

# AGC GLASS EUROPE

## FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DU PRODUIT

### *ENVIRONMENTAL AND HEALTH PRODUCT DECLARATION*

**Pyrobel 16EG, Pyrobel 17N EG, Pyrobel 21, Pyrobel 21EG,  
Pyrobel 23, Pyrobel 25, Pyrobel 25EG, Pyrobel 30, Pyrobel  
23H, Pyrobel 28H**

(Low-Carbon, Stock-Size, Hors accessoire de pose)

*Verre résistant au feu*

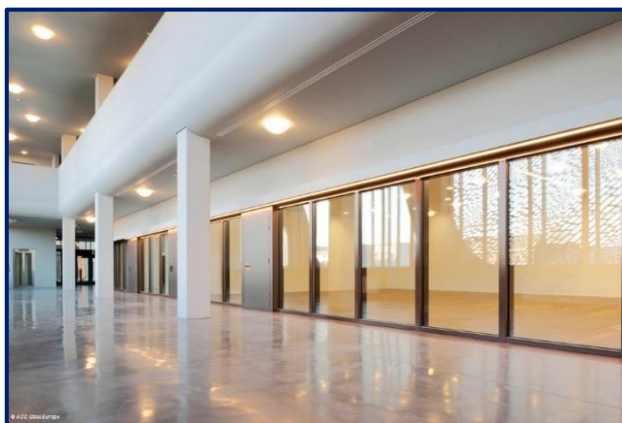
Produit de référence : Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size

*FDES Individuelle de gamme*

En conformité avec la norme ISO 14025 :2010, NF EN 15804+A2 et son complément national  
NF EN15804+A2/CN



Numéro d'enregistrement :  
20260249129  
Date de publication : 27/02/2026  
Version FDES : 1



## Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de AGC Glass Europe selon la NF EN 15804+A2 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 de la FDES d'origine ainsi que de son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

La norme EN 15804+A2 du CEN, le complément national NF EN 15804+A2/CN servent de règles de définition des catégories de produits (RCP).

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.

## Guide de lecture

Exemple de lecture :  $-9,0 \text{ E } -03 = -9,0 \times 10^{-3}$

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
  - Abréviation utilisée :
  - ACV : Analyse du Cycle de Vie
  - DEP : Déclaration environnementale de Produit
  - DVR : Durée de Vie de Référence
  - FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire
  - RCP : Règles de Catégorie de Produit
  - UF : Unité Fonctionnelle
- Les unités utilisées sont précisées devant chaque flux : le kilogramme « kg », le gramme « g », le kilowattheure « kWh », le mégajoule « MJ », le mètre carré « m<sup>2</sup> », le kelvin « K », le watt « W », le kilomètre « km », le millimètre « mm ».

Les résultats d'impacts environnementaux et d'indicateurs d'utilisation de ressources, de catégories de déchets et de flux sortants sont présentés avec trois chiffres significatifs et au format scientifique.

Toutes les valeurs positives (supérieures à zéro) correspondent à des impacts environnementaux, les valeurs négatives (inférieures à zéro) correspondant à des bénéfices environnementaux. Cette approche s'applique à tous les modules, y compris le module D. Lorsque la valeur du module D est supérieure à 0, il s'agit donc d'un impact additionnel à ajouter aux impacts des autres modules du cycle de vie.

## 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+A2.

La norme NF EN 15804+A2 définie 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 :

« Par conséquent, 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) »

### **NOTE 1**

En dehors du cadre de l'évaluation environnementale d'un bâtiment, les FDES ne sont pas des outils permettant de comparer des produits et des services de construction.

### **NOTE 2**

Pour l'évaluation de la contribution des bâtiments au développement durable, une comparaison des aspects et des impacts environnementaux doit être entreprise conjointement aux aspects et impacts socioéconomiques relatifs au bâtiment.

### **NOTE 3**

Pour l'interprétation d'une comparaison, des valeurs de référence sont nécessaires.

## Information Générale

### 1. Nom et adresse des fabricants

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité du fabricant, la société AGC Glass Europe.

Adresse: Avenue Jean Monnet, 4 1348 Louvain-la-Neuve | Belgique

Contact: sustainability@agc.com

### 2. Le(s) site(s), le fabricant ou le groupe de fabricants ou leurs représentants pour lesquels la DEP est représentative

La présente FDES est représentative du verre résistant au feu de la gamme Pyrobel/Pyrobelite commercialisée par AGC Glass Europe en France. En Europe, deux sites d'AGC Glass Europe fabriquent du verre résistant au feu à destination du marché européen, y compris le marché français. Les résultats de cette FDES reflètent les données collectées auprès de ces deux sites (Seneffe, Belgique et Olovi, République Tchèque), qui représentent 100% de la production.

Les moyennes utilisées sont des moyennes pondérées des sites en tenant compte de leur production. Les données reflètent l'année calendaire 2023.

### 3. Référence commerciale du produit

Le produit de référence est le verre résistant au feu Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size.

Les références couvertes par cette FDES sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 1 : Produits de la gamme Pyrobel/Pyrobelite couverts par cette FDES**

Produits	FDES Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size
Pyrobel 16 EG* Low-Carbon Stock-Size	X
Pyrobel 17N EG Low-Carbon Stock-Size	X
Pyrobel 21 Low-Carbon Stock-Size	X
Pyrobel 21 EG Low-Carbon Stock-Size	X
Pyrobel 23 Low-Carbon Stock-Size	X
Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size	X
Pyrobel 25 EG Low-Carbon Stock-Size	X
Pyrobel 30 Low-Carbon Stock-Size	X
Pyrobel 23H Low-Carbon Stock-Size	X
Pyrobel 28H Low-Carbon Stock-Size	X

#### Légende

X	Autres références couvertes par la FDES
X	Produit référence de la FDES: produit représentatif

\*EG = PVB

### 4. Cadre de validité

Outre le produit de référence Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size, d'autres structures de verre résistant au feu sont également couvertes par cette FDES via le cadre de validité. Il s'agit de produits pour lesquels la variabilité est inférieure à + 35% pour les indicateurs de référence de la NF EN15804+A2/CN:2022.

