

B-EPD .BE
025-0078-002

IsoHemp SA
PAL36EX
Bloc de béton chanvre



PUBLIÉ LE 06.10.2025
VALABLE JUSQU'AU 06.10.2030

VÉRIFIÉ PAR UN TIERS
Conforme à la norme EN 15804+A2
et B-EPD PCR (version 18.10.2022)
et à la norme ISO 14025
"Environmental Product Declaration in accordance with ISO
14025 and EN15804"

UNITÉ FONCTIONNELLE & MODULES DÉCLARÉS (Cradle to grave)
1 m² de blocs de chanvre PAL36EX en vue de l'isolation
thermique, acoustique et hydrique, installé, ayant une
résistance thermique sèche de 5.37 m²K/W (5.07 m²K/W pour
50% HR), un coefficient d'absorption acoustique α de 0.85, et un
facteur de résistance à la vapeur d'eau μ de 2.8.

A123	A4	A5	B1 B7	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	4
1.1	Nom du produit	4
1.2	Description du produit et utilisation prévue	4
1.3	Unité fonctionnelle	4
1.4	Installation	5
1.5	Composition et contenu	6
1.6	Durée de vie de référence	6
1.7	Description de la représentativité géographique	6
1.8	Description du processus et de la technologie de production	6
2	Données techniques / caractéristiques physiques	8
3	Analyse du Cycle de Vie (ACV)	8
3.1	Date de l'ACV	8
3.2	Logiciel	9
3.3	Informations sur l'attribution	9
3.4	Informations sur la valeur seuil	9
3.5	Informations sur les processus exclus	9
3.6	Informations sur la modélisation du carbone biogène	10
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	11
3.11	Spécificité	11
3.12	Période de collecte des données	11
3.13	Informations sur la collecte des données	11
3.14	Base de données utilisée pour les données contextuelles	12
3.15	Mix énergétique	12
4	Sites de production	12
5	Limites du système	12
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	20
10.5	A5 – Installation dans le bâtiment	21
10.6	B – phase d'utilisation (à l'exclusion des économies potentielles)	23
10.7	C – Fin de vie	23
10.8	D – Bénéfices et charges au-delà des limites du système	23
11	Rejet des substances dangereuses pendant la phase d'utilisation	25
11.1	Air intérieur	25
11.2	Eau et sol	25
12	Vérification	25
13	Interprétation de l'ACV	26
14	Informations techniques pour l'élaboration de scénarios	27
15	Unité de demande	28
16	Informations additionnelles sur la réversibilité	29



17 Bibliographie 30



1 DESCRIPTION DU PRODUIT

1.1 Nom du produit

PAL36EX

Bloc de béton chanvre de 36 cm (d'épaisseur)

1.2 Description du produit et utilisation prévue

Le bloc de chanvre IsoHemp de fabrication belge est un élément de maçonnerie autoportant mais sans rôle structurel. Il est constitué de chènevotte (chanvre) et d'un mélange de chaux aérienne et d'un liant hydraulique naturel. Le produit est moulé, pressé puis durci et séché à l'air libre sans nécessiter un apport de chaleur.

Cette EPD est spécifique à IsoHemp.

Les blocs de chanvre IsoHemp sont utilisés pour la régulation thermique, hydrique et acoustique en nouvelle construction (avec structure), en rénovation intérieure et extérieure. Ils sont utilisés sous forme de maçonnerie de remplissage, d'enveloppes de bâtiments ou encore de murs de séparation ou d'isolant de sol. Ils ne participent en aucun cas à la portance d'un plancher ou d'une toiture.

Dimensions du PAL36EX : 36 cm (largeur/épaisseur) x 60 cm (Longueur) x 20 cm (hauteur).

Cette EPD est représentative de la gamme de produits, un bloc d'une épaisseur de 36 cm est choisi comme référence pour la présente EPD.

Le bloc de chanvre étant composé d'un matériau homogène, les impacts environnementaux sont proportionnels à ses dimensions. La présente B-EPD est en conséquence extrapolable pour les autres produits de même composition. Voir "15. Unité de demande".



1.3 Unité fonctionnelle

L'UNITÉ FONCTIONNELLE (UF) EST LA SUIVANTE : "ISOLER 1 M² AVEC DES BLOCS DE CHANVRE PAL36EX (600 X 200 X 360 MM) EN VUE DE L'ISOLATION THERMIQUE,



ACOUSTIQUE ET HYDRIQUE, INSTALLÉ, AYANT UNE RÉSISTANCE THERMIQUE SÈCHE DE 5.37 M².K/W (5.07 M².K/W POUR 50% HR), UN COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α DE 0.85, ET UN FACTEUR DE RÉSISTANCE À LA VAPEUR D'EAU μ DE 2.8., PENDANT 60 ANS,

L'emballage est inclus.

Le poids par unité fonctionnelle est de 115.2 kg¹ (blocs).

La densité du produit est de 320 kg/m³ (± 10 kg/m³)

Nombre de blocs pour 1 UF : 8.333

Volume de 1 UF : 0.36 m³

Le flux de référence déclaré dans cette B-EPD est le bloc de 36 cm d'épaisseur.

¹ 111.6 kg/UF à 118.8 kg/UF



1.4 Installation

Le matériel de fixation et d'installation est inclus. Cette EPD intègre les impacts des matériaux de jointoiement.

Les blocs de chanvre IsoHemp sont collés à l'aide du mortier colle IsoHemp en joint mince de 3 mm, et qui est appliqué uniquement sur les faces horizontales. Ce mortier pénètre entièrement dans les blocs et après absorption le joint est invisible (inexistant en termes d'épaisseur après pose). Il se compose d'un mélange sec de plâtre naturel, de chaux aérienne et de sable auquel on ajoute de l'eau.



1.5 Composition et contenu

Composants	Composition / contenu / ingrédients	Quantité
Produit	– Bloc de béton chanvre de 36 cm	8.333 blocs/UF
	– Chènevotte (chanvre)	– 35% à 45% (35 à 45 kg)
	– Chaux aérienne	– 8% à 15% (8 à 15 kg)
	– Liant hydraulique naturel (LHN)	– 40% à 55% (40 à 55 kg)
	– Eau	– 70 à 80 kg/UF
Matériaux de fixation	– <i>Néant</i>	
Matériaux de jointoiement	– Mortier colle IsoHemp : plâtre naturel (20%), chaux aérienne (22%), sable (58%)	– 6.46 kg (sec)/UF
	– Eau	– 1.904 kg/UF
Traitements	– <i>Néant</i>	
Emballage	– Palette en bois (120 x 100 cm)	– 8 kg/UF

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 base de la référence TOTEM (l'estimation de la durée de vie effective se base sur l'utilisation historique de ce type de matériau). Elle correspond également à la durée de vie du bâtiment, qui sera rénové après 60 ans.

Utilisés et placés dans de bonnes conditions, les blocs de chanvre pourraient avoir une durée de vie de l'ordre de 100 à 150 ans.

Les conditions dans lesquelles cette RSL est valable sont les suivantes : bloc de chanvre IsoHemp PAL36EX posé correctement selon les indications du fabricant.

Le bloc de chanvre doit être placé à l'abri des risques d'humidité ascensionnelles. Afin de solutionner les éventuelles remontées capillaires, il convient de placer le premier lit de blocs dans un profilé PVC en U (posé à sec), ou sur une membrane étanche (bloc posé sur un mortier standard) remontant sur 20 mm le long du bloc de béton chanvre.

Lorsqu'il n'y a pas de risque d'humidité ascensionnelle, le premier lit de blocs de chanvre est posé sur un mortier standard dans le cas d'une dalle de béton ou fixé avec une mousse de montage de collage sur un plancher en bois/OSB.

