

CONCLUSION

Ce chantier montre que la laine de verre de réemploi peut être une solution simple, rapide et économique à mettre en œuvre dans des conditions favorables, comme ici pour un grenier non habité.

Malgré une légère perte d'épaisseur et des nuisances liées au non-emballage de l'isolants, ceci a gardé une bonne performance thermique.



FICHE
RENOVATION

Les fiches de rénovation sont créées à partir des constats des chantiers pilotes réalisés dans le cadre du projet ISOL'ution. Elles illustrent les considérations à prendre en compte lors de la réutilisation des matériaux isolants dans différents types de bâtiments et selon les différents types d'isolants

CHANTIER 8
TOITURE PLATE ET MURS PAR INTÉRIEUR



ISOL'UTION
UTILISONS DU RÉEMPLOI

ISOL'ution est un projet pilote soutenu par Bruxelles Environnement dans le cadre de RENOLAB.ID. C'est une collaboration entre le département ATM de l'ULB, La Rue asbl et Casa Blanco. Le projet vise à tester la réutilisation d'isolants de réemploi dans des chantiers de rénovation énergétique à Bruxelles. Les matériaux isolants sont récupérés, triés, testés (principalement leur conductivité thermique) et réinstallés dans des logements.



CONTACT

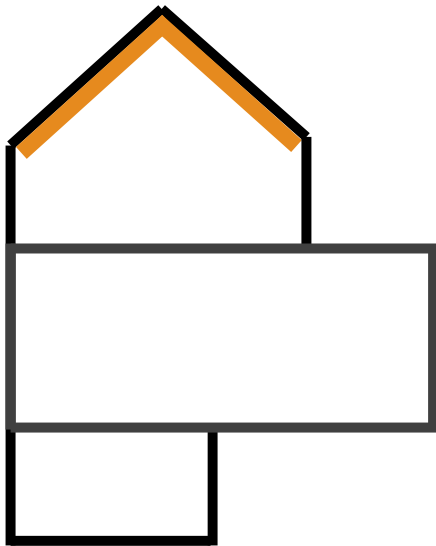
ATM ULB
www.ulb.be
+32 (0)2 650 26 73
atm@ulb.be

Casa Blanco
www.casablanca.be
+32 (0)2 527 57 75
info@casablanca.be

La Rue asbl
www.larueasbl.be
+32 (0)2 410 33 03
cre@larueasbl.be

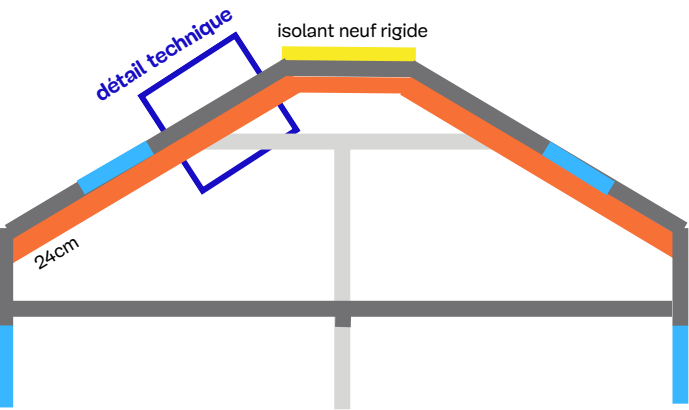
SITUATION EXISTANT

Grenier d'une maison unifamiliale utilisé pour stockage	
Lieu d'intervention	grenier
Etages concerné	3
Copropriétaires	1
Année de construction / rénovation lourde	<1930
Type de construction	Charpente en bois
Element à isoler	toitur
Surface de l'enveloppe	260
points d'attention	complexité de la structure en bois, avec des endroits où plusieurs poutres se croisent



