

## TABLE DES MATIERES

### 1. GENERALITES

### 2. PLACEMENT DE L'ISOLATION DANS LE MUR CREUX

- Remplissage complet des murs creux
- Remplissage partiel des murs creux
- Isoler les murs de cave
- Avantages des panneaux rigides à l'égard des panneaux souples

### 3. PLACEMENT

- Points à surveiller
- Mode d'emploi
- Finition collage
- Type d'ancrage pour murs creux
- Montage

### 4. CONDENSATION INTERNE

### 5. CALCUL DE LA VALEUR U D'UN MUR CREUX ISOLE EN BELGIQUE

### 6. EPAISSEUR D'ISOLATION REQUISE

### 7. APPROBATION TECHNIQUE

- ATG 2481 Isolation de murs creux

## 1. GENERALITES

Le principe de construction de tout mur creux est le suivant (hormis les différences dans les épaisseurs des murs et les largeurs des parties creuses pouvant survenir d'une région à autre):

1. Mur extérieur, avec ou sans finition extérieure en plâtre ou couche de peinture
2. Partie creuse: partiellement ou totalement pourvue d'une couche d'isolation
3. Mur porteur en maçonnerie porteuse ou en béton armé
4. Finition intérieure (ex. plâtrage à l'intérieur)

La fonction d'un mur creux est d'empêcher le passage de l'eau vers le mur porteur. D'une manière générale, on peut dire que:

le mur extérieur = écran de protection contre la pluie

la partie creuse = section capillaire

le mur porteur + plâtrage = élément porteur et étanchéité à l'air

Il faut tenir compte du fait qu'en cas de pluie battante, une quantité d'eau plus ou moins importante s'écoule au bout d'un certain temps (en fonction de la capillarité de la brique) de la face du mur extérieur en contact avec la partie creuse. L'évacuation de cette eau doit se faire au niveau des raccords extérieurs de la partie creuse du mur.

Aucune garantie ferme quant à l'imperméabilité du mur vis-à-vis de l'eau de pluie ne peut être obtenue si:

- le mur porteur est fortement perméable à l'air (p.ex. maçonnerie de parement)
- le mur extérieur est constitué de briques non capillaires
- la partie creuse est (trop) étroite ou entièrement remplie d'une isolation de murs creux par exemple.

Le mur creux peut être prévu d'une ventilation supplémentaire. Cette ventilation supplémentaire est réalisée par un ou plusieurs joints montants ouverts dans la partie inférieure et supérieure du mur.

Lors de la construction, le mur porteur et le mur extérieur sont reliés au moyen de crochets de mur.

Nous référons également au bulletin d'information de l'UBAtc "Maçonnerie de façade avec creux de murs isolés" pour une description détaillée des principes de projet et d'exécution architecturaux.

## 2. PLACEMENT DE L'ISOLATION DANS LE MUR CREUX

### • Remplissage complet des murs creux

Le mur creux est complètement rempli de matériau d'isolation.

Avantages:

- la mise en oeuvre est moins critique
- pas de risque des courants de convection

Désavantages:

- l'isolation est en contact direct avec le mur extérieur humide
- certaines isolations se mouillent lentement
- l'influence négative sur le pouvoir isolant
- le mur extérieur ne peut sécher que par sa face externe
- le mur extérieur ne peut ni être peint ni être construit avec des matériaux étanches à la vapeur

A déconseiller pour:

- des façades fortement exposées (façades de plus de 25 mètres de hauteur)
- les façades de bâtiments situés dans la zone cotière (façades de plus de 8 mètres de hauteur)
- toutes les façades des bâtiments situés le long de la plage
- des façades fortement étanches p.ex. des façades achevées avec de la peinture étanche à la vapeur ou utilisant des briques dures émaillées.

### • Remplissage partiel des mur creux

Le mur creux n'est pas complètement rempli d'isolation thermique.

Avantages:

- l'isolation n'entre jamais en contact avec le mur extérieur
- en cas de condensation interne, elle se manifeste du côté intérieur du mur extérieur
- l'isolation n'entre jamais en contact avec l'eau de condensation
- le mur extérieur peut sécher plus rapidement par suite de la partie creuse ventilée
- la façade peut être peinte ou peut se composer de briques étanches à la vapeur.

