



# Fiche de déclaration environnementale et sanitaire

## Environmental and health product declaration

Panneau d'isolation en mousse rigide de  
polyuréthane EFIGREEN DUO+<sup>®</sup> 60  
mm d'épaisseur,  $R = 2,70 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  (hors  
accessoires de pose)



Janvier 2022 – version vérifiée par tierce partie indépendante

Version 2.0

SOPREMA FDES Panneau d'isolation en mousse rigide de polyuréthane EFIGREEN DUO+ 60 mm



## Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de SOPREMA (producteur de la FDES) 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 FDES d'origine ainsi qu'à son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

La norme EN 15804+A1 du CEN et la norme NF EN 16783 servent de Règles de définition des Catégories de Produits (RCP). Cette FDES est également conforme avec les exigences de la norme ISO 14025 portant sur les déclarations environnementales de type III.

**NOTE :** La traduction littérale en français de « EPD » (Environmental Product Declaration) est « DEP » (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, on utilise couramment le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) qui regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une « DEP » complétée par des informations sanitaires.

**REMARQUE :** Cette FDES a été réalisée par SOPREMA avec l'assistance d'In Extenso Innovation Croissance. Les procédures qu'In Extenso Innovation Croissance a mises en œuvre en exécution de la présente mission ont été uniquement réalisées à la demande de SOPREMA. À ce titre, In Extenso Innovation Croissance n'accepte aucune responsabilité vis-à-vis des tiers.

## Guide de lecture

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

Format d'affichage des résultats :

1,78E-06 doit être lu :  $1,78 \times 10^{-6}$  (écriture scientifique)

Unités utilisées :

- kilogramme « kg »
- gramme « g »
- litre « L »
- kilowattheure « kWh »
- mégajoule « MJ »
- mètre cube « m<sup>3</sup> »

Abréviations :

- ACV : Analyse du Cycle de Vie
- DVR : Durée de Vie de Référence
- UF : Unité Fonctionnelle
- PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur

## Précautions 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

<b>1. INFORMATIONS GENERALES</b>	<b>4</b>
<b>2. DESCRIPTION DE L'UNITE FONCTIONNELLE ET DU PRODUIT</b>	<b>5</b>
<b>3. ETAPES DU CYCLE DE VIE</b>	<b>8</b>
3.1. Etape de production A1-A3	9
3.2. Etape de construction A4-A5	9
3.3. Etape de vie en œuvre B1-B7	10
3.4. Etape de fin de vie C1-C4	10
3.5. Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D	11
<b>4. INFORMATIONS POUR LE CALCUL DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE</b>	<b>12</b>
<b>5. RESULTATS DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE</b>	<b>13</b>
<b>6. INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LE RELARGAGE DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS L'AIR INTERIEUR, LE SOL ET L'EAU PENDANT L'ETAPE D'UTILISATION</b>	<b>17</b>
<b>6.1. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'air intérieur</b>	<b>17</b>
6.1.1. Émissions de Composés Organiques Volatils (COV)	17
6.1.2. Radioactivité	17
6.1.3. Émissions de fibres et de particules	17
<b>6.2. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'eau</b>	<b>17</b>
<b>7. CONTRIBUTION DU PRODUIT A LA QUALITE DE VIE A L'INTERIEUR DES BATIMENTS</b>	<b>18</b>
7.1. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment	18
7.2. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment	18
7.3. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment	18
7.4. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment.	18

# 1. Informations générales

- **Nom et adresse des fabricants**

**SOPREMA**

14, rue de Saint-Nazaire, CS 60121

67025 Strasbourg, France

Tél. + 33(0)3 88 79 84 00

Contact : M. Yannick Gaillard, responsable HSE produit.

- **Site pour lequel la FDES est représentative**

La FDES est représentative des panneaux EFIGREEN DUO+® d'épaisseur 60 mm mis sur le marché français. La collecte de données a porté sur le site de Saint-Julien-du-Sault (France) qui produit 100% de la production mise sur le marché français.

- **Type de FDES**

FDES individuelle, du berceau à la tombe (sur l'ensemble du cycle de vie du produit).

- **Date de vérification**

23 octobre 2020

- **Date de fin de validité**

22 octobre 2025

- **Référence commerciale du produit**

Panneau SOPREMA EFIGREEN DUO+® 60 mm d'épaisseur.

- **Numéro d'enregistrement INIES : 9-478:2020 – R1**

- **Vérification**

Opérateur du programme :

AFNOR Normalisation - Département Construction et cycle de l'Eau.

