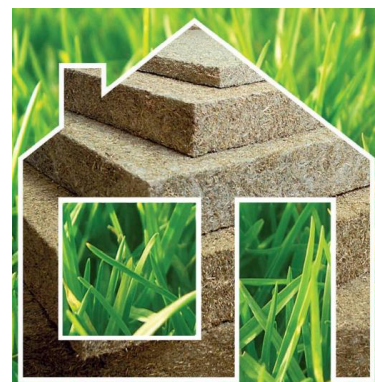


B-EPD .BE

23.0183.001-
01.00.01

GRAMITHERM
Gramitherm[®] 100

GRAMITHERM[®]
Grass Insulating Swiss  Technology



PUBLIÉ LE 07.04.2023
VALABLE JUSQU'AU 07.04.2028

VÉRIFIÉ PAR UN TIERS
Conforme à la norme EN 15804+A2
et B-EPD-PCR version 18.10.2022

MODULES DÉCLARÉS

Isolation thermique d'une surface de 1 m² de mur, de plancher, de toiture plane ou inclinée, au moyen de panneaux Gramitherm[®] 100 (épaisseur de 100 mm), avec une résistance thermique 2.47 m².K/W, pour une durée de 60 ans

| A123 | A4 | A5 | B | C | D |
|------|----|----|---|---|---|
| • | • | • | • | • | • |

La Déclaration Environnementale de Produit (EPD ou Environmental Product Declaration) sert à communiquer des informations environnementales, scientifiquement fondées, sur les produits de construction afin d'évaluer la performance environnementale des bâtiments. Une EPD est reconnue uniquement après un enregistrement valide sur www.b-epd.be. Le SPF Santé publique n'est pas responsable des informations fournies par le propriétaire de l'EPD.



TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|------|---|----|
| 1 | Description du produit | 5 |
| 1.1 | Gramitherm 100® | 5 |
| 1.2 | Description du produit et utilisation prévue | 5 |
| 1.3 | Flux de référence / Unité déclarée / Unité fonctionnelle | 5 |
| 1.4 | Installation | 6 |
| 1.5 | Composition et contenu | 7 |
| 1.6 | Durée de vie de référence | 7 |
| 1.7 | Description de la représentativité géographique | 7 |
| 1.8 | Description du processus et de la technologie de production | 8 |
| 2 | Données techniques / caractéristiques physiques | 9 |
| 3 | Analyse du Cycle de Vie (ACV) | 10 |
| 3.1 | Date de l'ACV | 10 |
| 3.2 | Logiciel | 10 |
| 3.3 | Informations sur l'attribution | 10 |
| 3.4 | Informations sur la valeur seuil | 10 |
| 3.5 | Informations sur les processus exclus | 10 |
| 3.6 | Informations sur la modélisation du carbone biogène | 11 |
| 3.7 | Informations sur la compensation des émissions de carbone | 11 |
| 3.8 | Informations sur la carbonatation des matériaux cimentaires | 11 |
| 3.9 | Facteurs de caractérisation supplémentaires ou divergents | 11 |
| 3.10 | Description de la variabilité | 12 |
| 3.11 | Spécificité | 12 |
| 3.12 | Période de collecte des données | 12 |
| 3.13 | Informations sur la collecte des données | 12 |
| 3.14 | Base de données utilisée pour les données contextuelles | 12 |
| 3.15 | Mix énergétique | 12 |
| 4 | Site de production | 13 |
| 5 | Limites du système | 13 |
| 6 | Impacts environnementaux potentiels par flux de référence | 14 |
| 7 | Utilisation des ressources | 15 |
| 8 | Catégories de déchets et flux de production | 16 |
| 9 | conséquences supplémentaires potentielles sur l'environnement | 17 |
| 9.1 | Focus sur les catégories d'impact environnemental | 18 |
| 10 | Détails des scénarios sous-jacents utilisés pour calculer les impacts | 20 |
| 10.1 | A1 – Approvisionnement en matières premières | 20 |
| 10.2 | A2 – Transport vers le fabricant | 20 |
| 10.3 | A3 – Production | 20 |
| 10.4 | A4 – Transport vers le chantier de construction | 21 |
| 10.5 | A5 – Installation dans le bâtiment | 22 |
| 10.6 | B – Phase d'utilisation (à l'exclusion des économies potentielles) | 24 |
| 10.7 | C – Fin de vie | 24 |
| | D – Bénéfices au-delà des frontières du système | 25 |
| 11 | Rejet des substances dangereuses pendant la phase d'utilisation | 26 |
| 11.1 | Air intérieur | 26 |
| 11.2 | Eau et sol | 26 |



| | | |
|----|---|----|
| 12 | Vérification..... | 26 |
| 13 | Interprétation de l'ACV..... | 27 |
| 14 | Informations techniques pour l'élaboration de scénarios | 28 |
| 15 | Unité de demande | 28 |
| 16 | Informations additionnelles sur la réversibilité..... | 29 |
| 17 | Bibliographie..... | 30 |



1 DESCRIPTION DU PRODUIT

1.1 Gramitherm® 100

Panneau d'isolation thermoacoustique Gramitherm® 100
(100 = épaisseur en mm)

1.2 Description du produit et utilisation prévue

Gramitherm® 100 est un panneau isolant à base d'herbe des prairies (déchets – herbe perdue).

Gramitherm® 100 offre une protection contre le froid et assure aussi le confort d'été grâce à sa capacité thermique. En outre Gramitherm® absorbe une large gamme de fréquences sonores participant ainsi à l'absorption acoustique : à 1000Hz $\alpha_w = 0.99$.

Les dimensions d'un panneau sont de 0.6 m (l) x 1.2 m (L) x 0.1 m (e).

Il s'agit d'un produit.

Cette EPD est spécifique d'un seul site de production.

Usages prévus : construction, rénovation

- isolation des murs (ITI et ITE)
- isolation des planchers bas
- isolations des planchers hauts, combles et rampants

1.3 Unité fonctionnelle

L'UNITÉ FONCTIONNELLE (UF) RETENUE EST :

"ISOLER THERMIQUEMENT ET PARTICIPER À L'ISOLATION ACOUSTIQUE D'UNE SURFACE DE 1 M² DE MUR, DE PLANCHER, DE TOITURE PLANE OU INCLINÉE, AU MOYEN DE PANNEAUX GRAMITHERM® 100, AVEC UNE RÉSISTANCE THERMIQUE DE 2.47 M².K/W, POUR UNE DURÉE DE 60 ANS"

L'emballage est inclus.

Le poids par flux de référence est de 4 kg.

La densité du produit est de 40 (± 5) kg/m³.

Le produit est déclaré "tel qu'installé".



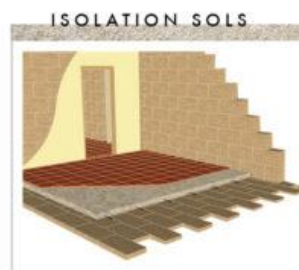
1.4 Installation

L'EPD inclut le panneau "tel qu'installé".

Les panneaux d'isolant Gramitherm® 100 sont posés manuellement sur chantiers suivant les prescriptions du fabricant (<https://gramitherm.eu/applications-pose/>).

La pose ne nécessite aucun outillage (sinon un outil générique de découpe de type cutter), et aucun matériau auxiliaire de fixation n'est requis. Gramitherm® est flexible et compressible, il est aisé de placer les panneaux entre les chevrons. Il se coupe facilement sur place et ne provoque aucune démangeaison.

Des informations détaillées sur ce scénario sont reprises dans le chapitre "Données des scénarios sous-jacents".



1.5 Composition et contenu

| Composants | Composition / contenu / ingrédients | Quantité |
|--------------------------|---|--|
| Produit | <ul style="list-style-type: none">- Fibre d'herbe (88% MS)- Fibre de jute recyclée- Polyéthylène téréphtalate (PET) (liant)- Total | <ul style="list-style-type: none">- 2.88 kg/UF (72%)- 0.80 kg/UF (20%)- 0.32 kg/UF (8%)- 4.00 kg/UF |
| Matériaux de fixation | <ul style="list-style-type: none">- Néant | |
| Matériaux de jointoiment | <ul style="list-style-type: none">- Néant | |
| Traitements | <ul style="list-style-type: none">- Néant | |
| Emballage | <ul style="list-style-type: none">- Film LDPE (emballage panneaux)- Palette en bois- Film LDPE (palette)- Total | <ul style="list-style-type: none">- 4.167 E-02 kg/UF- 3.038 E-01 kg/UF- 1.403 E-02 kg/UF- 0.3595 kg/UF |

MS = matière sèche ; LDPE = low density polyethylene

Le produit ne contient pas de matériaux figurant dans la "Liste des substances extrêmement préoccupantes candidates en vue d'une autorisation".

1.6 Durée de vie de référence

La durée de vie utile de référence (RSL - reference service life) est estimée à 60 ans.

