B-EPD DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT

ISOHEMP
PAL36 – Bloc de béton chanvre

1 m² de blocs de béton chanvre installés

Publié le 16.09.2021
Valable jusqu'au 16.09.2026

Vérifié par une tierce partie
Conforme à la norme EN 15804+A2 et NBN/DTD B08-001
et à la norme ISO 14025

Modules déclarés					
A123	A4	A5	B	C	D
●	●	●	●	●	●

[B-EPD n° 21-0078-001.00.00]

PROPRIÉTAIRE DE CETTE DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT
IsoHemp S.A.

OPÉRATEUR DU PROGRAMME EPD
Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement
www.b-epd.be

Cette EPD (déclaration environnementale de produit = EPD, environmental productd declaration) est destinée à communiquer des informations environnementales scientifiquement fondées sur les produits de construction, dans le but d'évaluer la performance environnementale des bâtiments. Cette EPD n'est valable que lorsqu'elle est enregistrée sur www.b-epd.be. Le SPF Santé Publique ne peut être tenu responsable des informations fournies par le propriétaire de l'EPD.

INTRODUCTION

Permettant d'isoler tout en laissant l'habitat respirer mais en garantissant l'étanchéité à l'air, tel est le concept de ces blocs de béton chanvre produits par la société IsoHemp, régulant aussi bien l'humidité, la température que les nuisances sonores.
Les blocs de chanvre sont utilisés pour réaliser des enveloppes de bâtiments ou des maçonneries intérieurs. Que ce soit en rénovation ou en nouvelle construction, ils peuvent être associés à une maçonnerie portante, à tous types de charpentes et sont d'excellents supports pour la majorité des finitions existantes. Fort d'un réseau de plus de 80 revendeurs spécialisés, les blocs de chanvres sont disponibles à travers toutes la Belgique et la France.

À l'heure où la performance environnementale des bâtiments est de plus en plus recherchée, des outils comme TOTEM (Tool to Optimise the Total Environmental impact of Materials) sont en développement dans plusieurs pays. Adapté aux spécificités du secteur belge, cet outil informe sur les performances environnementales des matériaux de construction. L'objectif est d'aider le secteur belge à identifier et à limiter les impacts environnementaux potentiels des bâtiments, et ce, dès les premières étapes de conception.

Pour ce qui concerne les blocs de béton chanvre, ce type de matériau n'est à l'heure actuelle pas présent dans les bases de données et ne peut donc pas être intégré aux projets modélisés dans l'outil TOTEM.

C'est pourquoi IsoHemp a souhaité réaliser une EPD spécifique pour ses produits, et en particulier le bloc de béton chanvre PAL36 (dimensions 600 x 300 x 360 mm), afin d'en évaluer les impacts environnementaux et de l'intégrer dans l'outil TOTEM.

Cette EPD évalue le cycle de vie des blocs de béton chanvre de 36 cm d'épaisseur "du berceau à la tombe". Elle est spécifique du site de production (unique) de IsoHemp situé à Fernelmont (Belgique).

<u>Propriétaires de la Déclaration Environnementale de Produit</u>

IsoHemp est une société active dans le secteur de la construction durable, et qui produit industriellement des blocs isolants et régulateurs en béton chanvre.

Pour plus d'informations : https://www.isohemp.com/

DESCRIPTION DU PRODUIT

NOM DU PRODUIT

Blocs de béton chanvre de 36 cm, PAL36

DESCRIPTION DU PRODUIT UTILISATION PRÉVUE

Le bloc de chanvre IsoHemp de fabrication belge est un élément de maçonnerie autoportant mais sans rôle structurel. Il est constitué de copeaux de chanvre et d'un mélange de chaux aérienne de ciment 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 la société IsoHemp et correspond à un seul site de fabrication.

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

Les blocs ont une dimension de 30 cm (largeur) x 60 cm (longueur) x 36 cm (épaisseur). Plusieurs épaisseurs sont disponibles : 7, 9, 12, 15, 20, 25, 30 et 36 cm. 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. Il offre une solution technique ambitieuse pour un coût maitrisé

FLUX DE RÉFÉRENCE / UNITÉ DÉCLARÉE

L'unité déclarée est "l'isolation thermique, acoustique et hydrique de 1 m² de mur au moyen de blocs de béton chanvre de 60 cm (L) x 30 cm (l) x 36 cm (e) installés, qui donne une résistance thermique de 5.07 m².K/W (pour 50% HR). Le coefficient d'absorption acoustique α est de 0.85, et le facteur de résistance à la vapeur d'eau μ est de 2.8".

La durée de vie est de 60 ans.

L'emballage est inclus ainsi que son installation.

Le poids par flux de référence est de de 122.4 kg pour les blocs seuls et de 128.2 kg avec le mortier colle.
La densité du produit est de 340 kg / m^3 pour les blocs seuls.

Nombre de blocs pour 1 UF : 5.556
Volume de 1 UF : 0.36 m^3

INSTALLATION

Cette EPD inclus les opérations nécessaires à l'installation des blocs de béton chanvre.

Les blocs de chanvre IsoHemp sont assemblés et collés à l'aide du mortier colle IsoHemp en jointe mince de 3 mm et qui est appliqué sous forme de deux bandes de 9 cm de large sur chaque face Le mortier colle est entièrement absorbé par les blocs et devient invisible.

Une description détaillée se trouve dans le chapitre "Détails des scénarios sous-jacents utilisés pour calculer les impacts".