11 rue Francis de Pressensé

93571 La Plaine Saint-Denis cedex France



La norme NF EN 15804 du CEN et la norme NF EN 16783 servent de Règles de définition des catégories de Produits

Vérification indépendante de la déclaration, conformément à l'EN ISO 14025 :2010



Interne



Externe

Nom du vérificateur : Maxime Pousse

- **Disponibilité**

Cette FDES est disponible aux adresses suivantes :

[www.inies.fr](http://www.inies.fr),

[www.soprema.fr](http://www.soprema.fr)

## 2. Description de l'unité fonctionnelle et du produit

### • Description de l'unité fonctionnelle

« 1 m<sup>2</sup> d'isolation thermique pour toiture terrasse étanchée sous forme de panneau de mousse de polyuréthane rigide (PIR-polyisocyanurate) parementé EFIGREEN DUO +, d'épaisseur 60 mm et de résistance thermique de 2,70 m<sup>2</sup>.K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans (hors accessoires de pose) »

### • Description du produit

Le produit étudié est un panneau constitué de mousse polyuréthane rigide (PIR-polyisocyanurate) expansée, revêtu d'un parement composite multicouches sur chacune de ses faces, d'épaisseur 60 mm, utilisé comme isolant thermique non porteur support direct de revêtements d'étanchéité de toitures, en indépendance sous protection lourde.

La principale fonction du produit est de contribuer à l'isolation thermique d'un bâtiment, avec une résistance thermique de 2,70 m<sup>2</sup>.K/W. La conductivité thermique associée est de  $\lambda=0,022 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .

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

Le produit est destiné à l'isolation thermique des toitures-terrasses neuves ou en rénovation revêtues d'une protection lourde (terrasses non accessibles, techniques, accessibles à la circulation piétonnière et au séjour y compris sous protection gravillons, dalles sur plots, terrasses-jardins, piétons avec protection lourde dure, chemin de nacelle, en climat de plaine et de montagne) étanchées, en tant que panneau isolant thermique non porteur, support d'étanchéité, posée en indépendance sous protection lourde.

La mise en œuvre du produit peut se faire selon les modalités décrites dans le Document Technique d'Application (DTA) 5/16-2508.

Le panneau EFIGREEN DUO+<sup>®</sup> dispose des caractéristiques suivantes, certifiées selon le référentiel ACERMI n°12/006/761 et décrites dans le DTA 5/16-2508 :

Paramètre	Unité	Valeur
Conductivité thermique ( $\lambda_0$ )	W/(m.K)	0,022
Résistance à la compression	kPa	CS(10\Y) 200
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	-	WS(P) 0,2
Résistance critique de service	MPa	Rcs mini = 0,10 (1 lit) Rcs mini = 0,09 (2 lits)
Déformation de service	%	ds mini 1,0% - ds max 1,8% (1 lit) ds mini 1,0% - ds max 1,9% (2 lits)

Le panneau EFIGREEN DUO+<sup>®</sup> a des caractéristiques techniques :

- Conformes à la norme NF EN 13165 :2012+A2 Août 2016 « Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Produits manufacturés en mousse rigide de polyuréthane (PU) » ;
- Certifiées selon suivant le référentiel ACERMI (certificat ACERMI n°12/006/761) ;

L'ensemble de ces caractéristiques sont présentées dans le DTA 5/16-2508, la DOP n°INSFR004/d, la fiche technique du produit ainsi que dans la documentation commerciale, lesquelles sont consultables sur le site internet de SOPREMA.

### • Description des principaux composants et/ou matériaux du produit

Paramètre	Unité	Valeur
Nombre de panneaux par m <sup>2</sup> de surface isolée	unités	2,78
Longueur du produit	mm	600

Paramètre	Unité	Valeur
Largeur du produit	mm	600
Épaisseur du produit	mm	60
Surface du panneau	m <sup>2</sup>	0,360 m <sup>2</sup>
Masse de panneau de mousse PUR parementé pour un mètre carré de surface isolée	kg/UF	2,28
Matériaux principaux	-	Mousse de polyuréthane rigide (PUR), parement composite multicouches (PET, papier, PE) sur chacune de ses faces
Pertes lors de la mise en œuvre	kg/UF	2,5% de perte, soit 5,70E-02
Produits complémentaires pour la mise en œuvre	-	Aucun produit complémentaire pris en compte dans cette FDES. Les accessoires de pose devront être rajoutés par le praticien s'ils sont considérés comme représentatifs pour l'analyse de cycle de vie du bâtiment.
Emballage de distribution	kg/m <sup>2</sup>	Cales polyuréthane : 2,60E-02 Film d'emballage PE : 5,21E-02

- **Précision concernant les substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 0,1 % en masse)**

Le produit ne contient aucune substance de la liste candidate prévue par le règlement REACH avec une concentration supérieure à 0,1 % en masse.