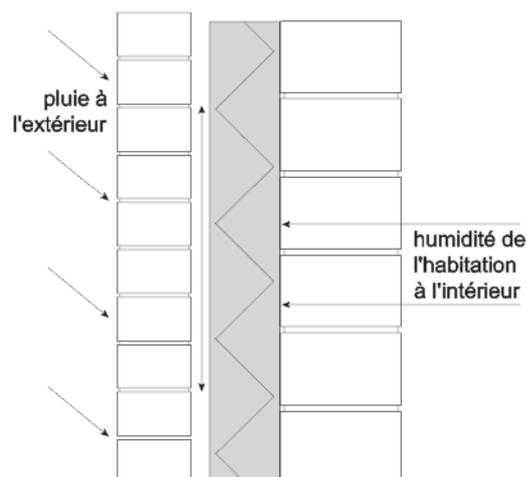
Désavantages:

- la mise en œuvre exige plus d'attention (savoir-faire)
- risque des courants de convection si l'isolation est mal placée

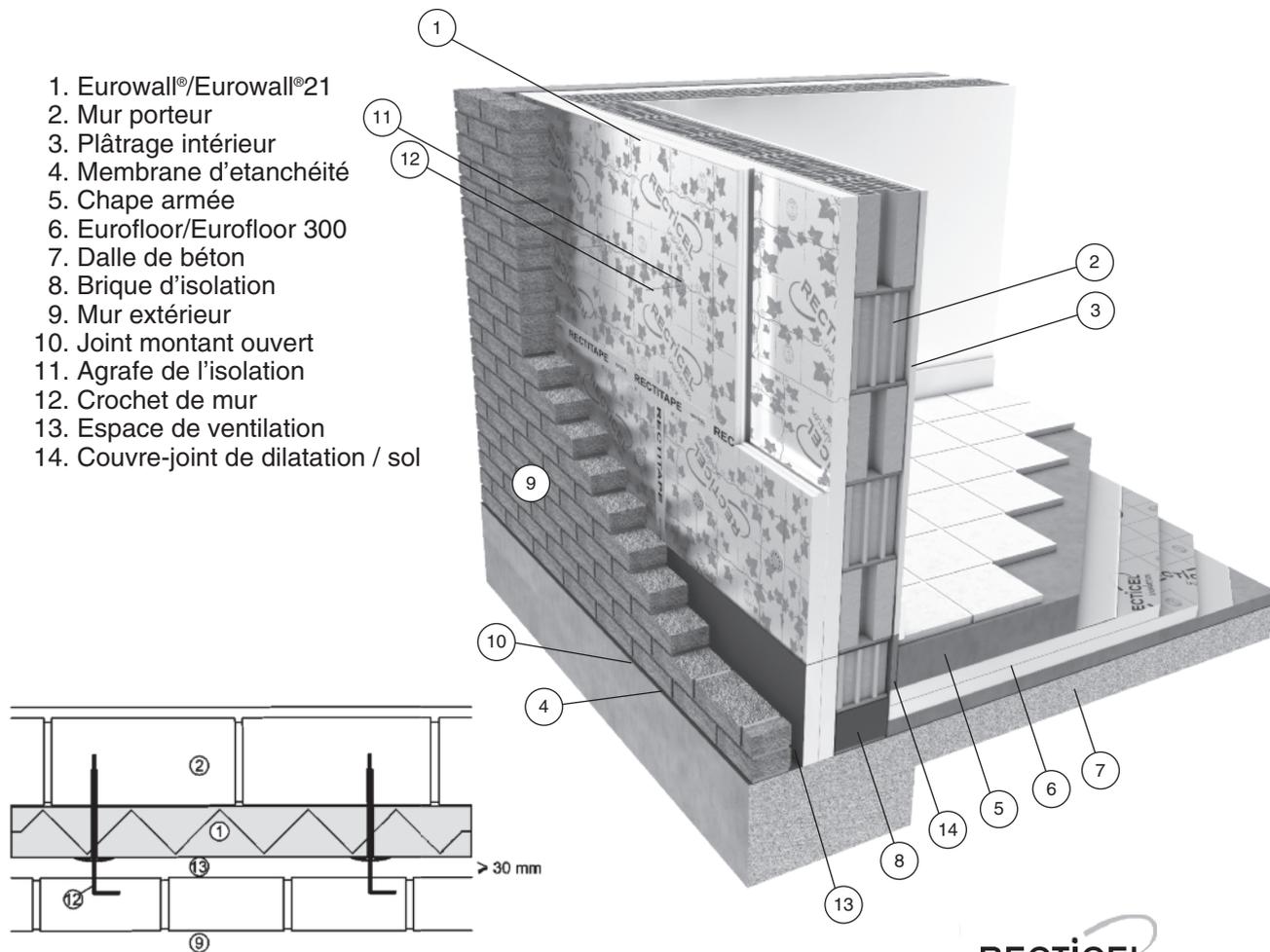
En d'autres mots: ce matériau permet une isolation parfaite et préserve toutes les fonctions propres au mur creux.

