

# FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DU PRODUIT

ENVIRONMENTAL AND HEALTH PRODUCT DECLARATION

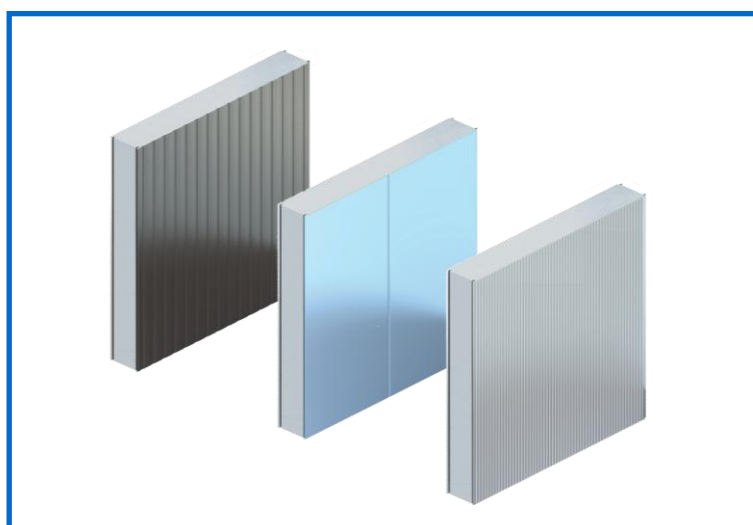
*En conformité avec la norme NF EN 15804+A2 :2019  
et son complément national NF EN 15804+A2/CN :2022*

Panneau sandwich de bardage  
QuadCore KS1180 AB d'épaisseur 170 à 220 mm  
avec âme isolante QuadCore  
et deux parements acier

Numéro d'enregistrement: 20251248172

Date de publication : 25/02/2026

Version: V1



## 1. Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de KINGSPAN France SARL (producteur de la FDES) selon la NF EN 15804+A2 :2019 et le complément national NF EN 15804+A2/CN :2022.

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 NF 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.

## 2. 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 : N/A : Non Applicable  
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 ».

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

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

- Déclarant de la FDES : KINGSPAN France SARL, Parc d'affaires Silic Paris Nord 2, 22 avenue des Nations, BP 81033 Villepinte, 95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex  
[www.kingspanpanneaux.fr](http://www.kingspanpanneaux.fr)
- Contact : Eric CHABAS [eric.chabas@kingspan.com](mailto:eric.chabas@kingspan.com)
- Le fabricant pour lequel la FDES est représentative : ISOCAB BY KINGSPAN [www.isocab.com](http://www.isocab.com)
  - ZI de Grande-Synthe, 3, rue Charles Fourier, CS 30142 59792 Grande-Synthe Cedex
  - Espace Polygone, 142 rue Panhard et Levassor, 66000 Perpignan
- Type de FDES : « du berceau à la tombe (avec module D) »
- Type de FDES : individuelle
- Identification du produit par sa référence commerciale : QuadCore KS1180 AB
- Réalisation de la FDES par : Anna PALISSON (Institut de l'Enveloppe Métallique)
- Vérification externe indépendante effectuée selon le programme de déclaration environnementale conforme ISO 14025 par : Charlie BRENOT (SOLINNEN)

La norme EN 15804 du CEN sert de règle pour la catégorie de produit
Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'EN ISO 14025 : 2010 <input type="checkbox"/> Interne <input checked="" type="checkbox"/> Externe
<b>Vérification par tierce partie:</b> Charlie BRENOT (SOLINNEN)
<b>Numéro d'enregistrement au programme INIES conforme ISO 14025:</b> 20251248172
<b>Date de 1<sup>ère</sup> publication:</b> 25/02/2026
<b>Date de mise à jour:</b> 25/02/2026
<b>Date de vérification:</b> 25/02/2026
<b>Période de validité :</b> <input checked="" type="checkbox"/> 5 ans <input type="checkbox"/> 2 ans
 <b>Programme INIES</b> Avenue du Recteur Poincaré – 75016 PARIS – <a href="http://www.inies.fr">www.inies.fr</a>

## • Description de l'unité fonctionnelle et du produit

- Description de l'unité fonctionnelle: Constituer 1 m<sup>2</sup> de paroi verticale, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans en assurant une performance thermique R comprise entre 8,35 et 10,85 m<sup>2</sup>.K/W.
- Performance principale de l'unité fonctionnelle: Surface de 1m<sup>2</sup>
- Description du produit et de l'emballage:
  - Le produit étudié est le panneau sandwich de bardage QuadCore KS1180 AB d'épaisseur 170 à 220 mm avec âme isolante QuadCore et deux parements acier et, de masse surfacique moyenne 18,21 kg/m<sup>2</sup>

Masse d'acier	9,11 kg/m <sup>2</sup>
Masse d'isolant	8,8 kg/m <sup>2</sup>
Masse de colle, film, scotch et joint d'étanchéité	0,31 kg/m <sup>2</sup>

La masse d'isolant déclarée correspond à la masse maximum afin de respecter le cadre de validité

- Les parements (épaisseur parement interne entre 0,5 et 0,6 mm et épaisseur parement externe entre 0,5 et 0,75 mm) ont plusieurs revêtements possibles (\*= le plus courant et celui du produit déclaré):