- **Description de la durée de vie de référence**

Paramètre	Unité	Valeur
Durée de vie de référence	Années	50 ans D'après SOPREMA, les panneaux EFIGREEN DUO+ <sup>®</sup> 60 mm peuvent assurer leur fonction au sein d'un bâtiment durant 50 ans sans entretien particulier.
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	-	Se référer à la DOP n° INFR004/d 2019/03/01, dont les performances déclarées sont conformes aux normes EN 13165:2012+A2:2016 et au DTA 5/16-2508
Paramètres théoriques d'application	-	Les panneaux EFIGREEN DUO+ 60 mm peuvent être mis en œuvre pour l'isolation des toitures-terrasses neuves ou en rénovation, de pente inférieure ou égale à 5%. Le panneau EFIGREEN est un isolant non porteur support direct de revêtements d'étanchéité de toitures, en indépendance sous protection lourde. La mise en œuvre du produit peut se faire selon les modalités décrites dans le Document Technique d'Application (DTA) 5/16-2508 suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• En un lit d'épaisseur maximale de 160 mm ;</li> <li>• En deux lits d'isolation d'épaisseur totale maximale de 320 mm ;</li> <li>• En un lit d'isolation en panneau Efigreen Duo + associé à un deuxième lit en perlite expansée (fibrée) ou d'Efigreen A (se référer au Document Technique d'Application en cours de validité du procédé Efigreen A) support direct de revêtements d'étanchéité de toitures-terrasses, d'épaisseur totale maximale de 320 mm.</li> </ul>
Qualité présumée des travaux	-	La qualité des travaux est présumée conforme aux recommandations inscrites sur la fiche technique du produit.
Environnement extérieur	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comportement à l'eau</b> : absorption d'eau à court terme certifiée <math>\leq 0.2</math> kg/m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Contrainte de compression pour un écrasement à 10 %</b> : <math>\geq 200</math> kPa selon la norme NF EN 826</li> <li>• <b>Emploi en climat de montagne</b> : ce procédé d'isolation peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11 sur les éléments porteurs en maçonnerie, et dans les conditions prévues</li> </ul>

Paramètre	Unité	Valeur
		<p>par le « Guide des toitures en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988) pour les éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emploi dans les régions ultrapériphériques</b> : ce procédé d'isolation n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).</li> </ul>
<b>Environnement intérieur</b>	-	Cf. fiche technique n° INSFR004/d.
<b>Conditions d'utilisation</b>	-	L'utilisation du produit est supposée conforme aux préconisations de la fiche technique du produit.
<b>Scenario d'entretien</b>	-	Aucun entretien nécessaire

### 3. Etapes du cycle de vie

Le diagramme de flux ci-dessous présente les flux des principaux processus associés au cycle de vie du produit analysé :