La RSL est basée sur la durée de vie d'un bâtiment avant réhabilitation et à la durée de vie des matériaux qui, associés, composent le Gramitherm® 100 (selon TOTEM).

Les conditions dans lesquelles cette RSL est valable sont les suivantes : utilisation normale d'un panneau Gramitherm® 100 correctement posé.

La mise en œuvre est supposée être effectuée dans les règles de l'art et conformément à la notice de pose établie par le fabricant. Les travaux sont censés être réalisés dans les règles de l'art, en conformité avec les normes en vigueur.

1.7 Description de la représentativité géographique

La production du panneau Gramitherm® 100 se fait en Belgique.

La fin de vie (C) et les bénéfices (D) sont représentatifs des pratiques belges.

L'étude est cohérente pour ce qui concerne la représentativité temporelle, géographique et technologique, d'autant qu'elle ne concerne qu'un seul site.

Mise en œuvre en Belgique (BE), en France (FR), au Luxembourg (LX), aux Pays BAS (NL), en Allemagne (D).

L'EPD est représentative du marché belge.



1.8 Description du processus et de la technologie de production

Le procédé Gramitherm® permet l'utilisation complète de l'herbe "perdue" comme matière première, sans créer de déchets. Cette appellation trouve son origine dans le fait que le procédé valorise de la biomasse herbeuse considérée jusqu'à présent comme déchet et non valorisée en tant que nourriture animale (foin). Cette herbe de récupération n'entre pas en concurrence avec les terres agricoles, elle consiste en des déchets de tonte de gazon naturel issus de fauchage d'entretien pour des raisons de sécurité, et provient de l'ANB (Agence pour la Nature et la Forêt), de déblais routiers de l'Agence flamande des voies navigables et des autoroutes et RN de l'Agence pour les routes et le trafic.

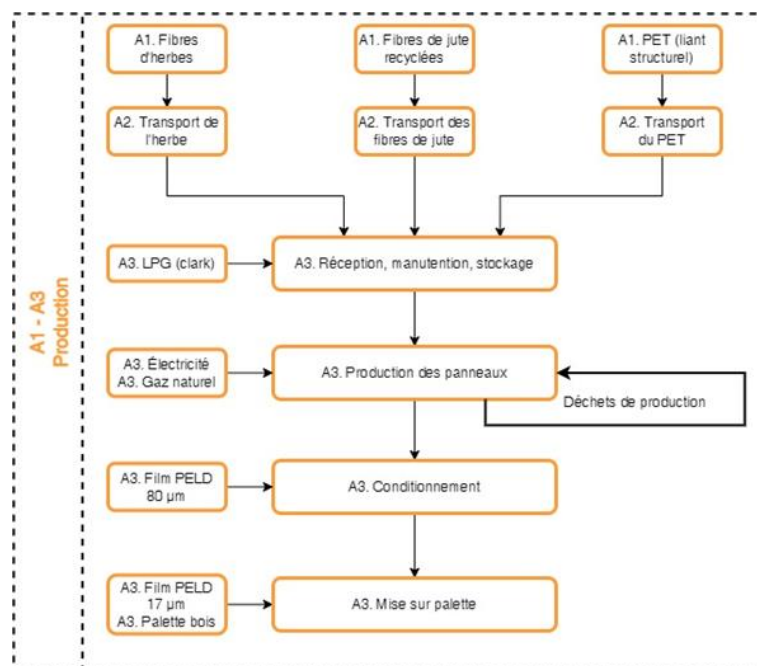
Un ha d'herbe permet de produire 200 m³ de produit isolant.

Le procédé permet de séparer de la matière première (herbe "perdue") : d'une part, les fibres de cellulose utilisées pour la fabrication du Gramitherm®, d'autre part les composés digestibles utilisés pour la production de biogaz pour sécher et travailler les fibres.

Le procédé développé et breveté par Gramitherm® consiste en un cycle de production en 3 étapes :

1. La coupe et la récolte d'herbe "perdue".
2. L'extraction des fibres de cellulose à partir de l'herbe, et leur séchage au moyen de la chaleur produite à partir du biogaz généré par la fraction fermentescible de l'herbe (en amont de la production, par un partenaire externe).
3. La fabrication de panneaux isolants flexibles (technologie AIR-LAY et thermoformage)
 - Réception des matières premières, manutention et stockage.
 - Mélange des fibres d'herbe et de jute (provenant du recyclage de sacs déclassés du port d'Anvers), ainsi que de la fibre de liage (PET, polyéthylène téréphtalate) par pesage électronique. Un autocontrôle est systématiquement réalisé toutes les 3 pesées grâce aux bacs de pesée.
 - Homogénéisation du mélange des fibres par peignage. Les éléments mal mélangés sont extraits à la sortie de cette étape puis réinsérés à l'entrée, pour être de nouveau peignés (boucle fermée).
 - Élaboration de la nappe avec détermination de la masse surfacique du produit.
 - Thermofixation du produit et calibration du produit fini.
 - Découpe et conditionnement des produits.
 - Palettisation.

Les déchets de production sont réintégrés dans le cycle en amont de la thermofixation, il n'y a aucune perte de matière.



2 DONNÉES TECHNIQUES / CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

| Propriété technique | Standard | Valeur | Unité | Remarque |
|---|--|---------------|---------------------|--|
| Épaisseur | | 0.1 | m | |
| Caractéristiques thermiques R | | 2.47 | m ² .K/W | |
| Conductivité thermique λ | EN 12667 EN ISO 10456 | 0.041 | W/(m.K) | |
| Absorption acoustique α_w | | 0.99 | | à 1000 Hz |
| Résistance à la diffusion de vapeur μ | | 1 | | |
| Absorption de l'eau | En 1609 | 4.6 | kg/m ² | |
| Résistance à la traction | EN 1608 | 2x | | deux fois son propre poids |
| Réaction au feu | EN ISO 11925-2 EN 13601-1 EN 13501-1 | EURO Classe E | | |
| Résistance aux moisissures Évaluation de l'intensité de croissance | Méthodologie de l'EOTA EN ISO 846 | Niveau 1 | | pas de croissance fongique – résistance appropriée |
| Masse volumique | | 40 | kg/m ³ | |

Certification Européenne DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) :

Le DIBt octroie l'agrément technique européen et accrédite le marquage CE des produits de construction. Il est également membre de l'EOTA (European Organization for Technical Approvals), de l'UEAtc (Union européenne pour l'agrément) et de la WFTAO (Fédération Mondiale des Organisations d'évaluation technique). Gramitherm® a obtenu l'ETA (European Technical Approval) sous la référence : ETA- ETA-21-0260

Dimension des panneaux : 0.6 m (largeur) x 1.2 m (longueur) x 0.1 m (épaisseur)

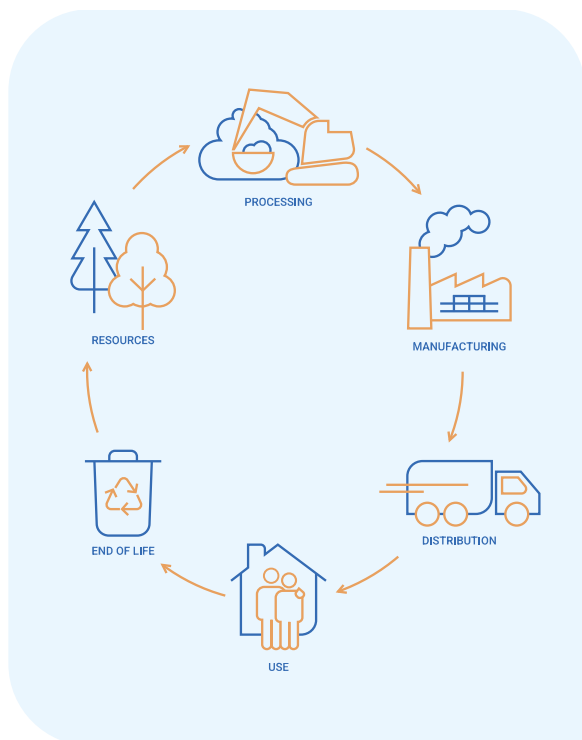
Surface de 1 panneau = 0.72 m² (0.72 UF)



3 ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)

3.1 Date de l'ACV

Janvier 2023



3.2 Logiciel

Pour le calcul des résultats de l'ACV, le logiciel Simapro 9.4.0.2 a été utilisé.

3.3 Informations sur l'attribution

Les principes d'allocation prévus à l'EN 15804+A2 ont été appliqués.

L'allocation physique (masse) a été appliquée au digestat solide de fermentation anaérobie, coproduit de la production de biogaz, auquel la fibre d'herbe est assimilable. La valeur économique des deux coproduits est similaire.