IMAGES DU PRODUIT ET DE SON INSTALLATION

Fig. 1 : Bloc PAL36

Fig. 2 : Installation des blocs de béton chanvre

Fig. 3 : Chantier en cours d'installation

COMPOSITION ET CONTENU

Composants	Composition / contenu / ingrédients	Quantité (kg/UF)
Produit	*- bloc de béton chaux-chanvre de 60 x 30 x 36 cm* *- chanvre (chènevotte)* *- chaux aérienne* *- liant hydraulique naturel (LHN)* *- eau*	*5.556 blocs par UF* *- 29% à 32% (32 à 35 kg/UF)* *- 29% à 32% (32 à 35 kg/UF)* *- 37% à 41% (40 à 44 kg/UF)* *- 70 à 80 kg/UF)*
Matériaux de jointoiement	*- mortier colle IsoHemp :* *mélange sec de plâtre naturel (20%), de chaux aérienne (22%) et de sable (58%) + eau (7 L par sac de 25 kg)*	*4 kg/UF de mortier colle + 1.120 kg d'eau/UF*
Emballage	*- palette en bois 120 x 100 (x 125) cm ; 24 kg* *- chapeau en alvéolé Biplex PP/PE – 0.5 kg* *- cornières en "papier complexe" - 2 x 0.2 kg = 0.4 kg* *- ligatures en PET : 10 m x 0.0103 kg/m* *- mortier colle : sac 3 couches papier/PE/papier mis sur palette et entouré de film PE*	*- 1 palette = 18 blocs* *- palette = 7.407 kg/UF* *- chapeau = 0.1543 kg/UF* *- cornières = 0.1235 kg/UF* *- ligatures = 3.179 E-02 kg/UF* *- sacs mortier colle = 1.696 E-02 kg/UF* *palette = 9.600 E-02 kg/UF ; film PE = 1.200 E-03 kg/UF*

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

DURÉE DE VIE DE RÉFÉRENCE

La durée de vie utile de référence (RSL - reference service life) est estimée à 60 ans dans la référence TOTEM (bien que la durée de vie soit effectivement plus longue et puisse atteindre 150 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.

Les conditions dans lesquelles cette RSL est valable sont les suivantes : 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 es 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 de briques, pierre, enduit minéral, bardage, etc.).

DESCRIPTION DE LA REPRÉSENTATIVITÉ GÉOGRAPHIQUE

La production des blocs de béton chanvre est réalisée dans l'usine de IsoHemp située à Fernelmont (BE).
La production est faite sur un seul site (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.

DESCRIPTION DU PROCESSUS ET DE LA TECHNOLOGIE DE PRODUCTION

La technologie de production ne concerne qu'un seul site. Des données primaires sont utilisées pour modéliser les modules A1, A2, A3, A4 et A5.

Étapes de production A1-A3 :

- La chènevotte, la chaux aérienne et le liant hydraulique naturel (LHN) sont livrés en vrac sur le site de production. Les trois composants sont mélangés et de l'eau est ajoutée.
- Le mélange est moulé et pressé grâce à 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 LHN prend place.
- Lorsque les blocs sont secs, ils sont mis sur palette. Ils sont protégés des intempéries par un chapeau en plastique, qui maintenu en place au moyen de ligatures. Des cornières en papier complexe empêchent le cisaillement des blocs par les ligatures.

A4 : Les blocs sont livrés sur chantier ou chez un distributeur.

A5 : L'installation dans le bâtiment est réalisée au moyen de mortier colle, fourni également par IsoHemp. Le mortier colle est préparé dans un atelier à Leuze en Hainaut avant d'être stocké chez IsoHemp et distribué conjointement avec les blocs.

CYCLE DE VIE DES BLOCS DE BÉTON CHANVRE

Le module D n'est pas intégré dans la description ci-dessous.

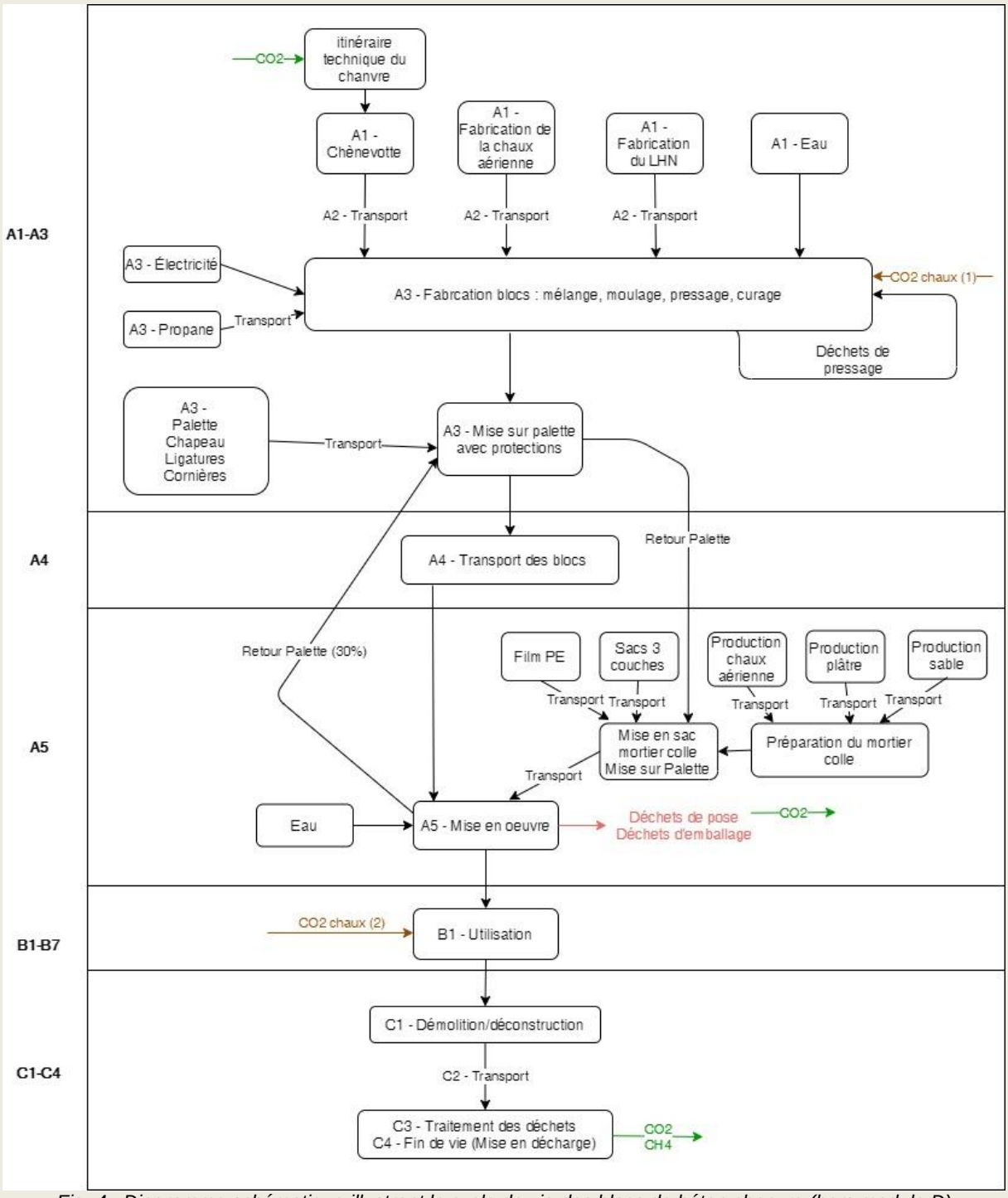

Fig. 4 : Diagramme schématique illustrant le cycle de vie des blocs de béton chanvre (hors module D)

