GRAMITHERM®
Grass Insulating Swiss Technology

Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)

GRAMITHERM® 45

Solution bisourcée pour l'isolation thermo-acoustique de vos bâtiments.

A base d'herbe de prairie - R=1.125 m2.K/W.

En conformité avec la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN

FDES VÉRIFIÉE inies

GRAMITHERM Europe SA - 87, rue des Glaces Nationales – 5060 AUVELAIS / SAMBREVILLE - Belgique

+32 71 80 04 46 - info@gramitherm.ch -http://gramitherm.ch/

Table des matières

1 Avertissement 4
2 Guide de lecture 4
3 Précaution d'utilisation de la DEP pour la comparaison des produits 4
4 Informations générales 5
4.1 Noms et adresses des fabricants 5
4.2 Représentativité de la DEP 5
4.3 PCR 5
4.4 Type de DEP : « du berceau à la sortie d'usine » ou « du berceau à la tombe » 5
4.5 Type de DEP : collective (dans ce cas, préciser les règles d'utilisation) ou individuelle 5
4.6 Vérification indépendante de la déclaration et des données EN ISO 14025:2010 5
4.7 Programme 5
4.8 Réalisation 5
4.9 Date de publication 5
4.10 Date de fin de validité 6
4.11 Référence commerciale/identification du produit par son nom 6
5 Description de l'unité fonctionnelle (ou unité déclarée) et du produit 6
5.1 Description de l'unité fonctionnelle (ou unité déclarée) 6
5.2 Description du produit 6
5.3 Description de l'usage du produit (domaine d'application) 6
5.4 Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle : 7
5.5 Description des principaux composants et/ou matériaux du produit 7
5.5.1 Flux de référence 7
5.5.2 Produit 7
5.5.3 Packaging et mise en palette du produit 8
5.5.4 Accessoires de mise en œuvre du produit 8
5.6 Carbone Biogénique 8
5.6.1 Principe 8
5.6.2 Stockage 9
5.6.3 Enfouissement – Scenario d'émission 9
5.6.4 Détail des affectations sur cycle de vie 9
5.7 Substances de la liste candidate selon le règlement REACH 10
5.8 Description de la durée de vie de référence (si applicable et conformément au 7.2.2 de la NF EN 15804) 10
6 Etapes du cycle de vie 11
6.1 Diagramme du cycle de vie 11
6.2 Etape de production, A1-A3 12
6.2.1 Description de l'étape 12
6.2.2 Taux de pertes à la production 12
6.2.3 Etapes et/ou entrants et/ou sortants non pris en compte 12
6.3 Etape de construction, A4-A5 13
6.3.1 Transport jusqu'au chantier (si applicable) : 13
6.3.2 Installation dans le bâtiment (si applicable) : 13
6.4 Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7 15
6.4.1 Usage 15
6.4.2 Maintenance (si applicable) : 15

6.4.3 Réparations (si applicable) : 15
6.4.4 Remplacement (si applicable) : 15
6.4.5 Réhabilitation (si applicable) : 15
6.4.6 Utilisation de l'énergie et de l'eau (si applicable) : 15
6.5 Etape de fin de vie C1-C4 16
6.5.1 Description 16
6.5.2 Etapes et/ou entrants et/ou sortants non pris en compte 16
6.5.3 Paramètres 16
6.6 Module D - Optionnel 16
7 Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie 17
7.1 PCR Utilisé 17
7.2 Frontières du système 17
7.3 Allocations 17
7.4 Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires 17
7.4.1 Représentativité 17
7.4.2 Logiciel ACV 18
7.5 Variabilité des résultats 18
8 Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation 18
8.1 Dans l'air intérieur 18
8.2 Dans le Sol et dans l'Eau 18
9 Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments 18
9.1 Caractéristiques du produit participant aux conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment 18
9.2 Caractéristiques du produit participant aux conditions de confort acoustique dans le bâtiment 19
9.3 Caractéristiques du produit participant aux conditions de confort visuel dans le bâtiment 19
9.4 Caractéristiques du produit participant aux conditions de confort olfactif dans le bâtiment 19
10 Contribution environnementale positive 19
11 Références 19
12 RESULTATS DE L'ACV – TABLEAU RECAPITULATIF 20

1 Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de :

GRAMITHERM Europe SA
87, rue des Glaces Nationales
5060 AUVELAIS / SAMBREVILLE
Belgique

Fournisseur de la DEP, selon la NF EN 15804+A1 et le complément national 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 DEP d'origine ainsi qu'à son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

2 Guide de lecture

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

Les valeurs sont exprimées selon la notation scientifique simplifiée : 0,0163 = 1,63.10-2 = 1,63E-2. Une exception peut être réalisée pour le chiffre zéro, indiqué « 0 » et qui signifie exactement zéro, ce pour améliorer la lisibilité du document.

Abréviations utilisées :

ACV : Analyse du Cycle de Vie
COV : Composés Organiques Volatils
DEP : Déclaration Environnementale de Produit
DVR : Durée de Vie de Référence
MP : Matières Premières
NC : Non concerné
PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur
UF : Unité Fonctionnelle

3 Précaution d'utilisation de la DEP 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'information).»

4 Informations générales

4.1 Noms et adresses des fabricants

GRAMITHERM Europe SA
87, rue des Glaces Nationales
5060 AUVELAIS / SAMBREVILLE
Belgique

4.2 Représentativité de la DEP

La présente DEP est représentative pour le produit : **GRAMITHERM® 45**.

