

Mise au point : l'isolation et les bâtiments à faible teneur en carbone



A photograph of a forest path. The path is made of dirt and rocks, winding through a dense thicket of green undergrowth and tall, thin trees. Sunlight filters through the canopy, creating bright patches of light and shadow on the ground. The overall atmosphere is natural and serene.

Insulation InstituteTM

KNOWLEDGE. LEADERSHIP. CONFIDENCE.



Mise au point : l'isolation et les bâtiments à faible teneur en carbone

Ce guide vise à corriger les affirmations trompeuses en matière de carbone faites par certains fabricants d'isolants cellulosiques et en fibres de bois. Il met en évidence les raisons pour lesquelles les isolants en fibre de verre, couramment disponibles et efficaces par rapport au coût, figurent parmi les meilleurs matériaux de construction pour les constructions à faible teneur en carbone. Le guide contient des données provenant de rapports récents qui examinent les impacts carbone de divers matériaux isolants pendant les phases de production et d'utilisation ainsi que les considérations relatives au cycle de fin de vie des isolants. En présentant des citations précises en toute transparence, la présente analyse apporte de la clarté au sujet.

Stratégie de décarbonisation de l'environnement bâti

Les bâtiments représentent plus d'un tiers des émissions totales de carbone aux États-Unis.¹ Pour parvenir à construire des bâtiments résidentiels et commerciaux à faible teneur en carbone, il est nécessaire d'évaluer l'impact carbone dans trois domaines

principaux : 1) l'impact résultant de la production des matériaux, 2) l'impact carbone de la phase d'utilisation des matériaux de construction (empreinte carbone opérationnelle) et 3) l'impact climatique des produits en fin de cycle de vie (acheminement vers un site d'enfouissement).

Les isolants sont uniques relativement aux produits de bâtiment et aux émissions de carbone

La réglementation gouvernementale et les intérêts du marché incitent de plus en plus à prendre en compte le carbone intrinsèque des produits lors de la sélection des matériaux de construction. Pour des produits tels que le ciment et le béton, il peut y avoir une grande variation dans la teneur en carbone intrinsèque du matériau. Les isolants, cependant, sont uniques : ils sont le seul matériau de construction dont l'objectif principal est de réduire la consommation d'énergie. Le carbone intrinsèque résultant de la fabrication des isolants est rattrapé en quelques mois par les économies d'émissions de la « phase d'utilisation », et l'isolant continue à générer des économies de carbone pendant toute la durée de vie du bâtiment.

1 « NREL Researchers Reveal How Buildings Across United States Do - and Could - Use Energy », National Renewable Energy Laboratory, 14 septembre 2023, <https://www.nrel.gov/features/2023/nrelresearchers-reveal-how-buildings-across-the-united-states-do-and-could-use-energy.html>.



Les isolants cellulosiques et en fibres de bois ne sont pas neutres en carbone

Certains fabricants d'isolants cellulosiques et en fibres de bois commercialisent leurs produits comme étant neutres en carbone et, par conséquent, comme étant la meilleure option pour réduire les émissions de carbone des bâtiments. Ils fondent cette affirmation sur les économies de « carbone biogénique » réalisées pendant la durée de vie utile de l'isolant. En d'autres termes, la biomasse ligneuse (journaux, cartons ou déchets de bois) qu'ils utilisent stocke temporairement le carbone. Ce que ces fabricants ne révèlent pas, c'est que ces économies temporaires de carbone sont perdues lorsque les isolants cellulosiques et en fibres de bois sont acheminés vers un site d'enfouissement à la fin de leur vie utile, et que le carbone « stocké » se dégrade et est ensuite relâché dans l'environnement.

Ces affirmations commerciales sont fausses et ne sont pas soutenues par des déclarations environnementales de produit publiquement accessibles pour les isolants cellulosiques et en fibres de bois. Comme le montre l'étude de l'ICF sur les DEP pour les isolants cellulosiques, lorsqu'ils sont soumis à une évaluation par une tierce partie, les isolants cellulosiques affichent une valeur positive de carbone intrinsèque.²

² Sustainable Minds, CIMA/CMAC, 23 décembre 2019, « Industry-wide Type III EPD, Conventional Loose-Fill Cellulose Insulation », https://transparencycatalog.com/assets/uploads/pdf/cima-cimac-Conventional-Loose-Fill-Cellulose-Insulation_EPD.pdf.