Largeur de l'espace de ventilation:

- pour un remplissage partiel, en cas de maçonnerie de façade avec du mortier traditionnel: l'espace de ventilation est  $\geq 30$  mm sur le plan afin que, en tenant compte des tolérances d'exécution, il y ait un espace de ventilation libre et continu sur le côté de la façade.
- pour un remplissage partiel, en cas de maçonnerie de façade avec du mortier-colle: l'espace de ventilation est  $\geq 20$  mm sur le plan afin que, en tenant compte des tolérances d'exécution, il y ait un espace de ventilation libre et continu sur le côté de la façade.

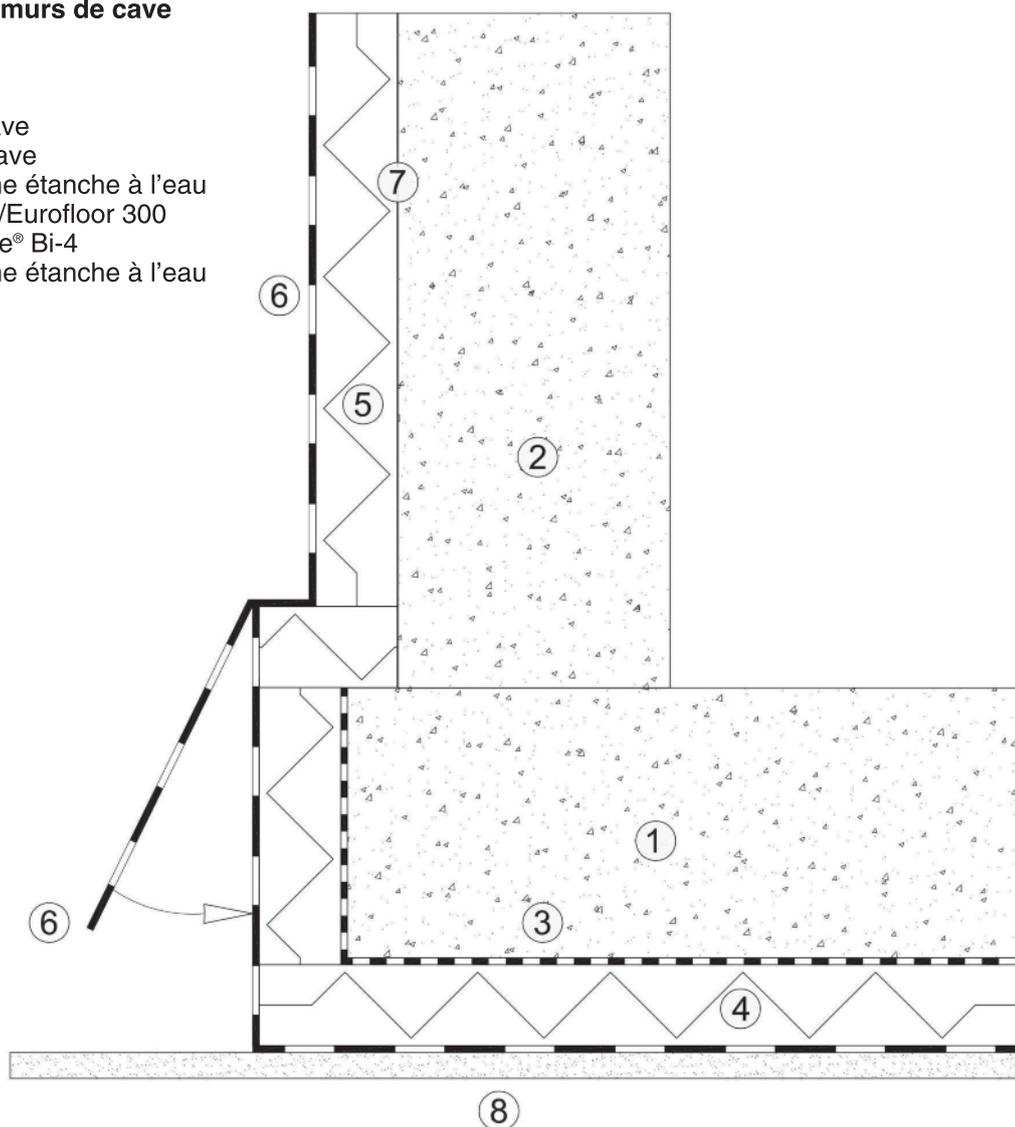


1. Eurowall®/Eurowall®21
2. Mur porteur
3. Plâtrage intérieur
4. Membrane d'étanchéité
5. Chape armée
6. Eurofloor/Eurofloor 300
7. Dalle de béton
8. Brique d'isolation
9. Mur extérieur
10. Joint montant ouvert
11. Agrafe de l'isolation
12. Crochet de mur
13. Espace de ventilation
14. Couvre-joint de dilatation / sol



• Isoler les murs de cave

1. Sol de cave
2. Mur de cave
3. Membrane étanche à l'eau
4. Eurofloor/Eurofloor 300
5. Eurothane® Bi-4
6. Membrane étanche à l'eau
7. Colle
8. Sol



• Avantages des panneaux rigides à l'égard des panneaux souples:

- pas de risque de tassement sous l'influence de la pesanteur et l'humidification des panneaux isolants
- découpes faciles, jonctions parfaites
- pas de fibres irritantes
- même épaisseur de l'isolation partout (les panneaux souples présentent des bosses à hauteur des crochets de mur)