Section schématique de la typologie

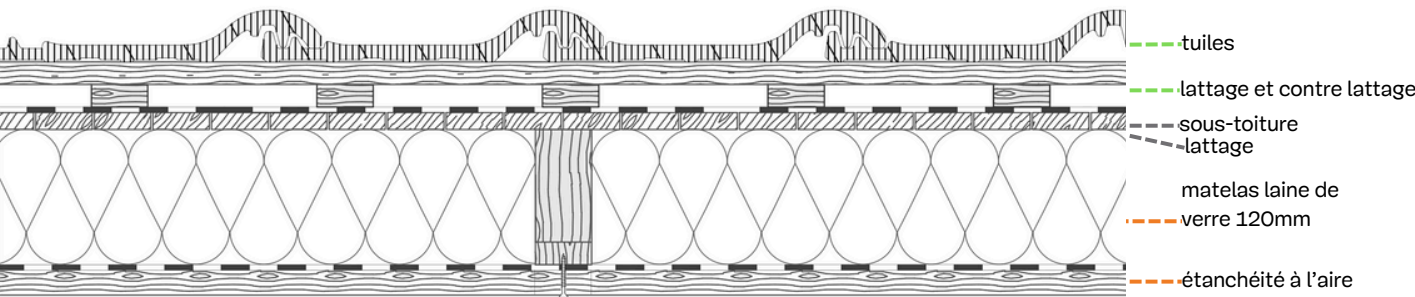
CHOIX TECHNIQUE



Coupe vertical schématique
● isolant neuf ● fenêtre ● isolant réemployer ● structure

Explication détail technique

La réalisation de ce chantier est relativement simple. Les solives sont d'abord prolongées par une latte à tuiles en sapin imprégné. La laine de verre est coincée entre les solives. L'étanchéité à l'air est appliquée avec précision. En raison de la distance relativement importante, jusqu'à 1m, entre les solives, des tuiles en sapin imprégné est fixé aux solives dans le sens perpendiculaire pour maintenir l'isolant.



détail technique



MATÉRIAUX D'ISOLANT DE RÉEMPLOI UTILISÉ

L'ensemble de la toiture est isolé par une laine de verre qui provient d'une ancienne isolation du sol d'un grenier. Il s'agit d'une rénovation partiellement en auto-rénovation, avec une volonté de récupérer les matériaux déconstruits. Ceci pour économiser du budget mais aussi pour diminuer l'impact écologique de la rénovation. Initialement, la laine de verre de 12cm servait pour l'isolation du plancher d'un grenier d'une maison individuelle. L'accès au grenier est très étroit et se faisait par un escalier vertical, ce qui rendait le déplacement de l'isolant difficile. Le manque de protection à compliquer et endommagée les isolants. Par hasard, l'emballage d'origine de l'isolation a été retrouvé dans le grenier. Nous savions donc qu'il s'agissait d'ISOCONFORT 35.



Résultat des tests de conductivité thermique

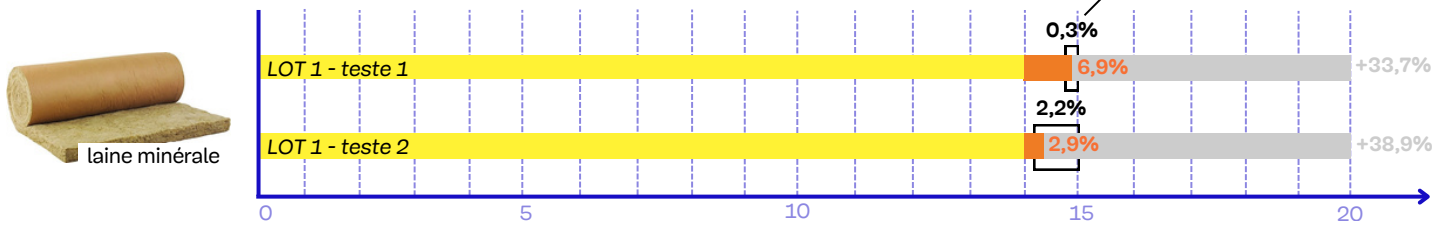
Le tableau ci-dessous se compose de deux parties. Tout d'abord, il énumère les matériaux utilisés et leurs caractéristiques. Ensuite, l'épaisseur de l'isolation est comparée en utilisant différentes valeurs lambda. L'épaisseur des panneaux isolants est calculée sur la base de la résistance thermique d'un nouvel isolant équivalent (orange), de la valeur moyenne mesurée (jaune) et de la valeur par défaut (gris). Si l'isolant ne possède aucun des agréments ou marquages susmentionnés,



la valeur par défaut de la conductivité thermique de l'annexe A de la norme belge NBN B 62-002 (dernière édition) est utilisée pour calculer le coefficient de résistance thermique. Les épaisseurs sont calculées sur base d'une résistance thermique de 4 m².K/W (c'est l'épaisseur minimale dans le cadre des primes RENOLUTION pour l'isolation d'une toiture). L'encadré noir indique la tolérance du test à respecter lors de l'analyse des résultats.


