



## FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

**1m<sup>3</sup> de béton de chanvre pour remplissage et isolation de mur ou cloison**



En conformité avec les normes EN ISO 14025, NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN  
Octobre 2018



REALISATION :  
EVEA  
Le Sillon 8, avenue des Thébaudières 44800 Saint-Herblain  
Tél. + 33 (0)2 28 07 87 00  
[www.evea-conseil.com](http://www.evea-conseil.com)



## Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité des fabricants adhérents de Construire en Chanvre participant à la démarche de réalisation de FDES collective (producteurs de la FDES) selon la norme NF EN 15804+A1 et son complément national, la NF EN 15804/CN.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée de la référence complète à la FDES d'origine ainsi qu'à son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

Il est rappelé que les résultats de l'étude sont fondés seulement sur des faits, circonstances et hypothèses qui ont été soumis au cours de l'étude. Si ces faits, circonstances et hypothèses diffèrent, les résultats sont susceptibles de changer.

De plus il convient de considérer les résultats de l'étude dans leur ensemble, au regard des hypothèses, et non pas pris isolément.

La norme EN 15804+A1 : du CEN sert de Règles de définition des catégories de produits (RCP).

## Guide de lecture

L'affichage des données d'inventaire respecte les exigences de la norme NF EN 15804+A1.

Dans les tableaux suivants 2,53E-06 doit être lu : 2,53x10<sup>-6</sup> (écriture scientifique).

Les unités utilisées sont précisées devant chaque flux, elles sont :

- le kilogramme « kg »,
- le gramme « g »,
- le litre « l »,
- le kilowattheure « kWh »,
- le mégajoule « MJ »,
- le mètre-linéaire « ml »

Abréviations :

- ACV : Analyse du Cycle de Vie
- COV : Composés Organiques Volatils
- DVR : Durée de Vie de Référence
- UD : Unité Déclarée
- UF : Unité Fonctionnelle
- PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur
- PEBD : Polyéthylène basse densité
- PEHD : Polyéthylène haute densité
- PP : Polypropylène

## Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1.

La norme NF EN 15804+A1 définit au § 5.3 *Comparabilité des DEP pour les produits de construction*, les conditions dans lesquelles les produits de construction peuvent être comparés, sur la base des informations fournies par la FDES :

*" Une comparaison de la performance environnementale des produits de construction en utilisant les informations des DEP doit être basée sur l'usage des produits et leurs impacts sur le bâtiment, et doit prendre en compte la totalité du cycle de vie (tous les modules d'informations). "*

# SOMMAIRE

1	Introduction.....	4
2	Information Générale.....	5
3	Description de l'unité fonctionnelle et du produit .....	7
4	Etapes du cycle de vie.....	9
4.1	Etape de production, A1-A3 .....	9
4.2	Etape de construction, A4-A5.....	9
4.3	Etape de vie en œuvre, B1-B7 .....	10
4.4	Etape de fin de vie C1-C4 .....	11
4.5	Potentiel de recyclage/réutilisation/récupération, D.....	11
5	Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie .....	12
6	Résultat de l'analyse du cycle de vie.....	13
7	Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant la période d'utilisation.....	18
8	Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments.....	19

# 1 INTRODUCTION

---

Le cadre utilisé pour la présentation de la déclaration environnementale produit est basé sur le complément national NF EN 15804/CN.

Cette fiche constitue un cadre adapté à la présentation des caractéristiques environnementales des produits de construction conformément aux exigences de la norme NF EN 15804+A1, son complément national NF EN 15804/CN et à la fourniture de commentaires et d'informations complémentaires utiles dans le respect de l'esprit de cette norme en matière de sincérité et de transparence.

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité des membres participants.

Contact :  
Quentin Pichon

Coordonnées du contact :  
[directrice@interchanvre.org](mailto:directrice@interchanvre.org)

## 2 INFORMATION GENERALE

1. Nom du déclarant

Association loi 1901 - **Construire en Chanvre**  
140 rue Chevaleret  
75013 Paris

2. Nom des producteurs de chanvre pour lesquels la FDES est représentative :

NOM DES SOCIETES	Siège social
AGROCHANVRE	La Prise Gontier de Haut 50 720 Barenton
CAVAC	Fief Chapitre, 85 400 Sainte-Gemme-la-Plaine
EUROCHANVRE	7 Route Dijon, 70 100 Arc-lès-Gray
GATICHANVRE	45 Rue de l'Essonne, 91 720 Prunay-sur-Essonne
LA CHANVRIERE	Rue du Général Gaulle, CS 20602 10 200 Bar-sur-Aube
PLANETE CHANVRE	Bellevue, D402, 77 120 Aulnoy