**5. Frontières du système**


Du berceau à la tombe, avec module D.

**6. Type de FDES**

Individuelle de gamme.

**7. Vérification externe indépendante**

Vérification externe indépendante effectuée selon le programme de déclaration environnementale conforme ISO 14025 (2010) par Guillaume Audard (Solinnen)

<b>La norme NF EN 15804+A2 d'octobre 2022 du CEN sert de RCP.</b>	
Vérification indépendante de la déclaration et des données conformément à l'EN ISO 14025: 2010	
<input type="checkbox"/>	Interne
<input checked="" type="checkbox"/>	Externe
Vérification par tierce partie : Guillaume Audard	
Numéro d'enregistrement au programme conforme ISO 14025 : 20260249129	
Date de 1ère publication : 27/02/2026	
Date de vérification : 27/02/2026	
Période de validité:	
<input checked="" type="checkbox"/> 5 ans	<input type="checkbox"/> 2 ans à partir de la 1 <sup>ère</sup> date de publication
	Programme INIES Avenue du Recteur Poincaré – 75016 PARIS – <a href="http://www.inies.fr">www.inies.fr</a>

## Description de l'unité fonctionnelle et du produit

### 1. Description de l'unité fonctionnelle

Assurer la fonction de résistance au feu sur 1 m<sup>2</sup> avec les performances présentées dans le tableau 2, conformément à la norme EN 13501-2 pendant 30 ans.

La norme EN 13501-2 définit différentes classes de résistance au feu : EW et EI tel qu'expliqué ci-contre. Le tableau 2 présente la classification de résistance au feu des produits de la gamme Pyrobel/Pyrobelite couverts par cette FDES.

Le nombre associé à ces classes de résistance correspond à la durée en minutes durant laquelle le produit assure cette fonction de résistance au feu.

Un produit EI60 et EW60 aura donc une intégrité et assurera une fonction isolante pendant 60 minutes et une intégrité et une limitation des radiations pendant 60 minutes.

Le flux de référence est un verre résistant au feu Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size de 1 m<sup>2</sup>.

La durée de vie est fixée à 30 ans conforme conformément au complément national NF EN 15804+A2/CN.

**Remarque :** La durée de vie de référence (DVR) du produit est fixée à 30 ans. Cette durée ne reflète pas la durée de vie réelle qui est généralement fixée par la durée de vie et la rénovation d'un bâtiment. Il s'agit simplement de prendre en considération qu'au-delà de 30 ans il est légitime d'estimer que des réaménagements peuvent avoir lieu. La DVR ne se réfère pas à la garantie non plus. Performance principale de l'unité fonctionnelle

La performance thermique Ug est de 5,1 W/m<sup>2</sup>.K.



#### EW 'Intégrité et Contrôle de rayonnement'

Pas de passage de flammes, de fumées, de gaz. Limitation du transfert thermique à max. 15 kW/m<sup>2</sup>.



#### EI – Intégrité et Isolation

Pas de passage de flammes, de fumées, de gaz. Empêche le transfert thermique.

**Tableau 2 : Performances de résistance au feu des produits couverts par cette FDES**

Produits	Classification de la résistance au feu (EN 13501-2)
Pyrobel 16 EG Low-Carbon Stock-Size	<b>EI30/EW60</b>
Pyrobel 17N EG Low-Carbon Stock-Size	<b>EI45/EW60</b>
Pyrobel 21 Low-Carbon Stock-Size	<b>EI45/EW60</b>
Pyrobel 21 EG Low-Carbon Stock-Size	<b>EI45/EW60</b>
Pyrobel 23 Low-Carbon Stock-Size	<b>EI60/EW60</b>
Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size	<b>EI60/EW60</b>
Pyrobel 25 EG Low-Carbon Stock-Size	<b>EI60/EW60</b>
Pyrobel 30 Low-Carbon Stock-Size	<b>EI90/EW90</b>
Pyrobel 23H Low-Carbon Stock-Size	<b>EI45/EW45</b>
Pyrobel 28H Low-Carbon Stock-Size	<b>EI60/EW60</b>

## 2. Description du produit et de l'emballage

Le produit AGC faisant l'objet de cette déclaration est un verre résistant au feu Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size, qui se compose de cinq feuilles de verre sodo-calcique, verre de silicate composé principalement de silice, carbonate de sodium et de calcium, largement utilisé en vitrage courant, et de quatre couches intumescentes, qui en cas d'incendie gonflent pour former une barrière rigide, opaque assurant l'étanchéité aux flammes et l'isolation thermique du vitrage coupe-feu.

Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size se présente sous forme d'un panneau de 3,21 x 2,25 m.

Les produits Pyrobel Low-Carbon sont basés sur un Planibel Low-Carbon. La différence entre le Planibel Low-Carbon et le Planibel standard réside dans le processus de production qui utilise un pourcentage élevé de calcin, de l'électricité pour laquelle des garanties d'origine renouvelable ont été achetées et la production faite uniquement dans des fours à haut rendement mettant en œuvre des technologies récentes.

La Figure 1 présente la structure uniquement du produit de référence.

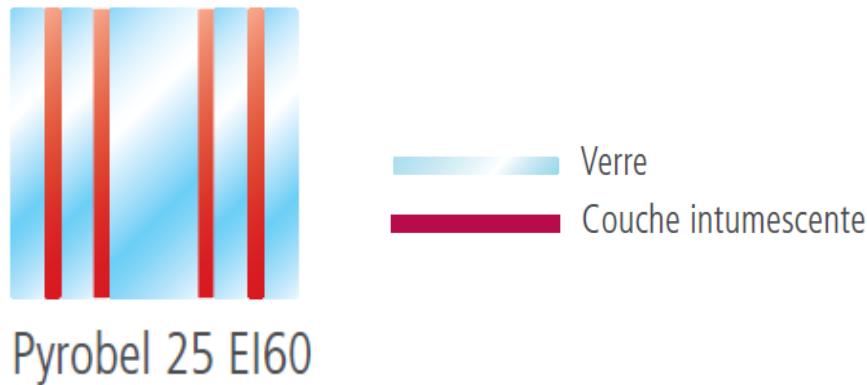


Figure 1 : Structure d'un Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size

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

Le verre résistant au feu peut être utilisé soit comme un composant d'un vitrage extérieur soit pour des cloisons intérieures. Ce produit assure un environnement sûr permettant aux usagers d'un bâtiment en feu l'évacuation de celui-ci en toute sécurité. Le verre résistant au feu agit également comme barrière ralentissant la propagation du feu, facilitant ainsi l'intervention des pompiers.