En extérieur, il convient de démarrer la maçonnerie à minimum 200 mm du sol.

Étant donné la valeur du retrait-gonflement hygrométrique, le bloc devra être protégé de l'humidité par un moyen approprié (parement brique, pierre, enduit minéral, bardage, etc.).

1.7 Description de la représentativité géographique

La production des blocs de chanvre est réalisée dans l'usine de IsoHemp située à Fernelmont (BE).

La production est réalisée sur un site unique (A123).

L'installation est représentative des pratiques belges (A4, A5), ainsi que l'usage (B), la fin de vie (C) et les bénéfices (D).

L'EPD est représentative du marché belge.

1.8 Description du processus et de la technologie de production

Le chanvre est produit en France. Son itinéraire technique comporte les étapes suivantes : culture de la plante (paille), récolte (fanage et andainage, pressage du foin), rouissage, transport vers l'exploitation. La paille est ensuite traitée pour séparer la fibre de la chènevotte (défibrage).

La chènevotte est mélangée à la chaux aérienne et au liant hydraulique naturel (LHN), de l'eau est ajoutée.

Le mélange est moulé au moyen d'une presse hydraulique.

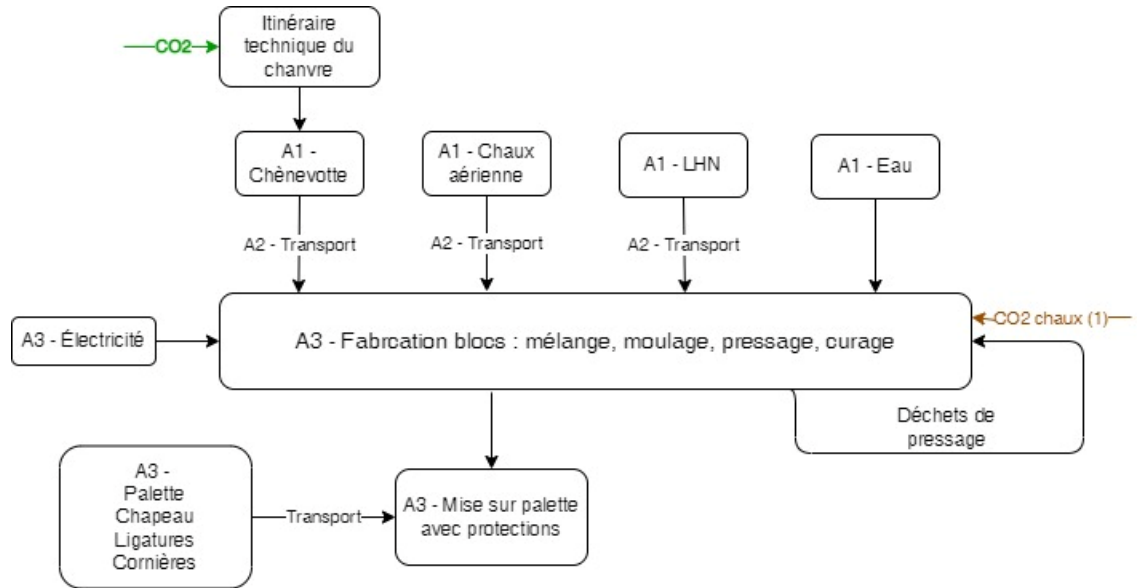
Les blocs sont ensuite mis à sécher pour le curage (sous abris, à l'air libre et sans apport énergétique), durant lequel une carbonatation partielle de la chaux aérienne et du LHN prend place.



Après mise sur palette avec des protections contre la pluie, les blocs sont livrés sur chantier ou chez un distributeur.

La figure ci-dessous propose une description schématique de la production des blocs PAL36EX.

Capture CO₂ : en vert, CO₂ biogénique (chanvre), en marron CO₂ fossile (carbonatation des chaux)



2 DONNÉES TECHNIQUES / CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

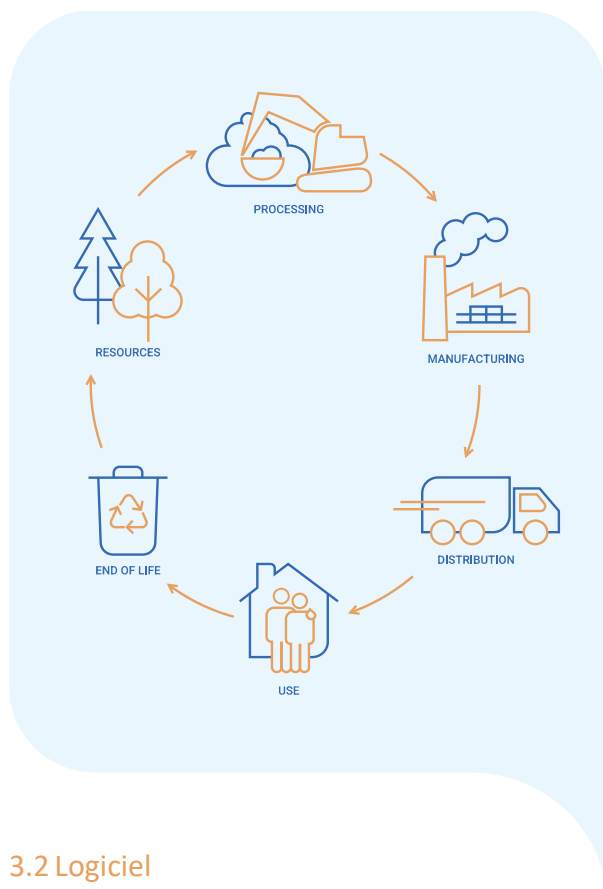
Propriété technique	Standard	Valeur	Unité	Remarque
Épaisseur/largeur		36	cm	
Longueur		60	cm	
Hauteur		20	cm	
Masse volumique apparente sèche*	EN 772-13	320 ± 10	kg/m³	masse volumique des blocs "non mouillés" - teneur en humidité : 12% (±2)
Résistance thermique sèche	EN 1745	5.37	m²K/W	
Résistance thermique à 50% RH	EN 1745	5.070	m²K/W	
Conductivité thermique λ humide 50% RH	EN 1745	0.071	W/mK	
Conductivité thermique sèche	EN 12667	0.067	W/mK	
Cohésion de surface pastille diam 50 mm	NBN B 14-210	0.09	MPa	
Déphasage	ISO 13786	23.6	h	
Indice d'affaiblissement acoustique	ISO 10140-2	44 (-1 ; -6)	dB	Bloc enduit 360 mm sur une face – Valeur simulée
Coefficient d'absorption acoustique α	EN ISO 354 : 2003	0.85		
Épaisseur équivalent de diffusion Sd	EN ISO 12572	1	m	
Facteur de résistance à la vapeur d'eau μ	EN ISO 12572	2.8		
Résistance à la compression	EN 772-1	0.20	MPa	
Tolérance dimensionnelle	EN 772-16	(+4 ; +/-4;-1.5/+1.0)	mm	
Réaction au feu sans enduit	NF EN 13501-1	B, S1, d0		
Réaction au feu avec enduit non inflammable	NF EN 13501-1	A2		
Nombre de blocs par m²		8.333	blocs/m²	
Poids maximum d'un bloc		17.2	kg	
Parallélisme des faces de pose – Défaut maximum	NBN EN 772-16	≤ 2.0	mm	

3 ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV)

3.1 Date de l'ACV

L'analyse du cycle de vie est réalisée en juin-juillet 2025.





3.2 Logiciel

Pour le calcul des résultats de l'ACV, le logiciel SimaPro 10.2.0.1 a été utilisé (PRé Sustainability, NL).

3.3 Informations sur l'attribution

L'ensemble des blocs de chanvre produits par IsoHemp a une composition identique, seuls les dimensions des moules changent. On considère une allocation massique entre les blocs des différentes tailles.