4.3 PCR

La norme EN 15804+A1 et le complément national NF EN 15804/CN.
Le PCR NF EN 16783 - Produits isolants thermiques.

4.4 Type de DEP : « du berceau à la sortie d'usine » ou « du berceau à la tombe »

Du berceau à la tombe - Le module optionnel D n'est pas déclaré.

4.5 Type de DEP : collective (dans ce cas, préciser les règles d'utilisation) ou individuelle

Individuelle.

4.6 Vérification indépendante de la déclaration et des données EN ISO 14025:2010

La norme EN 15804 du CEN sert de RCP [a]	
Tierce verification indépendante de la declaration et des données, conformément à l' EN ISO 14025:2010.	
Revue par tierce partie [b]:	
Dr. Naeem Adibi WeLOOP Base 11/19, pépinière d'éco-entreprises, rue Léon Blum 62750 Loos-en-Gohelle, France	T : +33 6 45403877 Email: n.adibi@weloop.org Website : www.weloop.org
[a] Règles de définition des catégories de produits [b] Facultatif pour la communication d'entreprise à entreprise, obligatoire pour la communication d'entreprise à consommateur (voir EN ISO 14025:2010, 9.4).	

4.7 Programme

Base INIES www.inies.fr

4.8 Réalisation

Carl-Eric MARIE - ATARA – 9 ,sq. C. GOUNOD 91450 ETIOLLES
contact@atara.tech – https://atara.tech

4.9 Date de publication

09.2021

4.10 Date de fin de validité

09.2026

4.11 Référence commerciale/identification du produit par son nom

GRAMITHERM® 45

5 Description de l'unité fonctionnelle (ou unité déclarée) et du produit

5.1 Description de l'unité fonctionnelle (ou unité déclarée)

Isoler thermiquement une surface de 1m² de mur, de plancher, de toiture plane ou inclinée sur la DVR de 50 ans.

Conductivité thermique : λ = 0,041 W/m.K
Résistance Thermique : R = 1.125 m². K/W

L'Unité Fonctionnelle comprend :
- Le flux de référence du produit étudié,
- Les emballages du produit et des matières premières nécessaires à la fabrication du produit,
- Les taux de perte lors de la fabrication et lors de la mise en œuvre,
- Les matériaux, l'énergie et l'eau nécessaire à la mise en œuvre et l'entretien.

5.2 Description du produit

Gramitherm® est un panneau isolant à base d'herbe des prairies.

Gramitherm® offre une excellente protection contre le froid et assure tout aussi efficacement le confort d'été grâce à sa grande capacité thermique.

En outre Gramitherm® absorbe une large gamme de fréquences sonores participant ainsi à l'absorption acoustique.

La protection contre le feu, les champignons et les parasites est garantie par les minéraux présents dans le digestat de fermentation anaérobie, inclus au produit dans le cadre du processus amont de défibrage et de méthanisation.

Gramitherm® est flexible et compressible, il est donc parfaitement aisé de placer les panneaux entre les chevrons. Il se coupe facilement sur place et est agréable à manipuler (aucune démangeaison !). Le produit standard Gramitherm® est un produit biosourcé contenant 92% de fibres végétales et 8% de fibres de liaison low-melt (base polyester).

Le cycle de production de Gramitherm® comprend l'utilisation des ressources locales de production d'herbe (valorisation herbe naturelle), une unité de production de fibres de cellulose et une unité de production de panneaux d'isolation. Ce cycle fait appel aux ressources régionales pour une production destinée aux marchés locaux (circuits courts). Gramitherm® est un exemple de bioéconomie qui se travaille en économie circulaire.

5.3 Description de l'usage du produit (domaine d'application)

1- Isolation des murs (ITI et ITE).
2- Isolation des planchers bas.
3- Isolations des planchers hauts, combles et rampants.

5.4 Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle :

Certification Européenne DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) :

Le DIBt octroit l'agrément technique européen et accrédite le marquage CE des produits de construction. Il est également membre de l'EOTA (European Organization for Technical Approvals), de l'UEAtc (Union européenne pour l'agrément) et de la WFTAO (Fédération Mondiale des Organisations d'évaluation technique). Gramitherm a obtenu l'ETA (European Technical Approval) sous la référence : ETA- 06/0274 étendue suivant nouveau référentiel ETA-21/0260.

Densité : 40 kg/m3
Dimensions panneaux : 0,6m x 1,2m x 0.045m
Déviation de l'épaisseur nominale (EN 823) : -5% ou -5 mm; +15% ou +15 mm
Tolérance de l'épaisseur (EN 13162): Classe T2
Déviation de la longueur nominale (EN822) : +2% / Déviation de la largeur nominale (EN 822) : +1.5%
Déviation de l' équerrage (EN 824) : 5mm/m
Déviation de la planéité (EN825) : 6mm
Absorption de l'eau (EN 1609) : 4,6 kg/m²
Résistance à la diffusion de vapeur μ = 1 à 4 (la valeur la plus défavorable à la construction doit être prise en compte)
Stabilité dimensionnelle sous conditions spécifiques (EN 1604)
Changement dimensionnel longueur et largeur : +1%
Changement dimensionnel épaisseur : +2%
Résistance à la traction (EN 1608} Gramitherm® supporte 2 fois son propre poids.
Conductivité thermique (EN 12667, EN ISO 10456) : λ = 0.041 W/(m*K)
Réaction au feu (EN ISO 11925-2, EN 13501-1) : Classifié Euro Classe E
AEAI (Suisse) : 5,3
Résistance aux moisissures (méthodologie de l'EOTA; EN ISO 846) Evaluation de l'intensité de croissance : 0 (pas de croissance fongique)
Rétention des additifs (méthodologie selon l'EOTA) Vérification des additifs : test passé

5.5 Description des principaux composants et/ou matériaux du produit

5.5.1 Flux de référence

Le flux de référence est constitué par 1.80E+00 kg de GRAMITHERM® 45.