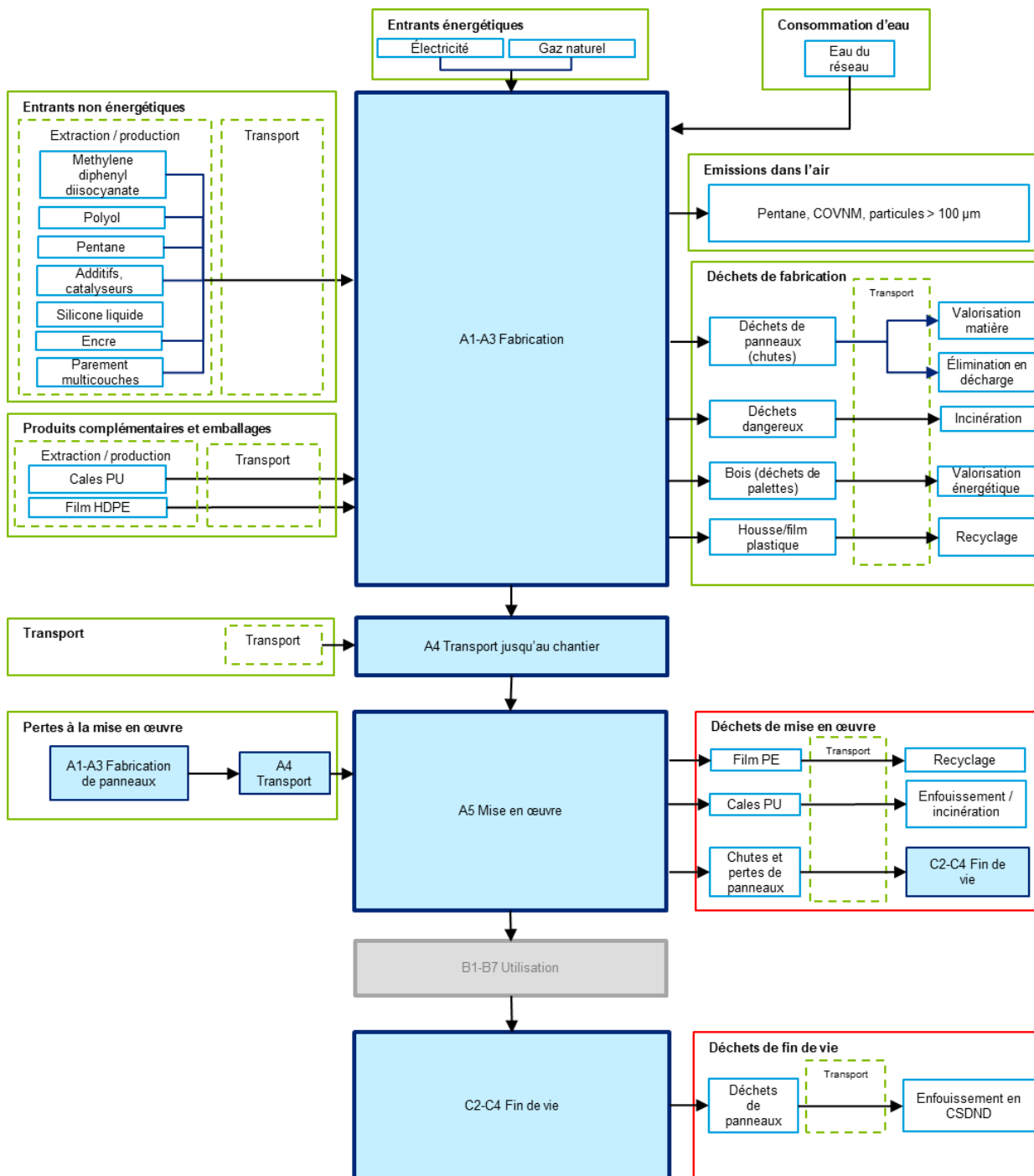


Figure 1 – Diagramme de flux des principaux processus associés au cycle de vie du produit analysé



### 3.1. Etape de production A1-A3

Les étapes de production (A1-A3) incluent :

- L'extraction et le traitement des matières premières (A1) utilisées pour la production :
  - o Des panneaux en mousse polyuréthane rigide : principalement composé de méthylène diphenyl diisocyanate (MDI), polyols, agent gonflant (pentane) et différents additifs et catalyseurs,
  - o Des parements multicouches : principalement composés de film plastiques et papier.
- Le transport des matières premières jusqu'au site de production (A2),
- La fabrication du produit (A3), incluant :
  - o Des consommations d'électricité et de gaz,
  - o Des consommations et des rejets d'eau,
  - o La production des emballages appliqués sur le produit fini,
  - o Le transport des déchets et le traitement des déchets de fabrication,
  - o Des émissions directes dans l'air (principalement COV).

Le procédé de fabrication comporte les étapes suivantes :

- Pré-mélange correspondant à la fabrication de la résine par simple opération de mélange sans réaction chimique après dosage de chaque composant,
- Mélange, correspondant au début de la synthèse de la résine obtenue par pré-mélange,
- Coulage et expansion de la mousse PU sur le parement,
- Durcissement sous tunnel de chauffage,
- Découpe et conditionnement du panneau fini.

### 3.2. Etape de construction A4-A5

L'étape de transport (A4) comprend le transport des panneaux jusqu'au chantier.

Paramètre	Unité	Valeur
<b>Description du scénario</b>	-	Le produit est livré par camion, depuis le site de fabrication jusqu'au chantier. La distance de transport considérée est une distance moyenne fournie par SOPREMA et représentative du marché français.
<b>Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule</b>	-	Les véhicules considérés sont des camions de type EURO 4 et de charge utile 16 à 32 t. Le transport est modélisé selon les conditions d'utilisation moyennes définies par la base de données ecoinvent.
<b>Distance jusqu'au chantier</b>	km	470
<b>Utilisation de la capacité</b>	%	Taux de remplissage proche de 100 % en volume lors de la livraison.
<b>Densité des produits transportés</b>	-	113 kg par palette de 24 palettes par camion
<b>Coefficient d'utilisation de la capacité volumique</b>	-	≤1

L'étape d'installation (A5) comprend :

- la production, le transport sur chantier et la fin de vie (transport et traitement/élimination) des pertes de panneaux ayant lieu durant la mise en œuvre,
- la fin de vie (transport, traitement, élimination) des déchets d'emballages.