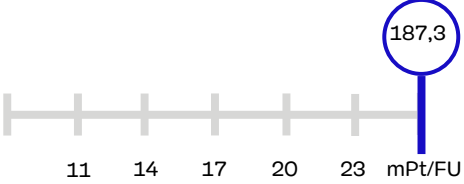

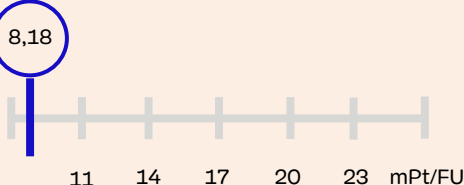

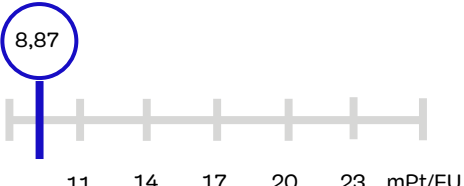
matériaux	type	lot	quantité	épaisseur	lambda test moyen	lambda neuf	valeur par défaut	fournisseurs
laine de verre	minérale	1	230 m2	4cm	0,0416	0,0416	0,050	Démolisseur industriel
					*1	*2	*3	

Epaisseurs en cm de l'isolant pour obtenir un résistance thermique de R: 4 m2.K/W





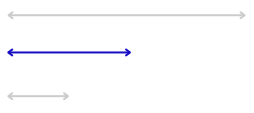

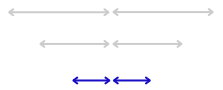


SCENARIOS DE RÉNOVATION

Ce tableau compare plusieurs scénarios : la situation d'origine, une rénovation avec des matériaux d'isolation réutilisés, et une avec des matériaux neufs. Il examine différents aspects : la composition de la paroi, la conductivité thermique de l'isolant, le prix, le score environnemental global, la part de l'isolant dans cet impact, l'impact sur le changement climatique et la performance thermique de l'élément. L'outil TOTEM a notamment été utilisé pour ces analyses. Ce tableau permet de prendre une décision éclairée sur l'utilisation ou non de matériaux réutilisés pour l'isolation d'un élément constructif.

toiture	Composition du parois	Surface à isoler (m2)	Résistance thermique isolant R (W/m².K)	Comparaison des coûts	Score environnemental (mPt/FU)	Impact par composant (mPt/FU)	Impact sur le changement climatique (kg CO2 eq./FE)	Performance thermique (W/m2.K)
<div>état initial</div> 	Charpente en bois	0m2		Cette colonne est décomposée en plusieurs sous-éléments : main-d'œuvre (MO), matériaux (MT) et coûts suppl. Pour chaque scénario, le prix est d'abord exprimé par mètre carré, puis en coût total pour l'ensemble du chantier. Cela permet une comparaison claire entre les différentes options.	<div>Le graphique ci-dessous illustre le score environnemental de votre élément, basé sur l'outil TOTEM. Ce score est comparé à une échelle de valeur indicative, élaborée à partir des scores environnementaux des éléments similaires présents dans la bibliothèque TOTEM (en millipoints par m²). Les éléments bien représentés sont définis dans des classes de performance allant de A à F. Ces classes peuvent notamment servir de référence dans le cadre des marchés publics et du cadre d'évaluation GRO.</div> 	<div>matériaux: 1,15</div> <div>énergie: 187,15</div> <div>188,3</div>	3834 kgCO2 eq/m2	2,76W/m2.K
<div>réemplois d'isolation</div> 	A L'INTERIEUR + isolation laine de verre 12cm +par vapeur	65 m2	lambda: 0,0335 R: 3,6	PRIX: 121,3€/m2: 7882,8€ isolant: 7,7€/m2: 500,5€ MT: 37,7€/m2: 2450,5€ MO: 80€/m: 5200€ transport 230€	<div>8,18</div> 	<div>matériaux: 0,54</div> <div>énergie 7,64</div> <div>isolant 0,04</div> <div>8,18</div>	162 kgCO2 eq/m2	0,29 W/m2.K
<div>isolation neuf</div> 	A L'INTERIEUR + isolation laine de verre 12cm +par vapeur	65 m2	lambda: 0,035 R: 3,4	PRIX: 124€/m2 8060€ isolant: 14€/m2: 1113€ MT: 44€/m2: 2860€ MO: 80€/m: 5200€	<div>8,87</div> 	<div>matériaux: 0,98</div> <div>énergie 7,89</div> <div>isolant 0,48</div> <div>8,87</div>	172 kgCO2 eq/m2	0,60 W/m2.K