Facteurs d'allocation retenus (Peter Jacob Jørgensen, PlanEnergi - Biogas Green Energy) :

- Biogaz : 0.08752
- Fibre d'herbe : 0.91247

3.4 Informations sur la valeur seuil

Les processus suivants sont considérés comme étant inférieur au seuil : "addition minérale pour la protection contre le feu, les champignons et les parasites", ajoutée en faible quantité chez le fournisseur de la fibre d'herbe (pas de données sur la quantité ni sur la composition exacte), et garantie sans bore ni dérivés halogénés.

3.5 Informations sur les processus exclus

Les processus suivants ont été exclus pour l'inventaire :

- l'éclairage, le chauffage et le nettoyage des sites de production,
- le département administratif,
- le transport des employés,
- la fabrication de l'outil de production et des systèmes de transport (lorsque ceux-ci n'étaient pas directement intégrés dans les inventaires de cycle de vie utilisés),
- les consommables nécessaires au fonctionnement du processus (huile de lubrification)
- les infrastructures
- les émissions à long terme.



3.6 Informations sur la modélisation du carbone biogène

La teneur en carbone biogénique dans les matières est calculée selon la formule suivante : (MH = matière humide, MS = matière sèche)

$kg\ C = masse\ de\ matière\ (kg\ MH) \times taux\ de\ MS \times teneur\ en\ C\ dans\ matière\ sèche\ (kg\ C/kg\ MS)$

1. Fibre d'herbe :

Taux d'humidité : 12 % (soit 88% MS)

Teneur en carbone : 0.625 (obtenue par calcul de la teneur en carbone des différents composés de l'espèce végétale après digestion (Solagro) :

Carbone biogénique : $0.88 \times 0.625 = 0.55\ kg\ C/kg\ MH$
 $\times 2.88 = 1.584\ kg\ C/UF$

2. Fibre de jute :

Taux d'humidité : 12 % (soit 88% MS)

Teneur en carbone : 0.475 (sur base de la matière sèche – source documentation Ecoinvent 3.8 pour la "jute production").

Carbone biogénique : $0.88 \times 0.475 = 0.4180\ kg\ C/kg\ MH$
 $\times 0.32 = 0.3344\ kg\ C/UF$

3. Emballage : palette en bois

Taux d'humidité : 12 % (soit 88% MS)

Teneur en carbone : 0.494 (sur base de la matière sèche - source : documentation Ecoinvent 3.8 pour le "softwood" utilisé pour les palettes)

Carbone biogénique : $0.88 \times 0.494 = 0.4347\ kg\ C/kg\ MH$
 $\times 0.3038 = 0.1321\ kg\ C/UF$

La conversion C/CO₂ se fait en multipliant le résultat par le ratio des masses molaires : 3.667 (kg CO₂ /kg C)

| Teneur en carbone biogène | (kg C / UF) |
|--|---|
| Teneur en carbone biogène du produit (à la porte de l'usine) | 1.918 kg C/UF (7.034 kg CO ₂ /UF) |
| Teneur en carbone biogène de l'emballage (à la porte de l'usine) | 0.1321 kg C/UF (0.4843 kg CO ₂ /UF) |
| Total (à la porte de l'usine) | 2.050 kg C/UF (7.518 kg CO ₂ /UF) |

3.7 Informations sur la compensation des émissions de carbone

La compensation carbone n'est pas autorisée dans la norme EN 15804 et n'est donc pas prise en compte dans les calculs Gramitherm® ne prend pas de mesures de compensation carbone.

3.8 Informations sur la carbonatation des matériaux cimentaires

Il n'y a pas de carbonatation de matériaux cimenteux.

3.9 Facteurs de caractérisation supplémentaires ou divergents

Pour la norme EN 15804+A2, les facteurs de caractérisation de EC-JRC ont été appliqués.

La méthode pour la caractérisation pour les indicateurs correspond aux FC de la norme EN15804+A2:2019 (v1.03) telle qu'implémentée dans SimaPro 9.4.0.2, avec les adaptations faites par PRé Consultants pour correspondre aux substances utilisées dans les bibliothèques de SimaPro. Pour les ressources énergies, la méthode "Cumulative energy demand (LHV)" est utilisée. Elle a été créée par PRé Consultants à partir des données publiées par Ecoinvent pour les matières premières disponibles dans la base de données SimaPro. La méthode calcule les pouvoirs calorifiques inférieurs (PCI).

Les flux de déchets sont calculés en utilisant la méthode EDIP 2003 (Hauschild 2003) (version de la méthode danoise EDIP97 adaptée pour SimaPro - <http://www.lca-center.dk/cms/site.aspx?p=4441>).

Tous les facteurs de caractérisation sont conformes à la norme EN 15804:2012+A2:2019.

Conformément à la BE-PCR,

- lors que les données concernant les infrastructures sont disponibles dans les données génériques (ex. Ecoinvent) utilisées pour les procédés en amont ou en aval, elles doivent être incluses (A17) ;
- les effets des émissions à long terme sont exclus (A22).



3.10 Description de la variabilité

Sans objet – la B-EPD correspond à la production d'un seul site.

3.11 Spécificité

Les données utilisées pour l'ACV sont spécifiques à ce produit qui est fabriqué par un seul fabricant sur un seul site de production.

3.12 Période de collecte des données

Des données spécifiques aux fabricants ont été collectées pour l'année 2020.

3.13 Informations sur la collecte des données

Les données pour les consommations (matières et énergies), l'origine des matériaux; le transport moyen (A4), sont des données primaires transmises directement par Gramitherm SA.

3.14 Base de données utilisée pour les données contextuelles

La base de données utilisée est Ecoinvent 3.8, excepté pour la fibre d'herbe qui est modélisée via une entrée de la base de données Environmental Footprint EF2.0 (2019.08).

Conformément à la norme EN 15804:2012+A2:2019 et au complément BE-PCR, lorsque des données génériques de Ecoinvent v3 sont utilisées, le modèle de système "allocation, cut-off by classification" est utilisé.

Date de mise à jour : Ecoinvent 3.8 : novembre 2021.

Les données d'arrière-plan ont moins de dix ans : soit elles sont mises à jour dans la base de données, soit elles ont été ajustées en fonction des informations directes relatives à la situation belge (mix électrique par exemple).

Une période temporelle de cent ans est utilisée pour les évaluations.

3.15 Mix énergétique

Gramitherm SA achète à Luminus un mix spécifique.

Pour l'année 2020, il est composé de

- 32.8% de gaz naturel
- 67.2% de nucléaire

Le mix utilisé par Gramitherm SA est modélisé.

La production d'électricité par le gaz a-naturel est répartie entre différentes sources, selon les données Statbel de 2020, entre la production directe d'électricité (72.75%) et la cogénération (27.25%).

La base de données Ecoinvent 3.8 propose le mix énergétique belge de 2018.

Le mix belge 2020 a été modélisé sur base des données disponibles (IEA et fournisseurs belges), et utilisé pour les consommations en Belgique (autres que sur le site de production).

Mix 2020 (IEA) : 32.0% de fossiles, 38.7% de nucléaire, 1.5% d'hydraulique, 14.5% d'éolien, 5.6% de solaire, 7.4% de biomasse, biogaz et déchets (soit 28.9% de renouvelable + déchets), et 0.4% d'autres sources.



4 SITE DE PRODUCTION

Le site de production de Gramitherm Europe SA est un site unique, et il est situé Rue des Glaces Nationales, 87 à 5060 Auvelais / Sambreville (Belgique).]

5 LIMITES DU SYSTÈME











| Phase du produit | | | Phase d'installation de la construction | | Phase d'utilisation | | | | | | | Phase de fin de vie | | | | Au-delà des limites du système |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Matières premières | Transport | Fabrication | Transport | Phase d'installation de la construction | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Remise à neuf | Utilisation de l'énergie opérationnelle | Utilisation d'eau opérationnelle | Dé-construction-démolition | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Potentiel de réutilisation-récupération-recyclage |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