Paramètre	Unités	Valeur
<b>Description du scénario</b>	-	La pose des panneaux EFIGREEN DUO+ se fait manuellement, les découpes sont faites à la scie égoïne. D'après SOPREMA, le panneau EFIGREEN DUO+ peut avoir plusieurs modes de pose selon la destination, la configuration du bâtiment ainsi que de son environnement :

Paramètre	Unités	Valeur
		<ul style="list-style-type: none"> <li>En un lit d'épaisseur maximale de 160 mm ;</li> <li>En deux lits d'isolation d'épaisseur totale maximale de 320 mm ;</li> <li>En un lit d'isolation en panneau Efigreen Duo + associé à un deuxième lit en perlite expansée (fibrée) ou d'Efigreen A.</li> </ul> <p>Etant donnée la diversité des modalités d'installation du panneau EFIGREEN DUO+, on considère le scénario de pose (A5) par défaut suivant dans la FDES du produit : une pose libre en une seule épaisseur, hors accessoires de pose.</p> <p>Aucun produit complémentaire pris en compte dans cette FDES. Les accessoires de pose devront être rajoutés par le praticien s'ils sont considérés comme représentatifs pour l'analyse de cycle de vie du bâtiment.</p> <p>Des déchets de panneaux (lors de découpe ou de casse) ainsi que des déchets d'emballage sont générés durant la mise en œuvre. Les déchets de panneaux EFIGREEN DUO+ 60 mm générés sur chantier suivent le même scénario de fin de vie que le panneau en fin de vie (modules C2 et C4). Les déchets d'emballage sont envoyés en recyclage (film PE) ou éliminés par enfouissement ou incinération (cales PU). Un transport de 50 km est pris en compte pour leur acheminement vers les sites de recyclage et d'incinération, et de 30 km jusqu'au centre de stockage de déchets non dangereux.</p>
<b>Intrants auxiliaires pour l'installation</b>		<b>Non considéré</b>
<b>Utilisation d'eau</b>	m <sup>3</sup>	<b>Sans objet</b>
<b>Utilisation d'énergie</b>	-	<b>Sans objet</b>
<b>Utilisation d'autres ressources</b>	-	<b>Sans objet</b>
<b>Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit</b>	-	<b>Voir ligne ci-dessous</b>
Proportion massique de pertes de panneaux	%	2,5%
Déchets de film PE envoyés au recyclage	kg/UF	5,21E-02
Déchets de cales PU éliminés	kg/UF	2,60E-02
<b>Matières produites par le traitement des déchets sur le site de construction</b>	-	<b>Sans objet</b>
<b>Émissions directes dans l'air ambiant</b>	kg/m <sup>2</sup>	<b>Sans objet</b>

### 3.3. Etape de vie en œuvre B1-B7

Les panneaux EFIGREEN DUO+ peuvent assurer leur fonction pendant toute leur durée de vie sans entretien particulier. Aucune étape de maintenance, réparation ou remplacement n'est prise en compte durant la phase d'utilisation. Aucun processus n'a lieu lors des étapes de vie en œuvre du produit (B1 à B7).

### 3.4. Etape de fin de vie C1-C4

L'étape de fin de vie comprend :

- le transport des déchets panneaux jusqu'au centre de stockage de déchets non dangereux (C2),
- l'élimination des panneaux en centre de stockage de déchets non dangereux (C4).

Paramètre	Unité	Valeur
<b>Description du scénario</b>	-	<p>La déconstruction des panneaux est faite manuellement.</p> <p>En fin de vie, les panneaux sont éliminés en centre de stockage de déchets non dangereux. À ce jour, il n'existe pas de filière de fin de vie dédiée aux panneaux polyuréthane et en particulier pas de filière permettant leur valorisation.</p> <p>Un transport de 30 km jusqu'au centre de stockage de déchets non dangereux est considéré.</p>
<b>Processus de collecte</b>	-	<b>Voir lignes ci-dessous</b>
Quantité collectée séparément	kg/UF	0
Quantité collectée avec des déchets de construction mélangés	kg/UF	2,28
<b>Systèmes de récupération</b>	-	<b>Voir lignes ci-dessous</b>
Quantité destinée à la réutilisation	kg/UF	0
Quantité destinée au recyclage	kg/UF	0
Quantité destinée à la récupération d'énergie	kg/UF	0
<b>Élimination</b>	-	<b>Voir lignes ci-dessous</b>
Quantité de produit mise en CSDND	kg/UF <sup>2</sup>	2,28

### 3.5. Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D

Compte tenu du scénario de fin de vie décrit précédemment, aucun bénéfice ou charge au-delà des frontières du système n'est pris en compte dans le module D.