DONNÉES TECHNIQUES / CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

Propriété technique	Norme	Valeur	Unité	Remarque
Épaisseur		36	cm	
Longueur		60	cm	
Largeur		30	cm	
Masse volumique apparente sèche*	EN 772-13	337 +/- 10%	kg/m³	masse volumique des blocs "non mouillés" - teneur en humidité : 10 à 12%
Caractéristiques thermiques				
Résistance thermique à 50% RH	EN 12667	5.070	m²K/W	Mesure par le CSTC
Conductivité thermique λhumide 50% RH	EN 12667	0.071	W/mK	Mesure par le CSTC
Résistance thermique sèche	EN 12667	5.373	m²K/W	
Conductivité thermique sèche	EN 12667	0.067	W/mK	
Cohésion de surface pastille diam 100 mm	NBN B 14-210	0.11	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 sur base de la mesure par CSTC pour un bloc de 150 mm d'épaisseur
Coefficient d'absorption acoustique α	EN ISO 354 : 2003	0.85		Mesure par le CSTC
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	0.220	MPa	
Résistance à la traction par flexion	NBN EN 772-6	0.230	MPa	
Module de rigidité dynamique		299	MPa	
Tolérance dimensionnelle	EN 772-16	+4 ; -2	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		5.556	blocs/m²	
Poids maximum d'un bloc		27.5	kg	
Consommation de colle		4	kg/m²	
Parallélisme des faces de pose – Défaut maximum		2.6	mm	

ÉTUDE D'ACV

DATE DE L'ÉTUDE D'ACV
L'analyse du cycle de vie est réalisée en février-juin 2021 et vérifiée en juin-juillet 2021.

LOGICIEL
Pour le calcul des résultats de l'ACV, le logiciel SimaPro 9.1.1.1 a été utilisé.

INFORMATIONS SUR L'ATTRIBUTION
Pour la chènevotte, la seule base de données proposant une entrée est Agribalyse 3.0.1, qui se base sur une étude de l'ADEME.
La Chanvrière de l'Aube, qui assure la production de la chènevotte utilisée par IsoHemp, fait partie des exploitations qui ont participé à la collecte des données primaires et à l'établissement du modèle. Les données pour la chènevotte ("hemp hurds") d'Agribalyse sont dès lors pertinentes pour l'établissement du modèle de la production des blocs de béton chanvre IsoHemp.
Pour ce qui est de la production du chanvre telle que considérée dans Agribalyse, 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 : Analyse de cycle de vie comparative de panneaux de porte biosourcés (PP/fibres de lin et chanvre) et pétrosourcé (ABS) réalisée par ADEME ; ECOTECHNILIN ; QUANTIS ; FRD (janvier 2017, 119 p) - https://www.ademe.fr/analyse-cycle-vie-comparative-panneaux-porte-biosource-ppfibres-lin-chanvre-petrosource-abs (dernier accès le 27.01.2021).

Afin d'être en conformité avec les indications de la norme EN 15804:2012+A2:2019, l'entrée d'Agribalyse est modifiée pour que la totalité des flux correspondent à une allocation massique, étant donné que les revenus issus des graines et de la paille sont similaires pour le chanvre français. La différence exacte est inconnue (estimation de 17% pour le Chanvre Wallon) mais elle est inférieure au seuil de 25% fixé par la norme EN 15804:2012+A2:2019.
Les impacts sont répartis en 15% pour la graine et 85% pour la paille.

La paille fournit trois coproduits qui sont également été répartis selon une allocation massique puis que la répartition du chiffre d'affaires suit la répartition massique : la chènevotte (50%), la fibre (30% et la poussière (20%). Ces données primaires ont été transmises par la Chanvrière. Les facteurs d'allocation massique et économique sont identiques pour cette configuration.

INFORMATIONS SUR LA VALEUR SEUIL
Les procédés suivants sont considérés comme étant inférieur au seuil de coupure :
- la fraction en aluminium des cornières en papier complexe (carton à boisson recyclé) (A3, A5). L'aluminium ne correspond qu'à 5% d'un élément qui lui-même ne représente que 0.1% du poids total des blocs et de leur emballage
- les déchets d'huile de lubrification pour la fabrication (A3)

INFORMATIONS SUR LES PROCESSUS EXCLUS
Tous les flux de matière et d'énergie susceptibles de provoquer des émissions significatives dans l'air, l'eau et le sol ont été inclus pour autant qu'ils ont été identifiés.
Les procédés suivants ont été exclus de l'inventaire : les outils de production (machines, bandes de convoyage) et le transpalette (clark), les infrastructures.
Selon l'addendum belge à la norme EN 15804:2012+A2:2019, la procédure d'inclusion et d'exclusion des entrées et des sorties s'applique également à l'impact des infrastructures (par exemple, installation de production, machines utilisées dans les processus de production, infrastructure de transport), consommables nécessaires au fonctionnement du processus (par exemple, huile de lubrification), à la production, à l'entretien et à la fin de vie de l'équipement (par exemple, grue, camion pour le transport routier).
Les processus qui peuvent être systématiquement exclus de l'inventaire sont : le transport des employés et voyages d'affaires, la consommation d'énergie, les infrastructures et les consommables des services administratifs (par exemple les sièges sociaux et les bureaux de vente).