Contrairement aux autres produits résistants au feu, le verre offre une connexion visuelle avec l'extérieur et laisse passer la lumière naturelle.

Ce produit fait l'objet d'un marquage CE, dont les performances sont détaillées ci-dessous.

#### 4. Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle

Tableau 3 : Performances du Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size

Propriétés	Unité	Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size
Transmission thermique (EN 673)	$U_g$ (W/m <sup>2</sup> .K)	5,1
Transmission lumineuse (EN 410)	Tv (%)	82
Réflexion de la lumière (EN 410)	$\rho_v$ (%)	7
Facteur solaire (EN 410)	g (%)	66
Isolation acoustique (EN 12578)	Rw (C;Ctr) (dB)	43 (0;-3)
Résistance au feu (EN13501-2)		EI60 / EW60
Réaction au feu (EN 13501-1)		A2 – s1, d0
Résistance aux tirs d'armes à feu (EN 1063)		NPD
Résistance à l'effraction (EN 356)		NPD
Résistance à l'impact (EN 12600)		1B1

Les performances des références incluses dans la FDES sont disponibles [ici](#).

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

Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size est composé de cinq feuilles de verre sodocalcique et quatre couches intumescentes. Celles-ci sont composées de silicate de sodium et d'eau.

Tableau 4 : Composition du Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size

Composition du produit	Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size
<b>Masse totale (produit et emballage)</b>	64,1 kg
<b>Verre plat sodocalcique</b>	
Masse (kg)	50 kg
Masse (% produit final)	79%
<b>Couches intumescentes (silicate de sodium et eau)</b>	
Masse (kg)	13,2 kg
Masse (% produit final)	21%
<b>Emballage</b>	
Bois	0,828 kg
Acier - clous	0,0169 kg
Carton et papier	0,0383 kg
Film PELE	0,005 kg

#### 6. Substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 0,1% en masse)

Les produits de la gamme Pyrobel/Pyrobelite faisant l'objet de cette déclaration ne contiennent pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH incorporées à plus de 0,1%.

#### 7. Preuves d'aptitude à l'usage

Les produits de la gamme Pyrobel/Pyrobelite disposent du marquage CE conformément à la norme NF EN

14449:2005 Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité - Évaluation de la conformité/norme de produit.

**8. Circuit de distribution**

La présente déclaration porte sur un vitrage résistant au feu à destination de clients professionnels (B2B). Le public cible est donc principalement le B2B, bien que ce document puisse également être utilisé par des consommateurs finaux (B2C).

**9. Description de la durée de vie de référence**

La durée de vie de référence (DVR) du verre est de 30 ans.

**Tableau 5 : Paramètres descriptifs des conditions de référence pour l'utilisation du produit et permettant de justifier la DVR**

Paramètre	Valeur
Durée de vie de référence	30 ans
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	Définies conforme la norme EN ISO 12543 :2011 - Verre dans la construction - Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité.
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées	Conforme NF DTU 39:2006 « Travaux de bâtiment - Travaux de vitrerie-miroiterie. »
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	<i>Conforme</i>
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température	Non applicable
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	Non applicable
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	<i>Conforme</i>
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables	<i>Nettoyage à l'eau (0,2 L/an) et détergent (0,1 dL/an)</i>

**10. Contenu en carbone biogénique (Stock C)**

Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size ne contient pas de carbone biogénique. Le stock de carbone biogénique est donc de 0 kg C/UF. Cependant, les emballages papier carton et bois associés au produit contiennent 1,41 kg C/UF.

Les calculs ont été réalisés avec un taux d'humidité de 12% pour les 2 types d'emballages. La teneur en carbone du bois est de 50% et celle du papier carton de 45,5%

$$Masse\ CO2\ biogénique = \frac{Masse\ humide}{1 + \text{taux d'humidité} (\%)} * Teneur\ en\ C(\%) * \frac{Masse\ molaire\ CO2}{Masse\ molaire\ C}$$

Tableau 6 : Teneur en carbone biogénique.

Teneur en carbone biogénique	Valeur par unité Fonctionnelle
Teneur en carbone biogénique du produit (à la sortie de l'usine)	0 kg C
Teneur en carbone biogénique de l'emballage associé (à la sortie de l'usine)	0,38 kg C

### Etapes du cycle de vie

L'évaluation environnementale est du berceau à la tombe, avec module D.

Les étapes du cycle de vie relatives à l'installation (A5) et aux étapes de vie en œuvre (B1-B7) sont modélisées à partir de scénarios définis dans la norme EN 17074:2019.