Revêtement métallique du parement extérieur (g/m <sup>2</sup> )	Revêtement organique du parement extérieur	Revêtement organique envers de bande
Z225 à Z275 *ZM100 à ZM140	*Polyester 25, 35 µm PUR 50, 55 µm	*Polyester 7 à 12 µm
Z225 à Z275 *ZM100 à ZM140	PUR 70, 75 µm	
ZA 255	PUR 40, 65 µm	

Revêtement métallique du parement intérieur (g/m <sup>2</sup> )	Revêtement organique du parement intérieur	Revêtement organique envers de bande
Z100 à Z225 ZM60 à ZM 120	Polyester 15 µm	*Polyester 7 à 12 µm
Z225 à Z275 *ZM100 à ZM140	*Polyester 25, 35 µm PUR 50, 55 µm	

- L'emballage est composé de:
  - Carton: 2,1 E-02 kg/m<sup>2</sup>
  - Film plastique: 2,0 E-02 kg/m<sup>2</sup>
  - Polystyrène: 8,2 E-02 kg/m<sup>2</sup>
- Description de l'usage du produit (domaines d'application): Il est utilisé comme paroi verticale dans l'enveloppe du bâtiment.
- Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle:  
Classement de réaction au feu : B-s1, d0
- Description des principaux composants et/ou matériaux du produit: Le produit est composé essentiellement de tôle d'acier prélaqué (50% de la masse totale) et de l'âme isolante QuadCore (48% de la masse totale), le reste étant constitué de colle, film, scotch et joint d'étanchéité.
- Préciser si le produit contient des substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 0,1 % en masse): Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH.
- Preuves d'aptitude à l'usage :
  - NF EN 14509 Panneaux sandwichs autoportants, isolants, double peau à parements métalliques – Produits manufacturés – Spécifications et son Complément national.
  - Cahier du CSTB 3731 mars 2013 « Les méthodes de dimensionnement aux états limites des ouvrages de bardage et de couverture en panneaux sandwichs faisant l'objet d'un Document Technique d'Application »
  - Cahier du CSTB 3501 mars 2004, « Panneaux sandwichs isolants à parements métalliques – conditions générales de conception et fabrication »
  - Document Technique d'Application (CSTB) «KS 1180 AB » n° 2.3/13-1586\_V4
- Circuit de distribution: BtoB
- Description de la durée de vie de référence (si applicable et conformément au 7.3.3.2 de la NF EN 15804): La durée de vie de référence est de 50 ans.

Paramètre	Unités (exprimée par unité fonctionnelle)
Durée de vie de référence	50 ans
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	Cf (*1), (*2) et (*3)
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux exigences appropriées et les codes d'application)	Cf (*1) et (*2)
Qualité présumée des travaux	Le taux de chute du produit lors de la mise en œuvre retenu est de 5%.
Environnement intérieur (pour les produits en intérieur)	Cf (*1) et (*2)
Environnement extérieur (pour les produits en extérieur)	Cf (*1) et (*2)
Conditions d'utilisation	Cf (*1) et (*2)
Scénario d'entretien pour la maintenance	Entretien annuel La quantité d'eau de nettoyage est estimée à 1 litre/m <sup>2</sup> /an. Ainsi, la consommation d'eau durant la durée de vie du produit est égale à 50 litres.

(\*1) NF EN 14509 Panneaux sandwichs autoportants, isolants, double peau à parements métalliques – Produits manufacturés – Spécifications et son Complément national