³ « Wood Fiber Insulation is a Scalable Insulation Solution that is Carbon Negative », TimberHP, consulté le 24 octobre 2024, <https://www.timberhp.com/why-timberhp/healthy-planet>.

⁴ « Embodied Carbon and the Built Environment: Get the Facts, Case Studies, Sustainability », Greenfiber, 14 juin 2022, <https://www.greenfiber.com/blog/embodied-carbon-and-the-built-environment-get-the-facts#-text=Due%20to%20low%20energy%20intensity%20of%20manufacture%20and,can%20have%20a%20GWP%20of%20less%20than%20zero.>

« L'isolant en fibres de bois est une solution d'isolation évolutive carbonégative ».

- TimberHP³

FAUX

« La cellulose peut avoir un PRP inférieur à zéro ».

- Greenfiber Insulation⁴

FAUX



Comparaison du carbone intrinsèque des isolants

Les analystes de l'ICF ont comparé le carbone intrinsèque des isolants les plus utilisés dans les cavités et pour les revêtements extérieurs des bâtiments. Lorsqu'elles étaient disponibles, l'ICF a utilisé les déclarations environnementales de produits (DEP) de l'ensemble de l'industrie à des fins de comparaison. Les DEP sont comparables à des étiquettes nutritionnelles pour les produits, fournissant des chiffres sur les impacts environnementaux liés à leur fabrication. Les DEP sont vérifiées par des tiers indépendants et les résultats proviennent des données de production réelles pour un produit spécifique. Pour les isolants sans données moyennes disponibles de l'industrie, les valeurs des DEP spécifiques au fabricant ont été utilisées. Les isolants cellulosiques et en fibres de bois en matelas vendus en Amérique du Nord n'ont pas de DEP permettant de comparer le carbone intrinsèque.

Comme le montre le tableau de la page suivante, le carbone intrinsèque des isolants varie, l'isolant cellulosique en vrac et l'isolant en fibre de verre en vrac ainsi que les isolants en matelas ayant le carbone intrinsèque le plus faible pour les isolants utilisés dans les cavités.⁵ Bien qu'il puisse être facile de faire des choix en fonction de ces produits classés du carbone intrinsèque le plus faible au plus élevé, cela ne reflète qu'une partie de la réalité. Il est toutefois essentiel de prendre en compte à la fois le carbone intrinsèque et le carbone opérationnel en phase d'utilisation lorsque l'on considère la contribution totale en carbone d'un bâtiment.

⁵ ICF, octobre 2024, « Carbon Payback Scenario Analysis », p. 10, <https://insulationinstitute.org/wp-content/uploads/2024/10/102224-NAIMA-Carbon-Payback-Period-Analysis.pdf>.

L'isolation assure un temps de retour sur investissement rapide relativement aux émissions de carbone

Étant donné que tous les isolants réduisent la consommation d'énergie dans tous les bâtiments, ils ont pratiquement tous des temps de retour sur investissement rapides relativement aux émissions de carbone. L'analyse de l'ICF montre que le temps moyen de retour sur investissement relativement aux émissions de carbone pour l'isolation de l'ensemble du bâtiment dans les prototypes résidentiels et commerciaux est généralement inférieur à un an pour tous les produits analysés.

Le tableau ci-dessous présente les conclusions de l'ICF sur le temps moyen de retour sur investissement relativement aux émissions de carbone pour un prototype de maison unifamiliale dans toutes les zones climatiques. Dans les zones climatiques plus froides où le nombre de jours de chauffage est plus élevé, le temps de retour sur investissement relativement aux émissions de carbone de l'utilisation d'isolant est plus rapide que dans les zones climatiques chaudes.

Pour les isolants en fibre de verre soufflés et les isolants en matelas, le temps de retour sur investissement relativement aux émissions de carbone intrinsèque est en moyenne de 46 jours pour toutes les zones climatiques, contre 25 jours pour l'isolant cellulosique en vrac. Même pour les panneaux isolants en laine minérale haute densité, le temps de retour sur investissement relativement aux émissions de carbone se mesure en mois plutôt qu'en années.