INFORMATIONS SUR LA MODÉLISATION DU CARBONE BIOGÈNE
De façon globale, la teneur en carbone biogène est calculée selon la formule suivante :

kg C/UF = teneur en C du composant (kg C/kg) x quantité du composant par UF (kg/UF) x facteur de caractérisation (±1)

La conversion carbone $\rightarrow$ CO_2 est réalisée en multipliant la teneur en C par le rapport molaire des deux composants : 44/12 = 3.667

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 valeur calculée sur base de la composition du chanvre et de la quantité de CO_2 nécessaire pour constituer la matière sèche (Lecompte 2017, Boutin 2006). Sur base de 47% de carbone dans la matière sèche, soit 0.47 kg C par kg de chanvre sec.
Le taux d'humidité est de l'ordre de 11 à 14% selon la littérature (Gonzales 2010). IsoHemp indique une humidité maximale de 15% et une humidité moyenne de 11 à 12%, la valeur de 12% est retenue.
On a ainsi 0.4136 kg C/kg de chènevotte à 88% MS soit 1.517 kg CO_2 /kg de chènevotte à 88%MS.
1 UF contient 34.2 kg de chènevotte, soit **14.15 kg C/UF**, soit **51.87 kg CO_2 / UF**
Sur le cycle de vie complet, si on compte qu'en fin de vie et après mise en décharge 15% se décomposent (dans la durée de vie considérée pour le produit), 1 m² (1 UF) de blocs de béton chanvre permet le stockage de 44.09 kg CO_2/UF pour les PAL36) (indépendamment des pertes à la pose).

Les emballages contenant du carbone biogène sont les suivants :

- les palettes en bois : le contenu en carbone est de 49.4%, soit 0.494 kg C/kg bois. Cette valeur provient des inventaire Ecoinvent 3.6 *Softwood forestry, pine, sustainable forest management, RoW* (Au-thor: Frank Werner active). Cela correspond à un stockage de CO_2 de 1.81 kg CO_2/kg de bois.
  Pour 1 UF : 7.407 x 0.494 = 3.659 kg C/UF
- Les cornières sont en papier complexe, issu du recyclage des cartons à boisson de type tétrapack. La documentation Ecoinvent pour le dataset *Liquid packaging board container production – RER* (Author: Roland Hischier) (sur base du poids complet et pas uniquement du carton) indique un contenu en carbone biogénique de 0.29065 kg C/kg.
  Pour 1 UF : 0.1235 x 0.29065 = 0.0359 kg C/UF

Les autres emballages ne contiennent pas de carbone biogène (plastiques).

	Teneur en carbone biogène (kg C / UF)
Teneur en carbone biogène du produit (à la porte de l'usine)	-14.15 kg C / UF
Teneur en carbone biogène des emballages (à la porte de l'usine)	- 3.695 kg C / UF

Pour l'ensemble du cycle de vie, on obtient les bilans suivant en tenant compte d'une durée de vie infinie (pas de stockage, tout le carbone biogène stocké dans les frontières du système est finalement réémis sous forme de CO_2). .

Synthèse par module	A1	A3	A5	C4	D	Total
kg C/UF	-14.15	-3.695	0.8008	14.15	2.894	0.00
kg CO_2/UF	-51.87	-13.55	2.936	51.87	10.61	0.00

INFORMATIONS SUR LA COMPENSATION DES ÉMISSIONS DE CARBONE

La compensation carbone n'est pas autorisée dans la norme EN 15804:2012+A2:2019, elle n'est dès lors pas prise en compte dans les calculs.
La société IsoHemp ne prend pas de mesures de compensation carbone.

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 ciment naturel). Ce phénomène se nomme la carbonatation. 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 :

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

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 dans 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.
Selon Lecompte (2017), 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 indique une carbonatation de 90%.
La carbonatation concerne la chaux aérienne entrant dans la composition du liant des blocs de béton chanvre et du mortier colle, et le ciment naturel également présent dans le liant.
Au total, on obtient un stockage de 32.62 kg CO_2/UF posée, en comptant les blocs et le mortier colle.
La répartition est la suivante :

- curage A3 : 19.63 kg CO_2/UF (à la porte de l'usine)
- vie en œuvre B1 : 12.99 kg CO_2/UF

FACTEURS DE CARACTÉRISATION SUPPLÉMENTAIRES OU DIVERGENTS

La méthode pour la caractérisation pour les indicateurs correspond aux FC de la norme EN15804+A2:2019 (v1.00) telle qu'implémentée dans Simapro 9.1.1.1, avec les adaptations faites par PRé Consultants pour correspondre aux substances utiliséees 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.

DESCRIPTION DE LA VARIABILITÉ
Sans objet – la B-EPD correspond à la production d'un seul site

DONNÉES

SPÉCIFICITÉ
Les données utilisées pour l'ACV sont spécifiques à ce produit qui est fabriqué par un seul fabricant dans un seul site de production.
Les données sont représentatives pour le marché belge.

PÉRIODE DE COLLECTE DES DONNÉES
Des données spécifiques aux fabricants ont été collectées sur un an (du 01.09.2019 au 31.08.2020).

INFORMATIONS SUR LA COLLECTE DES DONNÉES
Les données d'inventaire pour la production des blocs et leur mise en place, ainsi que les emballages et les consommations annexes, sont des données primaires transmises par IsoHemp.
Les données d'inventaire pour la chènevotte sont adaptées de la base de données Agribalyse 3.0.1 (https://www.agribalyse.fr) sur base des informations transmises par la Chanvrière.
Les données d'inventaire pour le LHN sont des données primaires transmises par le producteur (confidentiel) et correspondent aux à l'année 2018.

BASE DE DONNÉES UTILISÉE POUR LES DONNÉES CONTEXTUELLES
Les données contextuelles proviennent de Ecoinvent 3.6.
Conformément à la norme EN 15804:2012+A2:2019 et au complément BE-PCR draft, lorsque des données génériques de Ecoinvent v3 sont utilisées, le modèle de système “allocation, cut-off by classification” est utilisé.
Certaines entrées ont été modifiées pour être conformes aux spécificités géographiques ou aux exigences de la norme EN15804+A2:2019.

Les données d'inventaire pour la chènevotte sont adaptées de la base de données Agribalyse 3.0.1 (https://www.agribalyse.fr) selon des allocations massiques entre les différents coproduits.

Les données pour le liant hydraulique naturel (LHN) sont des données spécifiques (2018) transmises par le producteur (confidentiel) et encodées au moyen des données contextuelles de Ecoinvent 3.6.

Certaines données de Ecoinvent 3.6 relatives à la Suisse ont été adaptées à la situation spécifique belge (chaux aérienne) ou française (sable, plâtre naturel), ainsi que les sous-entrées auxquelles elles se réfèrent, en modifiant les données énergétiques et les ressources en eau (BE ou FR si disponibles, valeurs européennes hors la Suisse sinon).