Figure 2 : Vue d'ensemble du système

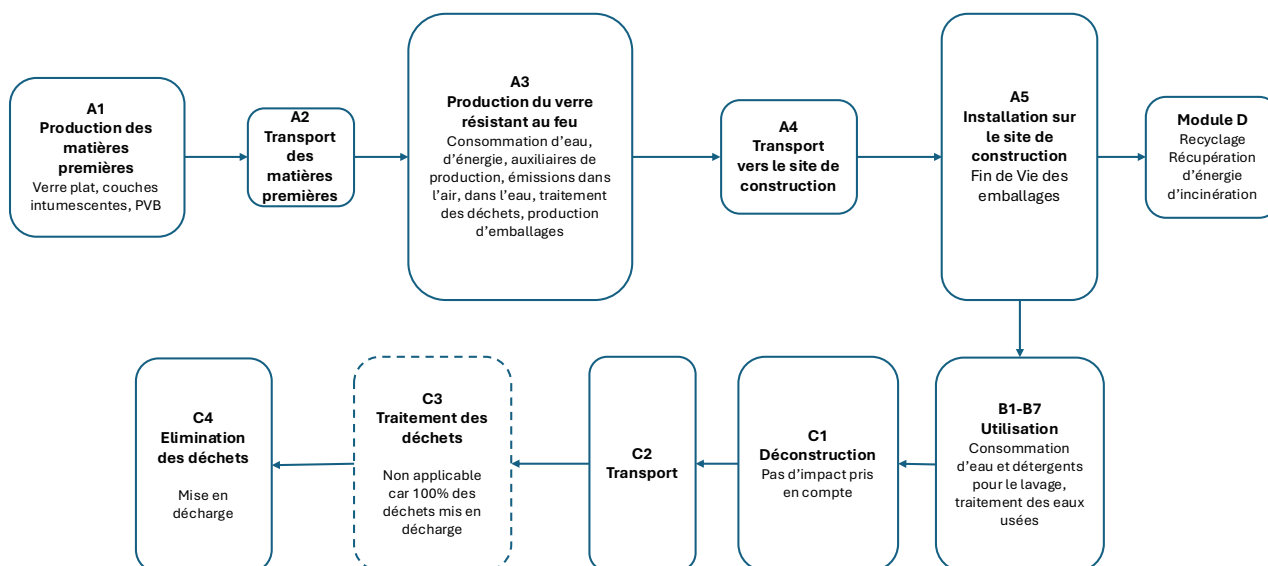


Tableau 7 - Frontières du système

	Étape de production	Étape de construction		Étape d'utilisation							Étape de Fin de vie				Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Production totale de A1 à A3	A4 Transports	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Entretien	B3 Réparation	B4 Remplacement	B4 Réhabilitation	B6 Utilisation d'énergie	B7 Utilisation d'eau	C1 Déconstruction /démolition	C2 Transports	C3 traitement des déchets	C4 Élimination	D
<b>Modules déclarés</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### **Etape de production, A1-A3**

#### **→ A1 Production des matières premières**

Le module A1 prend en compte la production des matériaux utilisés pour la production du verre résistant au feu.

Il inclut les matières premières pour la production

- des couches intumescentes
- du verre plat

#### **→ A2 Transport des matières premières**

Les matières premières sont transportées vers le site de fabrication par camion (Euro 5) et les distances correspondent aux distances moyennes vers les deux sites de fabrication.

#### **→ A3 Production du verre résistant au feu**

Le module A3 englobe les différentes consommations et rejets liés au procédé de production des deux sites comme l'énergie (électricité, gaz naturel), l'eau et les déchets. Il comprend également la production des emballages.

L'approche de la modélisation de l'électricité utilisée lors de la production est fondée sur les marchés.

Les mix électriques utilisés sont les suivants : BE: Electricity from wind power Sphera, BE: Electricity from photovoltaic Sphera, BE: Thermal energy from natural gas et SK: Thermal energy from natural gas (proxy pour la République Tchèque).

Le procédé de fabrication d'un verre résistant au feu comporte les étapes suivantes :

- Chargement d'un verre plat
- Lavage
- Versage des précurseurs de la couche intumescente
- Cuisson
- Assemblage de plusieurs panneaux intumescents, feuilles de verre et éventuellement de feuilles PVB
- Passage en autoclave

### **▪ Etape de construction, A4-A5**

#### **→ A4 Transport jusqu'au chantier**

Le transport vers chantier (A4) considère la distance moyenne pondérée entre les deux sites de production d'AGC Glass Europe et les différents stockistes. Le transport est effectué en camion semi-remorque classique, les panneaux étant dans un emballage en bois et en acier.

**Tableau 8 : Paramètres relatifs au transport jusqu'au chantier**

Paramètre	Valeur	Unité   Description
Véhicule	24,7	Tonne   Camion diesel - Euro 5 – cargo, 40 t DE: Diesel mix at filling station
Distance jusqu'au chantier	800	km
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	87,5	%
Masse volumique en vrac des produits transportés	NA	kg/m <sup>3</sup>
Coefficient d'utilisation de la masse volumique	1	Transport massique

Le taux de charge et le retour à vide correspondent à des moyennes européennes pour le transport international<sup>1</sup>.

**→ A5 Installation dans le bâtiment**

Comme indiqué dans la norme EN 17074:2019, le module A5 n'est pas applicable. Les produits verriers sont livrés dans leur configuration finale et "prêts à être installés". Aucun déchet autre que les déchets d'emballage n'est généré. Le scénario de fin de vie des emballages suit la documentation INIES et des informations spécifiques de l'entreprise, comme montré dans le tableau ci-dessous. Les distances considérées sont de 150, 100 et 50 km respectivement pour le recyclage, l'incinération et la décharge.

<sup>1</sup> Road freight transport vademecum – 2010 report, European Commission, 2011

**Tableau 9 : Paramètres de fin de vie des déchets d'emballage.**

Fin de vie (%)	Recyclage	Incinération	Décharge
Emballage plastique	0 %	50 %	50 %
Acier	98 %	0 %	2 %
Bois	38 %	62 %	0 %
Papier	88 %	5%	7%

**Tableau 10 : Paramètres relatifs à l'installation**

Paramètres	Valeurs
Intrants auxiliaires pour l'installation	Non applicable
Utilisation de l'eau	0 m3
Utilisation d'autres ressources	0 kg
Description quantitative du type d'énergie et consommation durant le processus d'installation	0 kWh
Déchets de matières sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit (spécifiées par type)	Acier 0,0169 kg/UF Palette en bois 0,828 kg/UF Film plastique 0,005 kg/UF Papier carton 0,0384 kg/UF
Matières sortantes (spécifiées par type) produites par le traitement des déchets sur le site de construction (spécifiées par voie)	3,65E-01 kg de recyclage/UF 0 kg réutilisation/UF 5,18E-01 kg incinération/UF 5,52E-03 kg décharge/UF
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	0 kg

▪ **Étape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7**

Le seul module pris en compte à l'étape de vie en œuvre est celui relatif à la maintenance (B2) ; le produit doit être nettoyé à l'eau savonneuse pour sa maintenance.