Pour la chènevotte, la seule base de données proposant une entrée fiable est Agribalyse 3.1.1, qui se base sur une étude de l'ADEME.

Pour le chanvre une allocation économique est appliquée entre la paille (59%) et la graine (41%), sauf pour ce qui concerne les flux énergie et carbone (allocation massique) (Source : ADEME 2017).

Pour les coproduits issus de la paille, une allocation économique est appliquée : fibre (60.6%), chènevotte (36.9%), poussière (2.5%).

3.4 Informations sur la valeur seuil

Les procédés suivants sont considérés comme étant inférieur au seuil :

- A1-A3 :

- Les éléments de conditionnement autres que les palettes (A1): chapeau Bplex (0.1667 kg/UF, soit 0.14% d'une UF), ligature PET (0.0343 kg/UF, soit 0.03% d'une UF), cornière en carton (0.1333 kg/UF, soit 0.12% d'une UF), pour un total de 0.29% d'une UF
- L'huile de lubrification pour la fabrication (A3) (1.412 E-02 kg/UF, soit 0.012 % d'une UF)
- Le propane pour les clarks pour la manutention (A3) (9.225 E-02 kg/UF, soit 0.08% du poids d'une UF)
- Total A1-A3 : 0.38% du poids d'une UF
- A5 : Les emballage du mortier colle : Sacs en papier avec liner (1.25 E-02 kg/UF, soit 0.011% d'une UF) ; film PE des palettes de mortier colle (2.04 E-03 kg/UF, soit 0.002% d'une UF) ; palette pour le mortier colle (0.1632 kg/UF, soit 0.14% d'une UF)
- Total A5 : 0.1543% d'une UF

Les données pour les emballages légers (blocs et mortier colle) n'étant pas disponibles avec suffisamment de précision quant à leur composition et origine, ils sont exclus des frontières du système.

Selon la norme EN 15804:2012+A2:2019, en cas de données d'entrée insuffisantes ou manquantes pour un processus élémentaire, les critères de coupure doivent être de 1 % pour la consommation d'énergie primaire renouvelable et non renouvelable et de 1 % de la masse totale entrante de ce processus élémentaire.

Le total des flux entrants négligés par module, par exemple par module A1-A3, A4-A5, B1-B5, B6-B7, C1-C4 et module D doit être égal au maximum à 5 % de la consommation d'énergie et de la masse.

Dans le cadre de cette déclaration, le pourcentage des flux remontés est toujours supérieur à 99% c'est à dire que plus de 99% en masse des consommations ont été prises en compte jusqu'à l'amont de leur production. Le 1% considéré correspond à une potentielle donnée manquante non identifiée par ULiège ou IsoHemp en raison de sa faible importance.

3.5 Informations sur les processus exclus

Les processus suivants ont été exclus pour l'inventaire : (selon la B-EPD PCR)

- 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 emballages, autres que les palettes de conditionnement des blocs, sont inférieurs au seuil de coupure et sont exclus.
- l'huile de lubrification et le propane pour les clarks sont inférieurs au seuil de coupure et sont exclus.



- Conformément à la B-EPD PCR, les émissions à long terme sont exclues.

3.6 Informations sur la modélisation du carbone biogène

Le produit contient du carbone biogénique.

La conversion C - CO₂ est obtenue en multipliant le résultat par le ratio des masses molaires : $44/12 = 3.667$ (kg CO₂ /kg C).

La teneur en carbone biogénique est calculée en accord avec la norme EN 16449 (Produits en bois et dérivés du bois - Calcul du contenu en carbone biogénique du bois et conversion en dioxyde de carbone).

Les blocs de béton chanvre contiennent du carbone biogénique lié à la présence de chènevotte. Le chanvre stocke du carbone pour sa croissance par photosynthèse.

Le carbone biogénique stocké dans la **chènevotte** est estimé à partir de la teneur en carbone de la matière sèche en prenant en compte sa composition². Au total, la teneur en carbone de la matière sèche est de 48.02%.

Le taux d'humidité H est de 12%.

- 0.4288 kg C/kg chènevotte à 12% H (1.572 kg CO₂/kg).
- 16.90 kg C/UF (61.97 kg CO₂ bio/UF)

Soit 172.1 kg CO₂ biogénique par m³ de blocs.

Pour les **palettes** en bois³, le contenu en carbone est de 0.472 et l'humidité de 20% :

- 0.3933 kg C/kg palette (1.442 kg CO₂ bio/kg palette)
- 3.147 kg C/UF (11.54 kg CO₂ bio/UF)

Selon la norme EN 15804:2012+A2:2019, la totalité du carbone biogénique doit être réémise dans le cycle (pas de stockage).

Teneur en carbone biogène	kg C / UF (kg CO ₂ /UF)
Teneur en carbone biogène du produit (à la porte de l'usine)	-16.90 (-61.97)
Teneur en carbone biogène des emballages (à la porte de l'usine)	-3.147 (-11.54)
Total	-20.05 (-73.51)

² <https://www.batiment-biosource.fr/wp-content/uploads/2022/01/Avis-dexpert-Biosources-stockage-carbone.pdf> (accédé le 06.02.2025)

³ <https://ecoquery.ecoinvent.org/3.11/EN15804/dataset/2481/exchanges> (accédé le 25.06.2025)

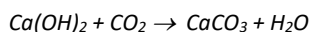


3.7 Informations sur la compensation des émissions de carbone

La compensation carbone n'est pas autorisée dans la norme EN 15804.

3.8 Informations sur la carbonatation des matériaux cimentaires

Pendant la durée de vie des blocs de béton chanvre, le dioxyde de carbone présent dans l'air pénètre dans les blocs à partir de la surface du matériau. Ce dioxyde de carbone réagit avec l'hydroxyde de calcium (Ca(OH)_2) contenu dans le liant (chaux aérienne et liant hydraulique naturel). La quantité de dioxyde de carbone absorbée est liée stœchiométriquement à la teneur en oxyde de calcium présent (CaO), et elle répond à l'équation suivante :



1 kmol de Ca(OH)_2 (74.09 kg/kmol) permet la séquestration de 1 kmol de CO_2 (44.01 kg/kmol).

La carbonatation de la chaux dure entre trois et cinq ans pour les blocs de chanvre. Sur les blocs de 36 cm, on peut estimer la durée à cinq ans, selon un processus non linéaire.

Les blocs restent deux mois chez IsoHemp afin d'atteindre un état sec et une carbonatation suffisante pour être manipulés sur un chantier.

Selon les estimations de IsoHemp, après un curage de deux mois, 61% de la chaux est carbonatée (A3). Les 39% restant le sont durant les premières années en place (B1). Les blocs étant très poreux, l'air circule très bien à l'intérieur.

L'annexe G de la norme EN 16757:2022 est applicable pour l'absorption du CO_2 par carbonatation dans les bétons (et ciments). Ces matériaux ne sont pas poreux et la diffusion du CO_2 doit être prise en compte dans les cinétiques de carbonatation. Dans le cas des blocs de chanvre, la couche de chaux à carbonater est très mince (elle enrobe la chènevotte) et elle se présente dans une structure poreuse, accessible à l'air.

Cette hypothèse est confirmée par Lecompte (2017), selon lequel en raison du réseau de chènevotte, la totalité de la chaux est accessible pour la carbonatation. Ils considèrent un rendement de 80 à 90% de capture. IsoHemp estime une carbonatation de 90%.

La Norme EN 16757:2022 (Annexe G) indique un taux de carbonatation maximum de 85%. Cette dernière valeur est retenue (hypothèse conservatrice).