## 4. Informations pour le calcul de l'analyse du cycle de vie

Informations pour le calcul de l'Analyse de Cycle de Vie	
<b>PCR utilisé</b>	NF EN 15804+A1 et complément national NF EN 15804/CN + NF EN 16783 (Mai 2017)
<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>Critères de coupure pour l'inclusion initiale des intrants et des extrants</b>	Les critères de coupure respectent le seuil autorisé par la norme NF EN 15804+A1. Les flux suivants ont été omis du système : le nettoyage des sites de production, le département administratif, le transport des employés, les infrastructures, les émissions à long terme (au-delà de 100 ans, et qui concernent majoritairement les émissions liées aux processus d'enfouissement des déchets). A l'exception des flux cités ci-dessus, aucune règle de coupure n'a été appliquée.
<b>Allocations</b>	Aucune allocation entre coproduits n'a été effectuée.
<b>Prise en compte du carbone biogénique</b>	Aucun flux de carbone biogénique n'est pris en compte ni pour le produit ni pour les emballages.
<b>Sources de données et méthode de recueil des données</b>	<p><b>Données d'activité sur la production de panneaux EFIGREEN DUO+® 60 mm</b> : issues d'une collecte de données auprès de l'usine SOPREMA de Saint Julien-du-Sault</p> <p><b>Données d'activité sur la production des parements</b> : issues d'une collecte de données spécifiques auprès du fournisseur de parement de SOPREMA sur le site de production situé en France.</p> <p><b>Données d'activité sur le cycle de vie des panneaux EFIGREEN DUO+® 60 mm</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modalités de mise en œuvre, de vie en œuvre et de fin de vie des panneaux : estimation de SOPREMA sur la base de retours d'expérience</li> </ul> <p><b>Données génériques</b> (inventaires de cycle de vie, FDES, etc.) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ecoinvent v3.1, 2014.</li> <li>- PlasticsEurope, 2014.</li> </ul>
<b>Représentativité géographique, temporelle et technologique des données</b>	<p><b>Représentativité géographique</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données d'activité : représentatives de la France métropolitaine.</li> <li>- Données environnementales : Europe (dont Suisse). France pour le modèle électrique.</li> </ul> <p><b>Représentativité temporelle</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données d'activité : 2018 pour les panneaux en mousse PUR produits par SOPREMA, 2017 pour la production des parements.</li> <li>- Données environnementales : base ecoinvent mise à jour en 2014, données du MDI et du polyol de 2014.</li> </ul> <p><b>Représentativité technologique</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données d'activité : représentatives des technologies spécifiques relatives aux produits de SOPREMA,</li> <li>- Données environnementales : représentatives de technologies moyennes utilisées en Europe et en France.</li> </ul>
<b>Variabilité des résultats</b>	Sans objet.

## 5. Résultats de l'analyse du cycle de vie

Impacts environnementaux pour 1 m<sup>2</sup> de panneau EFIGREEN DUO+® 60 mm

UF : 1 m<sup>2</sup> d'isolation thermique pour toiture terrasse étanchée sous forme de panneau de mousse de polyuréthane rigide (PIR-polyisocyanurate) parementé EFIGREEN DUO +, d'épaisseur 60 mm et de résistance thermique de 2,70 m<sup>2</sup>.K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans (hors accessoires de pose)

	Indicateurs	Unité	Étape de production	Étape de mise en œuvre		Étape de vie en œuvre							Étape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	
			Total A1-A3 Production	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 Elimination		
Impacts environnementaux	Réchauffement climatique	kg CO2 eq/UF	6,14E+00	1,53E-01	2,04E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,43E-03	0	4,78E-01	MNA
	Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC 11 eq/UF	3,69E-07	2,85E-08	1,05E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,76E-09	0	3,09E-09	MNA
	Acidification des sols et de l'eau	kg SO2 eq/UF	1,59E-02	5,32E-04	4,38E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,28E-05	0	1,36E-04	MNA
	Eutrophisation	kg (PO4)3- eq/UF	6,53E-03	9,97E-05	2,11E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,15E-06	0	1,23E-03	MNA
	Formation d'ozone photochimique	kg Ethene eq/UF	1,73E-03	1,97E-05	4,71E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,22E-06	0	1,07E-04	MNA
	Épuisement des ressources abiotiques (éléments)	kg Sb eq/UF	2,51E-06	3,17E-10	6,29E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,96E-11	0	5,14E-10	MNA
	Épuisement des ressources abiotiques (fossiles)	MJ/UF	1,39E+02	2,17E+00	3,55E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,34E-01	0	2,04E-01	MNA
	Pollution de l'air	m3/UF	4,17E+02	1,57E+01	1,55E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,66E-01	0	1,58E+02	MNA
	Pollution de l'eau	m3/UF	1,86E+00	4,50E-02	5,24E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,78E-03	0	1,22E-01	MNA