Dates de mise à jour :
- Ecoinvent 3.6 : décembre 2019
- Agribalyse 3.0.1 : mai 2020

MIX ÉNERGÉTIQUE
La base de données Ecoinvent 3.6 propose le mix énergétique belge de 2016.
Le mix belge 2019 a été modélisé par nos soins sur base des données disponibles (IEA et fournisseurs belges), et utilisé pour les consommations en Belgique autres que sur le site de production de IsoHemp.
Mix belge 2019 :
- Charbon : 2.67%
- Pétrole : 0.03%
- Gaz naturel : 27.11%
- Biofuel et déchets : 4.33%
- Nucléaire : 45.85%
- Hydraulique : 1.24%
- Éolien : 10.06%
- Solaire : 4.2%
- Autres : 4.56%
- Importations : 0%

IsoHemp utilise un mix spécifique ne présentant que des énergies renouvelables (certificat validé par la CWaPE) et qui a été modélisé pour l'électricité relative à la production.
La répartition du "Fuel Mix 2019" vendu à IsoHemp a été transmis par la CWaPE :
- Biomasse : 19.7%
- Solaire : 13.5%
- Éolien : 2.8%
- Hydraulique : 64.0%

SITES DE PRODUCTION

Le site de production est l'usine IsoHemp S.A. située 18 rue Grand Champ à 5380 Fernelmont (Belgique)..

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-
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠		⊠

X = inclus dans l'EPD
MND = module non déclaré

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	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	
PRG total (kg CO2 équiv./UF)	6.11E+00	6.16E+00	-3.21E+01	2.11E+00	7.59E+00	-1.30E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.81E-01	1.42E+00	2.61E-01	5.31E+01	4.76E+00
PRG fossile (kg CO2 éq./UF)	5.80E+01	6.16E+00	-1.85E+01	2.11E+00	4.65E+00	-1.30E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.81E-01	1.42E+00	2.58E-01	1.24E+00	-5.85E+00
PRG biogénique (kg CO2 éq./UF)	-5.19E+01	2.53E-03	-1.36E+01	8.66E-04	2.94E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.75E-04	5.81E-04	3.05E-03	5.19E+01	1.06E+01
PRG-luluc (kg CO2 éq./UF)	3.16E-02	4.88E-05	8.37E-04	1.67E-05	1.89E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.97E-06	1.12E-05	1.25E-04	2.04E-04	-8.27E-03
ODP (kg CFC 11 éq./UF)	3.05E-06	1.43E-06	1.51E-07	4.90E-07	4.17E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-07	3.29E-07	6.11E-08	8.15E-08	-9.17E-07
AP (mol H^+ éq./UF)	2.88E-01	2.13E-02	4.95E-03	7.31E-03	1.99E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.20E-03	4.91E-03	2.36E-03	3.99E-02	-1.65E-02
EP - freshwater (kg P éq./UF)	4.40E-03	3.66E-06	2.40E-05	1.26E-06	2.26E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.77E-07	8.43E-07	8.50E-07	1.89E-05	-1.40E-04
EP - marine (kg N éq./UF)	1.44E-01	6.84E-03	1.14E-03	2.35E-03	8.65E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.33E-03	1.57E-03	1.03E-03	2.92E-03	-5.34E-03
EP - terrestrial (mol N éq./UF)	9.95E-01	7.53E-02	1.47E-02	2.58E-02	6.86E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.56E-02	1.73E-02	1.13E-02	1.64E-01	-5.20E-02
POCP (kg NMVOC éq./UF)	8.55E-02	2.05E-02	4.35E-03	7.04E-03	8.80E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.99E-03	4.73E-03	3.08E-03	1.19E-02	-1.44E-02

ADP Éléments (kg Sb éq./UF)	5.06E-06	3.63E-07	1.77E-06	1.24E-07	7.89E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.15E-07	8.35E-08	1.12E-07	2.97E-07	-2.18E-06
ADP combustibles fossiles (MJ/UF)	3.19E+02	8.72E+01	2.30E+01	2.99E+01	3.59E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.67E+00	2.01E+01	5.44E+00	8.25E+00	-1.34E+02
PRP (éq. privation d'eau en m³/UF)	4.61E+00	-1.92E-02*	2.44E-01	-6.59E-03*	3.57E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.29E-03	-4.42E-0*3	2.44E-02	2.25E-02	-1.04E+00

PRG total = potentiel de réchauffement global (changement climatique) ; PRG-luluc = potentiel de réchauffement global (changement climatique) occupation des sols et transformation del'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)

*Les valeurs négatives pour la PRP/WDP pour les étapes de transport A2, A4 et C2, telles que calculées selon la norme EN15804+A2, proviennent de la contribution du *Diesel Low Sulfur* utilisé par les camions, et dont la production génère des rejets d'eau liés aux productions d'électricité.

UTILISATION DES RESSOURCES

	Production			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	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	D Réutilisation, valorisation, recyclage
PERE (MJ/UF, pouvoir calorifique net)	9.96E+00	1.22E-01	-7.19E+01	4.18E-02	3.16E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.01E-02	2.81E-02	3.40E-01	9.12E+01	-2.40E+02
PERM (MJ/UF, pouvoir calorifique net)	5.97E+02	0.00E+00	9.22E+01	0.00E+00	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	0.00E+00	0.00E+00	-9.09E+01	9.13E+01
PERT (MJ/UF, pouvoir calorifique net)	6.07E+02	1.22E-01	2.02E+01	4.18E-02	3.26E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.01E-02	2.81E-02	3.40E-01	2.70E-01	-1.49E+02
PENRE (MJ/UF, pouvoir calorifique net)	3.18E+02	8.72E+01	1.44E+01	2.99E+01	4.18E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.66E+00	2.00E+01	5.45E+00	8.25E+00	-1.37E+02

PENRM (MJ/UF, pouvoir calorifique net)	0.00E+00	0.00E+00	8.54E+00	0.00E+00	-5.91E+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	2.64E+00
PENRT (MJ/UF, pouvoir calorifique net)	3.18E+02	8.72E+01	2.30E+01	2.99E+01	3.59E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.66E+00	2.00E+01	5.45E+00	8.25E+00	-1.34E+02
SM (kg/UF)	0.00E+00	0.00E+00	7.56E+00	0.00E+00	9.60E-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 (m^3 éq. eau /UF)	1.63E-01	4.33E-03	2.08E-03	1.49E-03	1.67E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.35E-04	9.97E-04	7.30E-04	9.67E-04	-2.04E-02