3. Nom des producteurs de liants et références commerciales pour lesquelles la FDES est représentative :

NOM DES SOCIETES	Siège social	Références couvertes
BCB Tradical	ZAC de Valentin – BP 3011 25 045 Besançon cedex	Tradical PF 70 Tradical ThermO Tradical PF 80M Tradical PF Batir
CESA	28b Route de Montanceix La Jarthe 24 110 Saint-Astier	Tradeco Batichanvre Batichanvre Isol
LAFARGE	2 Avenue du Général de Gaulle 92 148 Clamart Cedex	Nathural NHL Tradibat 85 HL 5
SOCLI	Le Castans 65370 Izaourt	CALIX HL 5 Chaux Robot NHL5
VICAT	6 Place de l'Iris 92 400 Courbevoie	Ciment Naturel Prompt

Les références commerciales sont fournies sous la responsabilité des industriels.

4. Type de FDES : du berceau à la tombe.
5. Type de FDES : collective.

Les règles caractérisant l'inclusion des références à l'étude ont été définies en réalisant une analyse de sensibilité conformément à l'annexe L du complément national NF EN 15804/CN.

Les références commerciales pouvant être rattachées à cette FDES doivent respecter les valeurs maximales précisées (ou minimale dans le cas du rendement de la culture de chanvre) dans le tableau suivant. Les industriels autorisés à utiliser cette FDES sont cités au §2.2 et §2.3.

Paramètre sensible	Unité	Valeur limite
Rendement de chanvre (valeur limite minimale)	kg/ha	5,07E+03
Part des chiffres d'affaire de la chanvrière issu de la vente de chènevottes	%	4,00E+01
Phosphore émis dans le sol - Chanvre	kg/ha	2,64E+01
Azote émis dans le sol - Chanvre	kg/ha	7,59E+01
Caractéristiques du liant	Le liant doit être dans la liste des références commerciales listées ci-avant (ou une formule équivalente)	
Consommation d'électricité lors de la fabrication des chènevottes	kWh/kg de chènevotte	4,53E-01
Quantité de chènevottes dans le produit final	kg/m <sup>3</sup>	1,30E+02
Quantité de liant dans le produit final	kg/m <sup>3</sup>	3,50E+02
Quantité d'eau dans le produit final	kg/m <sup>3</sup>	3,90E+02
Transport du liant vers le chantier	km	4,30E+02

6. Date de publication : Octobre 2018
7. Date de fin de validité : Octobre 2023
8. Vérification : vérifiée

<b>La norme EN 15804 du CEN sert de RCP a).</b>	
Vérification indépendante de la déclaration, conformément à l'EN ISO 14025:2010	
<input type="checkbox"/> interne <input checked="" type="checkbox"/> externe	
	<b>Vérification :</b> <i>Nom du vérificateur :</i> Frédéric Rossi (ESTEANA) <i>Programme de vérification :</i> Programme FDES-INIES <i>Adresse :</i> Association HQE. 4, avenue du Recteur Poincaré - 75016 Paris. <i>Site web :</i> <a href="http://www.inies.fr/accueil/">http://www.inies.fr/accueil/</a>
a) Règles de définition des catégories de produits b) Facultatif pour la communication entre entreprises, obligatoire pour la communication entre une entreprise et ses clients (voir l'EN ISO 14025:2010, 9.4).	

### 3 DESCRIPTION DE L'UNITE DECLAREE ET DU PRODUIT

#### 9. Description de l'unité déclarée :

« Assurer un remplissage non-porteur de mur ou cloison d'1m<sup>3</sup> en béton de chanvre avec une mise en œuvre selon les règles professionnelles d'exécution de Construire en Chanvre, pour une conductivité thermique d'environ 0,09 W/m.K, sur une durée de vie de référence retenue à 100 ans.»

La conductivité thermique d'environ 0,09 W/m.K est une valeur indicative fournie par l'association construire en chanvre sur la base des valeurs moyennes de leurs adhérents. Cette valeur peut varier selon les bétons de chanvre mis en œuvre, des valeurs spécifiques sont disponibles auprès des fabricants.