La réparation (B3), le remplacement (B4) et la réhabilitation (B5) ne sont pas considérés. Les verres anti-feu ne requièrent pas ces opérations au cours de leur durée de vie en cas d'utilisation normale. Enfin, le produit n'est à l'origine d'aucune consommation ou émission au niveau de son usage (B1).

➔ **B2 Maintenance**

Le scénario de maintenance suit le PCR EN 17074:2019. La consommation moyenne annuelle d'eau du réseau est de 0,2 litres par m<sup>2</sup> de verre (soit 6 L/m<sup>2</sup> litres durant la durée de vie de référence), à laquelle s'ajoute une quantité de 10 g/m<sup>2</sup> de détergent (300 g/m<sup>2</sup> durant la vie de référence). La majorité (75%) de cette eau est considérée comme rejetée vers une station d'épuration, les 25% restant étant considérés comme évaporés.

**Tableau 11 : Paramètres relatifs à la maintenance**

Paramètre (pour l'ensemble de la durée de vie)	Valeur
Processus de maintenance	Lavage au détergent et à l'eau
Cycle de maintenance	1 fois par an pendant 50 ans

Consommation nette d'eau douce pendant la maintenance	Eau douce : 6 L/UF Détergent : 300 g/UF
Déchets de produits provenant de la maintenance	Déchets eau 4,5 L/UF
Consommation nette d'eau douce pendant la maintenance	0,01 m <sup>3</sup>
Intrant énergétique pendant la maintenance	0 kWh

▪ **Etape de fin de vie, C1-C4**

Aucune étape mécanique n'est incluse pour le démantèlement et la démolition (C1).

La fin de vie intègre donc :

- C2 : transport vers le site de traitement ;
- C3 : traitement des déchets ;
- C4 : mise en décharge des déchets de démolition.

La FDES est calculée en considérant un scénario conservateur. Lors de l'étape de fin de vie, l'intégralité du verre résistant au feu est mise en décharge.

Tableau 12 : Paramètres relatifs à la fin de vie

Paramètre	Valeur	Unité   Description
Déchets collectés individuellement	6,32E+01	kg /UF
Déchets collectés mélangés	0	kg
Réutilisation	0	kg
Recyclage	0	kg
Récupération d'énergie	0	kg
Elimination	6,32E+01	kg /UF
Transport de fin de vie	Décharge 50 km	

Il a été considéré que ce transport s'effectue au moyen de camions à moteur diesel d'une charge utile de 22 tonnes.

▪ **Bénéfices et charges au-delà des frontières du système (module D)**

La réutilisation, le recyclage et l'incinération des emballages avec récupération d'énergie sont considérés en tant que bénéfices et charges au-delà des frontières du système. Les crédits à l'incinération avec récupération d'énergie sont associés à l'électricité et à la chaleur en utilisant des données génériques du mix électrique français et la chaleur provenant du gaz naturel. Le dernier étant le combustible fossile le plus propre, les résultats sont conservateurs. Les efficacités utilisées sont décrites dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Paramètres relatifs au module D.

Matériaux	PCI (MJ/kg)	Efficacité chaleur	Efficacité électricité
Bois	16	25,5%	14,1%
Plastique	30	27%	15,1%

Tableau 14 : Quantités associées au module D

Matières/matériaux valorisés sortants des frontières du système	Processus de recyclage au-delà des frontières du système	Matières/matériaux/énergie économisés	Quantités associées
Palettes bois	Recyclage	Copeaux de bois	3,15E-01 kg/UF
Palettes bois	Incinération	Electricité	1,16E00 MJ/UF
Palettes bois	Incinération	Chaleur	2,09E+00 MJ/UF
Acier	Recyclage	Acier	1,66E-02 kg/UF
Plastique	Incinération	Electricité	1,13E-02MJ/UF
Plastique	Incinération	Chaleur	2,03E-02 MJ/UF
Papier carton	Recyclage	Papier	3,37E-02 kg/UF
Papier carton	Incinération	Electricité	3,56E-03 MJ/UF
Papier carton	Incinération	Chaleur	6,45E-03 MJ/UF

• Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

Tableau 15 : Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

<b>RCP utilisés</b>	ISO14025:2010; NF EN 15804+A2:2019; EN 15804+A2/CN:2022; EN17074:2019 (en tant que source d'information)
<b>Frontières du système</b>	Du berceau à la tombe avec module D. Les frontières du système fixées par la norme EN 15804+A2, ainsi que le complément national NF EN 15804/CN ont été respectées.
<b>Allocations</b>	Les règles d'allocation fixées par la norme ont été respectées. Allocation massique au niveau du site de production. Les approches d'allocation de contenu recyclé (attribution) et/ou de BMB (biomass balance) telles que la « méthode mass balance credits » et/ou la méthode « Book and Claim » conformément à la norme ISO 22095 ne peuvent pas être utilisées dans le cadre des ECO EPD.
<b>Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires</b>	Pays de production : Belgique et République Tchèque Mise en œuvre : France Année des données de production : 2023 Base de données secondaire : Sphera, Ecoinvent 3.9.1 Logiciel : LCA for Experts 10.9.0.31
<b>Représentativité géographique et représentativité temporelle des données d'arrière-plan</b>	Les données secondaires sont principalement issues de la base de données 2023.2 du logiciel d'ACV LCA for Experts 10.9.0.31 et Ecoinvent 3.9.1 lorsqu'aucun inventaire Sphera n'était disponible. LCA for Experts a également été utilisé pour la modélisation du cycle de vie et le calcul des indicateurs. Pour cela le set d'indicateurs EN 15804+A2 avec les facteurs de caractérisation basés sur EF 3.1 a été utilisé. Les données d'arrière-plan utilisées principalement ont toute une date de collecte inférieure à 10 ans.
<b>Critère de coupure</b>	L'ensemble des constituants connus du produit et de son emballage ont été pris en compte. Les effets des biens et infrastructures ont été exclus. Les flux liés aux activités humaines, telles que le transport des employés et les activités administratives sont exclus conforme le EN 15804+A2/CN.