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

CATÉGORIES DE DÉCHETS ET FLUX DE PRODUCTION

	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	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	D Réutilisation, valorisation, recyclage
Élimination des déchets dangereux (kg/UF)	1.42E-04	2.31E-04	2.46E-05	7.92E-05	4.24E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.74E-05	5.31E-05	8.43E-06	1.28E-05	-1.10E-04
Déchets non dangereux éliminés (kg/UF)	1.95E-01	3.62E-03	2.10E-02	1.24E-03	1.26E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.97E-04	8.34E-04	7.95E-04	1.28E+02	-5.58E-02
Déchets radioactifs éliminés (kg/UF)	2.46E-03	6.32E-04	7.70E-05	2.17E-04	2.64E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.79E-05	1.45E-04	4.49E-05	3.80E-05	-6.62E-04
Composants destinés à la réutilisation (kg/UF)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.26E+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	3.98E+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	2.51E+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	5.13E+00	0.00E+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	6.47E+01
Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) (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	4.12E+01
Énergie fournie à l'extérieur (électriité) (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	2.36E+01

CATÉGORIES D'IMPACT COMPLÉMENTAIRES À LA NORME EN 15804

		Production			Construction processus		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	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	D Réutilisation, valorisation, recyclage
	PM (incidence des maladies)	2.30E-06	4.01E-07	5.10E-08	1.37E-07	1.88E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.48E-07	9.22E-08	6.03E-08	3.42E-07	-2.06E-07
	IRHH (kg U235 éq./UF)	1.84E+00	3.84E-01	5.96E-02	1.32E-01	1.97E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.91E-02	8.84E-02	4.22E-02	2.63E-02	-7.44E-01
	ETF (CTUe/UF)	1.30E+03	3.50E+01	1.92E+01	1.20E+01	7.93E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.25E+00	8.05E+00	1.57E+00	1.70E+01	-5.51E+01
	HTCE (CTUh/UF)	1.81E-08	4.95E-10	2.54E-10	1.70E-10	1.09E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.90E-11	1.14E-10	1.67E-11	1.69E-10	-3.41E-09
	HTnCE (CTUh/UF)	1.46E-06	5.79E-08	1.18E-08	1.99E-08	9.13E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.33E-09	1.33E-08	1.23E-09	5.55E-08	-4.78E-08
	Impacts liés à l'utilisation des sols (sans dimension)	2.16E+03	2.17E-01	5.01E+01	7.43E-02	1.15E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.90E-02	4.98E-02	7.97E-01	6.16E+00	-9.39E+02

HTCE = Toxicité humaine - effets carcinogènes ; HTnCE = Toxicité humaine - effets non carcinogènes ; 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) ;

	Potentiel de réchauffement global	*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).*
	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).* *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.*

[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.

	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.*

DÉTAILS DES SCÉNARIOS SOUS-JACENTS UTILISÉS POUR CALCULER LES IMPACTS

A1 – APPROVISIONNEMENT EN MATIÈRES PREMIÈRES

Ce module tient compte de la production, de l'extraction et de la transformation de toutes les matières premières en amont du processus de fabrication des blocs.
La chènevotte est produite selon l'itinéraire agricole français.
La chaux aérienne provient d'un site de production belge.
Le liant hydraulique naturel (LHN) provient d'un site de production français

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 – valeur par défaut selon la BE-PCR) (*Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {RER}| transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 | Cut-off, U*).

A3 – FABRICATION

Les trois composants solides (chènevotte, chaux et liant hydraulique naturel) sont mélangés et de l'eau est ajoutée.
Le mélange est moulé et pressé grâce à 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. Ils sont protégés des intempéries par un chapeau en plastique en Biplex (PP/PE), qui maintenu en place au moyen de ligatures (PET recyclé). Des cornières en papier complexe empêchent le cisaillement des blocs par les ligatures.

A4 – TRANSPORT VERS LE CHANTIER DE CONSTRUCTION

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-PCR est utilisé pour ce qui concerne les distances.

- 50% sont livrés directement vers le site de construction, à 100 km avec un camion 16-32 tonnes
- 50% transitent par un intermédiaire situé à 100 km avec un camion 16-32 tonne
- la totalité de ces 50% est transportée sur 35 km depuis l'intermédiaire vers le site de construction avec un camion de 16-32 tonnes
- les camions sont modélisés par l'entrée Ecoinvent : *Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 {RER}| transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5 | Cut-off, U'*
- les charges par défaut des entrées Ecoinvent sont conservées

Type de carburant et consommation du véhicule ou du type de véhicule utilisé pour le transport	Camion 16-32 t – EURO 5 vers le client	Camion 16-32 t – EURO 5 vers le vendeur	Camion 16-32 t – EURO 5 vendeur vers le client
Distance	100 km	100 km	35 km
Utilisation des capacités (y compris les retours à vide)	données génériques Ecoinvent	données génériques Ecoinven	données génériques Ecoinven
Densité en vrac des produits transportés	340 kg/m³	340 kg/m³	340 kg/m³
Facteur d'utilisation des capacités en volume	non renseigné	non renseigné	non renseigné

A5 – INSTALLATION DANS LE BÂTIMENT

L'installation des blocs de béton chanvre dans le bâtiment se fait au moyen de mortier colle, appliqué en bandes de 90 mm de large sur une épaisseur de 3 mm, et qui s'intègre au blocs.

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

L'installation des blocs entraîne 5% de pertes matérielles qui sont prises en compte

Parties de l'installation	quantité	Description
processus nécessaires à l'installation du produit		*Préparation du mortier colle (composants secs) à Leuze + transport vers le site de production de Fernelmont* *Mélange des composants secs du mortier colle avec de l'eau sur le site de pose*
Matériaux de jointoiement	*4 kg de mortier colle/UF + 1.12 kg eau/UF*	*Mortier colle (plâtre naturel – chaux aérienne - sable) + eau*
Pertes matérielles	*5%*	*Blocs abîmés*
Emballage		*Mortier colle : palette, sacs (3 couches : 2 couches de papier kraft autour d'une couche de PE), film PE autour des sacs sur la palette* *Blocs : palettes, cornières, ligatures, chapeau*