#### 10. Description du produit :

Le béton de chanvre d'isolation et de remplissage de mur est obtenu par mélange d'un granulats légers (la chènevotte) et de liants minéraux de type chaux.

#### 11. Description de l'usage du produit (domaine d'application) :

Le béton de chanvre utilisé pour la réalisation de mur non-porteur assure le remplissage et l'isolation en étant associé à des structures porteuses, le plus couramment en bois mais également en béton ou en métal. Il est mis en œuvre par banchage via coulage ou projection dans des murs ou doublages.

#### 12. Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité déclarée :

Sans objet.

#### 13. Description des principaux composants et/ou matériaux du produit :

La réalisation d'un béton de chanvre nécessite de maîtriser le dosage de chacun des trois constituants « chènevotte – liant – eau ». Selon le type de liant utilisé, le dosage est propre à chaque fabricant. Les dosages retenus pour cette étude sont le résultat d'un cadre de validité appliqué sur les données fournies par les industriels de l'association Construire en Chanvre qui répond aux performances seuil mesurées en laboratoire certifié, comme exigé par les règles professionnelles. Le dosage retenu pour la mise en œuvre du béton de chanvre pour murs ou cloisons est présenté dans le tableau suivant, pour 1m<sup>3</sup> de mur :

Constituant	Unité	Valeur
Chènevotte	kg/m <sup>3</sup>	1,05E+02
Liant	kg/m <sup>3</sup>	2,53E+02
Eau	L/m <sup>3</sup>	3,24E+02

Les chènevottes sont emballées dans un film en PEHD et mis sur palette pour livraison. Les liants sont emballés dans des sacs en papier/PP, mis sur palette et entouré d'un film PEBD. Une moyenne des emballages utilisés par chaque fabricant a été utilisée pour cette étude, les valeurs sont présentées dans le tableau suivant :

Chènevottes	Unité	Valeur
PEHD	kg/m <sup>3</sup>	7,88E-02
Palette	kg/m <sup>3</sup>	5,25E+00
Fer	kg/m <sup>3</sup>	2,43E-01
Liants	Unité	Valeur
PP	kg/m <sup>3</sup>	5,63E-02
PEBD	kg/m <sup>3</sup>	8,63E-01
Palette	kg/m <sup>3</sup>	4,02E+00
Papier	kg/m <sup>3</sup>	8,25E-01

14. Préciser si le produit contient des substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 1% en masse)

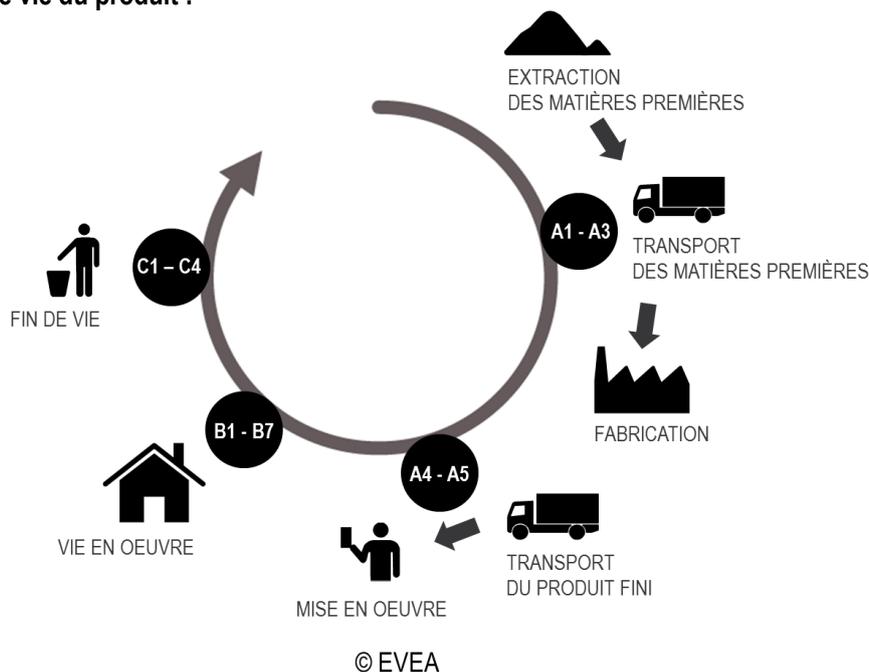
Les références citées au §2.2 ne contiennent aucune substance de la liste candidate selon le règlement REACH à plus de 0,1% en masse.