5.5.2 Produit

Composants	Proportion	Masse (kg/UF)
Digestat de fermentation anaérobie d'herbe naturelle de récupération	*7.20E-01*	*1.30E+00*
Fibre de jute recyclée	*2.00E-01*	*3.60E-01*
PET (liant structurel)	*8.00E-02*	*1.44E-01*
TOTAL	***1.00E+00***	***1.80E+00***

5.5.3 Packaging et mise en palette du produit

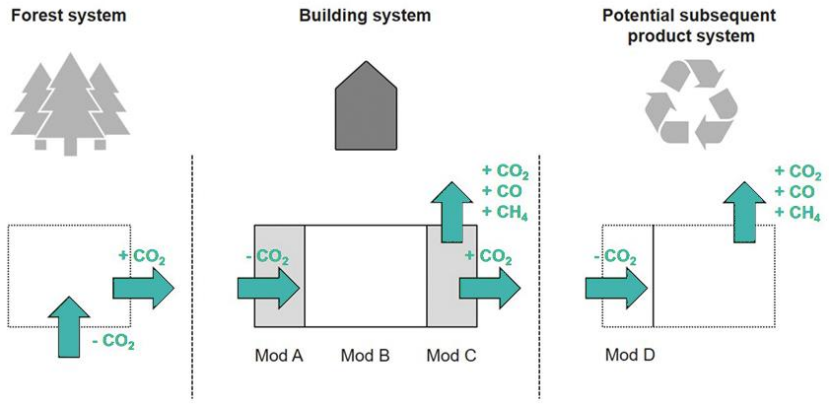
Composants	Masse (kg/Uf)
Packaging	
Packaging - PELD	0.1817
Mise en palette	
Palettage - Bois Palette	0.46741
Palettage - PELD	0.00641
TOTAL (kg/Uf)	***6.56E-01***

5.5.4 Accessoires de mise en œuvre du produit

Composants	Masse (kg/Uf)
NEANT	*NEANT*
TOTAL (kg/Uf)	***NEANT***

5.6 Carbone Biogénique

5.6.1 Principe



Le carbone biogénique est calculé suivant la méthode statique (-1/+1) en fonction de la masse des intrants biosourcés.

Il est stocké par le produit sur sa durée de vie et est pris en compte au module A1 (valeur négative).

Il est libéré en fin de vie (valeur positive) :

- Totalement en cas d'incinération, réutilisation ou recyclage - module C3.
- Partiellement en cas d'enfouissement – module C4 : prise en compte de la seule part des matériaux réellement dégradée dans le cadre d'un enfouissement sur une période de 100 années.

5.6.2 Stockage

$$MasseCO2biogenique = \frac{Massehumide}{1 + Tauxd'humidité(\%)} * TeneurenC(\%) * \frac{MassemolaireCO2}{MassemolaireC}$$

5.6.2.1 *Digestat de fermentation anaérobie d'herbe naturelle de récupération*

Taux d'humidité : 12 %
Teneur en carbone : 0,625 (obtenue par calcul de la teneur en carbone des différents composés de l'espèce végétale après digestion :
https://solagro.org/images/imagesCK/files/publications/f35_qualiteagrodigestatssolagro2004.pdf
Carbone biogénique : 2.05E+00 kgC02eq par kg matière 1ère

5.6.2.2 *Fibre de jute recyclée*

Taux d'humidité : 12 %
Teneur en carbone : 0,44696 (obtenue par calcul de la teneur en carbone des différents composés de l'espèce végétale)
Carbone biogénique : 1.46E+00 kgC02eq par kg matière 1ère

5.6.2.3 *Bois (Palette) – Entrée module A3 / Sortie module A5*

Taux humidité : 12%
Teneur en carbone : 0,5
Carbone biogénique : 1.64E+00 kgC02eq par kg matière 1ère

5.6.2.4 *Récapitulatif*

Carbone biogénique Mat 1ères	kgCo2eq / kg Mat 1ère	Masse Mat 1ère	kgCO2eq	kgCeq
Digestat de fermentation anaérobie d'herbe naturelle de récupération	2.05E+00	1.30E+00	2.65E+00	7.23E-01
Fibre de jute recyclée	1.46E+00	3.60E-01	5.26E-01	1.44E-01
Bois palettes	1.64E+00	4.67E-01	7.64E-01	2.08E-01

5.6.3 Enfouissement – Scenario d'émission

Scenario : FCBA (2012) - Acv & déclarations environnementales pour des produits et composants de la construction bois volet 2 – prise en compte de la fin de vie des produits bois

Dégradation : 15% à l'horizon 100 ans.
Emissions : 50% CO2, 50% méthane
Taux de destruction du CH4 : 70%

5.6.4 Détail des affectations sur cycle de vie

Carbone biogénique Affectations par module	A1	A3	A5	C3	C4
Digestat de fermentation anaérobie d'herbe naturelle de récupération	-2.65E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.26E-02
Fibre de jute recyclée	-5.26E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.30E-02
Bois palettes	0.00E+00	-7.65E-01	7.65E-01	0.00E+00	0.00E+00

5.7 Substances de la liste candidate selon le règlement REACH

L'isolant GRAMITHERM® ne contient aucune des substances de la liste candidate selon le règlement REACH.