(\*2) Document Technique d'Application (CSTB) «KS 1180 AB » n° 2.3/13-1586\_V4

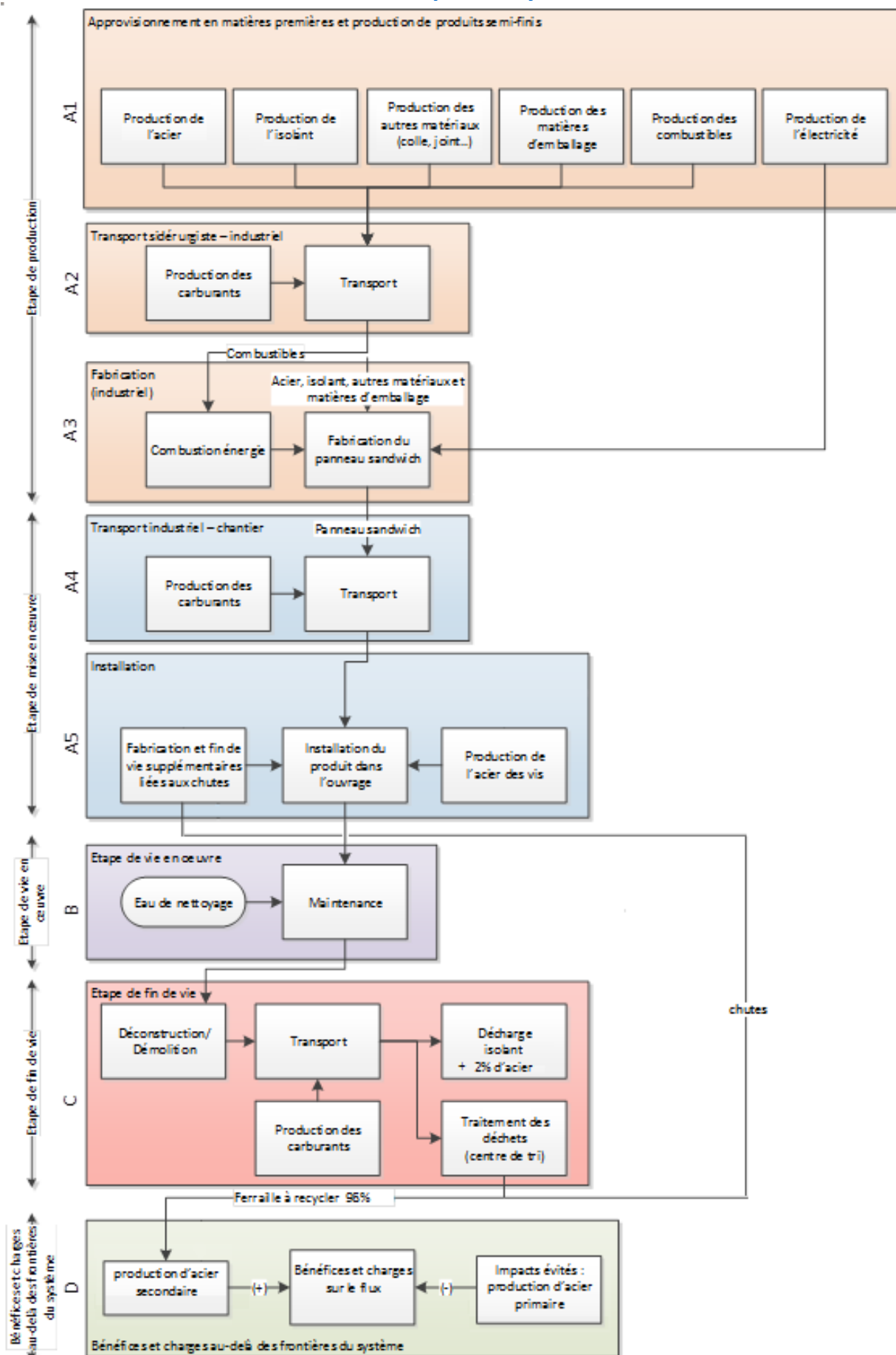
(\*3) DoP selon RPC

#### Description de la durée de vie de référence

Teneur en carbone biogénique	Unité (exprimée par unité fonctionnelle)
Teneur en carbone biogénique du produit (à la sortie de l'usine)	0,402 kg C
Teneur en carbone biogénique de l'emballage associé (à la sortie de l'usine)	0,009 kg C

#### Information sur la teneur en carbone biogénique

## Etapes du cycle de vie



**Figure 1 - Cycle de vie du produit**

DESCRIPTION DES FRONTIERES DU SYSTEME (X = INCLUS DANS L'ACV ; MND = MODULE NON DECLARE)														
ETAPE DE PRODUCTION	ETAPE DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION		ETAPE D'UTILISATION							ETAPE DE FIN DE VIE				BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTEME
	Transport	Processus de construction installation	Utilisation	Maintenance	Réparation	Remplacement	Réhabilitation	Utilisation de l'énergie durant l'étape d'utilisation	Utilisation de l'eau durant l'étape d'utilisation	Démolition/ Déconstruction	Transport	Traitement des déchets	Elimination	
A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### Etape de production, A1-A3

- Le module de production A1 concerne l'approvisionnement en matières premières, les productions d'acier, des composants de l'âme isolante QuadCore, de combustibles (fioul, propane et gaz naturel) et d'électricité, consommés pour la fabrication du produit étudié.
- Le module de transport A2 concerne le transport de l'acier, des composants de l'âme isolante QuadCore, des combustibles et des matériaux d'emballage jusqu'au fabricant. Les moyens de transport, les distances, les quantités transportées ainsi que les charges utiles pour le transport routier, sont fournis par les sites de Grande-Synthe et de Perpignan.
- Le module de fabrication A3 correspond à la fabrication du produit étudié dans les ateliers des sites de Grande-Synthe et de Perpignan. Il inclut la combustion énergétique, les émissions dans l'air, la production de matières d'emballage et la fin de vie des déchets. Les parements acier sont mis en forme par profilage. L'âme isolante QuadCore est expansée entre les parements.

### Etape de construction, A4-A5

- Le module de transport A4 concerne le transport du produit depuis les sites de fabrication jusqu'au chantier de construction. La modélisation prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport. Il n'y a pas de chutes de produit au cours du transport.

Information du scénario	Unités (exprimée par unité fonctionnelle)
Type de carburant et consommation du véhicule ou type de véhicule utilisé pour le transport	Camion 16-32 t, Europe
Distance	546 km
Utilisation de la capacité (incluant les retours à vide)	30% de retours à vide
Masse volumique en vrac des produits transportés	91 kg /m <sup>3</sup>
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	<1

#### Transport jusqu'au chantier

- Le module d'installation A5 prend en compte l'installation du produit dans l'ouvrage, la production des accessoires, la production supplémentaire de produit nécessaire pour compenser les chutes lors de l'installation et la fin de vie des emballages (taux issus des données EUROSTAT voir ci-dessous).

	Matières plastiques	Carton
Décharge	4,0%	0%
Incinération	72,1%	4,5%
Recyclage	23,9%	95,5%

- La fin de vie des chutes d'acier et de l'âme isolante QuadCore est également prise en compte. La consommation de ressources énergétiques de grue est intégrée dans la règle de coupure. L'énergie pour le vissage est également intégrée dans la règle de coupure (environ 0,1% de A4-A5).