Pour les joints, leur épaisseur est fine, et ils sont intégrés entre les blocs de chanvre. Ils sont accessibles à l'air. La même hypothèse est conservée : 85% du maximum de carbonatation théorique de la chaux aérienne du mortier colle appliqué en A5 est carbonatée en B1.

Le maximum de carbonatation étant atteint durant la vie en œuvre, il n'y a plus de carbonatation additionnelle possible en fin de vie (C4).

Au total, on obtient un stockage de 23.51 kg CO_2 /UF posée, pour les blocs et le mortier colle.

La répartition est la suivante :

- curage **A3** : 13.91 kg CO_2 /UF (à la porte de l'usine)
- vie en œuvre **B1** : 9.566 CO_2 /UF (8.894+0.672)
- blocs seuls : 22.81 kg CO_2 /UF

3.9 Facteurs de caractérisation supplémentaires ou divergents

La méthode EN 15804 (EN 15804 +A2 LCIA & LCI indicators V1.01 / EN 15804 official) est basée sur les facteurs de caractérisation du EC-JRC tels que spécifiés dans "EN 15804+A2 6.5.2 Indicateurs environnementaux de base", tels que décrits dans Environmental Footprint (EF) version 3.1. Toutes les substances incluses (y compris la régionalisation appliquée) sont visibles dans la base de données SimaPro ecoinvent 3.11_EN15804 en tant que substances individuelles.

En plus des indicateurs environnementaux de base, la méthode SimaPro "EN 15804 +A2 LCIA & LCI indicators" contient des indicateurs LCI tels que mentionnés dans l'EN 15804 Tableau 6 - Paramètres décrivant l'utilisation des ressources, Tableau 7 - Autres informations environnementales décrivant les catégories de déchets, et Tableau 8 - Informations environnementales décrivant les flux de sortie.

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

Conformément à la B-EPD 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 – un seul site de production.

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

Les données spécifiques au fabricant ont été collectées sur un an, du 01.09.2023 au 31.08.2024.

3.13 Informations sur la collecte des données

Les données d'inventaire pour les matières premières, la production des blocs et l'installation, ainsi que les emballages et les consommations annexes, sont des données primaires transmises par IsoHemp.



3.14 Base de données utilisée pour les données contextuelles

Pour les données d'arrière-plan autres que la chènevotte, la base de données utilisée est ecoinvent 3.11, "allocation, cut-off, EN 15804"

Conformément à la norme EN 15804:2012+A2:2019 et au complément B-EPD 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 3.11 EN15804 : avril 2025.

Pour la chènevotte, la base de données AGRIBALYSE 3.1.1 est utilisée. Cette version intègre une correction (par rapport à la version 3.1) pour "Hemp straw: correction of CO2 streams, and hemp by-products: correction of economic allowances " (Auberger, 2022).

Date de mise à jour : juin 2023.

3.15 Mix énergétique

IsoHemp possède des panneaux photovoltaïques (PV). Une partie de l'électricité consommée est de l'autoproduction, le reste provient du réseau belge.

Un mix IsoHemp est modélisé sur base de données primaires correspondant à la période de collecte des données. Pour le mix belge, l'entrée "residual mix" est considérée.

- Autoconsommation PV : 39.64%
- Mix belge : 60.36%

Le mix belge résiduel dans les données d'arrière-plan dans ecoinvent 3.11 correspond à l'année de référence 2023. Il est utilisé tel quel.

4 SITES DE PRODUCTION

Le site de production unique est l'usine IsoHemp S.A :
18 rue Grand Champ
5380 Fernelmont
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
☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

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				
		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 opérationnelle d'eau	C1 Déconstruction / démolition	Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	D Réutilisation, valorisation, recyclage
	PRG total (kg CO2 équiv./UF)	1.56E+00	5.19E+00	-2.41E+01	1.48E+00	1.40E+01	-9.57E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.43E-01	1.88E+00	3.09E-01	7.31E+01	-8.19E+00
	PRG fossile (kg CO2 équ./UF)	6.22E+01	5.19E+00	-1.26E+01	1.48E+00	3.34E+00	-9.57E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.43E-01	1.88E+00	3.09E-01	9.56E-01	-2.30E+00
	PRG biogénique (kg CO2 équ./UF)	-6.20E+01	0.00E+00	-1.15E+01	0.00E+00	1.07E+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	7.22E+01	-5.87E+00
	PRG-luluc (kg CO2 équ./UF)	1.31E+00	1.93E-03	7.92E-04	5.51E-04	2.65E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.56E-05	6.23E-04	3.64E-05	5.59E-04	-2.18E-02
	ODP (kg CFC équ./UF)	4.73E-07	1.18E-07	6.06E-08	3.35E-08	4.23E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.05E-09	4.09E-08	5.87E-09	2.55E-08	-6.96E-08
	AP (mol H+ équ./UF)	2.53E-01	1.26E-02	5.93E-03	3.59E-03	9.89E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.85E-03	6.03E-03	2.41E-03	6.69E-03	-5.88E-03
	EP – eau fraîche (kg PO4 équ./UF)	3.45E-03	4.08E-05	3.95E-05	1.16E-05	8.10E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.90E-06	1.38E-05	2.11E-06	1.27E-05	-6.04E-05
	EP - marine (kg N équ./UF)	9.96E-02	3.25E-03	9.53E-04	9.24E-04	3.32E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.25E-03	2.01E-03	1.04E-03	2.89E-03	-2.18E-03
	EP - terrestre (mol N équ./UF)	8.27E-01	3.59E-02	1.05E-02	1.02E-02	3.13E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.47E-02	2.21E-02	1.14E-02	2.80E-02	-1.99E-02
	POCP (kg NMVOC équ./UF)	1.44E-01	2.11E-02	3.88E-03	6.01E-03	9.33E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.40E-03	9.14E-03	3.45E-03	1.08E-02	-5.72E-03
	ADP Eléments (kg Sb équ./UF)	3.31E-05	1.51E-05	3.47E-05	4.29E-06	7.01E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.89E-07	6.32E-06	1.25E-06	1.56E-06	-2.17E-06
	ADP combustibles fossiles (MJ/UF)	3.27E+02	7.87E+01	5.18E+01	2.24E+01	3.42E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.07E+00	2.66E+01	6.44E+00	2.25E+01	-3.96E+01
	PRP (équ. privation d'eau en m³/UF)	5.51E+00	4.47E-01	7.73E-01	1.27E-01	6.22E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.05E-02	1.34E-01	3.94E-02	-5.80E+00	-2.75E-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 PONDERÉE 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, calorifique net)	pouvoir	4.37E+02	1.21E+00	1.07E+01	3.45E-01	3.76E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.43E-02	4.33E-01	3.47E-02	2.48E-01	-5.53E+01
PERM (MJ/UF, calorifique net)	pouvoir	6.88E+02	0.00E+00	9.79E+01	0.00E+00	-8.76E+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	-6.99E+02	8.22E+01
PERT (MJ/UF, calorifique net)	pouvoir	1.12E+03	1.21E+00	1.09E+02	3.45E-01	-5.00E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.43E-02	4.33E-01	3.47E-02	-6.98E+02	2.70E+01
PENRE (MJ/UF, calorifique net)	pouvoir	3.27E+02	7.87E+01	5.18E+01	2.24E+01	3.42E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.07E+00	2.66E+01	6.44E+00	2.25E+01	-3.96E+01
PENRM (MJ/UF, calorifique net)	pouvoir	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
PENRT (MJ/UF, calorifique net)	pouvoir	3.27E+02	7.87E+01	5.18E+01	2.24E+01	3.42E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.07E+00	2.66E+01	6.44E+00	2.25E+01	-3.96E+01
SM (kg/UF)		4.83E-02	3.32E-02	8.01E+00	9.46E-03	1.90E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.92E-03	1.19E-02	1.86E-03	6.52E-03	-1.25E-01
RSF (MJ/UF, calorifique net)	pouvoir	2.86E-04	4.38E-04	2.41E-04	1.25E-04	8.28E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.66E-06	1.56E-04	4.47E-06	1.34E-04	-2.65E-05
NRSF (MJ/UF, calorifique net)	pouvoir	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)		1.80E-01	1.10E-02	1.86E-02	3.12E-03	1.61E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.98E-04	3.33E-03	9.37E-04	-1.35E-01	-7.36E-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)	1.41E+00	1.15E-01	8.98E-02	3.27E-02	7.36E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.92E-03	3.81E-02	7.46E-03	3.05E-02	-4.31E-02
Déchets non dangereux éliminés (kg/UF)	5.66E+01	2.34E+00	2.05E+00	6.67E-01	5.60E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-01	8.18E-01	1.30E-01	2.29E+02	-1.32E+00
Déchets radioactifs éliminés (kg/UF)	5.97E-04	2.16E-05	4.41E-04	6.16E-06	1.18E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.39E-07	7.83E-06	3.08E-05	3.78E-06	-1.53E-04
Composants destinés à la réutilisation (kg/UF)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.59E+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
Matériaux destinés au recyclage (kg/UF)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.01E+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
Matériaux destinés à la récupération d'énergie (kg/UF)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.28E+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
Énergie fournie à l'extérieur (MJ/UF)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.01E+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	0.00E+00
Énergie fournie à l'extérieur (Chaleur) (MJ/UF)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E+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	0.00E+00
Énergie fournie à l'extérieur - Électricité (MJ/UF)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.15E+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

