

CONCLUSION

Ce chantier montre qu'une réutilisation poussée d'isolants est possible lorsque la planification est bien anticipée. Les matériaux récupérés, bien que d'origines diverses, étaient globalement en bon état et faciles à mettre en œuvre. La logistique, notamment pour la laine de roche, a nécessité ne attention particulière en raison du stockage et du transport étalés dans le temps. Les performances thermiques restent proches de celles des matériaux neufs, malgré une grande variabilité entre les échantillons testés.



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 7

ISOLATION D'UN PLAFOND DANS LE  
PLANCHER EN SOL PAR-DESSUS



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

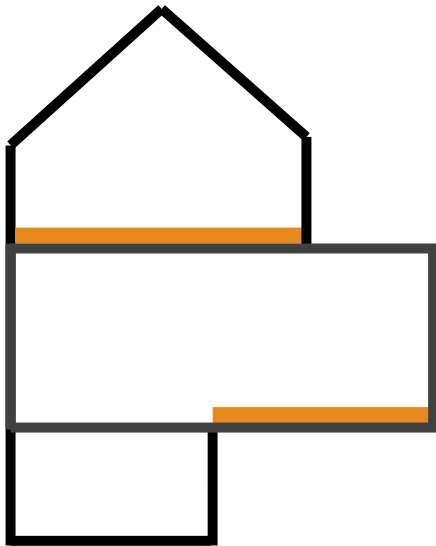
**ATM ULB**  
www.ulb.be  
+32 (0)2 650 26 73  
atm@ulb.be

**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

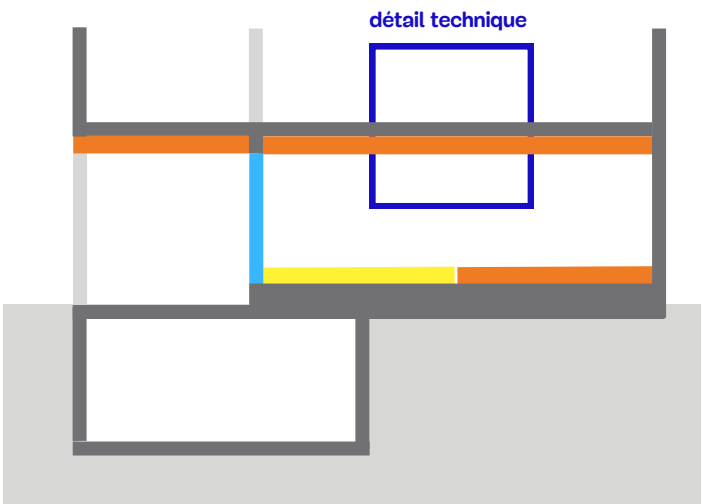
Maison unifamiliale avec extension arrière profonde et petite cour	
Lieu d'intervention	Maison unifamiliale
Etages concerné	3
Copropriétaires	1
Année de construction / rénovation lourde	<1930
Type de construction	Structure en briques et bois
Element à isoler	sol et plafond
Surface de l'enveloppe	363 M2
points d'attention	Dans un chantier où la réutilisation est très poussée, la planification et la logistique sont cruciales.