Temps de retour sur investissement relativement aux émissions de carbone pour les isolants utilisés dans les bâtiments résidentiels⁶

Matériau isolant	Carbone intrinsèque (kg Co ₂ é par UF)	Temps de retour sur investissement relativement aux émissions de carbone (mois)																
		1A	2A	2B	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	6A	6B	7	8	ALL
Zones climatiques aux États-Unis		1A	2A	2B	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	6A	6B	7	8	ALL
Isolant cellulosique en vrac	0,61	2,0	1,6	1,1	1,1	1,1	1,3	0,9	1,0	1,0	0,7	0,8	0,9	0,6	0,6	0,5	0,4	0,8
Isolant en fibre de verre en vrac	1,07	3,5	2,8	1,9	1,9	2,0	2,3	1,6	1,7	1,8	1,3	1,3	1,6	1,0	1,1	0,9	0,7	1,5
Isolant en fibre de verre en matelas (non revêtu)	1,08	3,6	2,8	1,9	2,0	2,0	2,3	1,6	1,8	1,8	1,3	1,4	1,7	1,0	1,1	0,9	0,7	1,5
Isolant pulvérisé avec HFC (à alvéoles ouverts)	1,68	5,5	4,4	3,0	3,0	3,1	3,6	2,5	2,7	2,8	2,0	2,1	2,6	1,6	1,7	1,4	1,2	2,3
Isolant pulvérisé avec HFO (à alvéoles ouverts)	1,68	5,5	4,4	3,0	3,0	3,1	3,6	2,5	2,7	2,8	2,0	2,1	2,6	1,6	1,7	1,4	1,2	2,3
Isolant en laine minérale en vrac	2,07	6,8	5,4	3,7	3,8	3,9	4,5	3,1	3,4	3,5	2,4	2,6	3,2	1,9	2,1	1,7	1,4	2,8
Isolant en laine de mouton en matelas	3,11	10,3	8,1	5,6	5,6	5,8	6,8	4,6	5,0	5,2	3,7	3,9	4,8	2,9	3,2	2,6	2,2	4,3
Isolant pulvérisé avec HFO (à alvéoles fermés)	4,21	14,0	11,0	7,6	7,6	7,8	9,1	6,3	6,8	7,1	5,0	5,3	6,5	3,9	4,3	3,5	2,9	5,8
Isolant en laine minérale en matelas (panneaux légers)	4,22	14,1	11,1	7,6	7,7	7,9	9,2	6,3	6,8	7,1	5,0	5,3	6,5	3,9	4,4	3,5	2,9	5,8
Isolant pulvérisé avec HFC (à alvéoles fermés)	11,07	40,8	30,2	20,3	20,5	21,0	24,6	16,7	18,2	18,9	13,1	13,9	17,2	10,3	11,4	9,2	7,7	15,3
Isolant cellulosique en matelas	S.O.																	
Isolant en fibres de bois en matelas	S.O.																	
Isolant en fibres de bois en vrac	S.O.																	
Mousse phénolique	1,62	5,4	4,2	2,9	2,9	3,0	3,5	2,4	2,6	2,7	1,9	2,0	2,5	1,5	1,7	1,3	1,1	2,2
Mousse polyisocyanurate pour toiture	2,30	7,6	6,0	4,1	4,2	4,3	5,0	3,4	3,7	3,9	2,7	2,9	3,5	2,1	2,4	1,9	1,6	3,2
Isolant de polystyrène expansé rigide	2,80	9,2	7,3	5,0	5,1	5,2	6,1	4,2	4,5	4,7	3,3	3,5	4,3	2,6	2,9	2,3	1,9	3,8
Mousse polyisocyanurate pour puits	4,29	14,3	11,2	7,7	7,8	8,0	9,3	6,4	6,9	7,2	5,1	5,4	6,6	4,0	4,4	3,6	3,0	5,9
Isolant de polystyrène extrudé rigide	5,08	17,1	13,4	9,1	9,2	9,5	11,0	7,6	8,2	8,6	6,0	6,4	7,8	4,7	5,2	4,2	3,5	7,0
Panneau isolant en laine minérale (haute densité)	7,97	27,4	21,3	14,5	14,6	15,0	17,6	11,9	12,9	13,5	9,4	10,0	12,3	7,4	8,2	6,6	5,5	10,9
Panneau isolant en fibres de bois	S.O.																	

⁶ Ibid

Pourquoi certains isolants ont-ils une teneur élevée en carbone intrinsèque?

Les DEP de l'ensemble de l'industrie utilisées pour comparer le carbone intrinsèque des isolants représentent les moyennes de l'industrie. Certains fabricants produisent des matériaux dont l'empreinte carbone est nettement inférieure à la moyenne du secteur. Néanmoins, certains isolants obtiennent de moins bons résultats par rapport à d'autres produits utilisés pour la même application.