9 CONSÉQUENCES SUPPLÉMENTAIRES POTENTIELLES SUR L'ENVIRONNEMENT

		Production			Phase du processus de construction		Phase d'utilisation							Phase de fin de vie				
		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	D Réutilisation, valorisation, recyclage
	PM (incidence des maladies)	1.51E-06	5.13E-07	3.85E-08	1.46E-07	1.11E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.06E-06	1.49E-07	6.24E-08	1.54E-07	-4.27E-08
	IRHH (kg U235 éq./UF)	6.40E-01	3.24E-02	5.43E-01	9.23E-03	1.42E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.17E-03	1.15E-02	3.79E-02	5.97E-03	-1.80E-01
	ETF (CTUe/UF)	4.87E+01	9.23E+00	5.09E+00	2.63E+00	3.44E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.83E-01	3.54E+00	3.34E-01	5.40E+00	-1.84E+00
	HTCE (CTUh/UF)	1.44E-08	8.64E-10	4.95E-10	2.46E-10	5.65E-10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.53E-11	3.21E-10	5.12E-11	2.05E-10	-4.52E-10
	HTnCE (CTUh/UF)	5.46E-07	5.06E-08	2.85E-08	1.44E-08	2.63E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.69E-10	1.67E-08	1.44E-09	1.03E-08	-1.19E-08
	effets liés à l'utilisation des sols (sans dimension)	1.09E+03	7.91E+01	3.54E+00	2.25E+01	3.14E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.67E-01	1.57E+01	2.13E+00	4.81E+01	-3.21E+02

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 (EFFICIENCE 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.⁴
- 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.



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).

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.



Potentiel d'épuisement abiotique pour les ressources fossiles

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).

⁴ 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.



		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)	Les impacts des substances chimiques sur les écosystèmes (eau douce). 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 carcinogènes)	Les impacts des substances chimiques sur la santé humaine via trois parties de l'environnement : l'air, le sol et l'eau. 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 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.
	Matière particulaire	Représente les effets néfastes sur la santé humaine causés par les émissions de particules en suspension (Particulate Matter - PM) et de leurs précurseurs (NOx, SOx, NH3)
	Épuisement des ressources (eau)	Représente l'utilisation de l'eau liée à la rareté de l'eau au niveau local, car l'eau douce est une ressource rare dans certaines régions, alors que dans d'autres elle ne l'est pas. 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.
	Rayonnements ionisants - effets sur la santé humaine	Cette catégorie d'impact concerne principalement l'impact éventuel sur la santé humaine des rayonnements ionisants à faible dose du cycle du combustible nucléaire. Elle ne tient pas compte des effets dus à d'éventuels accidents nucléaires, à l'exposition professionnelle ou à l'élimination de déchets radioactifs dans des installations souterraines. Le rayonnement ionisant potentiel du sol, du radon et de certains matériaux de construction n'est pas non plus mesuré par cet indicateur.
	Impacts liés à l'occupation des sols	L'indicateur est l'"indice de qualité des sols" qui est le résultat de l'agrégation des quatre aspects suivants : — Production biotique — Résistance à l'érosion — Filtration mécanique — Eaux souterraines L'agrégation se fait sur la base d'un modèle du JRC. Les quatre aspects sont quantifiés en utilisant le modèle LANCA pour 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.

La chènevotte est issue de chanvre cultivé en France. Son itinéraire technique comporte les étapes suivantes : culture de la plante (paille), récolte (fanage et andainage, pressage du foin), rouissage, transport vers l'exploitation. La paille est ensuite traitée pour séparer la chènevotte de la fibre (défibrage).

La chaux aérienne provient d'un site de production belge.

Le liant hydraulique naturel (LHN) provient d'un site de production français.

L'eau provient de la nappe phréatique (pompage direct), d'eau de pluie collectée sur le site, et d'une faible quantité d'eau de ville (eaux de nettoyage réutilisées).

10.2 A2 – transport vers le fabricant

Les matières premières sont transportées vers le site de fabrication en vrac par la route (camions 25 tonnes). Modélisation par un camion 16-32 t, norme EURO5 (*Transport, freight, lorry, >32 metric ton, diesel, EURO 6 {RER} market for transport, freight, lorry, >32 metric ton, diesel, EURO 6 | EN15804, U*).

10.3 A3 – production

Les trois composants solides (chènevotte, chaux et liant hydraulique naturel) sont mélangés et de l'eau est ajoutée.

Le mélange est moulé et pressé au moyen d'une presse hydraulique. Les blocs présentant des défauts sont soit réincorporés au mélange, soit stockés en vue d'être utilisés sous forme de HL Mix (servant à remplir des vides entre les murs déformés et les blocs dans les projets de rénovation).

Les blocs sont ensuite mis à sécher naturellement dans une zone aérée pour le curage, durant lequel une carbonatation partielle de la chaux et du liant hydraulique naturel prend place.

Lorsque les blocs sont secs, ils sont mis sur palette et stockés sur le site.

Les palettes sont des palettes de seconde main. Elles sont cautionnées (retour de 30%), complétées par un remplacement de 70% (par des palettes de seconde main).

10.4 A4 – Transport vers le chantier de construction

TYPE DE CONSOMMATION DU VÉHICULE OU DU TYPE DE VÉHICULE UTILISÉ POUR LE TRANSPORT	CARBURANT UTILISÉ POUR LE	ET	Camion >32 tonnes Diesel (ecoinvent)	Camion >32 tonnes Diesel (ecoinvent)
DISTANCE			100 km	100 + 35 = 135 km
UTILISATION DES CAPACITÉS (Y COMPRIS LES RETOURS À VIDE)			ecoinvent	ecoinvent
DENSITÉ EN VRAC DES PRODUITS TRANSPORTÉS			320 kg/m ³	320 kg/m ³
FACTEUR D'UTILISATION DES CAPACITÉS EN VOLUME			ecoinvent	ecoinvent

Le scénario modélisé est le suivant : 50% des blocs sont livrés directement sur chantier, et 50% transitent par un vendeur intermédiaire avant d'être livrés au client.