### 3. PLACEMENT

En accord avec la NBN B24-401 'réalisation de la maçonnerie', on conseille d'abord d'élever le mur porteur de façon à pouvoir éliminer les excès de mortier.

#### • Points à surveiller:

Afin de pouvoir évacuer les eaux vers l'extérieur, une membrane étanche avec des joints collés ou soudés sera placée en bas du creux et sur chaque interruption de façade.

- des joints verticaux ouverts (ou moins 1 par mètre courant) sont prévus au-dessus de chaque membrane d'étanchéité. Les ouvertures doivent rester libres afin de permettre à l'eau de circuler.
- les ponts thermiques (voir NBN B062-002) doivent être évités par une solution isolante correcte pour chaque détail. Pour cela, il faut étendre la couche d'isolation de manière consécutive sur toute la surface de la façade. Evitez les courants d'air latéraux ou tourbillonnants entre et autour des éléments d'isolation de la partie creuse. Les joints entre les panneaux d'isolation doivent être bien refermés et les panneaux bien fixés contre le mur porteur. Pour Eurowall®/Eurowall®21 ceci est réalisé à l'aide d'un système d'emboîtement rainuré-langueté sur les 4 côtés. Les joints peuvent en outre être collés avec Rectitape®.

#### • Mode d'emploi:

Fixez fermement les panneaux Eurowall®/Eurowall®21 contre le mur porteur. Si nécessaire le mur sera nettoyé avec une brosse avant que les panneaux Eurowall®/Eurowall®21 ne soient fixés. Eurowall®/Eurowall®21 peut être placé sur tous les supports: brique, pierre, béton, béton cellulaire,....