Section schématique de la typologie



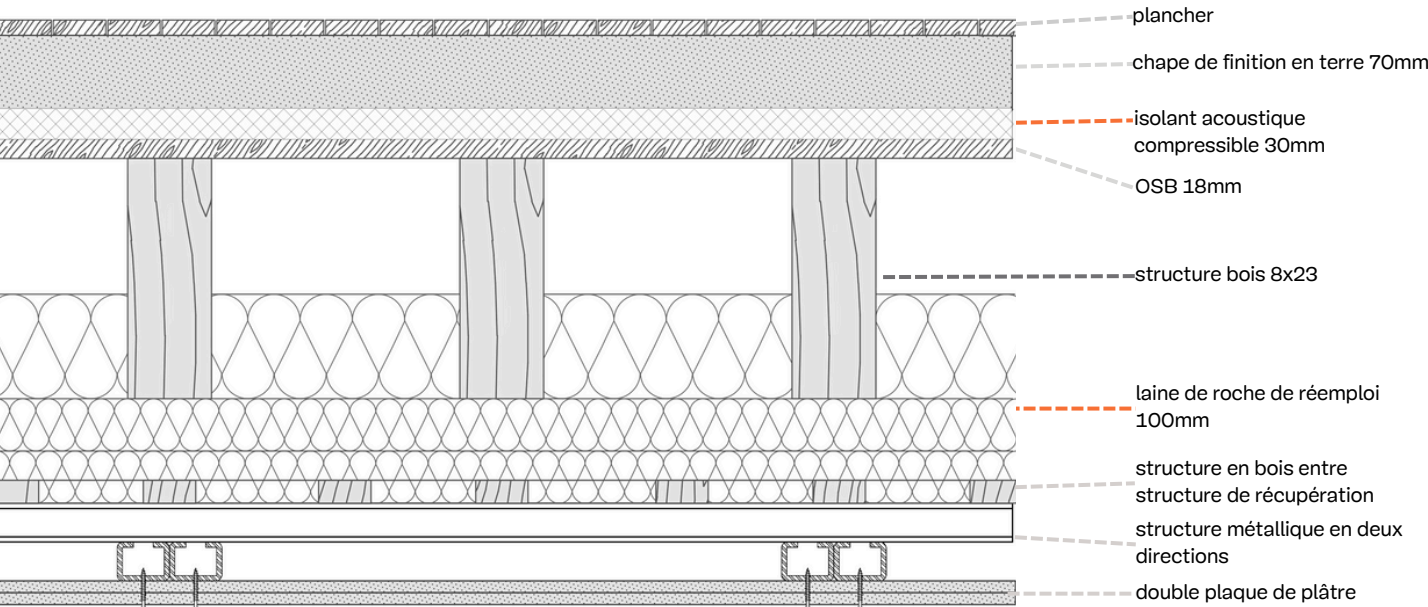
CHOIX TECHNIQUE



Coupe vertical schématique

Explication détail technique

Le sol et le plafond de ce chantier sont isolés. Le sol est isolé avec une première couche de 30cm de granulés de chanvre, recouverte de plaques de PUR de 10cm réutilisées issues de la toiture de la maison.



détail technique



isolation plafond

Eléments à isoler	sol et plafond
Côté de l'isolant	intérieur
Surface à isoler	30 + 160 m2
Méthode d'ancrage	Colle PU et coincée entre les chevrons
Type d'isolant utilisé	plaques rigides synthétiques et matelas laine minérale
Mise en œuvre	Delleuse Marc

● fenêtre      ● isolant réemployer      ● structure

Au plafond, de la laine de roche est insérée dans la structure en bois. Elle est maintenue en place par une ossature métallique, qui sert également de support pour la finition.



isolation plafond

MATÉRIAUX D'ISOLATION DE RÉEMPLOI UTILISÉ

Les plaques de PUR qui sont utilisées en combinaison avec le chanvre pour isoler le sol. Ces plaques proviennent de la toiture de la maison et sont remplacées par une isolation plus performante. Elles sont stockées temporairement au dernier étage avant d'être réutilisées au sol.



lot 1



lot 2

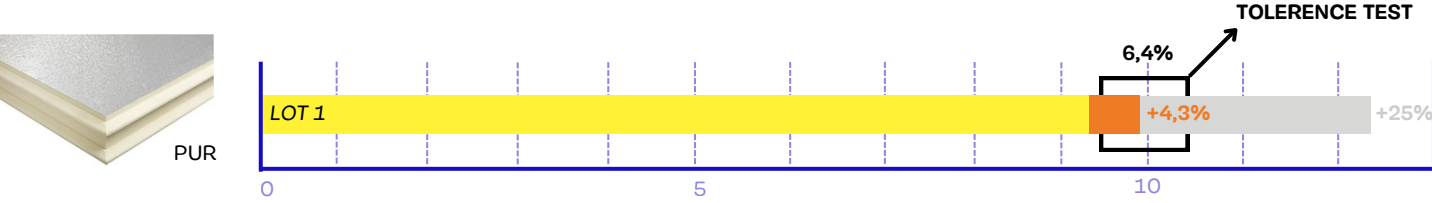
Résultat des tests de conductivité thermique