Les données primaires pour les distances de transport A4 n'étant pas disponibles, le scénario par défaut des B-EPD PCR est utilisé pour ce qui concerne les distances.

Poids blocs + emballage : 123.5 kg/UF

Les étapes de transport suivantes s'appliquent:

- 50 % directement sur le chantier de construction sur une distance de les 100 km avec un camion >32 tonnes
- 50 % vers un fournisseur sur les 100 km avec un camion de >32 tonnes
- 100 % de ces 50 % sont transportés sur 35 km, entre le fournisseur et le chantier, avec un camion de > tonnes
- Donnée d'arrière-plan ecoinvent pour le camion 16-32 tonnes : *Transport, freight, lorry, >32 metric ton, diesel, EURO 6 {RER} market for transport, freight, lorry, >32 metric ton, diesel, EURO 6 | EN15804, U*



10.5 A5 – Installation dans le bâtiment

L'installation des blocs de béton chanvre se fait au moyen de mortier colle IsoHemp⁵.

Le mortier colle (sec) est préparé en externe et stocké sur le site de production d'IsoHemp. Il est livré au client conjointement aux blocs. La production du mortier inclus la livraison des matières premières vers le site de préparation (plâtre naturel, chaux aérienne, sable), et l'énergie pour le mélange des poudres. Le transport du mortier colle inclut la distance production/IsoHemp (115 km) et IsoHemp/client (voir A4, 117.5 km).

Les joints ont une épaisseur à la pose de 3 mm mais sont intégralement absorbés par les blocs. La pose ne modifie pas le nombre de blocs par m². Le guide de mise en œuvre est disponible sur le site d'IsoHemp⁶.

Pour le PAL36EX, la quantité de mortier colle est de **6.8 kg/m²**, soit **6.8 kg/UF** selon la fiche technique. Cette quantité intègre 5% de pertes. La quantité nette de mortier colle est de **6.46 kg/UF**.

La consommation d'électricité pour le gâchage est de 0.08 kWh/kg.

Les déchets de mortier colle sont évacués en tout venant avec les autres déchets de chantier, et mis en décharge.

Sur le chantier de construction, les matériaux d'emballage des blocs et des sacs de mortier colle sont relargués.

L'installation des blocs entraîne **2%** de pertes matérielles qui sont prises en compte.

- Une partie de ces blocs est désagrégée manuellement et utilisée sur le chantier pour réaliser des réparations, comme les épaufrures et le ragréage des saignées (techniques spéciales). Lors des travaux de rénovation, une partie des déchets est utilisée comme remplissage entre les maçonneries existantes et le contre mur IsoHemp (75%). Elle remplace du HL Mix⁷ (même composition que les blocs, en vrac).
- Le reste (25%) est évacué avec les déchets de construction et mis en décharge.

Les palettes sont cautionnées et le taux de retour vers IsoHemp est de 30%. Les 70% restant sont éliminés selon les valeurs par défaut de la B-EPD PCR.

Parties de l'installation	quantité	Description
processus nécessaires à l'installation du produit		Découpage éventuel des blocs (manuel) Préparation de mortier colle Installation des blocs avec le mortier colle
Matériaux de fixation	Néant	
Matériaux de jointoiement	6.46 kg/UF	Mortier colle IsoHemp (6.8 kg/UF avec pertes)
Traitements	Néant	
Pertes matérielles	2%	Découpe des blocs, blocs abîmés
Emballage	8 kg/UF	Palette
Autres		

Matériaux auxiliaires pour l'installation (spécifiés par matériau) ;	Insérer des informations		
Utilisation d'eau	Eau de ville	1.904 kg/UF	Gâchage mortier colle
Utilisation d'autres ressources	Néant		

⁵ Le collage se fait exclusivement à l'aide du mortier colle IsoHemp, à défaut IsoHemp ne peut être tenu responsable de tout dégradation de maçonnerie liée au collage.
https://www.iso hemp.com/sites/default/files/2024-11/ish_fiche_produit_mortier_colle_2024.pdf (accédé le 13.02.2025)

⁶ https://www.iso hemp.com/sites/default/files/2024-06/iso hemp_guide_mise_en_oeuvre_fr_2023.pdf (accédé le 13.02.2025)

⁷ <https://www.iso hemp.com/fr/isolant-biosource> (accédé le 13.02.2025)



Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et de la consommation pendant le processus d'installation	Électricité	0.5440 kWh/UF	Gâchage mortier colle/eau
Déchets sur le chantier de construction, avant le traitement des déchets, générés par l'installation du produit (spécifiés par type)	Déchets de pose Déchets de mortier colle Déchets d'emballage	2% = 2.304 kg/UF 5% = 0.340 kg/UF 1.904 kg/UF	Blocs, désagregés manuellement Déchets de mortier colle Palettes
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 pose Palettes	2.304 kg/UF 8.16 kg/UF (*)	- Réutilisation : 75% : 1.728 kg/UF - Élimination : 25% : 0.5760 kg/UF - 30% retour IsoHemp : 2.448 kg/UF - 70% élimination 5.712 kg/UF 20% réutilisation : 1.142 kg/UF 40% recyclage (copeaux) : 2.285 kg/UF 40% incinération : 2.285kg/UF
Émissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Néant		
Distance	IsoHemp Centre de tri Incinération Décharge	117.5 km 30 km 100 km 50 km	2.448 kg/UF 6.628 kg/UF 2.285 kg/UF 0.9160 kg/UF

(*) inclut les palettes des pertes à la pose

Pour ce qui concerne la fin de vie des déchets de blocs lors de la mise en décharge, l'étude FCBA (2022) indique que selon la nouvelle version des lignes directrice du GIEC pour la mise en décharge (Towprayoon et al., 2019), la fraction de carbone organique dégradable (COD) pour les produits bois s'élève à 10% à horizon 100 ans. Cette fraction correspond à la part de carbone organique, contenue dans les déchets, qui peut être dégradée. La chènevotte est considérée comme présentant la même fraction de biodégradabilité en raison de sa composition. Cette dégradation a lieu pour moitié sous forme de méthane et pour l'autre moitié sous forme de dioxyde de carbone. Il est considéré que 70% du méthane émis est récupéré et brûlé en torchères sans valorisation énergétique, soit le taux moyen considéré par l'ADEME en France pour les ISDND. Les 30% de méthane restants sont considérés comme étant des fuites. L'évaluation du CO₂ biogénique correspondant se base sur le facteur de caractérisation pour le méthane biogénique (29.8 kg CO₂bio eq/kg CH₄bio)



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

Aucune opération d'entretien ou de remplacement, ni d'utilisation d'eau ou d'énergie ne sont nécessaire durant la vie en œuvre des blocs de béton chanvre IsoHemp.

B1 : Finalisation de la carbonatation la chaux et du liant hydraulique naturel des blocs, et carbonatation de la chaux du mortier colle.

B2 – B7 : Néant.

10.7 C – Fin de vie

En l'absence de filière spécifique, il est considéré que les blocs de béton chanvre en fin de vie sont mis en décharge de matériaux inertes (fin de vie préconisée par la BE-PCR pour les déchets résiduels non combustibles : 100% en décharge).

Les blocs de béton chanvre répondent à cette description en raison de la gangue de liant (chaux carbonatée) qui emprisonne le chanvre et le rend impropre à l'incinération.

La fin de vie intègre les blocs, la fraction des pertes de pose réutilisées sur place, ainsi que le mortier colle, soit 123.4 kg/UF.

C1 Démolition/déconstruction : La démolition des blocs est intégrée à celle du bâtiment. Ce module comprend la consommation de diesel par les machines pour la démolition du bâtiment ainsi que les émissions de particules fines.