**Utilisation des ressources pour 1 m<sup>2</sup> de panneau EFIGREEN DUO+® 60 mm**

**UF : 1 m<sup>2</sup> d'isolation thermique pour toiture terrasse étanchée sous forme de panneau de mousse de polyuréthane rigide (PIR-polyisocyanurate) parementé EFIGREEN DUO +, d'épaisseur 60 mm et de résistance thermique de 2,70 m<sup>2</sup>.K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans (hors accessoires de pose)**

Indicateurs	Unité	Étape de production	Étape de mise en œuvre		Étape de vie en œuvre							Étape de fin de vie			D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système		
		Total A1-A3 Production	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 Elimination	
<b>Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières</b>	MJ/UF	1,32E+01	5,77E-03	3,30E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,56E-04	0	2,82E-02	MNA
<b>Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières</b>	MJ/UF	3,31E+00	0,00E+00	8,28E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)</b>	MJ/UF	1,65E+01	5,77E-03	4,13E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,56E-04	0	2,82E-02	MNA
<b>Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières</b>	MJ/UF	9,78E+01	2,18E+00	2,53E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,35E-01	0	3,37E-01	MNA
<b>Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières</b>	MJ/UF	5,61E+01	0,00E+00	1,40E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0,00E+00	MNA
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)</b>	MJ/UF	1,54E+02	2,18E+00	3,93E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,35E-01	0	3,37E-01	MNA
<b>Utilisation de matière secondaire</b>	kg/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
<b>Utilisation de combustibles secondaires renouvelables</b>	MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
<b>Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables</b>	MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
<b>Utilisation nette d'eau douce</b>	m3/UF	1,64E-01	2,69E-04	4,12E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,66E-05	0	1,49E-04	MNA

**Production de déchets pour 1 m<sup>2</sup> de panneau EFIGREEN DUO+® 60 mm**

**UF : 1 m<sup>2</sup> d'isolation thermique pour toiture terrasse étanchée sous forme de panneau de mousse de polyuréthane rigide (PIR-polyisocyanurate) parementé EFIGREEN DUO +, d'épaisseur 60 mm et de résistance thermique de 2,70 m<sup>2</sup>.K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans (hors accessoires de pose)**

Catégorie de déchets	Indicateurs	Unité	Étape de production	Étape de mise en œuvre		Étape de vie en œuvre							Étape de fin de vie			D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système		
			Total A1-A3 Production	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 Elimination	
	Déchets dangereux éliminés	kg/UF	5,53E-02	1,07E-04	1,82E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,61E-06	0	1,59E-04	MNA
	Déchets non dangereux éliminés	kg/UF	4,21E-01	1,76E-03	9,45E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,09E-04	0	2,28E+00	MNA
	Déchets radioactifs éliminés	kg/UF	1,70E-04	1,61E-05	4,86E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,96E-07	0	3,16E-06	MNA

**Flux sortants pour 1 m<sup>2</sup> de panneau EFIGREEN DUO+® 60 mm**

**UF : 1 m<sup>2</sup> d'isolation thermique pour toiture terrasse étanchée sous forme de panneau de mousse de polyuréthane rigide (PIR-polyisocyanurate) parementé EFIGREEN DUO +, d'épaisseur 60 mm et de résistance thermique de 2,70 m<sup>2</sup>.K/W, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans (hors accessoires de pose)**

Flux sortants	Indicateurs	Unité	Étape de production	Étape de mise en œuvre		Étape de vie en œuvre							Étape de fin de vie			D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système		
			Total A1-A3 Production	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 Elimination	
	Composants destinés à la réutilisation	kg/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
	Matériaux destinés au recyclage	kg/UF	1,82E-01	0	5,79E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
	Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
	Energie fournie à l'extérieur (par vecteur énergétique)	MJ/UF	6,28E-03	0	1,40E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
	<i>Electricité</i>	MJ/UF	2,02E-03	0	4,64E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
	<i>Vapeur</i>	MJ/UF	4,26E-03	0	9,35E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
	<i>Gaz de process</i>	MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA



Résultats totaux par étape et pour le cycle de vie pour 1 m<sup>2</sup> de panneau EFIGREEN DUO+® 60 mm

UF : 1 m<sup>2</sup> d'isolation thermique pour toiture terrasse étanchée sous forme de panneau de mousse de polyuréthane rigide (PIR-polyisocyanurate) parementé EFIGREEN DUO +, d'épaisseur 60 mm et de résistance thermique de 2,70 m<sup>2</sup>.KW, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans (hors accessoires de pose)