## Qualité des données

Tableau 16 : Qualité des principales données utilisées pour la réalisation de cette FDES

Données	Description de la qualité des données
Données spécifiques	90% des données avec une notation moyenne « très bonne » 10% des données avec une notation moyenne « bonne »
Données génériques	80% des données avec une notation moyenne « très bonne » 20% des données avec une notation moyenne « bonne »

Tableau 17 : Représentativité de la FDES

<b>Géographique</b>	Cette FDES est représentative pour le produit Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size., fabriqué sur deux sites (Seneffe, Belgique et Olovi, République Tchèque), et mis en œuvre en France
<b>Technologique</b>	Cette FDES est représentative du produit Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size.
<b>Temporelle</b>	Cette FDES est représentative d'une fabrication en 2023
<b>Variabilité</b>	-Changement climatique : -23% à 27% -Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables -19% à 25% -Déchets non dangereux : -29% à 21%

Résultats de l'analyse de cycle de vie

Tableau 18 : Impacts environnementaux

Impacts environnementaux	Production	Construction		Usage							Fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transports	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Entretien	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Remise à neuf	B6 Consommation d'énergie	B7 Utilisation d'eau	C1 Déconstruction / Démolition	C2 Transports	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	
Changement climatique - total kg CO2 equiv/UF	5,21E+01	3,41E+00	1,43E+00	0,00E+00	7,51E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,20E-01	0,00E+00	1,11E+00	-1,54E-01
Changement climatique – combustibles fossiles kg CO2 equiv/UF	5,33E+01	3,38E+00	1,61E-02	0,00E+00	3,25E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,18E-01	0,00E+00	1,11E+00	-1,54E-01
Changement climatique – biogénique kg CO2 equiv/UF	-1,41E+00	0,00E+00	1,41E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols kg CO2 equiv/UF	1,79E-01	3,47E-02	4,17E-05	0,00E+00	4,26E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,24E-03	0,00E+00	3,68E-03	2,85E-04
Appauvrissement de la couche d'ozone kg of CFC 11 equiv/UF	1,10E-08	5,60E-13	7,47E-14	0,00E+00	3,15E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,61E-14	0,00E+00	3,12E-12	1,23E-09
Acidification mole of H+ equiv/UF	2,74E-01	1,19E-02	1,23E-04	0,00E+00	4,10E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,72E-04	0,00E+00	7,52E-03	1,08E-04
Eutrophisation aquatique, eau douce kg de P equiv/UF	1,57E-03	9,09E-06	3,85E-08	0,00E+00	1,53E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,86E-07	0,00E+00	2,12E-04	2,57E-05
Eutrophication aquatique, marine kg de N equiv/UF	7,32E-02	5,64E-03	3,84E-05	0,00E+00	4,38E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,67E-04	0,00E+00	1,85E-03	6,94E-05
Eutrophisation terrestre mole de N equiv/UF	8,36E-01	6,09E-02	5,28E-04	0,00E+00	1,50E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,97E-03	0,00E+00	2,03E-02	7,66E-04
Formation d'ozone photochimique kg de NMCOV equiv/UF	1,70E-01	1,08E-02	1,01E-04	0,00E+00	2,14E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,06E-04	0,00E+00	5,67E-03	2,63E-04

<b>Epuisement des ressources abiotiques (minéraux et métaux)</b> kg Sb equiv/UF	5,22E-05	2,24E-07	1,02E-09	0,00E+00	5,04E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,45E-08	0,00E+00	5,91E-08	2,31E-07
<b>Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles)<sup>1</sup></b> MJ/UF	7,33E+02	4,32E+01	2,08E-01	0,00E+00	3,93E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,79E+00	0,00E+00	1,62E+01	-3,72E+00
<b>Besoin en eau<sup>1</sup></b> m3 de privation equiv dans le monde /UF	3,72E+00	1,54E-02	7,34E-02	0,00E+00	2,30E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,94E-04	0,00E+00	1,30E-01	3,45E-02

Tableau 19 - Indicateurs additionnels

Impacts environnementaux	Production	Construction		Usage							Fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transports	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Entretien	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Remise à neuf	B6 Consommation d'énergie	B7 Utilisation d'eau	C1 Déconstruction / Démolition	C2 Transports	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	
Particules fines – incidences de maladies/UF	2,29E-06	8,22E-08	8,27E-10	0,00E+00	6,23E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,32E-09	0,00E+00	8,83E-08	9,01E-09
Radiation ionisante, santé humaine – kBq U235 eq/UF	6,98E-01	1,17E-02	1,41E-03	0,00E+00	2,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,55E-04	0,00E+00	2,51E-02	-1,72E-01
Ecotoxicité de l'eau douce - CTUe/UF	6,04E+02	5,62E+01	1,28E-01	0,00E+00	1,96E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,62E+00	0,00E+00	1,88E+01	-1,49E+00
Toxicité humaine, cancer - CTUh/UF	2,37E-08	7,58E-10	7,81E-12	0,00E+00	1,24E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,88E-11	0,00E+00	1,04E-09	1,86E-10
Toxicité humaine, non cancer – CTUh/UF	1,34E-06	4,24E-08	4,18E-10	0,00E+00	2,39E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,73E-09	0,00E+00	9,29E-08	3,13E-10
Utilisation des terres – Pt/UF	5,55E+02	1,91E+01	7,12E-02	0,00E+00	3,20E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,23E+00	0,00E+00	3,48E+00	2,86E+01