15. Description de la durée de vie de référence (si applicable et conformément aux §7.2.2 de la NF EN 15804+A1)

Paramètre	Unité	Valeur/description
Durée de vie de référence	Années	100
Propriétés déclarées du produit à la sortie de l'usine	-	Chênevotte conforme au label granulat chanvre bâtiment, béton du chanvre conforme au cadre des règles professionnelles
Paramètres théoriques d'application	-	Règles professionnelles
Qualité présumée des travaux	-	La qualité des travaux est présumée conforme aux recommandations inscrites sur la fiche technique des produits.
Environnement extérieur	-	-
Environnement intérieur	-	Les performances des produits pour l'environnement intérieur sont précisées dans les règles professionnelles. Un détail des émissions de polluants volatils des produits couverts par la FDES est donné dans le paragraphe 7.
Conditions d'utilisation	-	L'utilisation du produit est supposée conforme aux préconisations de la fiche technique des produits.
Maintenance	-	Aucune maintenance n'est nécessaire.

## 4 ETAPES DU CYCLE DE VIE

Diagramme du cycle de vie du produit :



### 4.1 Etape de production, A1-A3

Les étapes A1 à A3 comprennent tous les processus depuis la culture et l'extraction des matières premières jusqu'à leur transformation en usine.

### 4.2 Etape de construction, A4-A5

Transport jusqu'au chantier:

Paramètre	Unité	Valeur/description
Description du scénario		Les composants principaux du produit (chênevottes et liant) sont livrés par camion de leurs usines de fabrication jusqu'au site des fournisseurs ou clients. La distance de transport est moyennée et pondérée en fonction du volume des ventes de chaque région. La représentativité géographique est la France métropolitaine.
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule		Les véhicules considérés sont des camions de type Euro 5 et de charge utile de 16-32 tonnes pour la livraison aux négoce. Pour la livraison entre les négoce et le chantier (30 km) des camions Euro 5 de charge utile de 7,5-16 tonnes sont considérés.
Distance jusqu'au chantier	km	Chanvre : 380 km Liant : 352 km
Capacité d'utilisation	%	36% (module générique ecoinvent)
Masse volumique du produit transporté	kg/m <sup>3</sup>	-
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique		-

## Installation dans le bâtiment :

Paramètre	Unité	Valeur/description
Description du scénario	-	Le produit est mis en œuvre à la main à l'aide d'une planche d'OSB qui sert comme coffrage réutilisable sur tout le chantier. Les déchets de mise en œuvre sont constitués des chutes du produit mélangé (considéré comme étant enfouis) et de son emballage considérés comme éliminés par enfouissement et incinération (50/50). L'hypothèse est faite d'un transport de 30km pour tous les déchets.
Coffrage OSB	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	1,44E-03
<b>Déchets produits lors de la mise en œuvre</b>	-	-
Déchets chutes (composants mélangés)	kg/m <sup>3</sup>	1,36E+01
Coffrage OSB	kg/m <sup>3</sup>	9,79E-01
Palette bois	kg/m <sup>3</sup>	9,27E+00
PEHD	kg/m <sup>3</sup>	7,88E-02
PEBD	kg/m <sup>3</sup>	8,63E-01
PP	kg/m <sup>3</sup>	5,63E-02
Papier	kg/m <sup>3</sup>	8,25E-01
Fer	kg/m <sup>3</sup>	2,43E-01
Emissions directes dans l'air ambiant : COV	kg/m <sup>3</sup>	Aucune émission de COV n'est reportée.

### 4.3 Etape de vie en œuvre, B1-B7

#### B1 Utilisation

Paramètre	Unité	Valeur/description
Description du scénario	-	Aucune émission de COV n'est reportée.
Emissions de COV	kg/m <sup>3</sup>	-
Taux de carbonatation	%	75% pour les liants à base de chaux 4,95% pour les liants à base de ciment Calcul de carbonatation selon la norme EN 16757 : 2017

#### B2 Maintenance:

Aucune maintenance n'est jugée nécessaire sur la durée de vie de référence choisie.

#### B3 Réparation:

Aucune réparation n'est jugée nécessaire sur la durée de vie de référence choisie.

#### B4 Remplacement:

Aucun remplacement n'est jugé nécessaire sur la durée de vie de référence choisie.

#### B5 Réhabilitation:

Aucune réhabilitation n'est jugée nécessaire sur la durée de vie de référence choisie.