C2 Transport : Le scénario par défaut de la BE-PCR est conservé. Les déchets de démolition sont acheminés vers un centre de tri (30 km), puis de ce centre de tri vers une décharge inerte (50 km). Les transports se font par camion 16-32 tonnes (EURO5) (entrée générique Ecoinvent *Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {RER}*) *transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 [EN15804, U]*.

C3 Traitement des déchets : Dans le centre de tri, aucun traitement spécifique autre que le traitement par défaut n'est appliqué. Les déchets sont triés et concassés. Les blocs étant des matériaux de faible résistance, les valeurs par défaut sont les suivantes selon la BE-PCR :

- électricité (BE mix, basse tension) : 0.0022 kWh/kg
- diesel pour le chargement et le déchargement des déchets : 5.9 MJ/m³ de déchets en vrac ; la densité pour le vrac est de 0.9
- infrastructure du centre de tri : 1 x 10-10 plant/kg de déchet

C4 Élimination des déchets : Les déchets sont mis en décharge inerte (100%). La fraction organique (chanvre) est modélisée par la mise en décharge de bois.

Une fraction du carbone organique de la chènevotte (10%) se décompose en CH₄ et CO₂ biogénique, selon un ratio 50/50. Le méthane est capté et brûlé en torchère à hauteur de 70% (et transformé en CO₂ biogénique), tandis que les 30% restant sont relargués à l'atmosphère (voir A5).

Module C2 - Transport vers le traitement des déchets

Type de véhicule (camion/bateau/etc.)	de Consommation combustible (litres/km)	distance (km)	Utilisation des capacités (%)	Densité des produits (kg/m ³)	Estimations
Camion 16-32 t	EI (*)	30	EI (*)	320	3702
Camion 16-32 t	EI (*)	50	EI (*)	320	6169

(*) valeur par défaut ecoinvent

Modules de fin de vie – C3 et C4

Paramètre	Valeur (kg)
Déchets collectés séparément	123.4
Déchets collectés en tant que déchets de construction mélangés	123.4
Déchets destinés à être réutilisés	0
Déchets destinés à être recyclés	0
Déchets destinés à la valorisation énergétique	
Élimination des déchets	123.4

10.8 D – Bénéfices et charges au-delà des limites 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 et qui ont atteint le statut de fin de déchets, sont inclus dans le présent module D (réutilisation, recyclage, valorisation énergétique).

Les valeurs par défaut de la B-EPD PCR sont appliquées.

Déchets de pose (blocs) : une fraction est recyclée sur le chantier. Elle substitue du HL MIXμmix (même composition que les blocs) : 1.728 kg/UF



Palettes : 30 % des palettes sont renvoyées chez IsoHemp, 70% sont éliminées en conformité avec la B-EPD PCR.

- **Réutilisation** : 30% directement + 20% des 70% éliminés
 - La totalité des palettes étant des palettes de seconde main, le flux net est négatif, il n'y a pas de bénéfice associé à la réutilisation des palettes.
- **Recyclage** (copeau) : 40% des 70% éliminés : 2.285 kg/UF ; broyage des déchets de palettes + transport 20 km.
- **Valorisation énergétique** : 40% des 70% éliminés : 2.585 kg/UF – PCI = 12.24 MJ/kg
 - Déchets de palettes : incinération dans une unité spécifique de cogénération, rendement électrique 22%, rendement thermique 50%⁸

Le transport des produits réutilisés ou recyclés (palettes) depuis le centre de tri vers les utilisateurs est de 20 km. Cette distance est considérée comme étant la valeur maximale au-delà de laquelle les bénéfices économiques de la réutilisation ou du recyclage sont annulés. Cette valeur se justifie également par la forte densité géographique des centres de tri en Belgique.

Les transports se font par camion de charge utile 16-32 tonnes (EURO5) (entrée générique Ecoinvent *Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {RER}* | *transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5* | EN15804, U).

DESCRIPTION QUANTITATIVE DES COÛTS AU-DELÀ DES LIMITES DU SYSTÈME	– Broyage des palettes recyclées en copeaux – Transport : – Palettes recyclées : 20 km
DESCRIPTION QUANTITATIVE DES AVANTAGES AU-DELÀ DES LIMITES DU SYSTÈME	– Blocs réutilisés sur le chantier : 1.728 kg/UF = HL Mix (= blocs) – Palettes recyclées : 2.285 kg/UF = copeaux – Valorisation énergétique : 2.285 kg/UF – Chaleur : 13.98 MJ/UF (substituée de la chaleur produite par du gaz naturel) – Électricité : 6.153 MJ/UF (1.709 kWh/UF) (mix BE haute tension sans réseau de transport)

⁸ <https://www.valbiom.be/sites/default/files/tool/file/Panorama%20des%20filieres%20bois-energie%20et%20agrocombustibles.pdf> (accédé le 20.02.2025)



11 REJET DES SUBSTANCES DANGEREUSES PENDANT LA PHASE D'UTILISATION

11.1 Air intérieur

Aucune mesure de qualité de l'air n'a été effectuée. Le produit ne comporte aucun liant problématique ou solvant organique. Des produits similaires (chènevotte et liant à base de chaux) ne présentent aucune émission de COV.

11.2 Eau et sol

Non concerné.

Le matériau n'est ni en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine, ni avec eaux de ruissellement, les eaux d'infiltration, la nappe phréatique, les eaux de surface.

Le matériau n'est pas en contact direct avec le sol.

12 VÉRIFICATION

Les documents PCR qui ont servi de base à la vérification : EN 15804/A2, le complément B-EPD PCR (version 18.10.2022) et EN ISO 14025:2010.

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



13 INTERPRÉTATION DE L'ACV

Les blocs de béton chanvre sont une solution présentant des avantages environnementaux significativement intéressants en raison du stockage de carbone qu'ils permettent, non seulement dans le chanvre mais aussi dans les chaux composant le liant.

Ce type d'élément de construction est relativement récent et il n'y a pas à l'heure actuelle d'expérience concernant le devenir des blocs lorsque le bâtiment sera démoli. En effet, le début d'utilisation de ces matériaux est moins ancien que la durée de vie des bâtiments dans lesquels ils sont intégrés.

La fin de vie actuellement envisagée (mise en décharge des blocs de béton chanvre après démolition) est une hypothèse et n'est potentiellement pas celle qui sera d'application lorsque les constructions concernées seront démantelées.

La société IsoHemp a mis en place une unité de recyclage qui permettra, lorsque ces blocs seront éliminés en fin de vie, de les recycler après démontage et collecte sélective sur le chantier, en tant que matière première.

En résumé, les impacts dans la catégorie du changement climatique (CC) pour 1 m² de blocs de chanvre PAL36EX (60 x 20 x 36 cm d'épaisseur) sont les suivants

- production des PAL36EX (emballés, à la porte de l'usine, A1-A3) : **-17.38 CO₂ eq/m² (-48.3 kg CO₂ eq/m³ de blocs)**
- transport des PAL36EX vers le site d'installation (A4) : 1.48 kg CO₂ eq/m²
- installation des PAL36EX au moyen de mortier colle IsoHemp (A5) : 14.02 CO₂ eq/m²
- carbonatation durant les premières années d'utilisation (B1) : -9.57 kg CO₂ eq/m²
- cycle de vie en œuvre (A1-B1) : -11.45 kg CO₂ eq/m² (-31.79 kg CO₂ eq/m³ de blocs)
- cycle de vie complet, du berceau à la tombe (A1-C4) : **64.42 kg CO₂ eq/m² (178.9 kg CO₂ eq/m³ de blocs)**

Ces résultats correspondent à la durée de vie totale du produit, tel qu'installé.



14 INFORMATIONS TECHNIQUES POUR L'ÉLABORATION DE SCÉNARIOS

L'installation doit être réalisée selon les indications spécifiques pour les blocs de chanvre PAL36EX.