Information du scénario	Unités (exprimée par unité fonctionnelle)
Intrants auxiliaires pour l'installation	Fixations acier: 3,99 E-02 kg/m <sup>2</sup>
Utilisation d'eau	Sans objet
Utilisation d'autres ressources	Sans objet
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	Sans objet
Déchets de matières sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit	Le taux de chute lors de la mise en œuvre retenu est de 5%. Déchets d'acier du produit (accessoires inclus) éliminés 0,018 kg/m <sup>2</sup> Déchets d'isolant 0,440 kg/m <sup>2</sup> Déchets de colle, film, scotch et joint d'étanchéité 0,015 kg/m <sup>2</sup> Déchets des matériaux d'emballage incinérés et enfouis. Carton : 9,5 E-04 kg/m <sup>2</sup> Film plastique 1,5 E-02 kg/m <sup>2</sup> Polystyrène 6,3 E-02 kg/m <sup>2</sup> Les données de fin de vie pour les matériaux d'emballage sont issues d'EUROSTAT.
Matières sortantes produites par le traitement des déchets sur le site de construction	Acier du produit (accessoires inclus) recyclé 0,439 kg/m <sup>2</sup> Matériaux d'emballage recyclés. Carton : 2,0 E-02 kg/m <sup>2</sup> Film plastique 4,8 E-03 kg/m <sup>2</sup> Polystyrène 2,0 E-02 kg/m <sup>2</sup> Les données de fin de vie pour les matériaux d'emballage sont issues d'EUROSTAT.
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Sans objet

#### **Installation dans le bâtiment**

#### **Etape d'utilisation (exclusion des économies potentielles), B1-B7**

- La vie en œuvre du produit consiste uniquement au nettoyage avec de l'eau pour assurer sa pérennité (module de maintenance B2). Les autres modules (B1 et B3 à B7) sont reportés avec des valeurs nulles car le produit n'est pas concerné au cours de sa vie en œuvre.

Paramètre	Valeur/description
Processus de maintenance	Lavage une fois par an à l'eau claire.
Cycle de maintenance	Une fois par mois
Intrants auxiliaires pour la maintenance	Sans objet
Déchets produits pendant la maintenance	Sans objet
Consommation nette d'eau douce pendant la maintenance	1 L/m <sup>2</sup> La consommation nette d'eau douce durant la durée de vie du produit est égale à 50 litres
Intrant énergétique pendant la maintenance	Sans objet

#### **Maintenance**

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

- Le module de déconstruction / démolition C1 concerne le démontage ou la démolition du produit dans l'ouvrage. Ce module correspond ici à l'usage d'une grue et correspond à la descente du produit à terre. La consommation d'énergie associée est intégrée dans la règle de coupure.
- Le module de transport C2 concerne le transport des produits de déconstruction depuis leur lieu de vie en œuvre jusqu'au centre de traitement. Il comprend également le transport de la part de ferraille allant en décharge. La modélisation prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport.
- Le module de traitement des produits de déconstruction C3 concerne le traitement des produits en centre de tri, en vue d'une réutilisation, d'un recyclage ou d'une mise en décharge. Le scénario de fin de vie du profil acier est 96% de recyclage et 4% d'enfouissement (Annexe L de la norme NF EN 15804+A2/CN).
- Le module de mise en décharge C4 comprend le prétraitement physique des déchets, leurs stockages, et la gestion du site. La part d'acier et des accessoires éliminée et l'âme isolante QuadCore constituent un déchet stocké en centre d'enfouissement.

Processus	Unités (exprimée par unité fonctionnelle)
Processus de collecte spécifié par type	Le tri des produits de déconstruction en acier est fait sur chantier ou en centre de tri.
Système de récupération spécifié par type	8,783 kg d'acier du produit et des accessoires est recyclé
Elimination spécifiée par type	0,366 kg d'acier du produit et des accessoires 8,800 kg de l'âme isolante QuadCore 0,23 kg de colle, scotch et joint d'étanchéité
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport vers le centre de valorisation : 250 km Distance de transport vers la décharge : 50 km

### Bénéfice et charge, D

- Le potentiel de recyclage de l'acier comprend les impacts liés à la production d'acier secondaire et les impacts évités liés à la production d'acier primaire.
- Le potentiel de valorisation des déchets d'emballage n'est pas pris en compte étant donné la faible masse des emballages par rapport à la masse du produit.

Matières / matériaux valorisés sortants des frontières du système	Processus de recyclage au-delà des frontières du système	Matières / matériaux / énergies économisés	Quantités associées
Acier	Recyclage en ferraille	Brames d'acier fabriquées par la voie haut fourneau (BF-BOF)	8,783 kg d'acier-du produit et des vis

## • Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

<b>RCP utilisé</b>	La norme NF EN 15804+A2 du CEN, le complément national NF EN 15804+A2/CN servent de règles de définition des catégories de produits (RCP)																										
<b>Frontières du système</b>	De l'extraction des matières premières jusqu'à la mise en décharge du produit en fin de vie. Le module D est pris en compte.																										
<b>Allocations</b>	<p>Les allocations des consommations d'énergie au produit étudié, sur son site de fabrication, sont au prorata de la quantité de surface fabriquée du produit.</p> <p>Les quantités d'acier, de l'âme isolante QuadCore des emballages sont directement celles liées au produit étudié, sans allocation.</p> <p>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.</p>																										
<b>Représentativité géographique Temporelle</b>	<p>Pays de production : France</p> <p>Année des données de production : 2024</p> <p>Base de données secondaire : Ecoinvent v3.9.1</p> <p>Méthode caractérisation : EF v3.1 pour les indicateurs d'impacts environnementaux</p>																										
<b>Variabilité des résultats</b>	<p>Cette FDES couvre les panneaux sandwich QuadCore KS1180 AB d'épaisseur 170 à 220 mm avec âme isolante QuadCore, avec une épaisseur de parement interne entre 0,5 et 0,6 mm et une épaisseur de parement externe entre 0,5 et 0,75 mm et avec tous les revêtements possibles.</p> <p>Paramètres considérés pour l'étude de la variabilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Masse surfacique d'acier minimum : 8,32 kg / m<sup>2</sup></li> <li>○ Masse surfacique d'acier moyenne : 9,11 kg / m<sup>2</sup></li> <li>○ Masse surfacique d'acier maximum : 11,23 kg / m<sup>2</sup></li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Réchauffement climatique (kg eq CO2)</th> <th>Energie primaire procédé non renouvelable (MJ)</th> <th>Déchets non dangereux éliminés (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Produit déclaré</td> <td>66,9</td> <td>1242,6</td> <td>48,4</td> </tr> <tr> <td>Résultat minimal observé</td> <td>64,6</td> <td>1214,7</td> <td>46,1</td> </tr> <tr> <td>Variation minimale observée</td> <td>0,97</td> <td>0,98</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>Résultat maximal observé</td> <td>74,7</td> <td>1350,4</td> <td>58,8</td> </tr> <tr> <td>Variation maximale observée</td> <td>1,12</td> <td>1,09</td> <td>1,22</td> </tr> </tbody> </table> <p>Comme indiqué dans le tableau ci-dessus, toutes les variations observées sont inférieures au seuil de 1,35 fixé par l'annexe O de NF EN 15804+A2/CN.</p>				Réchauffement climatique (kg eq CO2)	Energie primaire procédé non renouvelable (MJ)	Déchets non dangereux éliminés (kg)	Produit déclaré	66,9	1242,6	48,4	Résultat minimal observé	64,6	1214,7	46,1	Variation minimale observée	0,97	0,98	0,95	Résultat maximal observé	74,7	1350,4	58,8	Variation maximale observée	1,12	1,09	1,22
	Réchauffement climatique (kg eq CO2)	Energie primaire procédé non renouvelable (MJ)	Déchets non dangereux éliminés (kg)																								
Produit déclaré	66,9	1242,6	48,4																								
Résultat minimal observé	64,6	1214,7	46,1																								
Variation minimale observée	0,97	0,98	0,95																								
Résultat maximal observé	74,7	1350,4	58,8																								
Variation maximale observée	1,12	1,09	1,22																								

## • Résultats de l'analyse de cycle de vie

Ci-après, les tableaux qui synthétisent les résultats de l'ACV.

En raison des arrondis, les totaux peuvent ne pas correspondre à la somme des arrondis.

Pour les indicateurs énergétiques utilisés en tant que matière première : une valeur négative correspond au changement d'utilisation passant de matières premières à combustibles (en cas d'incinération par exemple). Application de l'Annexe M de la NF EN 15804+A2/CN.

Le tableau ci-dessous présente la classification des exonérations de responsabilité pour la déclaration des indicateurs d'impacts environnementaux de référence et additionnels.

<b>Classification ILCD</b>	<b>Indicateur</b>	<b>Exonération de responsabilité</b>
Type 1 de l'ILCD	Potentiel de réchauffement global (PRG)	Aucune
	Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique (ODP)	Aucune
	Incidence potentielle de maladies dues aux émissions de particules fines	Aucune
Type 2 de l'ILCD	Potentiel d'acidification, dépassement cumulé (AP)	Aucune
	Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final eaux douces (EP-eaux douces)	Aucune
	Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final marine (EP-marine)	Aucune
	Potentiel d'acidification, dépassement cumulé (EP-terrestre)	Aucune
	Potentiel de formation d'ozone troposphérique (POCP)	Aucune
	Efficacité potentielle de l'exposition humaine à l'isotope U235 (PIR)	1
Type 3 de l'ILCD	Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques non fossiles (ADP-minéraux+métaux)	2
	Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques fossiles (ADP-fossile)	2
	Potentiel de privation en eau (des utilisateurs), consommation d'eau pondérée en fonction de la privation (WDP)	2
	Unité toxique comparative potentielle pour les écosystèmes (ETP-fw)	2
	Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains (HTP-c)	2
	Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains (HTP-nc)	2
	Indice potentiel de qualité des sols (SQP)	2
Exonérations de responsabilité 1 – Cette catégorie d'impact concerne principalement l'impact éventuel sur la santé humaine des rayonnements ionisants à faible dose du cycle des combustibles nucléaires. Elle ne prend pas en compte les conséquences d'éventuels accidents nucléaires, d'une exposition professionnelle ou de l'élimination de déchets radioactifs dans des installations souterraines. Les rayonnements ionisants potentiels provenant du sol, du radon et de certains matériaux de construction ne sont pas non plus mesurés par cet indicateur.		
Exonérations de responsabilité 2 – Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou car l'expérience liée à cet indicateur est limitée.		

**INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE REFERENCE**

Impacts Environnementaux	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	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	
Changement climatique - total <i>kg CO2 equiv/UF</i>	5,97E+01	6,49E-01	3,72E+00	0	1,19E-02	0	0	0	0	0	0	3,13E-01	1,18E-01	2,39E+00	-9,96E+00
Changement climatique - combustibles fossiles <i>kg CO2 equiv/UF</i>	6,03E+01	6,48E-01	3,63E+00	0	1,15E-02	0	0	0	0	0	0	3,12E-01	1,18E-01	9,15E-01	-9,99E+00
Changement climatique - biogénique <i>kg CO2 equiv/UF</i>	-9,7E-01	5,67E-04	6,50E-02	0	3,37E-04	0	0	0	0	0	0	2,73E-04	2,55E-05	1,48E+00	2,73E-02
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols <i>kg CO2 equiv/UF</i>	3,9E-01	3,15E-04	1,98E-02	0	2,44E-05	0	0	0	0	0	0	1,52E-04	1,33E-05	2,53E-05	-1,27E-03
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg CFC11 equiv/UF</i>	3,2E-06	1,41E-08	1,62E-07	0	3,34E-10	0	0	0	0	0	0	6,79E-09	1,88E-09	2,83E-09	-2,11E-07
Acidification <i>mole de H+ equiv/UF</i>	4,3E-04	2,11E-06	2,25E-05	0	7,50E-08	0	0	0	0	0	0	1,02E-06	1,09E-06	7,61E-07	-4,21E-05
Eutrophisation aquatique, eaux douces <i>kg P eq./UF</i>	2,6E-05	4,54E-08	1,35E-06	0	9,04E-09	0	0	0	0	0	0	2,19E-08	3,62E-09	8,58E-09	-4,86E-06
Eutrophisation aquatique marine <i>kg N eq./UF</i>	1,0E-01	7,27E-04	1,46E-02	0	1,09E-05	0	0	0	0	0	0	3,50E-04	5,07E-04	1,87E-01	-9,11E-03
Eutrophisation terrestre <i>mole de N eq./UF</i>	1,1E+00	7,68E-03	5,70E-02	0	1,01E-04	0	0	0	0	0	0	3,70E-03	5,51E-03	3,47E-03	-9,87E-02
Formation d'ozone photochimique <i>kg de NMVOC equiv/UF</i>	3,0E-04	3,16E-06	1,60E-05	0	3,38E-08	0	0	0	0	0	0	1,52E-06	1,63E-06	1,39E-06	-5,33E-05
Epuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux) <i>kg Sb equiv/UF</i>	7,5E-04	2,13E-06	3,85E-05	0	6,93E-08	0	0	0	0	0	0	1,03E-06	4,20E-08	4,47E-07	-1,01E-04
Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles) <i>MJ/UF</i>	1,16E+03	9,26E+00	6,06E+01	0	2,39E-01	0	0	0	0	0	0	4,46E+00	1,56E+00	2,39E+00	-8,60E+01
Besoin en eau <i>m<sup>3</sup> de privation equiv dans le monde/UF</i>	2,48E-03	1,45E-06	1,28E-04	0	1,53E-01	0	0	0	0	0	0	6,98E-07	9,28E-08	8,18E-07	-4,84E-05

**Indicateurs d'impacts environnementaux de référence<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Epuisement des ressources abiotiques (minéraux et métaux), Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles) & Besoin en eau : Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou car l'expérience lié à cet indicateur est limitée.

**INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ADDITIONNELS**

Impacts Environnementaux	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	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	
Emissions de particules fines <i>Indice de maladies/UF</i>	5,71E-06	5,16E-08	3,00E-07	0	4,32E-10	0	0	0	0	0	0	2,49E-08	3,05E-08	1,55E-08	-6,62E-07
Rayonnements ionisants (santé humaine) <i>kBq de U235 equiv/UF</i>	6,33E+00	1,23E-02	3,37E-01	0	5,91E-03	0	0	0	0	0	0	5,92E-03	7,33E-04	1,77E-02	5,06E-01
Ecotoxicité (eaux douces) <i>CTU<sub>e</sub>/UF</i>	7,42E+05	4,54E+00	3,71E+04	0	4,46E-02	0	0	0	0	0	0	2,18E+00	7,38E-01	1,97E+01	-8,25E+00
Toxicité humaine, effets cancérogènes <i>CTU<sub>h</sub>/UF</i>	2,02E-05	2,95E-10	1,01E-06	0	7,83E-12	0	0	0	0	0	0	1,42E-10	3,62E-11	6,07E-11	9,66E-08
Toxicité humaine, effets non cancérogènes <i>CTU<sub>h</sub>/UF</i>	2,12E-03	6,52E-09	1,06E-04	0	1,82E-10	0	0	0	0	0	0	3,14E-09	2,54E-10	2,63E-09	-6,71E-08
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols <i>Sans dimension/UF</i>	2,70E+02	5,47E+00	1,48E+01	0	4,99E-02	0	0	0	0	0	0	2,64E+00	1,04E-01	5,28E+00	-2,39E+01

**Indicateurs d'impacts environnementaux additionnels<sup>23</sup>**

<sup>2</sup> Rayonnements ionisants : Cette catégorie d'impact concerne principalement l'impact éventuel sur la santé humaine des rayonnements ionisants à faible dose du cycle des combustibles nucléaires. Elle ne prend pas en compte les conséquences d'éventuels accidents nucléaires, d'une exposition professionnelle ou de l'élimination de déchets radioactifs dans des installations souterraines. Les rayonnements ionisants potentiels provenant du sol, du radon et de certains matériaux de construction ne sont pas non plus mesurés par cet indicateur.