5.8 Description de la durée de vie de référence (si applicable et conformément au 7.2.2 de la NF EN 15804)

Paramètre	Valeur
Durée de vie de référence	50 ans. Cette DVR correspond à la durée de vie d'un bâtiment avant réhabilitation et à la durée de vie des matériaux qui, associés, composent le GRAMITHERM® 45.
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	Panneau GRAMITHERM® 45 d'épaisseur 45 mm - R=1.125 sans surfaçage.
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées	Isolation des murs (ITI - ITE), Isolation des planchers bas, isolation des planchers hauts, combles et rampants. Mise en œuvre supposée dans les règles de l'art et conformément à la notice de pose établie par le fabricant.
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	Les travaux sont censés être réalisés dans les règles de l'art , en conformité avec les normes en vigueur.
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température	Sans objet : l'isolant GRAMITHERM® 45 n'est pas en contact direct avec l'extérieur.
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	Sans objet : l'isolant GRAMITHERM® 45 n'est pas en contact direct avec l'intérieur.
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	Sans Objet - Non Concerné.
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables	Aucune maintenance n'est à prévoir sur la DVR.

6 Etapes du cycle de vie

6.1 Diagramme du cycle de vie

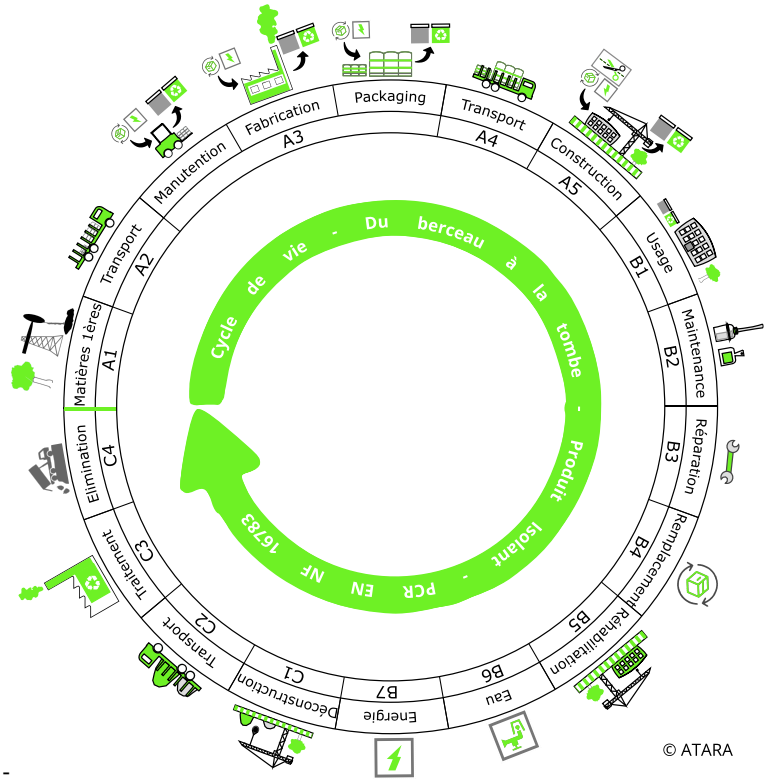


Diagramme du cycle de vie – Du berceau à la tombe – Isolant – PCR 16783

A1 - A3 Production	A1	Matière 1ère 1	Matière 1ère 2	Matière 1ère n
	A2	Transport Mat. 1ère 1	Transport Mat. 1ère 2	Transport Mat. 1ère n
	A3	Energie	Réception - Manutention Stockage	Déchets
		Energie Accessoires	Production	Déchets
		Energie Accessoires	Packaging Mise en palette	Déchets
A4 - A5 Construction	A4		Transport vers site de mise en oeuvre	
	A5	Pertes de MeO Energie de MeO Accessoires de MeO	Mise en Oeuvre	Déchets
B1 - B7 Vie en oeuvre	B1		Usage	
	B2	Energie et Accessoires	Maintenance	Déchets
	B3	Energie et Accessoires	Réparation	Déchets
	B4	Energie et Accessoires	Remplacement	Déchets
	B5	Energie et Accessoires	Réhabilitation	Déchets
	B6		Utilisation d'énergie	
	B7		Utilisation d'eau	
C1 - C4 Fin de vie	C1		Déconstruction	
	C2		Transport	
	C3		Traitement	
	C4		Elimination	

6.2 Etape de production, A1-A3

6.2.1 Description de l'étape

Le module Production (A1-A2-A3) comprend :
A1- L'approvisionnement et le traitement et façonnage de toutes les matières premières ainsi que les énergies employées en amont du procédé de fabrication.

A2- Le transport de ces matières premières jusqu'au site de fabrication. La modélisation comprend, pour chacune des matières premières des transports routiers (valeurs réélles).

A3- La réception des matières premières, leur assemblage, l'ensemble des opérations de manutention, le conditionnement et la mise en palette du produit fini. L'élimination des chutes de fabrication et des emballages issus des fournisseurs du produit de référence et des accessoires.