Par exemple, certains isolants pulvérisés à alvéoles fermées utilisent des hydrofluorocarbures (HFC) comme agent gonflant. Les HFC appauvrisent la couche d'ozone et ont un potentiel de réchauffement de la planète très élevé. Bien que ces produits soient progressivement éliminés dans le cadre des traités internationaux sur le climat, les utilisateurs doivent savoir que ces produits à forte teneur en carbone intrinsèque sont toujours disponibles sur le marché.⁷

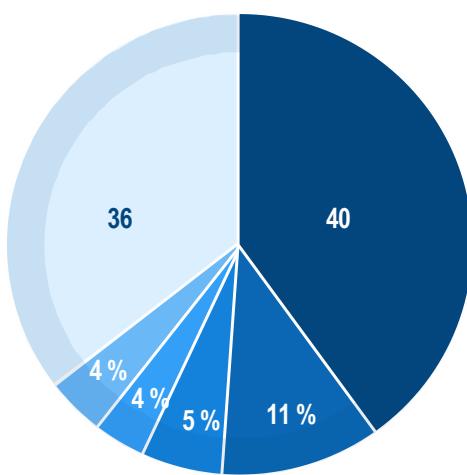
Contrairement à d'autres isolants, les panneaux isolants en laine minérale sont résistants au feu et sont donc utilisés dans des applications où le comportement au feu est important. Ces applications comprennent les immeubles de grande hauteur et les bâtiments situés dans des zones sujettes aux incendies. L'empreinte de carbone intrinsèque doit être contrebalancée avec les cas où le comportement au feu est un critère principal dans le choix du produit.

Est-ce que les isolants contribuent de manière importante à la quantité totale de carbone intrinsèque dans un bâtiment?

Bien qu'il soit utile de comparer le potentiel de réchauffement de la planète des isolants qui conviennent à la même application, la contribution des isolants à l'empreinte de carbone intrinsèque totale d'un bâtiment est relativement faible. Le béton et les bardeaux d'asphalte représentent généralement jusqu'à la moitié du carbone intrinsèque d'une nouvelle maison.⁸

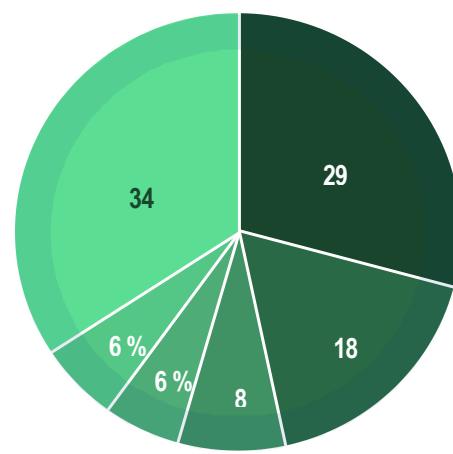
Les cinq principales sources d'émissions de carbone intrinsèque sur une durée de vie utile de 28 ans d'une maison neuve dans les climats chauds et froids, par matériau⁹

Top 5 des matériaux (climat froid)



- 40 % – Béton prêt à l'emploi
- 36 % – Tous les autres matériaux
- 11 % – Bardeaux d'asphalte
- 5 % – Portes intérieures
- 4 % – Revêtement de sol en lattes de vinyle
- 4 % – Plaques de plâtre

Top 5 des matériaux (climat chaud)



- 34 % – Tous les autres matériaux
- 29 % – Béton prêt à l'emploi
- 18 % – Bardeaux d'asphalte
- 8 % – Portes intérieures
- 6 % – Revêtement de sol en lattes de vinyle
- 6 % – Plaques de plâtre

⁷ « Beware the Hidden Ozone Depleter: Upstream Impacts of Blowing Agents », Habitable, 2018, <https://habitablefuture.org/resources/beware-the-hidden-ozone-depleter-upstream-impacts-of-blowing-agents/>.

⁸ IBACOS, Inc., Building Technologies Office, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, U.S. Department of Energy, « Carbon Emissions in a Typical New Production Home: A Case Study », février 2023, p. 10, <https://www.nrel.gov/docs/fy23osti/84227.pdf>.