<sup>3</sup> Ecotoxicité (eaux douces), toxicité humaine, effets cancérogènes, toxicité humaine, effets non cancérogènes & Impacts liés à l'occupation des sols/qualité des sols : Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou car l'expérience liée à cet indicateur est limitée.

**UTILISATION DES RESSOURCES**

Utilisation des ressources	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	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	
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières <i>MJ/UF</i>	9,83E+01	1,40E-01	5,41E+00	0	3,95E-02	0	0	0	0	0	0	6,75E-02	8,62E-03	2,93E-01	-7,45E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières <i>MJ/UF</i>	2,71E-01	0	-2,46E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - <i>MJ/UF</i></b>	9,85E+01	1,40E-01	5,16E+00	0	3,95E-02	0	0	0	0	0	0	6,75E-02	8,62E-03	2,93E-01	-7,45E+00
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières <i>MJ/UF</i>	9,49E+02	9,26E+00	5,78E+01	0	2,39E-01	0	0	0	0	0	0	4,46E+00	1,56E+00	2,39E+00	-8,60E+01
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières <i>MJ/UF</i>	2,15E+02	0	2,80E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - <i>MJ/UF</i></b>	1,16E+03	9,26E+00	6,06E+01	0	2,39E-01	0	0	0	0	0	0	4,46E+00	1,56E+00	2,39E+00	-8,60E+01
Utilisation de matière secondaire - <i>kg/UF</i>	2,14E+00	0	1,07E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce - $m^3/UF$	8,1E-04	4,75E-07	4,18E-05	0	5,01E-02	0	0	0	0	0	0	2,29E-07	3,04E-08	2,68E-07	-1,59E-05

**Utilisation des ressources**

**CATEGORIE DE DECHETS**

Catégorie de déchets	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Miantenance	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 - <i>kg/UF</i>	2,03E-01	1,06E-07	1,01E-02	0	1,76E-09	0	0	0	0	0	0	5,10E-08	1,19E-08	1,83E-08	-1,05E-06
Déchets non dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	3,55E+01	5,22E-01	2,62E+00	0	4,63E-03	0	0	0	0	0	0	2,52E-01	6,98E-03	9,42E+00	-1,09E+01
Déchets radioactifs éliminés - <i>kg/UF</i>	1,63E-03	2,99E-06	8,67E-05	0	1,52E-06	0	0	0	0	0	0	1,44E-06	1,69E-07	3,97E-06	1,31E-04

**Catégorie de déchets**

**FLUX SORTANTS**

Flux sortants	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Miantenance	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 - <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage - <i>kg/UF</i>	6,29E-01	0	5,63E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,78E+00	0	-9,17E+00
Matériaux destinés à la récupération d'énergie <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie Electrique fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie gaz et process fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Flux sortants**

**IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX**  
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	Etape Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
<b>Indicateurs d'impacts environnementaux de référence</b>						
Changement climatique - total <i>kg CO2 equiv/UF</i>	5,97E+01	4,37E+00	1,19E-02	2,82E+00	6,69E+01	-9,96E+00
Changement climatique - combustibles fossiles <i>kg CO2 equiv/UF</i>	6,03E+01	4,28E+00	1,15E-02	1,35E+00	6,59E+01	-9,99E+00
Changement climatique - biogénique <i>kg CO2 equiv/UF</i>	-9,73E-01	6,56E-02	3,37E-04	1,48E+00	5,69E-01	2,73E-02
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols <i>kg CO2 equiv/UF</i>	3,90E-01	2,01E-02	2,44E-05	1,90E-04	4,11E-01	-1,27E-03
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg CFC11 equiv/UF</i>	3,16E-06	1,76E-07	3,34E-10	1,15E-08	3,34E-06	-2,11E-07
Acidification <i>mole de H+ equiv/UF</i>	4,32E-04	2,46E-05	7,50E-08	2,87E-06	4,60E-04	-4,21E-05
Eutrophisation aquatique, eaux douces <i>kg P eq./UF</i>	2,56E-05	1,40E-06	9,04E-09	3,40E-08	2,70E-05	-4,86E-06
Eutrophisation aquatique marine <i>kg N eq./UF</i>	9,97E-02	1,53E-02	1,09E-05	1,88E-01	3,03E-01	-9,11E-03
Eutrophisation terrestre <i>mole de N eq./UF</i>	1,09E+00	6,46E-02	1,01E-04	1,27E-02	1,17E+00	-9,87E-02
Formation d'ozone photochimique <i>kg de NMVOC equiv/UF</i>	3,01E-04	1,91E-05	3,38E-08	4,54E-06	3,25E-04	-5,33E-05
Epuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux) <i>kg Sb equiv/UF</i>	7,47E-04	4,06E-05	6,93E-08	1,51E-06	7,89E-04	-1,01E-04
Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles) <i>MJ/UF</i>	1,16E+03	6,99E+01	2,39E-01	8,41E+00	1,24E+03	-8,60E+01
Besoin en eau <i>m<sup>3</sup> de privation equiv dans le monde/UF</i>	2,48E-03	1,29E-04	1,53E-01	1,61E-06	1,55E-01	-4,84E-05