#### B6 – B7 Utilisation de l'énergie et de l'eau:

Aucune consommation n'est jugée nécessaire sur la durée de vie de référence choisie.

#### 4.4 Etape de fin de vie C1-C4

Paramètre	Unité	Valeur/description
Description du scénario	-	Le produit est enlevé à l'aide d'un burineur thermique, et ensuite concassé avant envoi en centre d'élimination. Les produits sont considérés éliminés à 100% par enfouissement comme déchets non dangereux. Un transport de 30 km du chantier au site de traitement est pris en compte.
Quantité collectée séparément	kg/m <sup>3</sup>	6,82E+02
Quantité collectée avec des déchets de construction mélangés	kg/m <sup>3</sup>	-
Quantité destinée à la réutilisation	kg/m <sup>3</sup>	-
Quantité destinée au recyclage	kg/m <sup>3</sup>	-
Quantité destinée à la récupération d'énergie	kg/m <sup>3</sup>	-
Quantité de produit éliminé	kg/m <sup>3</sup>	6,82E+02
Taux de carbonatation	%	70,05% pour les liants à base de ciment Calcul de carbonatation selon la norme EN 16757 : 2017

#### 4.5 Potentiel de recyclage/réutilisation/récupération, D

Le module D n'est pas pris en compte dans cette étude.

## 5 INFORMATION POUR LE CALCUL DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

<b>PCR utilisé</b>	NF EN 15804+A1:2014 et NF EN 15804/CN:2016
<b>Frontières du système</b>	Les frontières du système respectent les limites imposées par la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN.
<b>Allocations</b>	La collecte des données des sites de production est basée sur l'allocation massique. La culture de chanvre est allouée économiquement, sauf pour les flux intrinsèques à la matière (carbone et énergie matière) qui sont alloués par masse.
<b>Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires</b>	<p>Données génériques issues de la base de <b>données ecoinvent 3.4 (Allocation cut-off by classification, 2016)</b> et des scénarios issues du fascicule FD P01-015 de l'AFNOR. Les données ont été choisies de façon à permettre la meilleure représentativité temporelle et géographique possible. Les données les plus récentes disponibles dans la base de données ont été utilisées. Concernant la représentativité géographique, les données correspondant au pays considéré ont été utilisées lorsqu'elles étaient disponibles. A défaut, des données de périmètre européen ou de périmètre suisse ont été préférentiellement utilisées.</p> <p>Les données spécifiques des industriels ont été collectées sur <b>les années de référence 2016 ou 2017</b> sur les sites de production.</p> <p>Logiciels utilisés :</p> <p> - SimaPro, logiciel d'analyse de cycle de vie (V8.4)</p> <p> - Ev-DEC, (<a href="http://www.ev-dec.com">www.ev-dec.com</a>), développée par le cabinet conseil EVEA (<a href="http://www.evea-conseil.com">www.evea-conseil.com</a>), qui aide à la réalisation des FDES.</p>
<b>Variabilité des résultats</b>	<p>Les résultats fournis dans cette FDES sont des résultats d'un produit fictif constitué lors de l'établissement du cadre de validité, dû à une grande variabilité des résultats (de 25 à 100%) sur la base d'un échantillon de 18 produits (6 chènevottes, 12 liants).</p> <p>Les impacts maximaux de l'échantillon sont inférieurs à 1,4 fois les résultats déclarés. Pour la plupart des indicateurs les impacts de l'échantillon sont inférieurs aux résultats déclarés.</p>