X = inclus dans la DEP

□ = module non déclaré



6 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS PAR FLUX DE RÉFÉRENCE

| | Production | | | Phase du processus de construction | | Phase d'utilisation | | | | | | | Phase de fin de vie | | | | D Réutilisation, valorisation, recyclage |
|---|-----------------------|--------------|----------------|------------------------------------|-----------------|---------------------|----------------|---------------|-----------------|------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|-----------|---------------------------|----------------|--|
| | A1 Matières premières | A2 Transport | A3 fabrication | A4 Transport | A5 Installation | B1 Utilisation | B2 Maintenance | B3 Réparation | B4 Remplacement | B5 Remise à neuf | B6 Utilisation opérationnelle de l'énergie | B7 Utilisation d'eau opérationnelle | C1 Déconstruction / démolition | Transport | C3 Traitement des déchets | C4 Élimination | |
|  PRG total (kg CO2 équiv./UF) | -5.93E+00 | 4.92E-02 | 8.69E-01 | 1.32E-01 | 6.20E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.52E-02 | 8.77E+00 | 3.54E-01 | -1.66E+00 |
| PRG fossile (kg CO2 eq./UF) | 1.10E+00 | 4.92E-02 | 1.35E+00 | 1.32E-01 | 1.71E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.52E-02 | 2.05E+00 | 9.70E-04 | -1.33E+00 |
| PRG biogénique (kg CO2 eq./UF) | -7.03E+00 | 0.00E+00 | -4.84E-01 | 0.00E+00 | 4.49E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 6.72E+00 | 3.54E-01 | -3.32E-01 |
| PRG-luluc (kg CO2 eq./UF) | 9.79E-04 | 1.97E-05 | 6.31E-04 | 4.94E-05 | 3.83E-05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.35E-05 | 5.41E-05 | 2.27E-07 | -2.40E-03 |
|  ODP (kg CFC 11 eq./UF) | 4.86E-06 | 1.20E-08 | 1.83E-07 | 3.28E-08 | 1.04E-07 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.97E-08 | 2.92E-08 | 4.52E-10 | -2.19E-07 |
|  AP (mol H+ eq./UF) | 4.62E-03 | 1.52E-04 | 2.42E-03 | 4.19E-04 | 2.41E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.46E-04 | 1.80E-03 | 9.31E-06 | -2.54E-03 |
|  EP - eau fraîche (kg PO4 eq./UF) | 3.24E-05 | 3.65E-07 | 1.39E-05 | 9.39E-07 | 1.10E-06 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.97E-07 | 2.18E-06 | 7.77E-09 | -1.12E-05 |
|  EP - marine (kg N eq./UF) | 8.97E-04 | 3.24E-05 | 5.78E-04 | 9.23E-05 | 6.76E-05 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.03E-04 | 7.91E-04 | 4.37E-06 | -6.15E-04 |
|  EP - terrestre (mol N eq./UF) | 9.38E-03 | 3.61E-04 | 6.38E-03 | 1.03E-03 | 7.14E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.14E-03 | 8.33E-03 | 3.85E-05 | -7.35E-03 |
|  POCP (kg NMVOC eq./UF) | 3.29E-03 | 1.41E-04 | 2.37E-03 | 4.04E-04 | 2.21E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.49E-04 | 2.15E-03 | 4.03E-05 | -2.09E-03 |
|  ADP Éléments (kg Sb eq./UF) | 1.17E-05 | 1.46E-07 | 4.60E-06 | 3.15E-07 | 3.76E-07 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.96E-07 | 4.25E-07 | 2.27E-09 | -1.72E-06 |
|  ADP combustibles fossiles (MJ/UF) | 2.43E+01 | 7.84E-01 | 3.31E+01 | 2.14E+00 | 1.37E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.29E+00 | 2.19E+00 | 3.02E-02 | -4.32E+01 |
|  PRP (eq. privation d'eau en m³/UF) | 4.84E-01 | 2.67E-03 | 2.95E-01 | 7.37E-03 | 3.06E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.86E-03 | 2.61E-01 | 1.07E-04 | -3.36E-01 |

PRG TOTAL = POTENTIEL DE RÉCHAUFFEMENT GLOBAL (CHANGEMENT CLIMATIQUE) ; PRG-LULUC = POTENTIEL DE RÉCHAUFFEMENT GLOBAL (CHANGEMENT CLIMATIQUE) OCCUPATION DES SOLS ET TRANSFORMATION DE L'OCCUPATION DES SOLS ; ODP = POTENTIEL D'ÉPUISEMENT DE LA COUCHE D'OZONE ; AP = POTENTIEL D'ACIDIFICATION DES SOLS ET DE L'EAU ; EP = POTENTIEL D'EUTROPHISATION ; POCP = POTENTIEL DE FORMATION D'OZONE TROPOSPHÉRIQUE ; ADPE = POTENTIEL D'ÉPUISEMENT DES RESSOURCES ABIOTIQUES NON FOSSILES ; ADPF = POTENTIEL D'ÉPUISEMENT DES RESSOURCES ABIOTIQUES FOSSILES - (ADP-COMBUSTIBLES FOSSILES) ; WDP = UTILISATION D'EAU (POTENTIEL DE PRIVATION D'EAU (DE L'UTILISATEUR), CONSOMMATION D'EAU PONDÉRÉE EN FONCTION DE LA PRIVATION)

7 UTILISATION DES RESSOURCES







| | Production | | | Phase du processus de construction | | Phase d'utilisation | | | | | | | Phase de fin de vie | | | | D Réutilisation, valorisation, recyclage |
|---|-----------------------|--------------|----------------|------------------------------------|-----------------|---------------------|----------------|---------------|-----------------|------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|-----------|---------------------------|----------------|--|
| | A1 Matières premières | A2 Transport | A3 fabrication | A4 Transport | A5 Installation | B1 Utilisation | B2 Maintenance | B3 Réparation | B4 Remplacement | B5 Remise à neuf | B6 Utilisation opérationnelle de l'énergie | B7 Utilisation d'eau opérationnelle | C1 Déconstruction / démolition | Transport | C3 Traitement des déchets | C4 Élimination | |
| PERE (MJ/UF, pouvoir calorifique net) | 8.11E-01 | 1.08E-02 | 6.78E+00 | 2.73E-02 | 2.40E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.82E-02 | 4.85E+01 | 7.78E-04 | -8.11E+00 |
| PERM (MJ/UF, pouvoir calorifique net) | 5.07E+01 | 0.00E+00 | 3.72E+00 | 0.00E+00 | -3.43E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | -4.84E+01 | 0.00E+00 | 2.28E+00 |
| PERT (MJ/UF, pouvoir calorifique net) | 5.15E+01 | 1.08E-02 | 1.05E+01 | 2.73E-02 | -1.03E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.82E-02 | 5.53E-02 | 7.78E-04 | -5.84E+00 |
| PENRE (MJ/UF, pouvoir calorifique net) | 2.43E+01 | 7.84E-01 | 3.32E+01 | 2.14E+00 | 2.94E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.29E+00 | 9.20E+00 | 3.02E-02 | -4.32E+01 |
| PENRM (MJ/UF, pouvoir calorifique net) | 7.34E+00 | 0.00E+00 | 2.40E+00 | 0.00E+00 | -2.23E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | -7.01E+00 | 0.00E+00 | 8.55E-01 |
| PENRT (MJ/UF, pouvoir calorifique net) | 3.16E+01 | 7.84E-01 | 3.55E+01 | 2.14E+00 | 7.06E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.29E+00 | 2.19E+00 | 3.02E-02 | -4.32E+01 |
| SM (kg/UF) | 3.68E+00 | 0.00E+00 | 3.75E-02 | 0.00E+00 | 7.44E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| RSF (MJ/UF, pouvoir calorifique net) | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| NRSF (MJ/UF, pouvoir calorifique net) | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| FW (m³ éq. eau /UF) | 6.26E-03 | 1.55E-04 | 3.84E-03 | 4.43E-04 | 5.76E-04 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.16E-04 | 6.26E-03 | 3.50E-05 | -8.11E-03 |

PERE = UTILISATION DE L'ÉNERGIE PRIMAIRE RENOUVELABLE À L'EXCLUSION DES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES PRIMAIRES RENOUVELABLES UTILISÉES COMME MATIÈRES PREMIÈRES ; PERM = UTILISATION DES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES PRIMAIRES RENOUVELABLES UTILISÉES COMME MATIÈRES PREMIÈRES ; PERT = UTILISATION TOTALE DES RESSOURCES D'ÉNERGIE PRIMAIRE RENOUVELABLES ; PENRE = UTILISATION DE L'ÉNERGIE PRIMAIRE NON RENOUVELABLE À L'EXCLUSION DES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES PRIMAIRES NON RENOUVELABLES UTILISÉES COMME MATIÈRES PREMIÈRES ; PENRM = UTILISATION DES RESSOURCES D'ÉNERGIE PRIMAIRE NON RENOUVELABLES UTILISÉES EN TANT QUE MATIÈRES PREMIÈRES ; PENRT = UTILISATION TOTALE DES RESSOURCES D'ÉNERGIE PRIMAIRE NON RENOUVELABLES ; SM = UTILISATION DE MATIÈRE SECONDAIRE ; RSF = UTILISATION DE COMBUSTIBLES SECONDAIRES RENOUVELABLES ; NRSF = UTILISATION DE COMBUSTIBLES SECONDAIRES NON RENOUVELABLES ; FW = UTILISATION NETTE D'EAU DOUCE