**Tableau 20 : Utilisation des ressources**

Utilisation des ressources	Production	Construction		Usage							Fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transports	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Entretien	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Remise à neuf	B6 Consommation d'énergie	B7 Utilisation d'eau	C1 Déconstruction / Démolition	C2 Transports	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	5,51E+02	3,26E+00	8,30E+00	0,00E+00	1,80E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,10E-01	0,00E+00	2,57E+00	4,34E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	1,37E+01	0,00E+00	-8,24E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	5,65E+02	3,26E+00	5,95E-02	0,00E+00	1,80E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,10E-01	0,00E+00	2,57E+00	4,34E+00
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	7,33E+02	4,32E+01	2,15E-01	0,00E+00	3,93E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,79E+00	0,00E+00	1,62E+01	-3,72E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	-7,50E-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
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	7,33E+02	4,32E+01	2,08E-01	0,00E+00	3,93E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,79E+00	0,00E+00	1,62E+01	-3,72E+00

premières) MJ/UF															
Utilisation de matière secondaire kg/UF	9,84E-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	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce <sup>2</sup> m3/UF	2,27E-01	1,61E-03	1,73E-03	0,00E+00	5,36E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,04E-04	0,00E+00	3,94E-03	-8,54E-04

Tableau 21 : Catégories de déchets

Catégorie de déchets	Production	Construction		Usage							Fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transports	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Entretien	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Remise à neuf	B6 Consommation d'énergie	B7 Utilisation d'eau	C1 Déconstruction / Démolition	C2 Transports	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	
Déchets dangereux éliminés kg/UF	2,24E-06	1,73E-09	9,78E-11	0,00E+00	2,29E-11	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,12E-10	0,00E+00	1,75E-09	2,66E-03
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	2,66E+00	6,03E-03	1,44E-02	0,00E+00	5,34E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,89E-04	0,00E+00	6,25E+01	-1,09E-03
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	4,33E-03	8,16E-05	8,87E-06	0,00E+00	2,11E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,26E-06	0,00E+00	2,01E-04	-7,31E-04

<sup>2</sup> Le « Utilisation nette d'eau douce » est calculé à partir de la quantités du logiciel Gabi « consommation d'eau bleue »

**Tableau 22 : Flux sortants**

Flux sortants	Production	Construction		Usage							Fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transports	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Entretien	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Remise à neuf	B6 Consommation d'énergie	B7 Utilisation d'eau	C1 Déconstruction / Démolition	C2 Transports	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	
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
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	1,14E-01	0,00E+00	3,65E-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	1,63E-02
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF	1,89E-02	0,00E+00	5,16E-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
Energie fournie à l'extérieur – électricité MJ/UF	2,98E-02	0,00E+00	1,16E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieur – vapeur MJ/UF	5,41E-02	0,00E+00	2,10E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieur –gaz de process MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tableau 23 - Agrégation des différents modules pour réaliser un "Total d'étape" ou "Total cycle de vie"

Agrégation des différents modules pour réaliser un "Total d'étape" ou "Total cycle de vie"						
Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
<b>Indicateurs d'impacts environnementaux de référence</b>						
<b>Changement climatique - total</b> kg CO <sub>2</sub> equiv/UF	5,21E+01	4,84E+00	7,51E-02	1,33E+00	5,84E+01	-1,54E-01
<b>Changement climatique – combustibles fossiles</b> kg CO <sub>2</sub> equiv/UF	5,33E+01	3,39E+00	3,25E-02	1,32E+00	5,81E+01	-1,54E-01
<b>Changement climatique – biogénique</b> kg CO <sub>2</sub> equiv/UF	-1,41E+00	1,41E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols</b> kg CO <sub>2</sub> equiv/UF	1,79E-01	3,48E-02	4,26E-02	5,92E-03	2,62E-01	2,85E-04
<b>Appauvrissement de la couche d'ozone</b> kg of CFC 11 equiv /UF	1,10E-08	6,34E-13	3,15E-09	3,16E-12	1,41E-08	1,23E-09
<b>Acidification</b> mole of H <sup>+</sup> equiv /UF	2,74E-01	1,20E-02	4,10E-04	8,30E-03	2,95E-01	1,08E-04
<b>Eutrophisation aquatique, eau douce</b> kg de P equiv /UF	1,57E-03	9,13E-06	1,53E-05	2,13E-04	1,80E-03	2,57E-05
<b>Eutrophication aquatique, marine</b> kg de N equiv /UF	7,32E-02	5,67E-03	4,38E-04	2,22E-03	8,15E-02	6,94E-05
<b>Eutrophisation terrestre</b> mole de N equiv/UF	8,36E-01	6,14E-02	1,50E-03	2,43E-02	9,23E-01	7,66E-04
<b>Formation d'ozone photochimique</b> kg de NMCOV equiv/UF	1,70E-01	1,09E-02	2,14E-04	6,37E-03	1,88E-01	2,63E-04
<b>Epuisement des ressources abiotiques (minéraux et métaux)<sup>1</sup></b> kg Sb equiv/UF	5,22E-05	2,25E-07	5,04E-07	7,35E-08	5,30E-05	2,31E-07
<b>Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles)<sup>1</sup></b> MJ/UF	7,33E+02	4,34E+01	3,93E-01	1,90E+01	7,96E+02	-3,72E+00
<b>Besoin en eau<sup>1</sup></b> m <sup>3</sup> de privation equiv dans le monde /UF	3,72E+00	8,88E-02	2,30E-01	1,31E-01	4,17E+00	3,45E-02
<b>Utilisation des ressources</b>						
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	5,51E+02	1,16E+01	1,80E+00	2,78E+00	5,67E+02	4,34E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables	1,37E+01	-8,24E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,51E+00	0,00E+00

<sup>1</sup> Les résultats de cet indicateur d'impact sur l'environnement doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou parce que l'expérience avec cet indicateur est limitée.

<sup>1</sup> Les résultats de cet indicateur d'impact sur l'environnement doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou parce que l'expérience avec cet indicateur est limitée.