Le procédé de production du panneaux d'isolant GRAMITHERM® 45 se décompose ainsi :

- séchage du digestat d'herbe de prairie issue de la production de biogaz. Les matériaux employés par le processus amont sont des déchets de tonte de gazon naturel provenant de l'ANB (Agence pour la Nature et la Forêt), de déblais routiers de l'Agence flamande des voies navigables et des autoroutes et RN de l'Agence pour les routes et le trafic.
- Mélange des fibres d'herbe, du jute provenant du recyclage des sacs du port d'Anvers, ainsi que de la fibre de liage par pesage électronique. Un autocontrôle est systématiquement réalisé toutes les 3 pesées grâce aux bacs pesée.
- Homogénéisation du mélange des fibres par peignage. Les éléments mal mélangés sont extraits à la sortie de cette étape puis réinsérés à l'entrée, pour être de nouveau peignés (boucle fermée).
- Elaboration de la nappe avec détermination de la masse surfacique du produit.
- Thermofixation du produit et calibration du produit fini.
- Découpe et conditionnement des produits.
- Palettisation.

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

6.2.2 Taux de pertes à la production

Le taux de pertes à la production est de : 0.00E+00%.

6.2.3 Etapes et/ou entrants et/ou sortants non pris en compte

NEANT

6.3 Etape de construction, A4-A5

6.3.1 Transport jusqu'au chantier (si applicable) :

6.3.1.1 Description de l'étape

A4: Transport sur chantier.

Les panneaux d'isolant GRAMITHERM® 45 sont livrés par camion EURO 5 16-32T depuis l'usine de fabrication située 87, rue des Glaces Nationales à 5060 AUVELAIS/SAMBREVILLE (BELGIQUE) jusqu'au site de construction.

La distance de transport a été calculée sur la base de données spécifiques du fabricant et représentatives du marché français. Elle est obtenue en faisant la moyenne des distances pondérée par le volume des ventes.

6.3.1.2 Etapes et/ou entrants et/ou sortants non pris en compte

NEANT

6.3.1.3 Paramètres

Paramètre	Valeur
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule utilisé pour le transport	Camion de type EURO 5 - 16-32T.
Distance jusqu'au chantier (km)	La distance moyenne au chantier calculée sur une période d'une année est de 347.22 km.
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	Utilisation capacité volumique : 100%
	Retours à Vide : 30%
Masse volumique en vrac des produits transportés	Masse Volumique (kg/m3) : 4.00E+01
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	Coefficient : = < 1

6.3.2 Installation dans le bâtiment (si applicable) :

6.3.2.1 Description de l'étape

A5 : Mise en oeuvre des panneaux GRAMITHERM® 45 et élimination des déchets de chantier.

Organisation de la mise en œuvre :

Les panneaux d'isolant GRAMITHERM® 45 sont posés manuellement sur chantiers suivant les prescriptions du fabricant et conformément aux normes et DTU en vigueur.

Les pertes à la pose sont estimées à 2%.

La production supplémentaire engendrée pour compenser ces pertes et le traitement des déchets sont pris en compte à cette étape.

Le scenario de fin de vie a été établi en s'appuyant sur le programme national de prévention des déchets 2014 - 2020, les engagement pour la croissance verte relatif à la valorisation et au recyclage des déchets du BTP, les fiches DEMOCLES et le rapport du CSTB Préparation de la RE 2020 Fin de vie des Bâtiments ge4.

Les pertes à la mise en oeuvre sont élimineés par enfouissement (déchet NON dangereux). Les déchets d'emballage sont incinérés pour 70% et enfouis (déchets NON dangereux) pour 30%. Les palettes sont réutilisées à 95% (1/20) et pour 5% incinérées.

Distances (conformément au rapport Transport et Logistique des déchets, ADEME 2014) :

- Distance enfouissement : 50 km.
- Distance incinération : 100 km.

6.3.2.2 ***Etapes et/ou entrants et/ou sortants non pris en compte***

NEANT

6.3.2.3 ***Paramètres***

Paramètre	**Valeur**	
Intrants auxiliaires pour l'installation (spécifiés par matériau)	NEANT	
Utilisation d'eau	NEANT	
Utilisation d'autres ressources	NEANT	
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	NEANT	
Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit (spécifiés par type) Unité kg/UF	Taux de Pertes à la mise en oeuvre: Pertes à la mise en œuvre (kg/UF) <u>Packaging</u> Packaging - PELD	*2.00E+00 %* *3.60E-02* 0.1817

	Mise en palette Palettage - Bois Palette Palettage - PELD **TOTAL (kg/UF)**	 0.46741 0.00641 **6.56E-01**
Dont Matières destinées à la réutilisation	Réutilisation : **TOTAL (kg/Uf)**	*4.44E-01* *4.44E-01*
Matières (spécifiées par type) produites par le traitement des déchets sur le site de construction, par exemple collecte en vue du recyclage, de la récupération d'énergie, de }l'élimination (spécifiées par voie)	Incinération en UIOM (kg/UF)	*1.55E-01*
	Stockage en CSDND (kg/UF)	*5.64E-02*
	Recyclage (kg/UF)	*0.00E+00*
	TOTAL (kg/UF)	***2.11E-01***
Emissions directes dans l'air, le sol et l'eau	Emissions dans l'air (kg/UF) Emissions dans l'eau (kg/UF) Emissions dans le sol (kg/UF)	*Non concerné - Sans Objet}* *Non concerné - Sans Objet* *Non concerné - Sans Objet*

6.4 Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7

6.4.1 Usage

Non concerné, le produit est stable dans le temps, aucun imact en usage.