**Impacts environnementaux (1/4)**

Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	Etape Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
<b>Indicateurs d'impacts environnementaux additionnels</b>						
Emissions de particules fines <i>Indice de maladies/UF</i>	5,71E-06	3,52E-07	4,32E-10	7,09E-08	6,13E-06	-6,62E-07
Rayonnements ionisants (santé humaine) <i>kBq de U235 equiv/UF</i>	6,33E+00	3,49E-01	5,91E-03	2,44E-02	6,71E+00	5,06E-01
Ecotoxicité (eaux douces) <i>CTUe/UF</i>	7,42E+05	3,71E+04	4,46E-02	2,26E+01	7,79E+05	-8,25E+00
Toxicité humaine, effets cancérogènes <i>CTUh/UF</i>	2,02E-05	1,01E-06	7,83E-12	2,39E-10	2,12E-05	9,66E-08
Toxicité humaine, effets non cancérogènes <i>CTUh/UF</i>	2,12E-03	1,06E-04	1,82E-10	6,03E-09	2,23E-03	-6,71E-08
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols <i>Sans dimension/UF</i>	2,70E+02	2,03E+01	4,99E-02	8,02E+00	2,99E+02	-2,39E+01

**Impacts environnementaux (2/4)**

Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	Etape Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
<b>Utilisation des ressources</b>						
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières <i>MJ/UF</i>	9,83E+01	5,55E+00	3,95E-02	3,69E-01	1,04E+02	-7,45E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières <i>MJ/UF</i>	2,71E-01	-2,46E-01	0	0	2,58E-02	0
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - <i>MJ/UF</i></b>	9,85E+01	5,30E+00	3,95E-02	3,69E-01	1,04E+02	-7,45E+00
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières <i>MJ/UF</i>	9,49E+02	6,71E+01	2,39E-01	8,41E+00	1,02E+03	-8,60E+01
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières <i>MJ/UF</i>	2,15E+02	2,80E+00	0	0	2,18E+02	0
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - <i>MJ/UF</i></b>	1,16E+03	6,99E+01	2,39E-01	8,41E+00	1,24E+03	-8,60E+01
Utilisation de matière secondaire - <i>kg/UF</i>	2,14E+00	1,07E-01	0	0	2,25E+00	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce - <i>m<sup>3</sup>/UF</i>	8,12E-04	4,23E-05	5,01E-02	5,28E-07	5,09E-02	-1,59E-05

**Impacts environnementaux (3/4)**

Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	Etape Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
<b>Catégorie de déchets</b>						
Déchets dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	2,03E-01	1,01E-02	1,76E-09	8,12E-08	2,13E-01	-1,05E-06
Déchets non dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	3,55E+01	3,14E+00	4,63E-03	9,68E+00	4,84E+01	-1,09E+01
Déchets radioactifs éliminés - <i>kg/UF</i>	1,63E-03	8,96E-05	1,52E-06	5,58E-06	1,73E-03	1,31E-04
<b>Flux sortants</b>						
Composants destinés à la réutilisation - <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage - <i>kg/UF</i>	6,29E-01	5,63E-01	0	8,78E+00	9,97E+00	-9,17E+00
Matériaux destinés à la récupération d'énergie <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0	0
Energie Electrique fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0
Energie gaz et process fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0

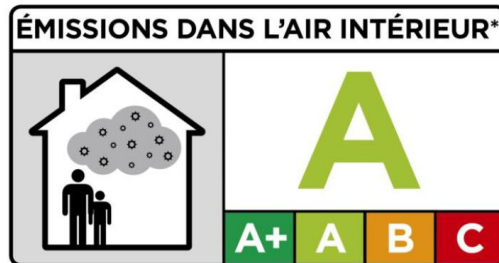
**Impacts environnementaux (4/4)**

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

Air intérieur.

### COV et formaldéhyde

Le panneau sandwich de bardage est fabriqué à partir de bobines d'acier plat galvanisé prélaqué. Les laques employées pour les parements intérieurs, polyester épaisseur 15 à 35 µm, PUR 50 et 55 µm et sont réalisées en usines \* et ont des émissions de COV inférieures aux limites de détection analytique \*\*.



Sources :

\* La bande entre immédiatement dans un four qui permet l'évaporation des solvants nécessaires à l'étalement du produit et la réticulation de la résine. Livre « De A à Z : Les profilés Minces en acier » SNPPA, 2007

\*\* :

- Evaluation Estetic Access
- Evaluation Advantica SDP35T
- Evaluation Granite Standard
- Evaluation Granite HDX

Norme NF P 34-301 d'avril 2017

Norme NF EN 10169 mars 2022

Du fait de la conception et de la mise en œuvre du panneau l'âme isolante QuadCore est confinée entre les parements. L'âme isolante QuadCore n'est donc pas en contact avec l'air intérieur.

### Résistance au développement des croissances fongiques

Aucun essai concernant la résistance au développement des croissances fongiques n'a été réalisé sur le produit étudié.

### Emissions radioactives

Le produit étudié n'est pas concerné

### Sol et eau

Le produit étudié n'est pas en contact avec l'eau potable. Il peut être en contact avec l'eau de ruissellement. 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 la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

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

Performances thermiques :  $8,35 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W} \leq R \leq 10,85 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$

(Certificat ACERMI n°18/239/1289 <https://www.acermi.com/fr/isolants-certifies/certificat/18-239-1289-5/>)

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

Sans objet

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

Aucun essai de confort visuel n'a été réalisé sur le produit étudié.

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

Aucun essai de confort olfactif n'a été réalisé sur le produit étudié.