8 CATÉGORIES DE DÉCHETS ET FLUX DE PRODUCTION

| | Production | | | Phase du processus de construction | | Phase d'utilisation | | | | | | | Phase de fin de vie | | | | D Réutilisation, valorisation, recyclage |
|--|-----------------------|--------------|----------------|------------------------------------|-----------------|---------------------|----------------|---------------|-----------------|------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|-----------|---------------------------|----------------|--|
| | A1 Matières premières | A2 Transport | A3 fabrication | A4 Transport | A5 Installation | B1 Utilisation | B2 Maintenance | B3 Réparation | B4 Remplacement | B5 Remise à neuf | B6 Utilisation opérationnelle de l'énergie | B7 Utilisation d'eau opérationnelle | C1 Déconstruction / démolition | Transport | C3 Traitement des déchets | C4 Élimination | |
| Élimination des déchets dangereux (kg/UF) | 4.03E-05 | 1.95E-06 | 2.80E-05 | 5.19E-06 | 1.97E-06 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.36E-06 | 6.47E-06 | 3.43E-08 | -2.90E-05 |
| Déchets non dangereux éliminés (kg/UF) | 9.13E-02 | 6.34E-02 | 5.72E-02 | 2.00E-01 | 3.04E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 6.62E-02 | 2.11E-01 | 2.01E-01 | -4.09E-02 |
| Déchets radioactifs éliminés (kg/UF) | 2.70E-05 | 5.30E-06 | 1.33E-04 | 1.45E-05 | 4.42E-06 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.71E-06 | 1.06E-05 | 2.02E-07 | -3.07E-04 |
| Composants destinés à la réutilisation (kg/UF) | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.20E-02 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.20E-02 |
| Matériaux destinés au recyclage (kg/UF) | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.44E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.24E-01 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie (kg/UF) | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.15E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.82E+00 | 0.00E+00 | 4.03E+00 |
| Énergie fournie à l'extérieur (MJ/UF) | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 2.09E+01 |

9 CONSÉQUENCES SUPPLÉMENTAIRES POTENTIELLES SUR L'ENVIRONNEMENT

| | Production | | | Phase du processus de construction | | Phase d'utilisation | | | | | | | Phase de fin de vie | | | | D Réutilisation, valorisation, recyclage |
|--|-----------------------|--------------|----------------|------------------------------------|-----------------|---------------------|----------------|---------------|-----------------|------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|-----------|---------------------------|----------------|--|
| | A1 Matières premières | A2 Transport | A3 fabrication | A4 Transport | A5 Installation | B1 Utilisation | B2 Maintenance | B3 Réparation | B4 Remplacement | B5 Remise à neuf | B6 Utilisation opérationnelle de l'énergie | B7 Utilisation d'eau opérationnelle | C1 Déconstruction / démolition | Transport | C3 Traitement des déchets | C4 Élimination | |
|  PM (incidence des maladies) | 4.24E-08 | 5.08E-09 | 1.74E-08 | 1.53E-08 | 2.66E-09 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 7.33E-09 | 2.70E-08 | 2.06E-10 | -1.28E-08 |
|  IRHH (kg U235 éq./UF) | 4.06E-02 | 3.40E-03 | 1.55E-01 | 9.29E-03 | 4.71E-03 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 5.59E-03 | 7.44E-03 | 1.32E-04 | -3.67E-01 |
|  ETF (CTUe/UF) | 1.32E+01 | 6.19E-01 | 7.15E+00 | 1.67E+00 | 1.08E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.01E+00 | 1.05E+01 | 1.94E-02 | -1.10E+01 |
|  HTCE (CTUh/UF) | 6.70E-10 | 1.83E-11 | 7.48E-10 | 4.56E-11 | 6.33E-11 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 3.26E-11 | 5.81E-10 | 4.91E-13 | -3.61E-10 |
|  HTnCE (CTUh/UF) | 1.22E-08 | 6.38E-10 | 5.91E-09 | 1.76E-09 | 1.65E-09 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 1.05E-09 | 2.10E-08 | 1.45E-10 | -5.34E-09 |
|  effets liés à l'utilisation des sols (sans dimension) | 1.54E+01 | 7.89E-01 | 3.61E+01 | 2.45E+00 | 1.20E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.85E-01 | 9.21E-01 | 6.97E-02 | -3.13E+01 |

HTCE = TOXICITÉ HUMAINE - EFFETS CARCINOGENES ; HTNCE = TOXICITÉ HUMAINE - EFFETS NON CARCINOGENES ; ETF = ÉCOTOXICITÉ - EAU DOUCE ; (UNITÉ TOXIQUE COMPARATIVE POTENTIELLE)

PM = PARTICULES EN SUSPENSION (INCIDENCE POTENTIELLE DES MALADIES DUES AUX ÉMISSIONS DE PARTICULES) ;

IRHH = IONIZING RADIATION - HUMAN HEALTH EFFECTS (EFFICACITÉ DE L'EXPOSITION POTENTIELLE DE L'HOMME PAR RAPPORT À U235) ;

9.1 Focus sur les catégories d'impact environnemental

Le potentiel de réchauffement global d'un gaz est la contribution totale au réchauffement global résultant de l'émission d'une unité de ce gaz par rapport à une unité du gaz de référence, le dioxyde de carbone, auquel est attribuée la valeur 1.

Il est divisé en 4 :

- Le potentiel de réchauffement global total (PRG-total) qui est la somme des PRG-fossile, PRG-biogénique et PRG-luluc
- Potentiel de réchauffement global des combustibles fossiles (PRG-fossile) : Le potentiel de réchauffement global lié aux émissions de gaz à effet de serre (GES) dans tout milieu provenant de l'oxydation et/ou de la réduction des combustibles fossiles par leur transformation ou leur dégradation (par exemple, combustion, digestion, mise en décharge, etc.).
- Potentiel de réchauffement global biogénique (PRG-biogénique) : Le potentiel de réchauffement global lié aux émissions de carbone dans l'air (CO₂, CO et CH₄) provenant de l'oxydation et/ou de la réduction de la biomasse de surface par sa transformation ou sa dégradation (par exemple, combustion, digestion, compostage, mise en décharge) et à l'absorption de CO₂ de l'atmosphère par photosynthèse pendant la croissance de la biomasse - c'est-à-dire correspondant à la teneur en carbone des produits, des biocarburants ou des résidus végétaux de surface tels que la litière et le bois mort.¹
- Potentiel de réchauffement global occupation des sols et transformation de l'occupation des sols (PRG-luluc) : Le potentiel de réchauffement global lié aux absorptions et aux émissions de carbone (CO₂, CO et CH₄) provenant des changements des stocks de carbone causés par la transformation de l'occupation des sols. Cette sous-catégorie comprend les échanges de carbone biogénique provenant de la déforestation, de la construction de routes ou d'autres activités liées au sol (y compris les émissions de carbone du sol).



Potentiel de réchauffement global



Épuisement de la couche d'ozone

Destruction de la couche d'ozone stratosphérique qui protège la terre des rayons ultraviolets nuisibles à la vie. Cette destruction de l'ozone est causée par la dégradation de certains composés contenant du chlore et/ou du brome (chlorofluorocarbures ou halons), qui se dégradent lorsqu'ils atteignent la stratosphère et détruisent ensuite les molécules d'ozone de façon catalytique.



Potentiel d'acidification

Les dépôts acides ont des impacts négatifs sur les écosystèmes naturels et l'environnement artificiel, y compris les bâtiments. Les principales sources d'émission de substances acidifiantes sont l'agriculture et la combustion de combustibles fossiles utilisés pour la production d'électricité, le chauffage et le transport.



Potentiel d'eutrophisation

La possibilité de provoquer une surfertilisation de l'eau et du sol, qui peut entraîner une croissance accrue de la biomasse et des effets néfastes consécutifs.

Il est divisé en 3 :

- La possibilité de provoquer une surfertilisation de l'eau et du sol, qui peut entraîner une croissance accrue de la biomasse et des effets néfastes consécutifs.
- La possibilité de provoquer une surfertilisation de l'eau et du sol, qui peut entraîner une croissance accrue de la biomasse et des effets néfastes consécutifs.
- La possibilité de provoquer une surfertilisation de l'eau et du sol, qui peut entraîner une croissance accrue de la biomasse et des effets néfastes consécutifs.



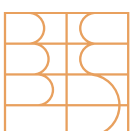
Ozone photochimique création

Les réactions chimiques provoquées par l'énergie lumineuse du soleil créent un smog photochimique. La réaction des oxydes d'azote avec les hydrocarbures en présence de la lumière du soleil pour former de l'ozone est un exemple de réaction photochimique.