6.4.2 Maintenance (si applicable) :

Aucune opération de maintenance n'est à prévoir sur la DVR.

6.4.3 Réparations (si applicable) :

Aucune opération de réparation n'est à prévoir sur la DVR.

6.4.4 Remplacement (si applicable) :

Aucune opération de remplacement n'est à prévoir sur la DVR.

6.4.5 Réhabilitation (si applicable) :

Aucune opération de réhabilitation n'est à prévoir sur la DVR.

6.4.6 Utilisation de l'énergie et de l'eau (si applicable) :

Aucune utilisation d'eau ni d'énergie n'est à prévoir sur la DVR.

6.5 Etape de fin de vie C1-C4

6.5.1 Description

Module C1 - Déconstruction : la déconstruction est opérérée manuellement.

Gestion des déchets de déconstruction :

Le scenario de fin de vie a établi en s'appuyant sur le programme national de prévention des déchets 2014 - 2020, les engagement pour la croissance verte relatifs à la valorisation et au recyclage des déchets du BTP, les fiches DEMOCLES,le rapport du CSTB Préparation de la RE 2020 Fin de vie des Bâtiments ge4 et l'annexe L8 de la NF_EN_15084 CN_A2(F) .

Module C2 - Transport : La distance au site d'enfouissement est fixée à 50 km conformément au rapport Transport et Logistique des déchets, ADEME 2014.

Module C3 - Traitement : 0%.

Module C4 - Enfouissement - déchets NON dangereux : 100%.

6.5.2 Etapes et/ou entrants et/ou sortants non pris en compte

NEANT

6.5.3 Paramètres

Paramètre	Valeur	
Processus de collecte spécifié par type	collecte séparée kg/UF	*0.00E+00*
	Collecte en mélange avec d'autres déchets (kg/UF)	*1.80E+00*
Système de récupération spécifié par type	Réutilisation (kg/UF)	*0.00E+00*
	Recyclage (kg/UF)	*0.00E+00*
	Valorisation Energétique (kg/UF)	*0.00E+00*
Elimination spécifiée par type	Incinération en UIOM kg (kg/UF)	*0.00E+00*
	Enfouissement (kg/UF)	*1.80E+00*
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios (par exemple transport)	Camion de type EURO 5 Distance décharge : 50 km	

6.6 Module D - Optionnel

Le module D n'est pas déclaré.

7 Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

7.1 PCR Utilisé

La norme EN 15804+A1 et le complément national NF EN 15804/CN.
Le PCR NF EN 16783 - Produits isolants thermiques.

7.2 Frontières du système

Les frontières du système respectent les limites imposées par la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN. Conformément à ces normes, les flux suivants ont été omis du système :
- l'éclairage, le chauffage et le nettoyage des sites de production,
- le département administratif,
- le transport des employés,
- la fabrication de l'outil de production et des systèmes de transport (lorsque ceux-ci n'étaient pas directement intégrés dans les inventaires de cycle de vie utilisés),
- les émissions à long terme.

Pour les flux inventoriés, l'application des règles de coupure porte sur les flux d'entrants nécessaires au fonctionnement du processus à l'exclusion des flux liés aux infrastructures qui pourraient lui être alloués.

Les consommables des produits et équipements nécessaires au fonctionnement du processus sont couverts par les règles de coupure si leur fréquence de renouvellement total ou partiel est inférieure à un an.

7.3 Allocations

Les principes d'allocation prévus à l'EN NF 15804:A1 ont été appliquées.

L'allocation physique (masse) a été appliquée au digestat de fermentation anaérobie, coproduit de la production de biogaz.

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

Biogaz : 0,08752
GRAMITHERM : 0,91247

7.4 Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires

7.4.1 Représentativité

Représentativité temporelle :

Données spécifiques fournies par GRAMITHERM Europe SA et ses fournisseurs sur la base de la production de l'années 2020.

Données génériques issues des bases de données :
- Ecoinvent 3.6
- Environnemental Footprint 09.2019

Représentativité Géographique :

Production en BELGIQUE (BE)
Mise en oeuvre en BELGIQUE (BE) - en FRANCE (FR) - Luxembourg (LX) - Aux Pays BAS (NL)- Allemagne (D)

7.4.2 Logiciel ACV

OpenLCA

7.5 Variabilité des résultats

Sans Objet - Non Concerné.

8 Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation

8.1 Dans l'air intérieur

Le panneau GRAMITHERM® 45 n'est en contact ni avec l'air intérieur, ni avec l'air extérieur.

Classe d'émission COV : A+
Essais réalisés sur un échantillon de GRAMITHERM 240 par CSTC.be sous la référence DE-CH-0271 CH-20-191-02.

8.2 Dans le Sol et dans l'Eau

Contact avec l'eau :

Le GRAMITHERM® 45 n'est pas en contact avec de l'eau destinée à la consommation humaine.

Le GRAMITHERM® 45 est à usage d'isolant et n'est en contact avec les eaux de ruissellement.

9 Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

9.1 Caractéristiques du produit participant aux conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment

L'isolant GRAMITHERM® 45 a :

- une conductivité thermique λ = 0,041 W/m.K,
- une résistance thermique : R = 1.125 m². K/W,
- une résistance à la diffusion de vapeur μ = 1 à 4, la valeur la plus défavorable à la construction devant être retenue (ETA-21/0260).

Comportement à l'humidité : absorbe et résorbe l'humidité (effet régulateur sur l'ambiance intérieure).