Le collage se fait exclusivement à l'aide du mortier colle IsoHemp, à défaut IsoHemp ne peut être tenu responsable de tout dégradation de maçonnerie liée au collage.

Le guide de mise en œuvre est disponible sur le site d'IsoHemp, il précise les autres modes d'installations pour les situations particulières :

https://www.iso hemp.com/sites/default/files/2024-06/iso hemp_guide_mise_en_oeuvre_fr_2023.pdf
(accédé le 13.02.2025)

Les quantités de mortier colle pour les blocs autres que les PAL36EX sont indiquées dans la fiche produit en fonction de leurs dimensions : 6.8 kg/m² pour les PAL36EX (incluant 5% de pertes sur le chantier, soit 6.46 kg/m² net).

https://www.iso hemp.com/sites/default/files/2024-11/ish_fiche_produit_mortier_colle_2024.pdf (accédé le 13.02.2025)



15 UNITÉ DE DEMANDE

Le flux de référence est "isoler 1 m² avec des blocs de chanvre PAL36EX (600 x 200 x 360 mm) en vue de l'isolation thermique, acoustique et hydrique installé, ayant une résistance thermique sèche de 5.37 m².K/W (5.07 m².K/W pour 50% HR), un coefficient d'absorption acoustique α de 0.85, et un facteur de résistance à la vapeur d'eau μ de 2.8, pendant 60 ans". L'installation est réalisée au moyen de mortier colle IsoHemp (spécifique).

Le bloc de chanvre IsoHemp de fabrication belge est un élément de maçonnerie autoportant mais sans rôle structurel. Il est constitué de chènevotte (chanvre) et d'un mélange de chaux aérienne et de liant hydraulique naturel.

Le tableau d'impact est réalisé pour une unité fonctionnelle avec un flux de référence correspondant à des blocs PAL36EX, de dimension 20 cm (hauteur) x 60 cm (longueur) x 36 cm (épaisseur/largeur). Il faut 8.333 blocs/m².

Poids d'une UF : 115.2 kg/m² (blocs).

Volume d'une UF : 0.36 m³/m².

Densité : 320 kg/m³.

Installation : 6.8 kg brut/m² de mortier colle IsoHemp (y compris 5% de pertes sur le chantier), ou 6.46 kg/m² net.

Le bloc de 36 cm est principalement prévu pour la construction neuve avec des performances thermiques et acoustiques élevées. Associé à une structure, il réalise l'ensemble de l'enveloppe des bâtiments.

Le bloc de chanvre étant composé d'un matériau homogène, les impacts environnementaux sont proportionnels à ses dimensions. Dans le cadre de TOTEM, l'impact est considéré comme proportionnel au volume (au poids).

- Le flux de référence de la B-DEP est égal à l'unité d'application, rapport = 1.
- Proportionnel à l'impact environnemental : oui

Les autres dimensions disponibles sont les suivantes pour les blocs de même densité (320 kg/m³):

Épaisseur/largeur ⁹ (cm)	9	12	15	20	25	30	36
Volume de 1 m ² ou 1 UF (m ³ /m ²)	0.09	0.12	0.15	0.20	0.25	0.30	0.36
Ratio¹⁰ par rapport aux PAL36EX	0.25	0.33	0.42	0.56	0.69	0.83	1
Longueur (cm)	60						
Hauteur (cm)	30						20

Applications :

- Murs extérieurs – Isolation thermique ou acoustique de la paroi extérieure
- Parois intérieures – Isolation thermique ou acoustique des murs intérieurs
- Planchers, galeries, balcons, passerelles – Isolation thermique ou acoustique des sols entre les étages
- *Interior walls: Load-bearing or non-load-bearing interior walls; Thermal or acoustic insulation for interior walls; Thermal or acoustic insulation for both exterior and interior wall*
- *Outer walls: Load-bearing and non-load-bearing exterior walls, curtain walls; Thermal or acoustic insulation of the outer wall; Thermal or acoustic insulation of the outer and inner wall*
- *Floors, galleries, balconies, walkways: Thermal or acoustic insulation for floors between floors*

⁹ Les blocs existent également avec une épaisseur de 7.5 cm, mais leur composition est légèrement différente et leur densité est de 340 kg/m³. L'inventaire a été réalisé sur les consommations en matières premières pour l'ensemble des autres blocs, donc la composition est homogène (densité 320 kg/m³).

¹⁰ Le ratio de proportionnalité correspond au ratio de l'épaisseur par rapport à l'épaisseur de référence (0.36 m) puisque la surface est identique (1 m²).



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
Blocs PAL36EX peuvent être montés - en mur intérieur - en mur extérieur - au sol	Mortier colle IsoHemp	Fixation non reversible					e	

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
- B-EPD PCR : B-EPD Construction product category rules – complementary to NBN EN15804+A2 (version 18.10.2022)
- EN 16449:2014 - Produits en bois et dérivés du bois - Calcul du contenu en carbone biogénique du bois et conversion en dioxyde de carbone
- EN 16757:2022 – Annexe G : Absorption du CO2 par carbonatation
- ADEME ; ECOTECHNILIN ; QUANTIS ; FRD (janvier 2017, 119 p) : Analyse de cycle de vie comparative de panneaux de porte biosourcés (PP/fibres de lin et chanvre) et pétrosourcé (ABS) - <https://www.ademe.fr/analyse-cycle-vie-comparative-panneaux-porte-biosource-ppfibres-lin-chanvre-petrosource-abs> (dernier accès le 06.02.2025)
- FCBA (2022) GDBAT : Gestion des déchets de produits de construction bois en fin de vie Phase 2 : Modélisation ACV de la gestion des déchets bois de classes BR1 et BR2. https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2023/05/20230525_GDBAT_Phase2-ACV_Rapport-avec-revue_VF.pdf (accédé le 23.06.2025)
- Ioannidou D., Foster C, Symeonidis A.; Müller J., Bourgault G., FitzGerald D., Moreno Ruiz E. (2021), Documentation for the 'Allocation, cut-off, EN15804' system model.ecoinvent Association, Zürich, Switzerland
- Lecompte T, Levasseur A, Maxime D (2017) Lime and hemp concrete LCA: a dynamic approach of GHG emissions and capture. 2nd Int Conf Bio-based Build Mater 1st Conf Ecol Valoris Granul Fibrous Mater 35:513–521
- Towprayoon, S. T., Tomonori, I., Chiemchaisri, C., & Abdel-Aziz, A. O. (2019). 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 3 (Solid Waste Disposal). The Institute for Global Environmental Strategies.



Informations générales

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



IsoHemp S.A.
18 rue Grand Champ
5380 Fernelmont
Belgique
0032 (0) 81/39.00.13
Pour plus d'informations, vous pouvez contacter Jean-Baptiste De Mahieu - Jb@isohemp.be
<https://www.isohemp.com>

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 : Rapport d'accompagnement -
B-EPD PAL36EX IsoHemp 2025 - vf.pdf

Vérification



Naeem Adibi – WeLOOP SAS
Date de la vérification : 19.08.2025
Vérification externe indépendante de la déclaration et des données conformément à la norme EN ISO 14025 et aux documents PCR pertinents

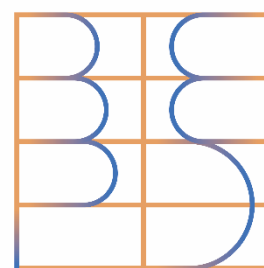
Il n'est pas possible de comparer les DEP, sauf si elles sont conformes au même PCR et si elles tiennent compte du contexte du bâtiment.
L'opérateur du programme ne peut pas être tenu responsable des informations fournies par le propriétaire de la DEP ou par l'auteur de l'ACV.



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