¹ Les échanges de carbone des forêts indigènes doivent être modélisés selon le PRG-luluc (y compris les émissions liées au sol, les produits dérivés ou les résidus), tandis que leur absorption de CO₂ est exclue.



| | | |
|--|---|---|
| | Potentiel d'épuisement abiotique pour les ressources non fossiles | Consommation de ressources non renouvelables, ce qui réduit leur disponibilité pour les générations futures. Exprimé par rapport à l'antimoine (Sb). |
| | Potentiel d'épuisement abiotique pour les ressources fossiles | Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec précaution, car les incertitudes sur ces résultats sont élevées ou l'expérience acquise avec l'indicateur est limitée. |
| | Écotoxicité pour le milieu aquatique (eau douce) | Mesure de l'épuisement des combustibles fossiles tels que le pétrole, le gaz naturel et le charbon. Le stock de combustibles fossiles est formé par la quantité totale de combustibles fossiles, exprimée en mégajoules (MJ). |
| | Toxicité humaine (effets carcinogènes) | Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec précaution, car les incertitudes sur ces résultats sont élevées ou l'expérience acquise avec l'indicateur est limitée. |
| | Toxicité humaine (effets non carcinogènes) | Les impacts des substances chimiques sur les écosystèmes (eau douce). |
| | Matière particulaire | Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec précaution, car les incertitudes sur ces résultats sont élevées ou l'expérience acquise avec l'indicateur est limitée. |
| | Épuisement des ressources (eau) | Les impacts des substances chimiques sur la santé humaine via trois parties de l'environnement : l'air, le sol et l'eau. |
| | Rayonnements ionisants - effets sur la santé humaine | Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec précaution, car les incertitudes sur ces résultats sont élevées ou l'expérience acquise avec l'indicateur est limitée. |
| | Impacts liés à l'occupation des sols | Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec précaution, car les incertitudes sur ces résultats sont élevées ou l'expérience acquise avec l'indicateur est limitée. |



10 DÉTAILS DES SCÉNARIOS SOUS-JACENTS UTILISÉS POUR CALCULER LES IMPACTS

10.1 A1 – Approvisionnement en matières premières

Ce module tient compte de l'extraction et de la transformation de toutes les matières premières et de l'énergie en amont du processus de fabrication étudié.

- L'herbe provient de déchets de tontes de gazon naturel (non valorisées). L'herbe fraîche subit un procédé de "pressage" spécifique, qui sépare la fibre (cellulose, fraction lignocellulosique) des autres éléments constitutifs de l'herbe. Ceux-ci, le "jus", correspondent à la fraction fermentescible, et sont traités dans un digesteur anaérobie. Le biogaz produit permet l'autonomie énergétique du procédé ainsi que le séchage des fibres d'herbe. Cette opération a lieu chez un sous-traitant. La fibre d'herbe est livrée en vrac.
- La fibre de jute utilisée est collectée sur le port d'Anvers à partir de sacs de récupération (cacao et café) qui sont trop endommagés pour être réutilisés ou recyclés, et qui sont collectés sur le port. Ils sont déchetés à Waregem. L'inventaire comprend la collecte sur le port et le transfert vers le site de traitement (en camion), et l'électricité pour le déchetage. La fibre de jute est livrée en vrac.
- Le PET (polyéthylène téréphtalate) est ajouté comme liant structurel (PET vierge). Il est livré en vrac.

10.2 A2 – Transport vers le fabricant

Fibre d'herbe : 110 km, camion 32t, EURO6

Fibre de jute : 125 km, camion 32t EURO6

PET : 190 km, camion 12t EURO6

(valeurs réelles)

Les transports en camion sont modélisés par les entrées correspondantes d'Ecoinvent. Les valeurs de charge et d'utilisation par défaut sont conservées.

10.3 A3 – Production

Ce module tient compte du processus de production. Il comprend la réception des matières premières, leur assemblage, l'ensemble des opérations de manutention, le conditionnement et la mise en palette du produit fini.

Le procédé de production du panneau d'isolant Gramitherm® 100 se décompose selon les étapes suivantes :

- Mélange des fibres d'herbe et de jute, ainsi que de la fibre de liage (PET) par pesage électronique. Un autocontrôle est systématiquement réalisé toutes les 3 pesées grâce aux bacs de pesées.
- Homogénéisation du mélange des fibres par peignage. Les éléments mal mélangés sont extraits à la sortie de cette étape puis réinsérés à l'entrée, pour être de nouveau peignés (boucle fermée).
- Élaboration de la nappe avec détermination de la masse surfacique du produit.
- Thermofixation du produit et calibration du produit fini.
- Découpe et conditionnement des produits.
- Palettisation.

Consommations énergétiques :

- LPG pour la manutention (clark)
- Électricité (mix spécifique Gramitherm) et gaz naturel pour le procédé

L'intégralité des déchets de production (broyage des lisières et autres pertes par Edge TRIM en sortie de bloc de découpe) est réinjectée dans le cycle de production en début de ligne, sans traitement, et en boucle fermée.

Il n'y a en conséquence aucun déchet associé à l'étape de production A3.

Conditionnement :

- Emballage : film LDPE (80% recyclé) : 4.167 E-02 kg/UF
transport : 114.5 km



- Palette : en bois, 120 x 120 cm, 10.5 kg : 0.3038 kg/UF transport 62 km
- Film palette : film LDPE (30% recyclé) : 1.403 E-02 kg/UF transport 161 km
- Poids total emballage : 0.3595 kg/UF

10.4 A4 – Transport vers le chantier de construction

| | |
|--|--|
| TYPE DE CARBURANT ET CONSOMMATION DU VÉHICULE OU DU TYPE DE VÉHICULE UTILISÉ POUR LE TRANSPORT | Camion, 32 tonnes – EURO6 Diesel Défaut Ecoinvent |
| DISTANCE | 347.2 km |
| UTILISATION DES CAPACITÉS (Y COMPRIS LES RETOURS À VIDE) | Défaut Ecoinvent |
| DENSITE EN VRAC DES PRODUITS TRANSPORTÉS | Défaut Ecoinvent |
| FACTEUR D'UTILISATION DES CAPACITÉS EN VOLUME | Défaut Ecoinvent |

Le produit est transporté directement sur le site de pose, sans intermédiaire. La distance de transport correspond à la valeur moyenne réelle calculée sur l'année de référence.

Poids total transporté (panneaux + emballage) : 4.3595 kg/UF

- 100 % directement sur le chantier de construction sur une distance de les 347.2 km avec un camion de 32 tonnes EURO6 (ecoinvent : *Transport, freight, lorry >32 metric ton, euro6 {RER} market for transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 | Cut-off, U*)



10.5 A5 – Installation dans le bâtiment

Sur le chantier de construction, les matériaux d'emballage sont relargués.

2 % de pertes à la pose sont pris en compte.

- 25% des pertes à la pose sont réutilisés sur place (comblement d'espaces, surisolation ponctuelle, ...)
- 75% sont éliminés selon le scénario par défaut de la BE-PCR pour les déchets d'isolants organiques (95% de valorisation énergétique, 5% en décharge).

Les panneaux d'isolant Gramitherm® 100 sont posés manuellement sur le chantier suivant les prescriptions du fabricant². La pose ne nécessite aucun outillage ou consommation d'énergie, ni aucune autre ressource. La pose ne nécessite aucun matériau auxiliaire.

Transport par camion 16-32 tonnes EURO5 pour les déchets (emballages, 75% pertes à la pose). Charge par défaut Ecoinvent.

| Parties de l'installation | quantité | Description |
|---|------------------|---|
| Processus nécessaires à l'installation du produit | <i>Néant</i> | SANS OBJET |
| Matériaux de fixation | <i>Néant</i> | SANS OBJET |
| Matériaux de jointoiment | <i>Néant</i> | SANS OBJET |
| Traitements | <i>Néant</i> | SANS OBJET |
| Pertes matérielles | 2% 0.08 kg/UF | LA QUANTITÉ DE MATÉRIEL PERDUE SUITE À LA COUPE POUR OBTENIR LA FORME APPROPRIÉE |
| Emballage | 0.3667 kg/UF | LES DÉCHETS D'EMBALLAGE SUR LE CHANTIER DE CONSTRUCTION – INCLUS LES EMBALLAGE DES PERTES |
| Autres | <i>Néant</i> | SANS OBJET |

| Matériaux auxiliaires pour l'installation (spécifiés par matériau) ; | Insérer des informations | | |
|---|--------------------------|------------|--|
| Utilisation d'eau | <i>Néant</i> | | |
| Utilisation d'autres ressources | <i>Néant</i> | | |
| Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et de la consommation pendant le processus d'installation | <i>Néant</i> | | |
| Déchets sur le chantier de construction, avant le traitement des déchets, générés par l'installation du produit | Déchets de panneaux | 0.08 kg/UF | Taux de pertes à la mise en œuvre : 2% |

² <https://gramitherm.eu/applications-pose/>



| | | | |
|---|--------------------------|------------------|---|
| | Déchets d'emballage | 0.3667 kg/UF | films LDPE : 5.681 E-02 kg/UF palette : 0.3099 kg/UF |
| Matériaux de sortie (spécifiés par type) résultant du traitement des déchets sur le chantier, par exemple de la collecte en vue du recyclage, de la récupération d'énergie, de l'élimination (spécifiés par itinéraire) | Déchets de panneaux | 0.08 kg/UF | 25% réutilisés sur le chantier : 0.02 kg/UF 75% éliminés : 0.06 kg/UF valorisation énergétique 95% : 0.057 kg/UF décharge 5% : 0.003 kg/UF |
| | Déchets de palettes | 0.3099 kg/UF | réemploi : 20% : 6.198 E-02 kg/UF recyclage (copeaux) : 40% : 0.1240 kg/UF valorisation énergétique : 40% : 0.1240 kg/UF |
| | Déchets de films LDPE | 5.681 E-02 kg/UF | recyclage : 35% : 1.988 E-02 kg/UF valorisation énergétique : 60% : 3.409 E-02 kg/UF décharge : 5% : 2.841 E-03 kg/UF |
| Émissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau | <i>Néant</i> | | |
| Distance | Centre de tri | 30 km | 0.4267 kg/UF |
| | Valorisation énergétique | 100 km | 0.2150 kg/UF |
| | Décharge | 50 km | 5.841 E-03 |



10.6 B – Phase d'utilisation (à l'exclusion des économies potentielles)

Pas de scénario. Les panneaux Gramitherm® 100 sont intégrés dans les éléments structuraux et ne nécessitent aucun entretien ou réparation. Les modules B sont déclarés mais ont tous une valeur nulle

10.7 C – Fin de vie

La totalité des panneaux est concernée, ainsi que les 25% des 2% de pertes qui sont réemployés sur place lors de la pose : 4.02 kg/UF.

