

Revue de littérature - Laine minérale

Réalisée par l'équipe étudiante:

Elisabeth Fournier, Daphné Gagnon-Fee, Ariane Nadeau et Cynthia Wong

**Université de Sherbrooke - Centre universitaire de formation en
environnement et développement durable (CUFE)**

15 avril 2024

Table des matières

LAINES MINÉRALES	1
UTILISER DE LA LAINE DE VERRE ET DE ROCHE RECYCLÉE POUR EN REFABRIQUER DE LA NOUVELLE	2
SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION DE LA LAINE DE ROCHE DANS LES CHANTIERS	3
SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION POUR TRANSFORMATION DE LA LAINE DE VERRE EN CALCIN	4
RÉUTILISATION DE LA LAINE DE VERRE COMME AGENT DE FUSION DANS LA CÉRAMIQUE DE CONSTRUCTION PRODUITE À BASE D'ARGILE ET DE DÉCHETS	5

LAINE MINÉRALE

La laine minérale est un matériau laineux fait de fibres de silicates vitreuses et artificielles. Elle est obtenue par la fusion et le fibrage de roche, de verre ou de laitier. C'est le type de matériau le plus souvent utilisé dans les travaux d'isolation. Il existe plusieurs types de laine minérale, tels que la laine de plâtre, la laine de verre et la laine de roche. Cependant, la présente recherche se concentre sur les débouchés et innovations permettant la réutilisation, le recyclage ou le réemploi de la laine de verre et de roche puisqu'il s'agit des matériaux les plus communs dans la CRD au Québec.

Laine de verre

Elle est constituée d'un mélange de verre, appelé calcin, et de sable. Le mélange est chauffé et relâché sous forme de fils qui sont ensuite tissés ensemble pour former des panneaux. La laine de verre est très utilisée dans la construction, en raison de sa forte résistance thermique et de sa faible conductivité.

Laine de roche

Elle est faite à partir de fibre et de roches volcaniques. Cette laine présente un pouvoir d'isolation thermique et acoustique, des propriétés anti-feu et une résistance thermique élevée. En raison de sa très faible conductivité thermique, la laine de roche peut maintenir la température et l'humidité dans une maison, ce qui en fait un produit fiable et durable.

Références

Isolation Kw. (2023, 13 février). *Comprendre les différents types de laine minérale pour l'isolation*. <https://www.isolation-kw.com/comprendre-les-differents-types-de-laine-minerale-pour-l-isolation/>

Syndicat national des Fabricants d'Isolants en Laines Minérales Manufacturées. (s.d.) *La laine de roche*, filmm.org. <https://www.filmm.org/laine-minerale/laine-de-roche-minerale>

UTILISER DE LA LAINE DE VERRE ET DE ROCHE RECYCLÉE POUR EN REFABRIQUER DE LA NOUVELLE

Les isolants en laine minérale, qu'ils soient de verre ou de roche, se distinguent par leur durabilité, leur facilité de démontage et leur capacité à être recyclés indéfiniment. Des solutions émergent pour généraliser le tri et la récupération des déchets de laines minérales (verre et roche) sur les chantiers. Cela inclut leur acheminement vers des plateformes de massification en vue de leur réutilisation dans les processus de fabrication des nouvelles laines minérales. Les laines minérales recyclées trouvent ainsi une nouvelle vie dans les chantiers, en contribuant à l'isolation thermique des bâtiments. Afin de permettre un recyclage efficace de ces deux types de laines minérales, voici quelques étapes essentielles :

- 1) Identifier la laine minérale présente sur le chantier (laine de verre ou laine de roche ou les deux)
- 2) Séparer la laine de verre et la laine de roche dans divers contenants
- 3) Isoler la laine de verre ou de roche des autres déchets
- 4) Protéger les contenants des laines minérales des intempéries et d'ajout de tout corps étranger
- 5) Une fois que la laine est acheminée au centre de tri, celui-ci doit vérifier que le tri est adéquat et si ce n'est pas le cas, effectuer un tri plus précis. Dans ce cas, aucune décontamination n'est nécessaire pour la réutilisation des résidus.
- 6) Ensuite, le centre doit compresser la laine minérale en balles, pour l'acheminer vers un fabricant de laine minérale utilisant celle recyclée.
- 7) Le centre de fabrication/recyclage reçoit les balles de laines minérales de verre, et les fait chauffer jusqu'à ce qu'elles fondent et se transforment en calcin
- 8) Il compacte les balles de laine de roche en brique
- 9) Elles peuvent ensuite être réintégrées directement au processus de fabrication ou être broyées avant l'intégration.