## 6 RESULTAT DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Impacts environnementaux	Etape de fabrication			Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 Approvisionnement en matières premières	A2 Transport	A3 Fabrication	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	
Réchauffement climatique kg CO <sub>2</sub> eq/UF	5,95E+01	3,74E-01	2,99E+01	2,15E+01	1,38E+01	-7,33E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,75E+00	3,33E+00	1,91E+00	6,29E+01	N.C
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	8,81E-06	7,37E-08	5,54E-06	3,98E-06	2,19E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,96E-07	6,18E-07	5,66E-07	1,30E-06	N.C
Acidification des sols et de l'eau kg SO <sub>2</sub> eq/UF	4,31E-01	1,21E-03	1,00E-01	6,86E-02	6,50E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,08E-02	1,06E-02	1,30E-02	3,04E-02	N.C
Eutrophisation kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> eq/UF	2,09E+00	2,03E-04	1,18E-01	1,14E-02	5,60E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,48E-03	1,76E-03	2,45E-03	6,77E-03	N.C
Formation d'ozone photochimique Ethene eq/UF	4,19E-02	2,34E-04	1,64E-02	1,11E-02	9,96E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,24E-03	1,73E-03	1,71E-03	1,34E-02	N.C
Épuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	7,39E-04	7,55E-07	4,83E-05	6,91E-05	2,21E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,09E-06	1,04E-05	5,29E-05	5,46E-06	N.C
Épuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ PCI/UF	1,08E+03	5,88E+00	3,59E+02	3,24E+02	1,38E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,97E+01	5,02E+01	2,26E+01	1,13E+02	N.C
Pollution de l'air m <sup>3</sup> /UF	1,03E+04	5,02E+01	3,42E+03	2,24E+03	1,21E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,12E+03	3,49E+02	3,19E+02	6,21E+02	N.C
Pollution de l'eau m <sup>3</sup> /UF	3,26E+01	1,40E-01	7,23E+00	7,62E+00	3,49E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,00E-01	1,18E+00	5,73E-01	2,84E+00	N.C

Utilisation des ressources	Etape de fabrication			Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 Approvisionnement en matières premières	A2 Transport	A3 Fabrication	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ PCI/UF	1,02E+02	1,06E-01	1,52E+02	4,84E+00	1,18E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,31E-01	7,46E-01	5,39E+00	3,11E+00	N.C
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ PCI/UF	1,80E+03	0,00E+00	1,56E+02	0,00E+00	-1,72E+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	-1,79E+03	N.C
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ PCI/UF	1,90E+03	1,06E-01	3,08E+02	4,84E+00	-1,60E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,31E-01	7,46E-01	5,39E+00	-1,79E+03	N.C
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ PCI/UF	1,22E+03	6,06E+00	7,22E+02	3,31E+02	2,28E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,00E+01	5,13E+01	6,99E+01	1,15E+02	N.C
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ PCI/UF	3,45E+00	0,00E+00	6,49E+01	0,00E+00	-6,48E+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	N.C
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ PCI/UF	1,22E+03	6,06E+00	7,87E+02	3,31E+02	1,63E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,00E+01	5,13E+01	6,99E+01	1,15E+02	N.C
Utilisation de matière secondaire kg/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	N.C
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ PCI/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	N.C
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ PCI/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	N.C
Utilisation nette d'eau douce m³/UF	1,06E+00	1,28E-03	2,85E-01	6,23E-02	4,05E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,40E-03	9,64E-03	2,26E-02	1,27E-01	N.C

Catégorie de déchets	Etape de fabrication			Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 Approvisionnement en matières premières	A2 Transport	A3 Fabrication	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	
<b>Déchets dangereux éliminés</b> kg/UF	8,20E-01	3,20E-03	5,77E-01	1,99E-01	2,61E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,30E-02	3,03E-02	8,18E-02	7,36E-02	N.C
<b>Déchets non dangereux éliminés</b> kg/UF	2,18E+01	5,48E-01	1,14E+01	1,70E+01	2,25E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,69E-01	2,67E+00	9,66E-01	6,83E+02	N.C
<b>Déchets radioactifs éliminés</b> kg/UF	6,05E-03	4,26E-05	6,97E-03	2,27E-03	2,11E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,77E-04	3,53E-04	7,77E-04	7,37E-04	N.C

Flux sortants		Etape de fabrication			Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre						Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système		
		A1 Approvisionnement en matières premières	A2 Transport	A3 Fabrication	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 traitement des déchets		C4 Décharge	
Composants destinés à la réutilisation kg/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	0,00E+00	N.C
Matériaux destinés au recyclage kg/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	0,00E+00	N.C
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/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	0,00E+00	N.C
Energie fournie à l'extérieur (par vecteur énergétique) MJ/UF	Electricité	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	N.C
	Vapeur	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	N.C
	Gaz de process	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	N.C