**Agrégation des différents modules pour réaliser un "Total d'étape" ou "Totale cycle de vie"**

Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
en tant que matières - MJ/UF						
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF</b>	5,65E+02	3,32E+00	1,80E+00	2,78E+00	5,73E+02	4,34E+00
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	7,33E+02	4,34E+01	3,93E-01	1,90E+01	7,96E+02	-3,72E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	0,00E+00	-7,50E-03	0,00E+00	0,00E+00	-7,50E-03	0,00E+00
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF</b>	7,33E+02	4,34E+01	3,93E-01	1,90E+01	7,96E+02	-3,72E+00
Utilisation de matière secondaire - kg/UF	9,84E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,84E-01	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables - MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables - MJ/UF	0,00E+00	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	2,27E-01	3,34E-03	5,36E-03	4,05E-03	2,40E-01	-8,54E-04
<b>Catégorie de déchets</b>						
Déchets dangereux éliminés - kg/UF	2,24E-06	1,83E-09	2,29E-11	1,86E-09	2,24E-06	2,66E-03
Déchets non dangereux éliminés - kg/UF	2,66E+00	2,04E-02	5,34E-03	6,25E+01	6,52E+01	-1,09E-03
Déchets radioactifs éliminés - kg/UF	4,33E-03	9,04E-05	2,11E-06	2,07E-04	4,63E-03	-7,31E-04

**Agrégation des différents modules pour réaliser un "Total d'étape" ou "Totale cycle de vie"**

Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
<b>Flux sortants</b>						
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
Matériaux destinés au recyclage - kg/UF	1,14E-01	3,65E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,79E-01	1,63E-02
Matériaux destinés à la récupération d'énergie - kg/UF	1,89E-02	5,16E-01	0,00E+00	0,00E+00	5,34E-01	0,00E+00
Energie électrique fournie à l'extérieur - MJ/UF	2,98E-02	1,16E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,19E+00	0,00E+00
Energie vapeur fournie à l'extérieur - MJ/UF	5,41E-02	2,10E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,16E+00	0,00E+00
Energie gaz et process fournie à l'extérieur - MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>Indicateurs additionnels</b>						
Particules fines – incidence de maladies/UF	2,29E-06	8,30E-08	6,23E-09	9,36E-08	2,47E-06	9,01E-09
Radiation ionisante, santé humaine – kBq U235 eq/UF	6,98E-01	1,31E-02	2,00E-03	2,59E-02	7,39E-01	-1,72E-01
Ecotoxicité de l'eau douce - CTUe/UF	6,04E+02	5,63E+01	1,96E+00	2,25E+01	6,85E+02	-1,49E+00
Toxicité humaine, cancer - CTUh/UF	2,37E-08	7,66E-10	1,24E-10	1,09E-09	2,57E-08	1,86E-10
Toxicité humaine, non cancer – CTUh/UF	1,34E-06	4,28E-08	2,39E-09	9,56E-08	1,48E-06	3,13E-10
Utilisation des terres – Pt/UF	5,55E+02	1,92E+01	3,20E+00	4,71E+00	5,82E+02	2,86E+01

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

---

### 1. Air intérieur

#### - Emissions de COV et formaldéhyde

Des mesures d'émissions COV et formaldéhyde ont été réalisées suivant les normes EN 737.2005 et NF EN ISO 16000-9 :2009. A partir de ces essais, et dans les conditions du scénario d'exposition sélectionné, les verres résistants aux feu de la gamme Pyrobel/Pyrobelite ont obtenu le niveau d'émissions A+.



#### - Comportement face à la croissance fongique et bactérienne

Aucun essai concernant le comportement du produit face à la croissance fongique et bactérienne n'a été réalisé.

Par ailleurs, le produit est en verre, matériau minéral et inerte. Il ne constitue pas, en lui-même, un milieu de croissance pour les micro-organismes.

#### - Emissions radioactives naturelles des produits de construction

Aucun essai concernant les émissions radioactives naturelles n'a été réalisé.

#### - Emissions de fibres et particules

Aucun essai concernant les émissions de fibres et de particules n'a été réalisé.

### 11. Sol et eau

Le produit n'est pas en contact avec les eaux destinées à la consommation humaine.

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

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

---

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

Les caractéristiques techniques pertinentes concernant le confort hygrothermique d'un Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size sont :

2. le coefficient  $U_g = 5,1 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ , calculé selon la norme EN 673
3. le facteur solaire  $g = 66\%$ , calculé selon la norme EN 410

Source : Marquage CE

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

La caractéristique technique pertinente concernant le confort acoustique est l'indice d'affaiblissement acoustique. Pour le produit de référence, un Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size, la performance est  $R_w (C; C_{tr}) = 40 (-1 ; -3) \text{ dB}$ .

Source : Marquage CE

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

Placé à l'interface entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment ou en partition intérieures, le verre contribue au confort visuel dans le bâtiment. Il contribue à l'apport de lumière naturelle dans le bâtiment et limite le recours à l'éclairage artificiel. Le coefficient de transmission lumineuse ( $T_v$ ) d'un Pyrobel 25 Low-Carbon Stock-Size est de 82%.

Source : Marquage CE

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

Aucun essai concernant le confort olfactif n'a été réalisé.

Par ailleurs, le produit est en verre, matériau minéral et inerte. Il n'est pas susceptible d'émettre des odeurs durant l'utilisation.

<p>Propriétaire de la FDES Responsable des données, de l'ACV et de l'information</p>	<p>AGC 4 Avenue Jean Monnet 1348 Louvain-La-Neuve Belgium</p>	
<p>Opérateur du programme Editeur de la FDES</p>	<p>HQE-GBC 4 avenue du Recteur Poincaré 75016 PARIS</p>	
<p>Base de données du programme FDES</p>	<p>INIES</p>	
<p>Auteur de l'ACV et de la FDES</p>	<p>WeLOOP 254 Rue du Bourg 59130 Lambersart France</p>	
<p>Vérification  Nom du vérificateur Date de vérification</p>	<p>NF EN 15804+A2 et NF EN 15804+A2/CN  Guillaume Audard 27/02/2026</p>	