D'ailleurs, la laine de verre peut réintégrer jusqu'à 80 % de matières recyclées et la laine de roche peut en réintégrer jusqu'à 40 %. De plus, l'utilisation du calcin diminue la consommation d'énergie électrique et émet considérablement moins de CO₂. Il faut toutefois être prudent lors de la manipulation de laine minérale recyclée, car elle peut causer des irritations.

Pour faciliter cette chaîne de production, une carte interactive, accessible à tous, et qui démontre clairement les centres de reprise des résidus de laine minérale serait un outil hors pair pour les chantiers.

Références

Bio-Microtech. (s.d.) *Comment procéder au recyclage de la laine de verre ?* Bio-Microtech. <https://www.bio-microtech.com/recyclage-laine-de-verre/>

Syndicat national des Fabricants d'Isolants en Laines Minérales Manufacturées. (s.d.) *Tout sur le recyclage de la laine minérale.* filmm.org. <https://www.filmm.org/developpement-durable/les-laines-minerales-et-leconomie-circulaire>

ISOVER. (2023). *L'usine d'Orange d'ISOVER en marche vers la décarbonation*. <https://www.isover.fr/nous-connaître/nos-actualités/lusine-dorange-disover-en-marche-vers-la-decarbonation>

SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION DE LA LAINE DE ROCHE DANS LES CHANTIERS

En Belgique, une entreprise du nom de « Rockwool » qui œuvre dans les systèmes isolants pour bâtiments, c'est associé avec une organisation nommée « Renewi » qui a pour but de transformer des résidus en produits neufs, afin de créer un parcours fermé de récupération de la laine minérale. Leur service de recyclage, intitulé « Rockcycle », a distribué des conteneurs permettant la collecte et le tri des résidus de laine de roches et des autres déchets de CRD à même le chantier. Une fois que ces conteneurs sont pleins, Renewi vient les chercher pour les amener à leur usine de recyclage interne afin de les remodeler en matériaux utilisables. À la suite de cela, un fabricant de laine minérale est en mesure de récupérer cette matière pour produire de la nouvelle laine minérale de roche.



Figure 1 : Boucle de récupération de la laine de roche (tiré de : Rockwool, 2023)

Une éducation et une sensibilisation auprès de la main-d'œuvre sont essentielles pour l'ajout de ce genre de projet aux chantiers de construction, afin de favoriser une gestion adéquate des matières résiduelles.

Pour que ce procédé fonctionne, il faut que la laine de roche récupérée respecte certains critères :

- N'a pas été contaminée chimiquement par des matériaux étrangers à la laine de roche, ne contient pas d'amiante ou autres matériaux similaires
- N'a pas été exposée à des substances radioactives
- Ne contient pas de matériaux grossiers (bois, fer, gravats, fils électriques, etc.)
- Propre et non trempée

Références

Rockwool. (2023). *Rockcycle*. <https://www.rockwool.com/be-fr/documentations-tools-et-services/services/rockcycle/> et pour la brochure : <https://p-cdn.rockwool.com/sybsiteassets/rw-bnl/downloads-fr/downloads/brochures/rockcycle/brochure-rockcycle-fr.pdf?f=20240315105759>

SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION POUR TRANSFORMATION DE LA LAINE DE VERRE EN CALCIN

Isover Recycling est un projet du groupe Saint-Gobain qui a pour objectif de devenir les leaders mondiaux de la construction durable. Cette entreprise, basée en France, a un système de récupération qui fonctionne en 3 étapes :

- 1) Entreprise de CRD trie la laine de verre en la déposant dans des bennes ou des « big bag » ISOVER, cela peut être fait à même le chantier, ou dans une déchetterie agréée par ISOVER Recycling.
- 2) Un collecteur agréé, ISOVER Recycling, collecte les matières et assure la qualité du tri, pour ensuite comprimer la laine de verre et l'acheminer à un centre de valorisation ISOVER. Une carte interactive sur le site d'isover.fr démontre où sont situées ces usines.
- 3) ISOVER réceptionne les déchets et les transforme en calcin pour ensuite les introduire à l'Oxymelt.

L'Oxymelt est ce qui rend le processus de valorisation de la laine de verre d'ISOVER supérieur à ceux mis en place par leurs concurrents. Il s'agit d'un four verrier dédié au recyclage de la laine de verre. Dans celui-ci, une grande partie des déchets de laine de verre est fondue pour être transformée en calcin. D'autres produits ménagers et industriels peuvent être introduits dans cette chaîne pour la production de calcin, tels que des pare-brise, des bouteilles et des verres du bâtiment. L'objectif d'ISOVER est de fabriquer de la laine de verre à partir de 80 % de matières recyclées.