Les panneaux Eurowall®/Eurowall®21 sont placés avec le côté brillant vers le creux du mur et la languette vers le haut. Le côté mat est placé contre la maçonnerie portante. Le côté mat est résistant à l'alcali. Les panneaux doivent être placés en liaison (joints alternés).

Dans le cas d'un creux de mur plus large, d'exigence élevée en isolation (Valeur R) ou de basse valeur U, les panneaux isolants peuvent être posés en 2 couches. La pose sera toujours réalisée à joints alternés, tant en horizontal qu'en vertical. Dans les angles du bâtiment, les panneaux seront aussi alternés. L'isolation sera appliquée progressivement selon la méthode suivante: On démarre la pose en appliquant 2 rangées de l'isolation de la première couche (La première rangée est constituée de demi-panneau).

Ces panneaux sont fixés provisoirement à raison d'une fixation par panneau.

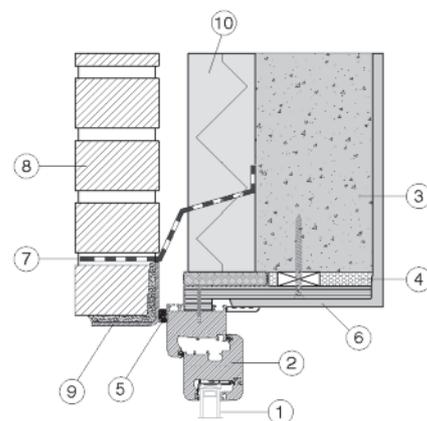
Ensuite on peut appliquer la première rangée de la seconde couche d'isolation.

Les fixations de l'isolant, qui traversent les deux couches, ancrées dans le mur porteur.

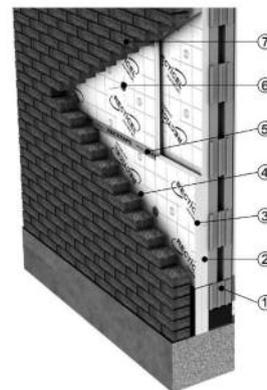
#### • Finition collage

Afin d'optimiser l'étanchéité au vent et éviter les courants d'air latéraux ou tourbillonnants entre et autour l'isolation du creux, les joints peuvent être couverts avec une bande adhésive Rectitape®. La couverture des joints n'est pas obligatoire, mais bien optionnelle.

Lors de la mise en place du Rectitape®, la bande complète est bien serrée en utilisant une spatule. Même dans le cas où les panneaux sont placés en deux couches, les joints peuvent être collés afin d'optimiser l'étanchéité au vent.



1. Vitrage
2. Fenêtre
3. Linteau
4. Etanchéité de joint
5. Etanchéité de joint
6. Châssis de porte ou châssis de fenêtre
7. Membrane d'étanchéité
8. Maçonnerie de parement
9. Equerre métallique
10. Eurowall®/Eurowall®21



1. Maçonnerie portante
2. Première couche Eurowall®/Eurowall®21
3. Deuxième couche Eurowall®/Eurowall®21
4. Espace de ventilation
5. Bande adhésive Rectitape® (pour avoir des joints étanche à l'air)
6. Crochet de mur
7. Maçonnerie de Parement

### • Type d'ancrage pour murs creux

Eurowall®/Eurowall®21 est toujours fixé mécaniquement avec 5 fixations par m<sup>2</sup> au minimum ou 4 fixations par panneau Eurowall®/Eurowall®21.

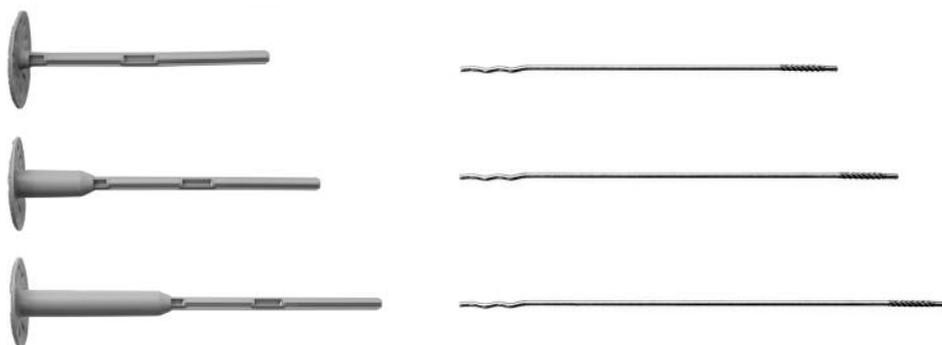
La fixation peut s'effectuer de deux façons:

#### 1. Ancrage métallique traditionnel.

Les ancrages sont scellés dans le mur intérieur. Les panneaux Eurowall®/Eurowall®21 sont ensuite posés à joints alternés et bien serrés au moyen des plaquettes de serrage. Les défauts de pose éventuels sont obturés avec de la mousse PUR en bombe. Cette méthode devient de plus en plus obsolète.

#### 2. Ancrage avec cheville synthétique sans pont thermique.

Après le placement du panneau Eurowall®/Eurowall®21, les chevilles et les ancrages sont fixés. La cheville est faite en matière synthétique dans laquelle l'ancrage métallique est fixée. De cette façon, l'ancrage est totalement intégré dans la matière synthétique ce qui a pour conséquence qu'il a un meilleur rendement thermique qu'un ancrage traditionnel.



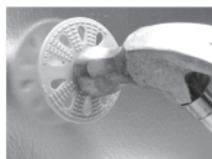
Applicable pour des épaisseurs jusqu'au 200 mm.

- Avantages:
1. Pont thermique évité à l'aide d'une cheville synthétique
  2. Pas d'ouverture autour de l'ancrage
  3. Utilisable pour des épaisseurs jusqu'au 200 mm
  4. Placement optimal garanti
  5. Exécution très pratique
  6. Sans risque

### • Montage



Forer un trou d'un diamètre de 8 mm.



Poser une cheville d'isolation. L'isolation est maintenant fixée et résiste au vent.



Engager l'ancrage dans la cheville jusqu'à résistance.



Encastrer l'ancrage à l'aide d'une douille adaptée jusqu'à la cheville.



Replier éventuellement l'ancrage du mur.

Divers systèmes sont disponibles:

- Combifix (Borgh)
- Isolfix (Moerman)

#### 4. CONDENSATION INTERNE

Dans le cas du remplissage partiel des murs creux, le phénomène de condensation interne se manifeste **toujours au côté intérieur du mur extérieur et JAMAIS dans l'isolation**.

De plus, les résultats de calculs montrent que, dans les bâtiments ci-dessous, il est inutile de tenir compte du phénomène de condensation interne dans le cas d'un mur creux:

- habitations, habitations sociales
- appartements
- home de retraite
- bureaux bassement climatisés c.-à-d. HR ≤ 60 %.

L'isolation des creux de murs n'a pas d'influence sur une humidité relative trop élevée.

#### 5. CALCUL DE LA VALEUR U D'UN MUR CREUX ISOLE EN BELGIQUE

(voir aussi feuillet d'information 2011/1 du Butgb)

Le coefficient de transmission thermique U est calculé conformément à la NBN B 62-002 (chapitre 7) – 2008 :

- un facteur de correction est appliqué sur le coefficient de transmission thermique U pour les tolérances dimensionnelles et de pose pendant l'exécution:  $\Delta U_{cor}$
- le coefficient de transmission thermique U est augmenté par des facteurs de correction selon la norme NBN EN ISO 6946, pour les fentes dans la couche d'isolation ( $\Delta U_g$ ) et les fixations mécaniques à travers la couche d'isolation ( $\Delta U_f$ ).