Matériaux auxiliaires pour l'installation (spécifiés par matériau) ;	Mortier colle 4 kg/UF
Utilisation d'eau	1.12 kg/UF
Utilisation d'autres ressources	-
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et de la consommation pendant le processus d'installation	Mélange du mortier colle avec de l'eau : électricité Mix BE 2019 : 0.22 kWh/UF
Déchets sur le chantier de construction avant le traitement des déchets, générés par l'installation du produit (spécifiés par type)	Déchets de pose : 5%, soit 6.12 kg de blocs/UF Déchets d'emballage sur le site de pose : – Palettes (blocs et mortier colle) : 7.41 kg/UF – Cornières : 0.12 kg/UF – Chapeau Biplex : 0.15 kg/UF – Ligatures PET : 3.18 E-02 kg/UF – Sacs mortier colle : 1.70 E-02 kg/UF – Film PE (mortier colle) : 1.20 E-03 kg/UF

	Déchets à évacuer vers un centre de tri : 6.74 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 pose : – Épandage sur le terrain (jardin, potager) : 50%, soit 3.06 kg/UF Déchets d'emballage : – Palettes : 30% de retour vers le site de production (caution) soit 2.22 kg/UF et 70% élimination selon la filière par défaut + palette des sacs de mortier colle (qui tourne en circuit fermé entre le site de production des sacs de mortier colle et le site de pose), 9.60 E-02 kg/UF Mise en décharge : 1.23 kg/UF – Chapeau Biplex : 7.72 E-03 kg/UF – Ligatures PET : 1.59 E-03 kg/UF – Film PE : 6.00 E-05 kg/UF – Déchets de pose : 1.22 kg/UF Incinération : 2.33 kg/UF – Palettes : 2.07 kg/UF – Cornières : 0.1235 kg/UF – Chapeau Biplex : 9.26 E-02 kg/UF – Ligatures PET : 1.91 E-02 kg/UF – Film PE : 7.20 E-04 kg/UF – Sacs de mortier colle : 1.70 E-02 kg/UF Recyclage : 3.98 kg/UF – Déchets de pose : réutilisation sur place (remplissage et réparations) : 30%, soit 1.84 kg/UF – Palettes : 2.07 kg/UF – Chapeau Biplex: 5.40 E-02 kg/UF – Ligatures PET : 1.11 E-02 – Film PE : 4.2 E-04 kg/UF Réemploi : – Palettes : 3.355 kg/UF
Émissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	15% de la chènevotte épandue sur place (50% des pertes de pose) se décompose en CO_2 (aérobie) : 0.19 kg CO_2 /UF
Distance	Valeurs par défaut : Chantier - Centre de tri : 30 km Centre de tri – Décharge : 50 km Centre de tri – Incinération : 100 km

L'élimination des déchets via un centre de tri suit les indications par défaut de la BE-PCR pour les scénarios de fin de vie des déchets selon leur type (mise en décharge, incinération et/ou valorisation énergétique, recyclage, réemploi).
Palettes (non retournée) : incinération 40%, recyclage 40%, réemploi 20%
Film plastique (emballage) : décharge 5%, incinération 60%, recyclage 15%
Polyoléfines : décharge 10%, incinération 85%, recyclage 5%

Exceptions :
- Les cornières en papier complexe et les sacs de mortier colle multicouches sont incinérés à 100% (matériaux non séparables)
- Malgré une caution, 30% seulement des palettes sont retournées au site de production. Les 70% restants suivent le scénario par défaut d'élimination.

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 : Achèvement de la carbonatation des chaux contenues dans le liant des blocs et carbonatation de la chaux du mortier colle
B2 :
B3 :
B4 :
B5 :
B6 :
B7 :

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 128.2 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 (0.044 MJ/kg) 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 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 | Cut-off, 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 de centre de centre de tri : 1 x 10-10 plant/kg de déchet

C4 Élimination des déchets : Les déchets sont mis en décharge inter, où on prend en compte une dégradation partielle de la chènevotte (blocs + déchets de pose utilisés en remplissage). En référence à (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), il est considéré que 15% de la chènevotte se dégrade (soit 34.72 kg/UF), c'est à dire que 15% massique de son contenu en carbone est émis dans l'air, pour moitié sous forme de de dioxyde de carbone et pour moitié sous forme méthane. Dans les décharges, les biogaz émis par la décomposition des déchets organiques sont captés et brûlés dans une unité de cogénération. On considère que 30% du méthane s'échappent (pertes à l'atmosphère) et que les 70% sont convertis en chaleur et en électricité (voir Module D).

Élimination des déchets :
Décharge inerte : 100%

Modules de fin de vie – C3 et C4		
Paramètre	Unité	Valeur
Déchets collectés séparément	kg	-
Déchets collectés en tant que déchets de construction mélangés	kg	128.2 kg/UF
Déchets destinés à être réutilisés	kg	-
Déchets destinés à être recyclés	kg	-
Déchets destinés à la valorisation énergétique	kg	1.005 kg CH_4 /UF brûlés en cogen (37.72 kg de chènevotte = 2.154 kg C/UF)
Élimination des déchets	kg	128.2 kg/UF

D – BÉNÉFICES ET CHARGES AU-DELÀ DES LIMITES DU SYSTÈME

Les bénéfices au-delà des frontières du système sont liés à la réutilisation, au recyclage et à la valorisation énergétique des déchets d'emballages éliminés lors de la mise en œuvre (voir étape A5 pour le détail).
Ils proviennent également de la combustion du méthane issu de la décomposition partielle du chanvre mis en décharge, soit issu des déchets de pose éliminés en A5, soit de l'élimination en fin de vie des blocs + déchets de pose recyclés sur place (C4). Le méthane est valorisé dans une cogénération qui produit à la fois de la chaleur et de l'électricité.