Catégorie d'impact / flux	Unité	Total Fabrication	Total Mise en œuvre	Total Vie en œuvre	Total Fin de vie	Total Cycle de vie
Réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	8,98E+01	3,53E+01	-7,33E+01	7,08E+01	1,23E+02
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC 11 eq/UF	1,44E-05	6,18E-06	0,00E+00	2,98E-06	2,36E-05
Acidification des sols et de l'eau	kg SO <sub>2</sub> eq/UF	5,32E-01	1,34E-01	0,00E+00	7,48E-02	7,41E-01
Eutrophisation	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> eq/UF	2,21E+00	6,74E-02	0,00E+00	1,55E-02	2,29E+00
Formation d'ozone photochimique	Ethene eq/UF	5,86E-02	2,11E-02	0,00E+00	2,00E-02	9,97E-02
Epuisement des ressources abiotiques -éléments	kg Sb eq/UF	7,88E-04	9,12E-05	0,00E+00	6,98E-05	9,49E-04
Epuisement des ressources abiotiques -fossiles	MJ PCI/UF	1,45E+03	4,62E+02	0,00E+00	2,25E+02	2,13E+03
Pollution de l'eau	m <sup>3</sup> /UF	3,99E+01	1,11E+01	0,00E+00	5,49E+00	5,65E+01
Pollution de l'air	m <sup>3</sup> /UF	1,38E+04	3,45E+03	0,00E+00	4,41E+03	2,16E+04
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI/UF	2,54E+02	1,67E+01	0,00E+00	9,47E+00	2,80E+02
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	MJ PCI/UF	1,95E+03	-1,72E+02	0,00E+00	-1,79E+03	-1,18E+01
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ PCI/UF	2,21E+03	-1,56E+02	0,00E+00	-1,78E+03	2,68E+02
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI/UF	1,95E+03	5,59E+02	0,00E+00	2,76E+02	2,78E+03
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	MJ PCI/UF	6,84E+01	-6,48E+01	0,00E+00	0,00E+00	3,59E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ PCI/UF	2,01E+03	4,94E+02	0,00E+00	2,76E+02	2,79E+03
Utilisation de matière secondaire	kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce	m <sup>3</sup> /UF	1,34E+00	4,68E-01	0,00E+00	1,64E-01	1,97E+00
Déchets dangereux éliminés	kg/UF	1,40E+00	4,60E-01	0,00E+00	2,09E-01	2,07E+00
Déchets non dangereux éliminés	kg/UF	3,37E+01	3,95E+01	0,00E+00	6,87E+02	7,60E+02
Déchets radioactifs éliminés	kg/UF	1,31E-02	4,38E-03	0,00E+00	2,14E-03	1,96E-02
Composants destinés à la réutilisation	kg/UF	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	0,00E+00
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (électricité)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (vapeur)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (gaz)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

## 7 INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LE RELARGAGE DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS L'AIR INTERIEUR, LE SOL ET L'EAU PENDANT LA PERIODE D'UTILISATION

		Résultats d'essais	Justification et/ou rapport d'essai
Émission dans l'air intérieur <sup>1 2</sup>	Emissions de COV et de formaldéhyde		Certification Eurofins n°G15614 (Tradical PF 70, 80M, Thermo, PF Batir)  (Autres certificats disponibles auprès des industriels spécifiques sur demande)
	Comportement face à la croissance fongique et bactérienne	<i>Aucun essai disponible</i>	-
	Emissions radioactives naturelles des produits de construction	<i>Aucun essai disponible</i>	-
	Emissions de fibres et de particules	<i>Aucun essai disponible</i>	-
Émission dans le sol et l'eau <sup>1 2</sup>	Emissions dans l'eau	<i>Non concerné</i>	-
	Emissions dans le sol	<i>Non concerné</i>	-

1) Émissions dans l'air intérieur, le sol et l'eau selon les normes horizontales relatives aux mesures des émissions de substances dangereuses réglementées, provenant des produits de construction, au moyen de méthodes d'essai harmonisées conformes aux dispositions des Comités Techniques respectifs des Normes européennes de produits, lorsqu'elles sont disponibles.

Pour plus d'informations se référer à l'EeB Guide : <http://www.eebguide.eu/?p=1991>

2) En France le comité technique INIES Base (CTIB) donne des recommandations sur la déclaration des caractéristiques sanitaire et de confort - Guide de rédaction des résumés sanitaires et confort (CTIB N94, 2009)

## 8 CONTRIBUTION DU PRODUIT A LA QUALITE DE VIE A L'INTERIEUR DES BATIMENTS

---

### **Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment :**

Les conductivités thermiques transmises par les fabricants de liants hydrauliques sont comprises entre 0,07 et 0,12 W/m.K. Il en résulte une conductivité thermique moyenne de 0,09 W/m.K, soit une résistance de 1,11 m<sup>2</sup>.K/W pour une épaisseur de 10 centimètres.