	Indicateurs	Unité	Étape de production	Étape de mise en œuvre	Étape de vie en œuvre	Étape de fin de vie	Total cycle de vie
Impacts environnementaux	Réchauffement climatique	kg CO2 eq/UF	6,14E+00	3,57E-01	0	4,87E-01	6,99E+00
	Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC 11 eq/UF	3,69E-07	3,89E-08	0	4,85E-09	4,13E-07
	Acidification des sols et de l'eau	kg SO2 eq/UF	1,59E-02	9,70E-04	0	1,69E-04	1,71E-02
	Eutrophisation	kg (PO4)3- eq/UF	6,53E-03	3,10E-04	0	1,24E-03	8,08E-03
	Formation d'ozone photochimique	kg Ethene eq/UF	1,73E-03	6,68E-05	0	1,08E-04	1,91E-03
	Épuisement des ressources abiotiques (éléments)	kg Sb eq/UF	2,51E-06	6,33E-08	0	5,33E-10	2,58E-06
	Épuisement des ressources abiotiques (fossiles)	MJ/UF	1,39E+02	5,72E+00	0	3,38E-01	1,45E+02
	Pollution de l'air	m3/UF	4,17E+02	3,12E+01	0	1,59E+02	6,07E+02
	Pollution de l'eau	m3/UF	1,86E+00	9,74E-02	0	1,24E-01	2,08E+00
	Utilisation des ressources	Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ/UF	1,32E+01	3,36E-01	0	2,86E-02
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières		MJ/UF	3,31E+00	8,28E-02	0	0	3,40E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)		MJ/UF	1,65E+01	4,19E-01	0	2,86E-02	1,69E+01
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières		MJ/UF	9,78E+01	4,72E+00	0	4,72E-01	1,03E+02
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières		MJ/UF	5,61E+01	1,40E+00	0	0	5,75E+01
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)		MJ/UF	1,54E+02	6,12E+00	0	4,72E-01	1,60E+02
Utilisation de matière secondaire		kg/UF	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables		MJ/UF	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables		MJ/UF	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce		m3/UF	1,64E-01	4,39E-03	0	1,66E-04	1,68E-01
Catégorie de déchets	Déchets dangereux éliminés	kg/UF	5,53E-02	1,93E-03	0	1,66E-04	5,74E-02
	Déchets non dangereux éliminés	kg/UF	4,21E-01	9,63E-02	0	2,28E+00	2,80E+00
	Déchets radioactifs éliminés	kg/UF	1,70E-04	2,10E-05	0	4,15E-06	1,95E-04
Flux sortants	Composants destinés à la réutilisation	kg/UF	0	0	0	0	0
	Matériaux destinés au recyclage	kg/UF	1,82E-01	5,79E-02	0	0	2,40E-01
	Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg/UF	0	0	0	0	0
	Energie fournie à l'extérieur (par vecteur énergétique)	MJ/UF	6,28E-03	1,40E-01	0	0	1,46E-01
	<i>Electricité</i>	MJ/UF	2,02E-03	4,64E-02	0	0	4,84E-02
	<i>Vapeur</i>	MJ/UF	4,26E-03	9,35E-02	0	0	9,78E-02
	<i>Gaz de process</i>	MJ/UF	0	0	0	0	0



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

### 6.1. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'air intérieur

#### 6.1.1. Émissions de Composés Organiques Volatils (COV)

Le produit est destiné à l'isolation extérieure de toitures-terrasses : le produit n'est donc pas concerné par l'émission de COV dans l'air intérieur. Il n'est pas soumis à l'étiquetage réglementaire français sur les émissions de polluants volatils dans l'air intérieur.

#### 6.1.2. Radioactivité

Sans objet.

#### 6.1.3. Émissions de fibres et de particules

Sans objet.

### 6.2. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'eau

Sans objet.

Aucun essai concernant la qualité de l'eau en contact avec le produit durant sa vie en œuvre n'a été réalisé.

## 7. Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

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

La fonction principale du panneau EFIGREEN DUO+® 60 mm est d'assurer l'isolation thermique par l'extérieur du bâtiment, contribuant à la performance énergétique de celui-ci en limitant les consommations d'énergie pour le chauffer ou le refroidir. La résistance thermique du EFIGREEN DUO+® 60 mm est de 2,70 m<sup>2</sup>.K/W. La conductivité thermique associée est de  $\lambda=0,022\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ , selon le certificat ACERMI n° N° 12/006/761.

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

Les propriétés acoustiques du produit n'ont pas été mesurées.

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

Sans objet. Le panneau EFIGREEN DUO+ étant destiné à être installé sous protection lourde, il ne participe pas à la détermination du confort visuel.

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

Sans objet. L'expérience montre que le panneau EFIGREEN DUO+ ne dégage aucune odeur particulière. De plus, il est mis en œuvre en extérieur sous protection lourde.