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,

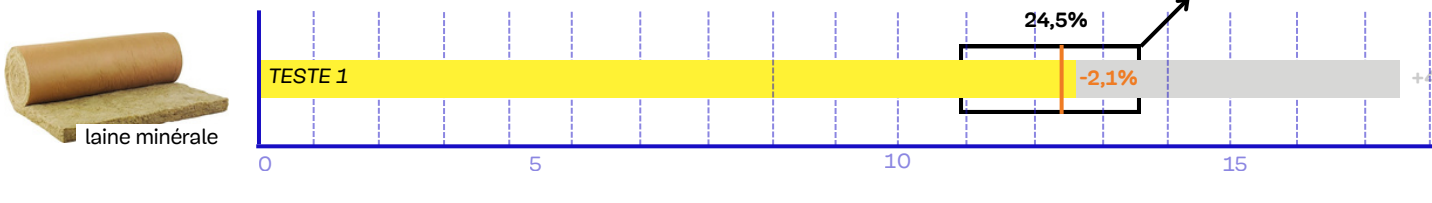
la valeur par défaut de la conductivité thermique de l'annexe A de la norme belge NBN B 62-002 (dernière édition) est utilisée pour calculer le coefficient de résistance thermique. Les épaisseurs sont calculées sur base d'une résistance thermique de 2 et 3,5 m².K/W (c'est l'épaisseur minimale dans le cadre des primes RENOLUTION pour l'isolation d'une plancher). 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
polyuréthane PUR	synthétique	1	30 m2	10 cm	0,028	0,027	0,035	Toiture in situ
laine de roche	minérale	1	180 m2	5 cm	0,0353	0,036	0,050	REEMPRO
					*1	*2	*3	

Epaisseurs en cm de l'isolant pour obtenir un résistance thermique de R: 2 m2.K/W



Epaisseurs en cm de l'isolant pour obtenir un résistance thermique de R: 3,5 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.

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.								
plafond	Composition de la 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)
	Structure en bois	0m2					2,64 kgCO2 eq/m2	2,09 W/m2.K
	A L'INTERIEUR + isolation laine de roche 20cm	56 m2	lambda: 0,03533 R: 5,66	PRIX: 60€/m2: <b>7200€</b> isolant: 0€/m2: <b>0€</b> MT: 28€/m2: <b>3360€</b> MO: 32€/m: <b>3840€</b>			54,95 kgCO2 eq/m2	0.17 W/m2.K
	A L'INTERIEUR + isolation laine de roche 20cm	56 m2	lambda: 0,035 R: 5.71	PRIX: 132,5€/m2 <b>7420€</b> isolant: 21€/m2: <b>1113€</b> MT: 55 €/m2: <b>2915,00€</b> MO: 85€/m: <b>4505€</b>			62.09 kgCO2 eq/m2	0.17 W/m2.K
sol	Composition du parois	surface à isoler (m2)	R isolation (W/m2.K)	prix (€)	Score environnemental (mPt/FU)	Impact par composant (mPt/FU)	Impact sur le changement climatique (kg CO2 eq./FE)	Performance (W/m2.K)
	Sol sur terre pleine	30m2					173,0 kgCO2 eq/m2	0,18 W/m2.K
	TERRE PLEINE +30cm chanvre +10cm plaques PUR	30 m2	lambda: 0,028 R: 2,1	PRIX: 90€/m2 <b>2700 €</b> isolant: 0€/m2: <b>0€</b> MT: 12€/m2: <b>360€</b> MO: 78€/m: <b>2340€</b>			152,0 kgCO2 eq/m2	0.11 W/m2.K
	TERRE PLEINE +30cm chanvre +10cm plaques PUR	30 m2	lambda: 0,027 R: 2,3	PRIX: 106€/m2 <b>3180 €</b> isolant: 16€/m2: <b>480€</b> MT: 12€/m2: <b>360€</b> MO: 78€/m: <b>2340€</b>			167,7 kgCO2 eq/m2	0.11 W/m2.K