**Nota** : Chaque fabricant possède une valeur de conductivité thermique pour chacun de ses produits, issue de résultats d'essais spécifiques.

Les systèmes constructifs à base de béton de chanvre régulent les variations d'humidité et de température importantes et impactent favorablement la qualité de l'air dans les ouvrages. Selon le CEREMA Sud-Ouest : « [...] le béton de chanvre contribue à limiter les problèmes de condensation et de moisissures sur les parois, nuisibles au confort sanitaire des ambiances » (Samri – CEREMA ; 2008).

D'après l'étude de Driss Samri (2008), et de Florence Collet au LGCGM de Rennes : Des observations sur 30 cm de béton de chanvre, terre cuite et béton cellulaire montrent que pour les mêmes sollicitations, lorsque la température extérieure augmente (ou diminue) la température intérieure au béton de chanvre présente un palier contrairement aux autres matériaux. Palier à 27°C contre un pic maximum à 30 pour le béton cellulaire et 33° pour la terre cuite.

Avec 400kg/m<sup>3</sup> de masse volumique moyenne, le béton de chanvre répond aux sollicitations thermique et hygrométrique reçues par une paroi en été comme en hiver et demi saison.

Il agit ainsi favorablement sur le confort des usagers en abaissant les besoins de chauffage et de climatisation, voire en les supprimant dans certains cas de bâtiments de conception passive.

Le béton de chanvre possède en effet la valeur MBV (moisture buffering value) la plus élevée parmi les produits du secteur de la construction étudiés dans la publication « MBV de différents matériaux de construction » (Collet et al. 2013), à savoir 2g / (m<sup>2</sup>.RH) La vapeur d'eau ainsi adsorbée et stockée dans les parois lors de la régulation d'humidité est directement responsable des phénomènes d'écarts de température et d'humidité relative que l'on retrouve en été comme en hiver dans des ouvrages en béton de chanvre.

### **Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment :**

Des essais de détermination du coefficient acoustique ont été réalisés par ARNAUD L. et CERESO V. à différentes fréquences, pour différentes formulations des bétons et des épaisseurs de 10, 20 et 30 cm. Il en ressort que les coefficients mesurés montrent une très forte capacité d'absorption pour ce matériau. Pour une épaisseur de 10 cm, le pic d'absorption se situe vers 400 à 500 Hz avec  $\alpha > 0,9$ , mais l'ensemble du spectre montre un coefficient  $\alpha > 0,5$ .

Toutefois les produits couverts par la présente FDES ne revendiquent aucune performance acoustique.

### **Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment :**

Le produit ne revendique aucune performance visuelle.

### **Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment :**

Le produit ne revendique aucune performance olfactive.

## 9 CONTRIBUTION ENVIRONNEMENTALE POSITIVE

---

Des filières pour traiter le produit en fin de vie sont en développement actuellement, mais n'étant pas encore établis ils ne sont pas inclus dans cette étude :

### BIODEGRADABILITE DES BETONS ET MORTIERS DE CHANVRE

Dans le cas d'une déconstruction le béton de chanvre peut être démonté et séparé de l'ossature qui le porte. Le mélange ainsi récupéré peut être incorporé dans une biomasse végétale agricole. En agriculture, le mélange de chaux (déjà utilisé en chaux agricole) et de chanvre (biomasse végétale capable de se biodégrader) pourra servir d'amendement agricole.

### CONCASSAGE DES BETONS ET MORTIERS DE CHANVRE

Le réemploi de mélange liant minéral/chanvre dans des formules toiture et dans des complexes de remplissage de plancher est possible. Suite aux travaux de recherche des études Matériaux biosourcés et naturels pour une construction durable de Sandrine Marceau, Sabine Caré, Pilar Lesage pour le séminaire Mabionat de 2016 : Sandrine Marceau, Sabine Caré, Pilar Lesage. Matériaux biosourcés et naturels pour une construction durable. Séminaire MABIONAT, May 2016, Champ-sur-Marne, France. 2016, (<http://mabionat.ifsttar.fr/>).

Il a été montré que le recyclage du béton de chanvre était possible en incorporant du concassé de béton de chanvre dans un nouveau mélange pour des mises en œuvre toiture et/ou complexe de plancher intermédiaire nécessitant des performances mécaniques moindres que dans des dosages mur ou sol. Pour les dosages mur ou sol, un complément de liant sera nécessaire pour atteindre les performances seuils des règles professionnelles.