Le séchage du mur extérieur étant moins rapide, le parement extérieur devient plus humide et peut se dégrader.	☹ Il y a un risque de dégradation du parement extérieur aux endroits où l'isolation est intérieure.	☹ Le parement extérieur devient plus humide et il peut se dégrader. Si l'isolant injecté continue à gonfler, le parement peut éclater.
MODIFICATION DE L'ASPECT EXTERIEUR	☹ L'aspect extérieur étant modifié, cette solution nécessite un permis d'urbanisme.	☺ L'aspect extérieur du bâtiment est conservé.	☹ L'aspect extérieur est modifié aux endroits où l'isolation est extérieure. Il faut donc un permis d'urbanisme.	☺ L'aspect extérieur du bâtiment est conservé.
MODIFICATION DES FINITIONS INTERIEURES	☺ Les finitions intérieures ne sont pas modifiées.	☹ De nouvelles finitions intérieures doivent être appliquées.	☹ De nouvelles finitions intérieures doivent être appliquées aux endroits où l'isolation est intérieure.	☹ Les finitions intérieures ne sont pas modifiées.
MODIFICATION DU VOLUME DES LOCAUX	☺ Les volumes des locaux restent inchangés.	☹ Les volumes des locaux sont légèrement diminués.	☹ Les volumes des locaux où l'isolation est intérieure sont légèrement diminués.	☺ Les volumes des locaux restent inchangés.
COUT	☹ Solution assez coûteuse qui nécessite un savoir-faire.	☹ Le coût est généralement moindre qu'un traitement par l'extérieur.	☹ Solution intermédiaire qui n'est guère aisée et ne se justifie que dans des cas particuliers.	☹ Solution plus simple et qui entraîne des frais moins importants qu'une isolation extérieure.