

## 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.



## 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](http://www.ulb.be)  
+32 (0)2 650 26 73  
atm@ulb.be

### Casa Blanco

[www.casablanco.be](http://www.casablanco.be)  
+32 (0)2 527 57 75  
info@casablanco.be

### La Rue asbl

[www.larueasbl.be](http://www.larueasbl.be)  
+32 (0)2 410 33 03  
cre@larueasbl.be

# 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

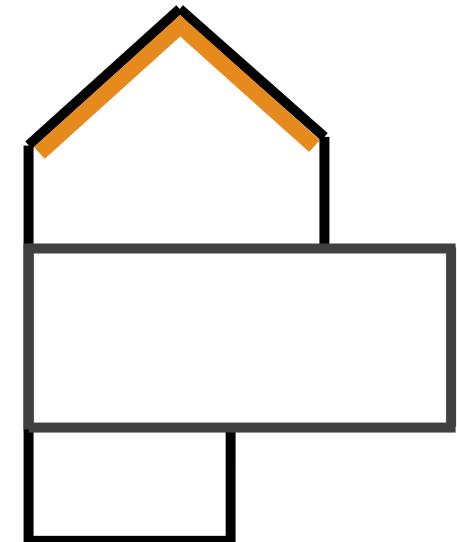
### TOITURE PLATE ET MURS PAR INTÉRIEUR



## SITUATION EXISTANT

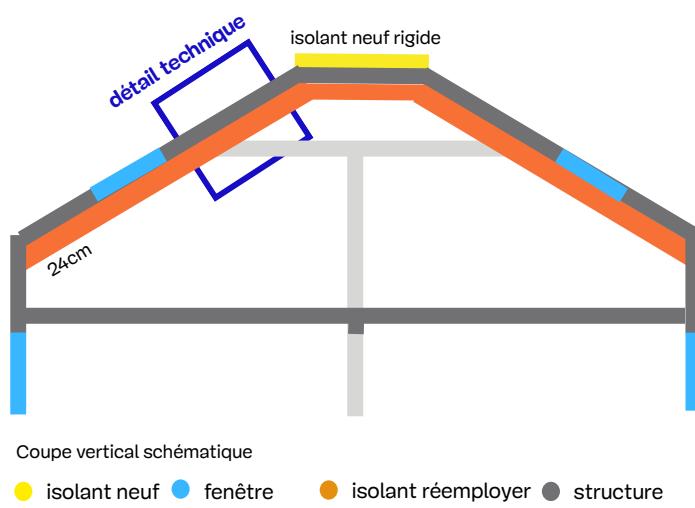
Grenier d'une maison unifamiliale utilisé pour stockage

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



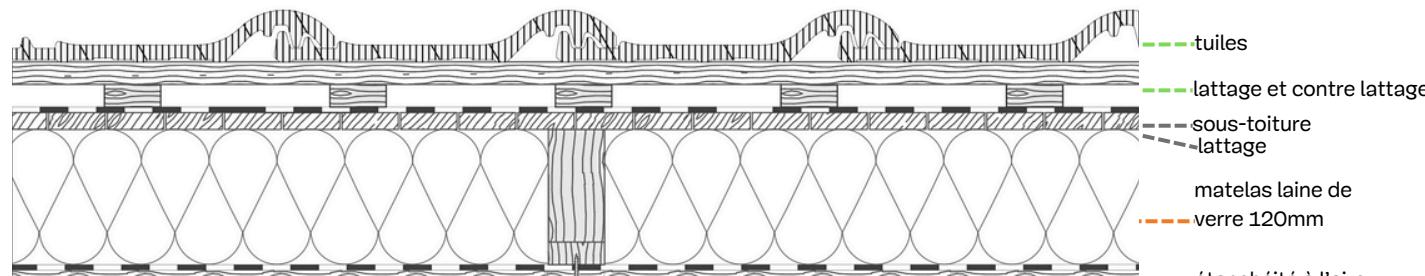
Section schématique de la typologie

## CHOIX TECHNIQUE



### 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 sont fixé aux solives dans le sens perpendiculaire pour maintenir l'isolant.



détail technique



Eléments à isoler	toiture en pente
Côté de l'isolant	intérieur
Surface à isoler	65 m <sup>2</sup>
Méthode d'ancrage	coincée entre les chevrons
Type d'isolant utilisé	matelas laine minérale
Mise en œuvre	Haracinda

## 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 a compliqué et endommagé 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.