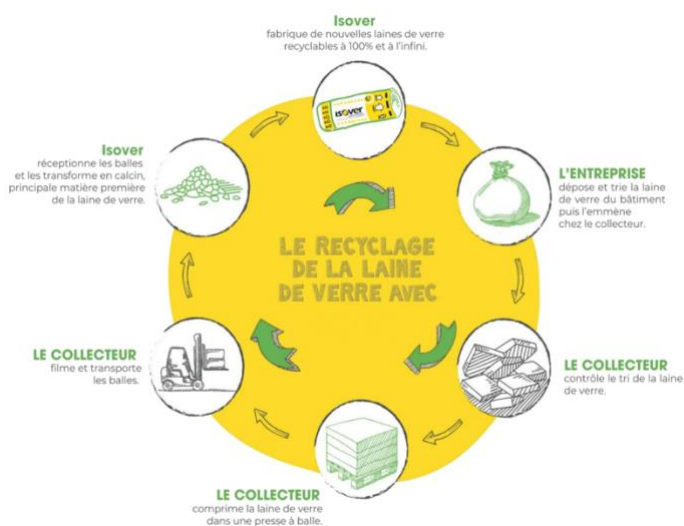


Figure 2 : Boucle de recyclage de la laine de verre (tirée de : Saint-Gobain, 2024)

Références

Saint-Gobain. (2024) *Nos solutions pour l'économie circulaire*. https://www.saint-gobain.com/sites/saint-gobain.com/files/media/document/Economie%20circulaire%20SG%202022%20VF_1.pdf

ISOVER. (2022) *ISOVER Recycling, la première filière au monde de recyclage de déchets de laine de verre*. Saint-Gobain. <https://www.isover.fr/documents/habitat-durable/bat5-03.2022-dp-isover-recycling.pdf>

ISOVER. (2023) *L'usine d'Orange d'ISOVER en marche vers la décarbonisation*. Saint-Gobain. <https://www.isover.fr/nous-connaître/nos-actualités/lusine-dorange-disover-en-marche-vers-la-decarbonation>

RÉUTILISATION DE LA LAINE DE VERRE COMME AGENT DE FUSION DANS LA CÉRAMIQUE DE CONSTRUCTION PRODUITE À BASE D'ARGILE ET DE DÉCHETS

Une étude en 2020 a démontré qu'introduire 10 % de laine de verre recyclé dans la recette pour produire une céramique à base d'argile et de déchet crée une céramique avec de meilleures propriétés physiques, mécaniques et de microstructure. Il s'agit d'un mélange de sable, de quartz-feldspath, de scorie, de cuivre, ainsi que d'une mixture de kaolin et de verre de laine recyclée. Le processus de cette étude consistait à :

- 1) Ajouter 10 % en poids de laine de verre broyé au sable de quartz-feldspath, au kaolin et à la scorie de cuivre séparément
- 2) Mélanger ces mixtes de poudre sèches à 500 rpm pendant 2 minutes dans un mélangeur à haut cisaillement
- 3) Ensuite, une quantité d'eau déminéralisée est ajoutée et mélangée pendant 5 minutes à 1000 rmp, soit jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène
- 4) Ces pâtes sont ensuite coulées dans des moules en prisme rectangulaire huilé et compactées
- 5) Celles-ci sont séchées au four à une température de 60 °C pendant 24 heures, pour ensuite être démoulées et séchées à 100 °C pendant 24 heures.
- 6) Elles sont ensuite exposées à des températures de 750, 850 et 950 °C avec une vitesse de chauffage de 5 °C par minute et un temps de séjour de 2 heures entre chaque température.

Les résultats démontrent que la laine de verre recyclée pourrait bel et bien être incorporée à la production de céramique à base d'argile et de déchet en tant qu'agent de fusion. Cette céramique pouvant ensuite être utilisée sur les sites de CRD.

Pour réaliser ce type d'initiative, il faut évidemment qu'une usine de fabrication de céramique ait un intérêt ou fabrique déjà de la céramique à base d'argile et de déchet. La mise en place d'une logistique de transport par la suite, se voit assez simple, soit l'acheminement de la poudre de laine de verre du centre de tri/fabrication vers l'usine de céramique.

Références

Adediran, A., Lemougna, P., Yliniemi, J., Tanskanen, P., Kinnunen, P., Roning, J., Illikainen, M. (2020). *Recycling glass wool as a fluxing agent in the production of clay- and waste-based ceramics*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965262035719X>

FUTUR PROJET à Québec: <https://www.duravit.ca/en/>

[Tapez ici]

Laine minérale