La voie d'élimination pour les isolants organiques telle qu'indiquée par la BE-PCR est d'application : 95% d'incinération (3.82 kg/UF) et 5% de mise en décharge (0.20 kg/UF).

C1 : La déconstruction et le démontage des panneaux se fait manuellement, sans outillage ni énergie.

C2 : Lors de la déconstruction, les panneaux suivent, le scénario par défaut de la BE-PCR : les déchets de démolition sont transportés depuis le site de déconstruction /démolition vers un centre de tri. Distance : 30 km.

Pour l'élimination, la distance du centre de tri à l'incinérateur est de 100 km et celle à la décharge est de 50 km.

C3 : On considère que l'ensemble des déchets concernés est manipulé/déplacé une fois au centre de tri (valeurs par défaut BE-PCR).

Le matériau étant sec (tant à la mise en place qu'en fin de vie), on considère que l'efficacité de l'incinération est supérieure à 60%. La fraction incinérée est considérée dans le module C3 en conformité avec la BE-PCR : 3.82 kg/UF

C4 : Selon le scénario par défaut pour la Belgique (BE-PCR) pour les isolants organiques, on a mise en décharge de 0.2 kg/UF.

Scénario d'émission pour l'enfouissement : FCBA (2012) - ACV & DEP pour des produits et composants de la construction bois – Volet 2 Prise en compte de la fin de vie des produits bois

- Dégradation: 15% à l'horizon 100 ans
- Émissions : 50% CO₂ et 50% CH₄
- CH₄ : émission 30% (captage de 70%)

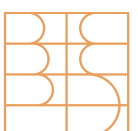
Module C2 - Transport vers le traitement des déchets

| Type de véhicule (camion/bateau/etc.) | Consommation de combustible (litres/km) | distance (km) | Utilisation des capacités (%) | Densité des produits (kg/m ³) | Estimations |
|---------------------------------------|---|---------------|-------------------------------|---|-------------|
| Camion | 16-32 t EURO5 | 30 | EI | 40 kg/m ³ | 120.6 kg.km |
| Camion | 16-32 t EURO5 | 100 | EI | 40 kg/m ³ | 381.9 kg.km |
| Camion | 16-32 t EURO5 | 50 | EI | 40 kg/m ³ | 10.05 kg.km |

EI : valeur par défaut Ecoinvent

Modules de fin de vie – C3 et C4

| Paramètre | Valeur (kg) |
|--|-------------|
| Déchets collectés séparément | 3.82 |
| Déchets collectés en tant que déchets de construction mélangés | 0.20 |
| Déchets destinés à être réutilisés | Néant |
| Déchets destinés à être recyclés | Néant |
| Déchets destinés à la valorisation énergétique | 3.82 |
| Élimination des déchets | 0.20 |



D – Bénéfices au-delà des frontières du système

Le module D est calculé en conformité avec la norme EN 15804:2012+A2:2019. Tous les bénéfices et charges nets déclarés résultant de flux nets quittant le système de produits qui n'ont pas été affectés en tant que coproduits (il n'y en a pas dans le présent cas) et qui ont atteint le statut de fin de déchets, sont inclus dans le présent module D (réutilisation, recyclage, valorisation énergétique directe ou du biogaz produit).

Panneaux Gramitherm® 100 : PCI des panneaux Gramitherm® 100 : 14.52 MJ/kg

- A5 : pertes à la pose (2%) :
 - o 25% réutilisés sur place (0.02 kg/UF)
 - o 75% éliminés en tant que "isolants organiques" (0.06 kg/UF)
 - 95% en valorisation énergétique (0.057 kg/UF)
 - 5% en décharge : 15% de décomposition en 50% CO₂ et 50% CH₄ ; 70% du CH₄ capté et valorisé énergétiquement (1.369 E-02 MJ/UF)
- C3 : 95% des panneaux éliminés en tant que "isolants organiques en valorisation énergétique (1 UF + 25% des pertes réutilisées lors de la pose) (3.82 kg/UF) ;
- C4 : 5% en décharge : 15% de décomposition en 50% CO₂ et 50% CH₄ ; 70% du CH₄ capté et valorisé énergétiquement (0.9174 MJ/UF)

Palettes (A5) : 0.3099 kg/UF ; PCI = 12.24 MJ/kg

- Réutilisation : 20% : 6.198 E-02 kg/UF ; transport 20 km³
- Recyclage (copeaux) : 40% : 0.1240 kg/UF ; transport 20 km + broyage des déchets de palette
- Valorisation énergétique : 40% : 0.1240 kg/UF

Films LDPE (emballage + film palette) (A5) : 5.681 E-02 kg/UF ; PCI = 43 MJ/kg

- Valorisation énergétique : 60% : 3.409 E-02 kg/UF
- Pas de bénéfice lié au recyclage comptabilisé cf. valeur nette des flux de sortie négative⁴ (emballage : 80% de LDPE recyclé et film palette : 30% de LDPE recyclé – "net output flow" négatif)

Valorisation énergétique : rendements

- Déchets de panneaux et films LDPE : rendement électrique 23%, rendement thermique 10%⁵
- Déchets de palettes : incinération dans une unité spécifique de cogénération, rendement électrique 22%, rendement thermique 50%⁶
- Biogaz capté en centre d'enfouissement : cogénération spécifique, rendement électrique 33.6%, rendement thermique 52.6%⁷

| | |
|---|--|
| DESCRIPTION QUANTITATIVE DES COÛTS AU-DELÀ DES LIMITES DU SYSTÈME | <ul style="list-style-type: none"> - Transport des palettes réutilisées : 20 km - Transport des palettes recyclées : 20 km - Broyage des palettes recyclées en copeaux |
| DESCRIPTION QUANTITATIVE DES AVANTAGES AU-DELÀ DES LIMITES DU SYSTÈME | <ul style="list-style-type: none"> - Panneaux : déchets de pose réutilisés sur place : substituent des panneaux neufs : 0.02 kg/UF (A5) - Palettes réutilisées : 6.198 E-02 kg/UF = palettes neuves - Palettes recyclées : 0.1240 kg/UF = copeaux - Valorisation énergétique : valeurs globales : <ul style="list-style-type: none"> o Chaleur : 7.014 MJ/UF (substitue de la chaleur produite à partir de gaz naturel) o Électricité : 13.925 MJ/UF (3.868 kWh/UF) (mix BE haute tension sans réseau de transport) |

³ Valeur économiquement acceptable – validée par la densité des centres de tris en Belgique

⁴ BE-PCR : § A26

⁵ Communication personnelle Intradef / Uvelia pour les rendements réels des unités d'incinération de déchets ménagers en Belgique

⁶ <https://monprojet.labiomasseenwallonie.be/download/file/2449> (accédé le 01.12.2022)

⁷ <https://energieplus-lesite.be/techniques/cogeneration9/technologies-alternatives/> (accédé le 28/04/2021)



11 REJET DES SUBSTANCES DANGEREUSES PENDANT LA PHASE D'UTILISATION

11.1 Air intérieur

Le panneau Gramitherm® 100 n'est en contact ni avec l'air intérieur, ni avec l'air extérieur.

Classe d'émission COV : A+ ⁸

Essais réalisés sur un échantillon de Gramitherm® 240 par CSTC.be sous la référence DE-CH-0271 CH-20-191-02.]

11.2 Eau et sol

Contact avec l'eau :

Le GRAMITHERM® 100 n'est pas en contact avec de l'eau destinée à la consommation humaine.

Le GRAMITHERM® 100 est à usage d'isolant et n'est pas en contact avec les eaux de ruissellement.