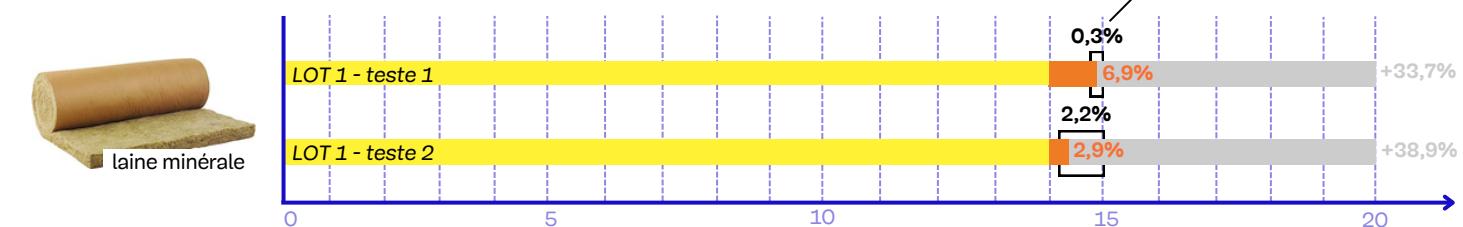
### Résultat des tests de conductivité thermique

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 m<sup>2</sup>.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 m <sup>2</sup>	4cm	0,0416	0,0416	0,050	Démolisseur industriel

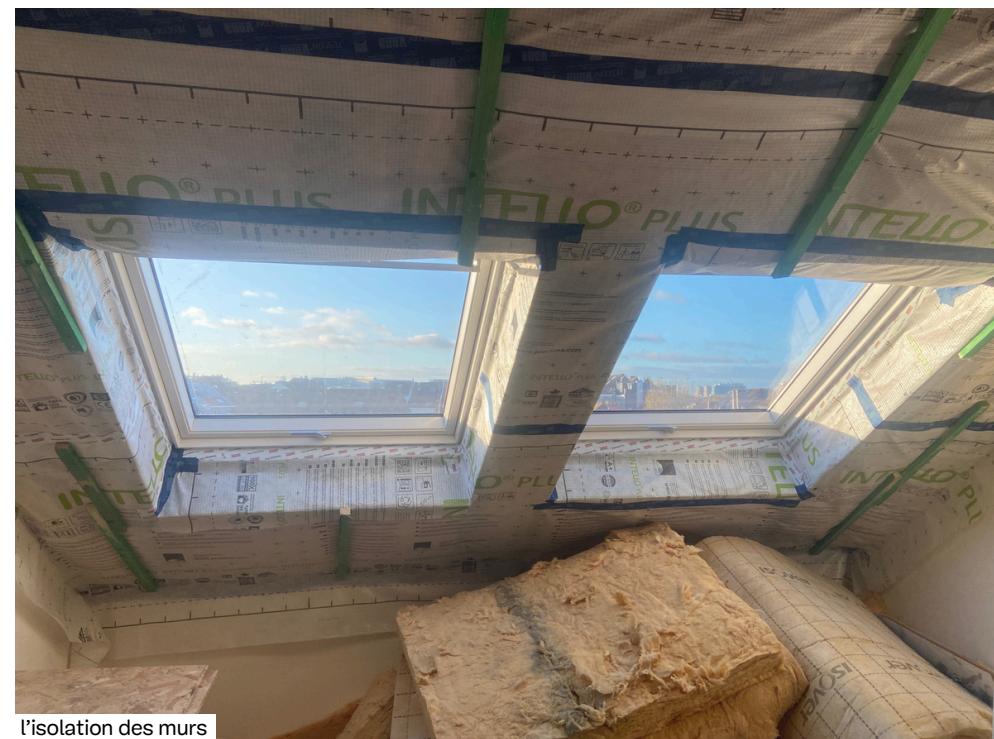
### Epaisseurs en cm de l'isolant pour obtenir un résistance thermique de R: 4 m<sup>2</sup>.K/W



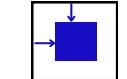
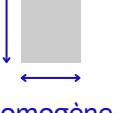
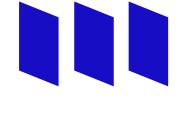
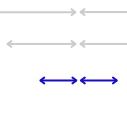
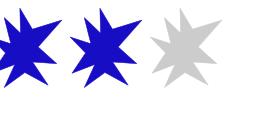
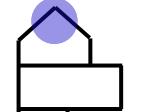
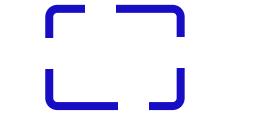
## SCENARIOS DE RÉNOVATION