L'isolation des parois contribue par ailleurs à une ambiance saine et confortable, à l'augmentation de confort thermique en réduisant les effets de parois froides.

En isolant, à confort égal, on diminue la température intérieure ce qui est source de réduction de consommation d'énergie.

9.2 Caractéristiques du produit participant aux conditions de confort acoustique dans le bâtiment

Absorption acoustique : aucun test n'a été réalisé.

Toutefois, comme tous les isolants biosourcés, GRAMITHERM® permet une haute absorption du son sur une vaste gamme de fréquences.

9.3 Caractéristiques du produit participant aux conditions de confort visuel dans le bâtiment

Non concerné : L'isolant GRAMITHERM® 45 n'est pas visible.

9.4 Caractéristiques du produit participant aux conditions de confort olfactif dans le bâtiment

L'isolant GRAMITHERM® 45 diffuse à la pose l'odeur naturelle de l'herbe sèche qui s'attenue progressivement pour devenir parfaitement neutre à l'issue d'une période de 3 mois.

10 Contribution environnementale positive

Le panneau GRAMITHERM® 45 s'inscrit dans le concept de bioéconomie, de valorisation de déchets locaux et de circuits courts (tant en amont pour les matières qu'en aval pour la distribution en clientèle). Ainsi on note :

- Recours pour 92% de sa masse à des matériaux secondaires (issus du recyclage) et 8% à du PET recyclé.

- Les pertes de production sont nulles car intégralement rebroyées et réutilisées en début de ligne (broyage des lisières et autres pertes par Edge TRIM en sortie de bloc de découpe).

- Une filière en cours de mise en place est dédiée à la réutilisation des pertes de mise en œuvre réinjectées dans le cycle de production (récup des déchets de chantiers en big bags navettes).

- Etude en cours pour optimisation des approches matières par transport fluvial afin de réduire davantage l'empreinte carbone du modèle de business - projet à horizon 2021.

11 Références

-EN 15804: EN 15804:2012+A2:2019, Sustainability of construction works - Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products
-ISO 14025: EN ISO 14025:2006-11: Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations — Principles and procedures
-ISO 14040: EN ISO 14040:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework ISO 140444: EN ISO 140444:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines
-NF EN 16783 - Isolants — Déclarations environnementales sur les produits — Règles de catégoriede produits complémentaires de l'EN 15804
-ADEME : rapport Transport et Logistique des déchets, ADEME 2014
-Programme national de prévention des déchets 2014 – 2020
-Engagement pour la croissance verte relatif à la valorisation et au recyclage des déchets inertes du BTP
-DEMOCLES : https://democles.org/
- FCBA (2012) - Acv & déclarations environnementales pour des produits et composants de la construction bois volet 2 – prise en compte de la fin de vie des produits bois
-SOLAGRO : https://solagro.org/images/imagesCK/files/publications/f35_qualiteagrodigestatssolagro2004.pdf
- Peter Jacob Jørgensen, PlanEnergi - Biogas Green Energy
-Ecoinvent: Ecoinvent Centre, www.Eco-invent.org
-Environmental Footprint : openLca.nexus, https://nexus.openlca.org/database/Environmental%20Footprints
-OpenLCA, www.openlca.org

12 RESULTATS DE L'ACV – TABLEAU RECAPITULATIF

Impact environnemental	Etape de fabrication		Construction			Utilisation								Fin de vie					Cycle de vie	Potentiel réutilisation et recyclage
	A1 - A3 Fabrication	**Total A1-A3**	A4 Transport	A5 Installation	**Total A4-A5**	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation énergie	B7 Utilisation d' eau	**Total B1-B7**	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	**Total C1-C4**	**Total sur CDV A1-C4**	**Module D Module non déclaré MND**
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF (fossile)	4.56E-01	4.56E-01	*5.40E-02*	*2.09E-01*	2.63E-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*	*1.94E-02*	*0.00E+00*	*3.82E-02*	5.75E-02	7.76E-01	MND
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF (biogénique)	-3.94E+00	-3.94E+00	*0.00E+00*	*7.65E-01*	7.65E-01	*0.00E+00*	*0.00E+00*	*0.00E+00*	*0.00E+00*	*0.00E+00*	*0.00E+00*	*0.00E+00*	0.00E+00	*0.00E+00*	*0.00E+00*	*0.00E+00*	*1.06E+00*	1.06E+00	-2.12E+00	MND
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	-3.49E+00	**-3.49E+00**	5.40E-02	9.73E-01	**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	1.94E-02	0.00E+00	1.09E+00	**1.11E+00**	**-1.34E+00**	MND
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	3.36E-08	**3.36E-08**	1.05E-08	1.69E-09	**1.22E-08**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	3.49E-09	0.00E+00	8.19E-09	**1.17E-08**	**5.75E-08**	MND
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	2.22E-03	**2.22E-03**	1.38E-04	8.52E-05	**2.23E-04**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	5.97E-05	0.00E+00	1.28E-04	**1.88E-04**	**2.63E-03**	MND
Eutrophisation kg $(PO4)^{3-}$ eq/UF	4.19E-04	**4.19E-04**	2.96E-05	5.68E-05	**8.64E-05**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	1.40E-05	0.00E+00	4.06E-05	**5.46E-05**	**5.60E-04**	MND
Formation d'ozone photochimique Ethene eq/UF	3.78E-03	**3.78E-03**	6.32E-06	7.70E-05	**8.33E-05**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	2.43E-06	0.00E+00	7.29E-06	**9.72E-06**	**3.88E-03**	MND
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	6.56E-08	**6.56E-08**	4.67E-10	1.43E-09	**1.90E-09**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	2.03E-10	0.00E+00	2.70E-10	**4.74E-10**	**6.79E-08**	MND
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	2.81E+01	**2.81E+01**	8.37E-01	6.47E-01	**1.48E+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	2.78E-01	0.00E+00	6.97E-01	**9.75E-01**	**3.06E+01**	MND
Pollution de l'air m^3/UF	2.83E+01	**2.83E+01**	6.09E+00	1.38E+00	**7.47E+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	1.57E+00	0.00E+00	3.53E+00	**5.10E+00**	**4.09E+01**	MND
Pollution de l'eau m^3/UF	7.63E-01	**7.63E-01**	5.89E-02	3.23E-02	**9.13E-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	2.09E-02	0.00E+00	1.14E-01	**1.35E-01**	**9.89E-01**	MND