Les **bénéfices hors frontières** sont les suivants :
Réutilisation :

- Palettes (A5) : 3.355 kg/UF → substitution de palettes neuves

Recyclage :

- Palettes (A5) : 2.07 kg/UF → substitution de copeaux
- Déchets de pose recyclés sur place (A5) : 1.84 kg/UF → substitution de blocs (A1-A3 hors emballage)
- Plastiques (A5) : 6.56 E-02 kg/UF → substitution des plastiques correspondant

Valorisation énergétique :

- Palettes (A5) : PCI pour une palette (30% humidité) = 12.24 MJ/kg ; unité de cogénération spécifique : 22% rendement électrique et 50% rendement thermique[2]
- Autres déchets : fraction incinérée des déchets issus du module A5 ; cogénération avec les rendements par défaut de la B-PCR : 10% rendement électrique et 20% rendement thermique. PCI : PP 44 MJ/kg ; PET 22 MJ/kg ; PE 43 MJ/kg ; carton (fraction carton des cornières + papier kraft des sacs de mortier colle) 16 MJ/kg
- Méthane (décharge) : cogénération pour le biogaz de décharge [3] : 33.6% rendement électrique et 52.6% rendement thermique. PCI méthane 50 MJ/kg

La substitution d'énergie électrique totale est de 23.56 MJ/UF (6.54 kWh/UF)
La substitution d'énergie thermique totale est de 41.15 MJ/UF

Les **charges hors frontières** sont les suivantes :

- Broyage de palettes (A5) : 2.07 kg/UF → substitution de copeaux
- Procédés de recyclage des plastiques (tri et recyclage)[4]
- Transport vers le site de recyclage : 138 km (donnée issue de l'entrée générique (*Waste plastic, mixture {BE}| market for waste plastic, mixture | Cut-off, U)*

[2] Communication Valbiom
[3] https://energieplus-lesite.be/techniques/cogeneration9/technologies-alternatives/
[4] Huysman (2015)

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LE RELARGAGE DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS L'AIR INTÉRIEUR, SUR LE SOL ET DANS L'EAU PENDANT LA PHASE D'UTILISATION

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.

SOLS ET EAU

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.

DÉMONSTRATION DE LA VÉRIFICATION

La norme EN 15804+A2 sert de PCR de base
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 Pépinière d'éco-entreprises - Base du 11/19 - Bâtiment 1 Rue Léon Blum, 62750 Loos-En-Gohelle – France

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

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.

Si l'on considère une approche cradle-to-gate ne comportant que les modules A1-A2-A3, le bilan prend une valeur négative de -19.83 kg CO_2 eq/UF (soit -55.08 kg CO_2 eq/m³ de blocs, emballages compris). Ce bénéfice environnemental résulte de la compensation des émissions de CO_2 (fossile) liées notamment à la production de la chaux et du LHN par la séquestration de CO_2 biogénique dans le chanvre et de carbone fossile par la carbonatation partielle du liant durant la phase de curage.
La phase de vie en œuvre permet le stockage de CO_2 fossile par l'achèvement de la carbonatation du liant (et du mortier colle) (-13 kg CO_2 /UF ou -36 kg CO_2 eq/m³).

Le bilan des blocs de béton chanvre tant qu'ils restent dans le bâtiment (avant démolition, modules A1 à A5 et B1) s'élève ainsi à -23.12 kg CO_2 eq/UF (par m² posés) ou -64.21 kg CO_2 eq/m³ de blocs.

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

UNITÉ DE L'APPLICATION

Le flux de référence est de 1 m² de blocs de béton chanvre posés, elle est conforme aux exigences de l'outil TOTEM.

INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LA RÉVERSIBILITÉ

L'élément n'est pas réversible

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
- NBN/DTD B 08-001 (BE-PCR)
  (+ DRAFT NBN/DTD 1 - National Annex to NBN EN 15804+A1 BE-PCR DRAFT 4.1 (includ-ing remarks from E350 consultation) - Sustainability of construction works – Envi-ronmental product 8 declarations – Core rules for the product category of 9 con-struction products – National annex to NBN EN 15804+A1 - Date: 16 February 2017)
- Boutin MP, Flamin C, Quinton S, Gosse G (2006) Étude des caractéristiques environ-nementales du chanvre par l'analyse de son cycle de vie. Ministère l'agriculture la pèche, Paris
- Gonzalez-Garcia, S.; Hospido, A.; Feijoo, G.; Moreira, M. T. Life cycle assessment of raw materials for non-wood pulp mills: Hemp and flax. Resour. Conserv. Recycl. 2010, 54 (11), 923−930
- Huysman S, Debaveye S, Schaubroeck T, et al (2015) The recyclability benefit rate of closed-loop and open-loop systems: A case study on plastic recycling in Flanders. Resour Conserv Recycl 101:53–60 . doi: 10.1016/j.resconrec.2015.05.014
- Lecompte T, Levasseur A, Maxime D (2017) Lime and hemp concrete LCA: a dynam-ic approach of GHG emissions and capture. 2nd Int Conf Bio-based Build Mater 1st Conf Ecol Valoris Granul FIbrous Mater 35:513–521

Informations générales

Propriétaire de la EPD, Responsable des données, de l'ACV et des informations	**IsoHemp S.A.** **18 Rue Grand Champ** **5380 Fernelmont** **Belgique** Tél. : 0032 (0) 81/39.00.13 *Pour plus d'informations, vous pouvez contacter* *Jean-Baptiste De Mahieu* *Jb@isohemp.be*
Programme EPD Opérateur du programme Editeur de cette EPD	**B-EPD** **SPF Santé publique /DG ENVIRONNEMENT** Boulevard Galilée 5/2 1210 Bruxelles Belgique www.environmentalproductdeclarations.eu
Contacter l'opérateur du programme	epd@environment.belgium.be
Basé sur les documents PCR suivants	NBN EN 15804+A2:2019 NBN/DTD B 08-001 et son complément ISO 14025:2006
Révision du PCR par	Service public fédéral Santé et Environnement & Comité de révision PCR
Auteur(s) de l'ACV et de la EPD	Prof. Dr Ir Angélique Léonard – a.leonard@uliege.be Dr Ir Sylvie Groslambert – s.groslambert@uliege.be
Identification du rapport de projet	Analyse environnementale de blocs de chanvre PAL36 Rapport d'accompagnement de la déclaration environnementale .
Vérification	Vérification externe indépendante de la déclaration et des données conformément à la norme EN ISO 14025 et aux documents PCR pertinents
Nom du tiers vérificateur Date de la vérification	Naeem ADIBI - WeLoop 15.07.2021
www.b-epd.be	**www.environmentalproductdeclarations.eu**

La comparaison des EPD n'est pas possible, sauf si elles sont conformes au même PCR et si elles tiennent compte du contexte du bâtiment.
L'opérateur du programme ne peut être tenu responsable des informations fournies par le propriétaire de l'EPD ou par le praticien ACV.

Praticien ACV

Calculateur de batiments des autorités régionales

www.totem-building.be

Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement

Dieter De Lathauwer

((Signature

www.b-epd.be