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 (m <sup>2</sup> )	Résistance thermique isolant R (W/m <sup>2</sup> .K)	Comparaison des coûts		Score environnemental (mPt/FU)	Impact par composant (mPt/FU)	Impact sur le changement climatique (kg CO <sub>2</sub> eq./FE)	Performance thermique (W/m <sup>2</sup> .K)
				Indique la capacité d'un isolant à ralentir le passage de la chaleur. Calculée en divisant l'épaisseur par la conductivité thermique (lambda).	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.				
état initial	Charpente en bois	0m <sup>2</sup>				187,3	matériaux: 1,15 énergie: 187,15	3834 kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	2,76 W/m <sup>2</sup> .K
réemploi d'isolation	A L'INTERIEUR + isolation laine de verre 12cm +par vapeur	65 m <sup>2</sup>	lambda: 0,0335 R: 3,6	PRIX: 121,3€/m <sup>2</sup> : 7882,8€ isolant: 7,7€/m <sup>2</sup> : 500,5€ MT: 37,7€/m <sup>2</sup> : 2450,5€ MO: 80€/m: 5200€ transport 230€	8,18	matériaux: 0,54 énergie 7,64 isolant 0,04	8,18	162 kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	0,29 W/m <sup>2</sup> .K
isolation neuve	A L'INTERIEUR + isolation laine de verre 12cm +par vapeur	65 m <sup>2</sup>	lambda: 0,035 R: 3,4	PRIX: 124€/m <sup>2</sup> 8060€ isolant: 14€/m <sup>2</sup> : 1113€ MT: 44€/m <sup>2</sup> : 2860€ MO: 80€/m: 5200€	8,87	matériaux: 0,98 énergie 7,89 isolant 0,48	8,87	172 kgCO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	0,60 W/m <sup>2</sup> .K



## RÉTOURS D'EXPÉRIENCE

Conception	Mise en œuvre	Conductivité thermique
<b>côté isolation</b>  <b>ext.</b> <b>int.</b> <b>intérieur</b>	<b>état isolant</b>  <b>moyen</b>	<b>préparation échantillon</b>  <b>compliquer</b> <p>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.</p>
<b>fixation</b>  <b>entre chevrons</b>	<b>dimensions</b>  <b>homogène</b>	<b>évolution</b>  <b>stable</b> <p>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.</p>
<b>humidité</b>  <b>risque faible</b>	<b>manipulation matériaux</b>  <b>faible</b>	<b>valeur par défaut</b>  <b>moyen</b> <p>La laine de verre est très facile à manipuler.</p>
<b>choix matériaux</b>  <b>minérale</b>	<b>installation</b>  <b>facile</b>	<b>déformation isolant</b>  <b>faible</b> <p>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 étais la seul option possible dans cette cas.</p>
<b>disponibilité</b>  <b>moyen</b>	<b>nuisance</b>  <b>moyen</b>	<b>variations marché</b>  <b>faible</b> <p>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.</p>
<b>prix</b>  <b>prix similaire que neuf</b>	<b>logistique</b>  <b>élevé</b>	<p>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.</p> <p><b>L'expérience de ce chantier apporte à la fois des aspects positifs et négatifs.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La <b>conception</b> 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.</li> <li>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 au pannes. Pour son santé et sécurité c'est très important de bien se protéger lors du transport, de la manipulation et de la mise en œuvre de laine de verre.</li> <li>La <b>conductivité thermique</b> 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.</li> </ul>
<b>déphasage</b>  <b>très faible</b>	<b>irrégularités bâtiment</b>  <b>moyen</b>	<p>La laine de verre est le matériau avec la déphasage (donc contribution aux confort estival) le plus mauvais.</p> <p>La structure historique du toit contient des raccordements de poutres qui nécessitent une attention particulière en matière d'étanchéité à l'air.</p>
<b>pont thermique</b>  <b>en quantité limitée</b>	<b>continuité isolant</b>  <b>interrompue</b>	<p>Actuellement, seulement la toiture est isolée et pas les murs mitoyens. Cela entraîne une différence potentielle de température de surface entre ces deux surfaces.</p> <p>L'isolation est interrompue par les poutres de la charpente</p>