Concrètement, le calcul de la valeur U s'effectue de la façon suivante :

$$U = 1 / R_T$$

$$R_T = R_{si} + R_{mur\ creux} + R_{se}$$

$$R_{mur\ creux} = R_1 + R_2 + \dots + R_{isol} + \dots + R_n$$

$$\Delta U_{cor} = 1/(R_T - R_{cor}) - 1/R_T$$

$$U_c = U + \Delta U_{cor} + \Delta U_g + \Delta U_f$$

Avec:

U coefficient de transmission thermique (W/m<sup>2</sup>.K) du mur creux

R<sub>T</sub> résistance thermique totale du mur creux (m<sup>2</sup>.K/W)

R<sub>mur creux</sub> résistance thermique (m<sup>2</sup>.K/W) du mur creux, comme somme des résistances thermiques (valeurs de calcul) des diverses couches qui le composent (paroi intérieure du mur creux avec ou sans couche étanche à l'air, couche d'isolation, lame d'air restante dans le cas d'un remplissage partiel, paroi extérieure du mur creux)

R<sub>si</sub> résistance thermique d'échange de la surface intérieure. Pour le mur creux, R<sub>si</sub> = 0,13 m<sup>2</sup>.K/W

R<sub>isol</sub> pour une couche homogène d'isolation, il s'agit de la résistance thermique déclarée du produit isolant pour l'épaisseur concernée. R<sub>isol</sub> = R<sub>D</sub> = d/λ

R<sub>se</sub> résistance thermique d'échange de la surface extérieure. Pour le mur creux, R<sub>se</sub> = 0,04 m<sup>2</sup>.K/W

U<sub>c</sub> coefficient de transmission thermique corrigé (W/m<sup>2</sup>.K) pour le mur creux

ΔU<sub>cor</sub> facteur de correction (W/m<sup>2</sup>.K) sur la valeur U pour les tolérances dimensionnelles et de pose pendant l'exécution

R<sub>cor</sub> 0,10 m<sup>2</sup>.K/W

ΔU<sub>g</sub> majoration de la valeur U pour les fentes dans la couche d'isolation. Pour une exécution conforme à l'ATG, ΔU<sub>g</sub> = 0

ΔU<sub>f</sub> : majoration de la valeur U pour des fixations à travers la couche d'isolation

Le calcul de  $\Delta U_f$  s'effectue comme suit:

$$\Delta U_f = \alpha \cdot \lambda_f \cdot A_f \cdot n_f \cdot (1/d_l) \cdot (R_{isol}/R_T)^2$$

Avec :

- $\alpha$  : coefficient ( $\alpha = 0,8$  si la fixation traverse toute la couche d'isolation)
- $A_f$  : surface de la section de la fixation ( $A_f$  pour  $\varnothing 4\text{mm} = 1,26 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$   $A_f$  pour  $\varnothing 5\text{mm} = 1,96 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$ )
- $\lambda_f$  : conductivité thermique de la fixation (b.v.  $\lambda_f = 50 \text{ W/m.K}$  pour acier)
- $n_f$  : nombre de fixations par  $\text{m}^2$  (b.v.  $n_f = 5$ )
- $d_l$  : longueur de la fixation traversant l'isolation, généralement  $d_l = d_{isol}$  (épaisseur d'isolation). Dans le cas de crochets d'ancrage à tête noyée, elle peut être inférieure à l'épaisseur de l'isolation
- $R_{isol}$  : pour une couche homogène d'isolation, il s'agit de la résistance thermique déclarée du produit isolant pour l'épaisseur concernée.  $R_{isol} = R_D = d/\lambda$
- $R_T$  : résistance thermique totale du mur creux ( $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ ).

Remarque : aucune correction ( $\Delta U_f$ ) ne sera appliquée pour :

- les crochets d'ancrage dans un creux non isolé
- si la valeur  $\lambda$  du crochet  $< 1 \text{ W/m.K}$ .

## 6. EPAISSEUR D'ISOLATION REQUISE (en mm)

U (W/m <sup>2</sup> K)	Eurowall®	Eurowall® 21	XPS	MW	CG
0,30	70	60	110	110	130
0,25	82	75	140	140	160
0,20	110	100	180	180	200
0,15	140	130	240	240	260

Les épaisseurs mentionnées ci-dessus sont indicatives et peuvent varier selon la construction.

## 7. APPROBATION TECHNIQUE

- ATG 2481 'Isolation de murs creux (partiellement remplis) Eurowall®/Eurowall®21.  
Vous pouvez retrouver cet agrément  
sur notre site Internet: [www.recticelinsulation.be](http://www.recticelinsulation.be)