12 VÉRIFICATION

Les documents PCR qui ont servi de base à la vérification : EN ISO 14025:2010, EN 15804/A2:2019, B-EPD Construction product category rules, Complementary to NBN EN 15804+A2, version 18.10.2022 (BE-PCR), B-EPD - Additional mandatory rules complementary to NBN/DTD B 08-001:2017 V.2.01 _ 29.06.2020

Vérification indépendante de la déclaration et des données environnementales selon la norme EN ISO 14025:2010

Interne Externe

Vérificateur tiers :

Naeem Adibi, n.adibi@weloop.org

WeLoop, <http://weloop.org>

Rue du Bourg 254, 59130 Lambersart – France

⁸ France : Étiquetage des émissions en polluants volatils des produits de construction. Sur l'étiquette, le niveau d'émissions du produit est indiqué par un pictogramme accompagné d'une lettre en grand format. Cette lettre indique le niveau d'émissions du produit en polluants volatils dans l'air intérieur d'une pièce, allant de la lettre A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions). <https://www.ecologie.gouv.fr/etiquetage-des-produits-construction>



13 INTERPRÉTATION DE L'ACV

L'utilisation de déchets de biomasse (herbe et déchets de sacs de jute) pour la production de panneaux Gramitherm® 100 permet un bénéfice pour le changement climatique qui s'élève à **-5 kg CO₂ eq/m² de Gramitherm® 100 à la porte de l'usine**. Outre le changement climatique, la catégorie la plus impactée est l'épuisement des ressources fossiles en raison de la consommation de gaz naturel et d'électricité pour le procédé de fabrication des panneaux.

En tenant compte des bénéfices liés à au recyclage et à la valorisation énergétique des déchets, en résumé, les impacts pour le changement climatique (CC) pour l'isolation thermo-acoustique de 1 m² au moyen de panneaux Gramitherm 100® sont les suivants :

- **production des panneaux (à la porte de l'usine, A1-A3) : -5.01 kg CO₂ eq/m²**
- cycle de vie complet (incluant l'émission du carbone stocké en fin de vie), y compris le module D : 3.28 kg CO₂ eq/m²
- cycle de vie complet (incluant l'émission du carbone stocké en fin de vie), sans le module D : 4.95 kg CO₂ eq/m²

Ces résultats correspondent à la durée de vie totale du produit.



14 INFORMATIONS TECHNIQUES POUR L'ÉLABORATION DE SCÉNARIOS

Le produit est déclaré "tel qu'installé". Il n'y a pas de scénarios additionnels.

15 UNITÉ DE DEMANDE

Gramitherm® est un panneau isolant à base d'herbe naturelle. Gramitherm® offre une protection contre le froid et protège également contre la chaleur en été grâce à sa capacité thermique. En outre, Gramitherm® présente des propriétés d'absorption acoustiques.

Le tableau est dressé pour une certaine épaisseur et l'impact environnemental est proportionnel à l'épaisseur (hors emballage):

Les applications suivantes sont possibles :

- Construction de cadres en bois
- Isolation à l'intérieur des murs externes
- Isolation entre chevrons
- Isolation sur et sous chevrons
- Façades ventilées
- Isolation thermoacoustique des murs (ITI et ITE)
- Isolation thermoacoustique des planchers bas
- Isolations thermoacoustique des planchers hauts, combles et rampants
- Nom commercial : Gramitherm® 100
- Dimensions des panneaux : 0.6 m x 1.2 m x 0.1 m
- Pas de superposition nécessaire
- Rapport entre le flux d'application et le flux de référence dans l'EPD : 1.



16 INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LA RÉVERSIBILITÉ

| Description | Type of fixing | Level of reversibility | Simplicity of disassembly | Speed of disassembly | Ease of handling (size and weight) | Robustness of material (material resistance to disassembly) | Damage to other elements | Comment |
|--|----------------|---|--|---|---|---|--|---------|
| Isolation des murs | Néant | Fixation réversible (reversible fixing) | Simple – pas d'outil spécifique nécessaire (simple – no specific dismantling tools required) | Désassemblage très rapide (very speedy disassembly) | Manipulation facile par un seul ouvrier (easy to handle manually, one worker is usually sufficient) | Le matériau résiste bien durant le désassemblage (recyclage de la matière et non des panneaux) (the material resists well during disassembly) | Le désassemblage n'abîme pas les éléments auquel le produit est attaché (disassembly does not damage the element or product attached to) | |
| Isolation des planchers bas | Néant | Fixation réversible (reversible fixing) | Simple – pas d'outil spécifique nécessaire (simple – no specific dismantling tools required) | Désassemblage très rapide (very speedy disassembly) | Manipulation facile par un seul ouvrier (easy to handle manually, one worker is usually sufficient) | Le matériau résiste bien durant le désassemblage (recyclage de la matière et non des panneaux) (the material resists well during disassembly) | Le désassemblage n'abîme pas les éléments auquel le produit est attaché (disassembly does not damage the element or product attached to) | |
| Isolation des planchers hauts, combles et rampants | Néant | Fixation réversible (reversible fixing) | Simple – pas d'outil spécifique nécessaire (simple – no specific dismantling tools required) | Désassemblage très rapide (very speedy disassembly) | Manipulation facile par un seul ouvrier (easy to handle manually, one worker is usually sufficient) | Le matériau résiste bien durant le désassemblage (recyclage de la matière et non des panneaux) (the material resists well during disassembly) | Le désassemblage n'abîme pas les éléments auquel le produit est attaché (disassembly does not damage the element or product attached to) | |
| ... | ... | ... | | | | | | |

17 BIBLIOGRAPHIE

ISO 14040:2006: Environmental Management-Life Cycle Assessment-Principles and framework.

ISO 14044:2006: Environmental Management-Life Cycle Assessment-Requirements and guidelines.

ISO 14025:2006: Environmental labels and Declarations-Type III Environmental Declarations-Principles and procedures.

NBN EN 15804+A2:2019

BE-PCR : B-EPD Construction product category rules, Complementary to NBN EN 15804+A2, version 18.10.2022

B-EPD - Additional mandatory rules complementary to NBN/DTD B 08-001:2017 V.2.01 _ 29.06.2020

https://solagro.org/images/imagesCK/files/publications/f35_qualiteagrodigestatssolagro2004.pdf

Documentation Ecoinvent 3.8

- EUR-Flat pallet : <https://v38.ecoquery.ecoinvent.org/Details/PDF/758D29C9-4112-4FAD-8134-058CDE9558F8/290C1F85-4CC4-4FA1-B0C8-2CB7F4276DCE>
- jute : <https://v38.ecoquery.ecoinvent.org/Details/UPR/ded95f71-dbab-4c97-96a2-7a108004696c/290c1f85-4cc4-4fa1-b0c8-2cb7f4276dce>

Environmental Footprint : openLca.nexus, <https://nexus.openlca.org/database/Environmental%20Footprints>

FCBA CSTB DHUP CODIFAB FBF, Convention DHUP CSTB 2009 Action 33 sous-action 6 – ACV & DEP pour des produits et composants de la construction bois – Volet 2 Prise en compte de la fin de vie des produits bois, 2012

Solagro : https://solagro.org/images/imagesCK/files/publications/f35_qualiteagrodigestatssolagro2004.pdf (accédé le 01.12.2022)

Jorgensen PJ – Biogas – Green Energy - ISBN 978-87-992243-2-1

ACV panneaux Gramitherm 100 - Rapport d'accompagnement de la déclaration environnementale par ULiège

<https://gramitherm.eu/>



Informations générales

Propriétaire de la DEP, Responsable des données, de l'ACV et des informations



Gramitherm Europe SA – Rue des Glaces Nationales 87, 5060
Auvelais/sambreville, Belgique
<https://gramitherm.eu/>
+32 71 80 04 46
Pour plus d'informations, vous pouvez contacter Florian
Grosjean - f.grosjean@gramitherm.eu
info@gamitherm.eu

Auteur(s) de l'ACV et de la DEP

Prof. Dr Ir Angélique Léonard – a.leonard@uliege.be
Dr Ir Sylvie Gros Lambert – s.gros Lambert@uliege.be
Université de Liège – B6a - Allée du 6 Août, 13
4000 Liège



Identification du rapport de projet : ACV panneaux Gramitherm
100 - Rapport d'accompagnement de la déclaration
environnementale-v4c



Vérification

Naeem Adibi - WeLoop
Date de la vérification : 01.03.2023
Vérification externe indépendante de la déclaration et des
données conformément à la norme EN ISO 14025 et aux
documents PCR pertinents

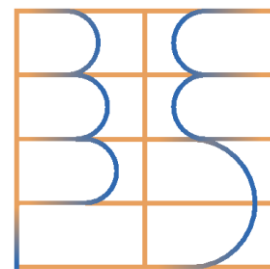
Il n'est pas possible de comparer les DEP, sauf si elles sont conformes au même PCR et si elles tiennent compte du contexte du bâtiment.
L'opérateur du programme ne peut pas être tenu responsable des informations fournies par le propriétaire de la DEP ou par l'auteur de l'ACV.



Opérateur du programme B-EPD
**Service public fédéral Santé publique,
Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement**

Av. Galilée 5/2, 1210 Bruxelles

www.b-epd.be
epd@health.fgov.be



B-EPD .BE