⁹ Ibid

Améliorer l'isolation est l'un des meilleurs moyens de réduire les émissions de carbone des bâtiments

Améliorer l'étanchéité à l'air et l'isolation des bâtiments est le meilleur moyen pour décarboniser les bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels, qu'ils soient neufs ou existants. L'étude de l'ICF montre que même si le National Renewable Energy Laboratory (NREL) prévoit une croissance des énergies renouvelables sur le réseau dans les décennies à venir, une meilleure isolation se traduit toujours par des économies de carbone plus importantes, même si l'on isole au-delà des niveaux prévus par les codes modèles.

C'est pourquoi les efforts de décarbonisation doivent se concentrer d'abord sur l'isolation des bâtiments. Investir dans des projets d'amélioration de l'isolation facilement réalisables dans les maisons unifamiliales existantes, les bâtiments commerciaux et les installations industrielles peut se traduire par des réductions d'émissions de carbone à long terme. À l'échelle nationale, les réductions d'émissions de carbone prévues suite à l'amélioration de l'isolation des maisons unifamiliales existantes sont estimées à 10 milliards de tonnes de CO₂é sur une période de 50 ans, la durée de vie utile minimale de l'isolation des bâtiments.¹⁰

Un mot sur les impacts environnementaux du cycle de vie complet du produit

Bien qu'il n'y ait pas de données généralisées et accessibles au public sur les considérations relatives à l'élimination de chaque type d'isolant, il est essentiel d'examiner les caractéristiques des isolants lorsque l'on considère les éventuelles implications de leur acheminement vers un site d'enfouissement. La fibre de verre et la laine minérale ne sont pas biodégradables et sont considérées comme peu toxiques.¹¹ D'autres types d'isolants, notamment les isolants cellulosiques et en fibres de bois, sont biodégradables et se décomposent avec le temps, libérant du méthane¹² qui peut avoir un fort potentiel de réchauffement de la planète s'il est libéré dans l'atmosphère.¹³



Conclusion

Comme le montrent les recherches présentées dans ce guide, tous les types d'isolants ne se valent pas lorsqu'il s'agit de construire des bâtiments à faible teneur en carbone. Les constructeurs, les architectes et les décideurs politiques doivent prêter une attention particulière aux affirmations des fabricants d'isolants et les comparer aux données disponibles. Les isolants en fibre de verre ont une faible teneur en carbone intrinsèque et sont efficaces par rapport au coût. Ils constituent un excellent choix pour atteindre les objectifs climatiques dans la construction résidentielle, commerciale et industrielle.

¹⁰ ICF, 25 août 2022, « Insulation Industry Opportunity Study » https://www.insulationadvocacy.org/_files/uqd/bb658f_fa77af9cf52e4329bbcfd28cc1c20a35.pdf.

¹¹ « Insulation Product Guidance » Informed, 5 janvier 2023, <https://informed.habitablefuture.org/product-guidance/7-insulation>.

¹² Xiaoming Wan, et al., « Decomposition and carbon storage of selected paper products in laboratory-scale landfills » Science of the Total Environment 532, 2015, https://www.researchgate.net/publication/277784428_Decomposition_and_carbon_storage_of_selected_paper_products_in_laboratory-scale_landfills.

¹³ Daniel H. Cushworth, et al., « Quantifying methane emissions from United States landfills » Science, Vol. 383, Numéro 6690, 28 mars 2024, pages 1499 à 1504, <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adl735>.

Insulation InstituteTM

KNOWLEDGE. LEADERSHIP. CONFIDENCE.

NAIMA est une association qui regroupe les fabricants d'isolants en fibre de verre, laine de roche et laine de laitier en Amérique du Nord. Son rôle est de promouvoir l'efficacité énergétique et la protection de l'environnement par l'utilisation d'isolants en fibre de verre, en laine de roche et en laine de laitier, et d'encourager la production et l'installation sécuritaire de ces matériaux. Par l'entremise de l'Insulation InstituteTM, nous tirons parti de l'expertise collective en matière d'isolation de notre organisation et de nos membres pour permettre aux propriétaires et aux professionnels de faire des choix éclairés en matière d'isolation. Notre mission est de permettre un avenir plus confortable, écoénergétique et durable grâce à l'isolation – et nous travaillons constamment avec les professionnels du bâtiment, les propriétaires, les agences gouvernementales et les groupes d'intérêt public, énergétiques et environnementaux pour concrétiser cette vision.

Apprenez-en plus sur l'isolation sur le site InsulationInstitute.org.