RÉTOURS D'EXPÉRIENCE

Conception	Mise en œuvre	Conductivité thermique
<div>coté isolation</div> <div></div> <div>intérieur</div> <div>Une isolation par l'intérieur est une réalisation peu coûteuse et facile à réaliser. Cependant, une attention particulière doit être apportée à l'étanchéité à l'air.</div>	<div>état isolant</div> <div></div> <div>moyen</div> <div>L'isolation était conservée en bon état dans le grenier. Cependant, le transport de ce matériel : par un escalier très raide, dans la camionnette, jusqu'au chantier puis jusqu'à l'étage du grenier sans la protection nécessaire a partiellement endommagé l'isolation.</div>	<div>préparation échantillon</div> <div></div> <div>compliquer</div> <div>La préparation précise des échantillons n'a pas été facile. Il est difficile d'obtenir une surface plane avec ce matériau d'isolation très léger. Particulièrement les manipulations horizontal demande une attention supplémentaire.</div>
<div>fixation</div> <div></div> <div>entre chevrons</div> <div>L'isolant est coincé entre les solives du toiture, qui sont prolongées par des latte à pannes, pour atteindre une épaisseur de 12cm. Une deuxième latte est posée sur l'étanchéité pour maintenir l'isolant et fixer les panneaux de finition. Ceci est particulièrement important parce que la distance entre les solives est élevée, jusqu'à 1m.</div>	<div>dimensions</div> <div></div> <div>homogène</div> <div>Ce matériau est fabriqué dans de longue matelas. Pour la pose sur le plancher du grenier, ces feuilles n'ont été découpées de façon très limitée, ce qui a permis d'obtenir des dimensions très uniformes et de faciliter la pose.</div>	<div>évolution</div> <div></div> <div>stable</div> <div>Le coefficient thermique de l'isolation ne s'est dégradé que de manière très limitée par rapport à la valeur indiquer sur l'emballage, trouver avec l'isolation en déconstruisant. En moyenne, la performance s'est dégradée de 5% par rapport à celle du matériaux neuf.</div>
<div>humidité</div> <div></div> <div>risque faible</div> <div>Étant donné que le grenier est uniquement utilisé pour du stockage, les problèmes d'humidité restent limités. L'étanchéité à l'air est appliquée avec une attention particulière et la maison est équipée d'un système de ventilation.</div>	<div>manipulation matériaux</div> <div></div> <div>faible</div> <div>La laine de verre est très facile à manipuler.</div>	<div>valeur par défaut</div> <div></div> <div>moyen</div> <div>L'épaisseur supplémentaire calculée à l'aide de la valeur par défaut environ 35% plus élevée que la vraie valeur du matériau en question. Cependant, celui si ne doit pas être appliqué car il n'y a pas d'incertitude concernant le type de l'isolant utilisé (ISOCONFORT 35) car l'emballage est trouvé avec l'isolant.</div>
<div>choix matériaux</div> <div></div> <div>minérale</div> <div>Dans ce scénario, l'isolation en laine de verre est une solution très facile et rapide à mettre en œuvre et peu coûteuse.</div>	<div>installation</div> <div></div> <div>facile</div> <div>La laine de verre est facile à installer. Seule la grande portée entre les solives a posé problème. L'étanchéité à l'air et les lattes à pannes doivent donc être posées partie par partie, au lieu d'isoler d'abord tout le toit, puis de le rendre complètement étanche à l'air, etc. Cette technique est légèrement plus exigeante en termes de main-d'œuvre, mais était la seule option possible dans ce cas.</div>	<div>déformation isolant</div> <div></div> <div>faible</div> <div>L'isolation a perdu une partie de son épaisseur au fil du temps, dans une mesure très limitée.</div>