RÉTOURS D'EXPÉRIENCE

Conception	Mise en oeuvre	Conductivité thermique
<div><div>coté isolation</div><div><div>ext.</div><div>int.</div></div><div>intérieur</div></div> <div><p>L'isolation du sol du rez-de-chaussée est posée au-dessus du sol. Pour les planchers d'étage, l'isolation est installée entre la structure du plancher et en dessous également, supporter par une structure en bois.</p></div>	<div><div>état isolant</div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>bon</div></div> <div><p>Les panneaux en PUR sont encore en très bon état. La laine de roche, outre le fait qu'elle était très poussiéreuse au moment du stockage et que cette poussière a dû être partiellement enlevée avant l'installation, est également en très bon état.</p></div>	<div><div>préparation échantillon</div><div><div></div></div><div>laboreux</div></div> <div><p>Les valeurs obtenues sont très éloignées les unes des autres, il fallait donc refaire des tests sur un nombre plus important. Par conséquent, toutes les étapes d'essai ont pris plus de temps. Il est apparu que les différences entre les tests étaient entre autres liées aux différences de précision entre les différents échantillons. Une découpe minutieuse de ces matériaux pour obtenir un échantillon fiable à tester n'est pas évidente.</p></div>
<div><div>fixation</div><div><div></div></div><div>coincée</div></div> <div><p>La laine de roche est coincée entre la structure en bois, cette conception est très réversible. Les plaques de PUR sont collées au sol. Cette conception est difficilement réversible.</p></div>	<div><div>dimensions</div><div><div></div></div><div>divers</div></div> <div><p>Toutes les plaques en PUR ont des dimensions très similaires. Ces dimensions sont tout à fait adaptées à l'isolation des sols et n'ont pas nécessité de coupes importantes. Les matelas en laine de roche étaient relativement étroits, mais ceci n'a pas vraiment compliqué la mise en œuvre.</p></div>	<div><div>évolution</div><div><div></div></div><div>stable</div></div> <div><p>La valeur moyenne des tests effectués est très proche de la valeur neuve des isolants. Cependant, il existe une très grande variété entre les différents résultats des tests.</p></div>
<div><div>humidité</div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>risque élever</div></div> <div><p>Il n'y a pas de source importante de production d'humidité (cuisine ou salle de bain) où cette isolation est installée. Un système de ventilation a également été installé et la finition du plafond choisie est relativement étanche à l'air.</p></div>	<div><div>manipulation matériaux</div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>faible</div></div> <div><p>Les deux matériaux ne nécessitaient pas beaucoup de manipulation. Lorsque c'était nécessaire, cela s'est déroulé sans problème.</p></div>	<div><div>valeur par défaut</div><div><div></div></div><div>moyen</div></div> <div><p>L'épaisseur supplémentaire calculée à l'aide de la valeur par défaut est environ 25% plus élevée pour les panneaux PUR. Pour la laine de roche la différence est plus que 40%.</p></div>
<div><div>choix matériaux</div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>synthétique + minérale</div></div> <div><p>Pour le sol, un matériau synthétique (PUR) est choisi pour sa résistance à la compression et son imperméabilité. Pour le plafond, la laine de roche est choisie pour sa grande disponibilité et sa facilité d'installation entre une structure en bois.</p></div>	<div><div>installation</div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>facile</div></div> <div><p>La mise en œuvre de la laine de roche est simple, notamment grâce à la souplesse des matelas et à la régularité des dimensions. La pose du PUR est également facile lorsque la couche inférieure est très plane, ce qui est le cas ici.</p></div>	<div><div>déformation isolant</div><div><div></div></div><div>peu</div></div> <div><p>Les matériaux d'isolation conservaient la même forme qu'à l'origine. Ils avaient perdu légèrement de leurs épaisseurs et les coins étaient un peu endommagés.</p></div>