Utilisation des ressources	Etape de fabrication		Construction			Utilisation								Fin de vie					Cycle de vie	Potentiel réutilisation et recyclage
	A1 - A3 Fabrication	**Total A1-A3**	A4 Transport	A5 Installation	**Total A4-A5**	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation énergie	B7 Utilisation d' eau	**Total B1-B7**	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	**Total C1-C4**	**Total Sur CDV A1-C4**	**Module D Module non déclaré MND**
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire utilisées en tant que mat. 1ère (MJ)	2.88E+01	**2.88E+01**	1.06E-01	1.23E+00	**1.33E+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	3.91E-03	0.00E+00	1.13E-02	**1.52E-02**	**3.02E+01**	MND
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables util. en tant que matières premières (MJ)	3.16E+01	**3.16E+01**	0.00E+00	-4.29E-01	**-4.29E-01**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	**3.12E+01**	MND
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (MJ)	6.04E+01	**6.04E+01**	1.06E-01	7.97E-01	**9.03E-01**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	3.91E-03	0.00E+00	1.13E-02	**1.52E-02**	**6.13E+01**	MND
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire util en tant que mat. 1ère (MJ)	3.28E+01	**3.28E+01**	8.88E-01	2.94E-02	**9.17E-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	2.95E-01	0.00E+00	7.55E-01	**1.05E+00**	**3.47E+01**	MND
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables util. en tant que matières premières (MJ)	1.12E+01	**1.12E+01**	0.00E+00	-1.97E-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	**0.00E+00**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	**1.10E+01**	MND
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (MJ)	4.40E+01	**4.40E+01**	8.88E-01	-1.67E-01	**7.20E-01**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	2.95E-01	0.00E+00	7.55E-01	**1.05E+00**	**4.57E+01**	MND
Utilisation de matière secondaire (kg)	1.66E+00	**1.66E+00**	0.00E+00	3.31E-02	**3.31E-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	**0.00E+00**	**1.69E+00**	MND
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables (MJ)	7.35E-02	**7.35E-02**	0.00E+00	1.47E-03	**1.47E-03**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	**7.49E-02**	MND
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables (MJ)	7.71E-02	**7.71E-02**	0.00E+00	1.54E-03	**1.54E-03**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	**7.87E-02**	MND
Utilisation nette d'eau douce (m^3)	1.07E+00	**1.07E+00**	4.46E-02	3.10E-02	**7.55E-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	1.51E-02	0.00E+00	5.08E-02	**6.59E-02**	**1.22E+00**	MND

Déchets	Etape de fabrication		Construction			Utilisation								Fin de vie					Cycle de vie	Potentiel réutilisation et recyclage
	A1 - A3 Fabrication	**Total A1-A3**	A4 Transport	A5 Installation	**Total A4-A5**	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation énergie	B7 Utilisation d' eau	**Total B1-B7**	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	**Total C1-C4**	**Total sur CDV A1-C4**	**Module D Module non déclaré MND**
Déchets dangereux éliminés	8.27E-03	**8.27E-03**	5.69E-04	4.16E-02	**4.21E-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	1.76E-04	0.00E+00	0.00E+00	**1.76E-04**	**5.06E-02**	MND
Déchets non dangereux éliminés	1.63E-01	**1.63E-01**	8.30E-02	6.37E-02	**1.47E-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	1.50E-02	0.00E+00	1.80E+00	**1.81E+00**	**2.12E+00**	MND
Déchets radioactifs éliminés	3.76E-05	**3.76E-05**	6.05E-06	1.04E-06	**7.09E-06**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	1.97E-06	0.00E+00	0.00E+00	**1.97E-06**	**4.66E-05**	MND

Flux Sortants	Etape de fabrication		Construction			Utilisation								Fin de vie					Cycle de vie	Potentiel réutilisation et recyclage
	A1 - A3 Fabrication	**Total A1-A3**	A4 Transport	A5 Installation	**Total A4-A5**	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation énergie	B7 Utilisation d' eau	**Total B1-B7**	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	**Total C1-C4**	**Total sur CDV A1-C4**	**Module D Module non déclaré MND**
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	4.44E-01	**4.44E-01**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	**4.44E-01**	MND
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	**0.00E+00**	**0.00E+00**	MND
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	1.55E-01	**1.55E-01**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	**0.00E+00**	**1.55E-01**	MND
Energie fournie à l'extérieur	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	**0.00E+00**	**0.00E+00**	MND