<div>disponibilité</div> <div></div> <div>moyen</div> <div>Les isolants en laine de verre sont très disponibles sur le marché du réemploi. Sur ce chantier, le matériau a pu être trouvé en quelques jours. Il était très facile de le démonter car il était simplement placé sur le plancher du grenier. Il ne fallait donc pas la stocker provisoirement, mais plutôt la transporter directement au chantier.</div>	<div>nuisance</div> <div></div> <div>moyen</div> <div>La pose et le transport de la laine de verre de réemploi sont particulièrement désagréables pour les ouvriers. Dans ce cas, il y avait beaucoup de poussière sur l'isolation, ce qui a renforcé encore la nuisance créée par l'isolation.</div>	<div>variations marché</div> <div></div> <div>faible</div> <div>L'isolation en laine de verre est un marché très stable. Il n'y a pas de grandes différences entre les caractéristiques des différentes laines de verre.</div>
<div>prix</div> <div></div> <div>prix similaire que neuf</div> <div>Même étant donné que la laine de verre était encore en bon état elle est vendue à un prix relativement élevé. D'autant plus que ceci impliquait également de retirer l'isolant du grenier de notre côté. Ceci impliquait des frais de personnel, d'équipement de protection et de transport. Il n'y a par contre pas de coûts supplémentaires concernant la pose de l'isolant.</div>	<div>logistique</div> <div></div> <div>élevé</div> <div>Une laine de verre nouvelle vendue en rouleaux et emballée sous pression dans un film plastique. Après sa première application, ceci n'est plus le cas et c'est donc beaucoup plus compliqué de déplacer les matelas sans protection. Le manque de protection endommage l'isolant lorsqu'ils sont déplacés et ils contiennent plus de poussière que lorsqu'ils sont emballés. Grâce à cette expérience, nous avons appris qu'il est très avantageux d'emballer les isolants de réemploi.</div>	<div>L'expérience de ce chantier apporte à la fois des aspects positifs et négatifs.</div> <ul style="list-style-type: none">La conception de l'isolation n'est pas particulièrement complexe. Il n'y a pas de risque d'humidité, les matériaux se trouvent relativement facilement en réemploi, mais ils présentent un faible déphasage et tous les ponts thermiques ne sont pas entièrement traités.La mise en œuvre de la laine de verre entre les solives, par l'intérieur de la toiture, se déroule de manière plutôt simple. La grande distance entre les solives peut poser des problèmes pour maintenir l'isolant en place, mais ceci est réalisé par l'application d'une latte aux pannes. Pour sa santé et sécurité c'est très important de bien se protéger lors du transport, de la manipulation et de la mise en œuvre de la laine de verre.La conductivité thermique reste relativement stable. Il n'y a pas d'incertitude sur le type d'isolant utilisé, car l'emballage d'origine a été retrouvé avec l'isolant.
<div>déphasage</div> <div></div> <div>très faible</div> <div>La laine de verre est le matériau avec le déphasage (donc contribution au confort estival) le plus mauvais.</div>	<div>irrégularités bâtiment</div> <div></div> <div>moyen</div> <div>La structure historique du toit contient des raccords de poutres qui nécessitent une attention particulière en matière d'étanchéité à l'air.</div>	
<div>pont thermique</div> <div></div> <div>en quantité limitée</div> <div>Actuellement, seule la toiture est isolée et pas les murs mitoyens. Cela entraîne une différence potentielle de température de surface entre ces deux surfaces.</div>	<div>continuité isolant</div> <div></div> <div>interrompue</div> <div>L'isolation est interrompue par les poutres de la charpente.</div>	