<div><div>disponibilité</div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>moyen</div></div> <div><p>La laine de roche est très disponible sur le marché des matériaux isolants de réemploi. Le PUR est relativement disponible, mais comme la superficie n'était pas suffisante, la surface a été complétée par de nouveaux panneaux de PUR afin d'éviter de rendre la logistique trop complexe.</p></div>	<div><div>nuisance</div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>moyen</div></div> <div><p>La laine de roche a été stockée dans un environnement très poussiéreux. Cela a entraîné des nuisances supplémentaires lors de l'installation. Les panneaux en PUR n'ont pas causé de nuisances particulières.</p></div>	<div><div>variations marché</div><div><div></div></div><div>moyen</div></div> <div><p>Il existe des différences entre les différents types de PUR et de laine de roche, mais elles ne sont pas très importantes.</p></div>
<div><div>prix</div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>prix faible</div></div> <div><p>Les matériaux d'isolation utilisés ont été tous deux entièrement récupérés gratuitement par le propriétaire. Les plaques de PUR proviennent du toit de la maison elle-même qui a été ré-isolée. La laine de roche provient de la démolition sélective d'une rénovation d'école.</p></div>	<div><div>logistique</div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>élevé</div></div> <div><p>Les plaques de PUR ont nécessité une logistique très limitée, puisqu'elles provenaient du chantier lui-même. La laine de roche a été utilisée en assez grande quantité, et la question du stockage, transport et timing a été très importante. Toute l'isolation ne peut pas arriver en même temps au chantier, mais celle-ci ne devrait pas non plus arriver trop tard, sinon l'entrepreneur doit parfois attendre pour continuer le chantier.</p></div>	<div>Sur l'ensemble des retours d'expérience, cette mise en œuvre obtient une évaluation globalement positive.</div> <div><div>– La <b>conception</b> permet un bon traitement de la continuité thermique, avec peu de ponts thermiques et ils sont largement disponibles. Le confort estival joue un rôle moins important dans cette typologie. Les matériaux ont été choisis pour leur résistance mécanique ou leur disponibilité.</div><div>– La <b>mise en œuvre</b> s'est déroulée de façon fluide. Les matériaux étaient en bon état, avec des dimensions homogènes, et les coupes nécessaires étaient limitées. La laine de roche a causé quelques nuisances à cause de la poussière, mais elle restait facile à manipuler. La logistique a été plus exigeante pour les grandes quantités de laine que pour le PUR, récupéré directement sur site.</div><div>– La <b>conductivité thermique</b> des isolants est restée globalement stable. La moyenne des tests est proche des valeurs neuves, mais les résultats individuels sont très variables. Ces écarts sont liés à la précision des coupes.</div></div>
<div><div>déphasage</div><div><div></div></div><div>faible</div></div> <div><p>L'isolation contribue faiblement à freiner la chaleur (en été) qui traverse le paroi. Comme il contient l'isolation du sol et des planchers, celle-ci joue un moindre rôle.</p></div>	<div><div>irrégularités bâtiment</div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>moyen</div></div> <div><p>Le sol de la maison étant très irrégulier, une épaisse couche de chape à base de chanvre a été appliquée pour obtenir un ensemble plat.</p></div>	
<div><div>pont thermique</div><div><div></div></div><div>résolue</div></div> <div><p>La jonction entre l'isolation du sol et les fenêtres sur la hauteur de l'étage pourrait constituer un pont thermique potentiel. Ce pont thermique est toutefois évité ici.</p></div>	<div><div>continuité isolant</div><div><div></div></div><div>très continue</div></div> <div><p>Les murs sont également isolés à l'intérieur. L'isolation peut donc facilement être raccordée à l'isolation des murs, formant un ensemble continu.</p></div>	