

# FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DU PRODUIT

selon ISO 14025, EN 15804 et le complément national NF EN 15804+A1/CN

## Ardoises en fibres-ciment CEDRAL

### ETEX

La production et l'installation d'ardoises Cedral d'une épaisseur de 3-4,5 mm pour couvrir une surface de toit de 1 m<sup>2</sup> en France pendant la durée de vie de référence du produit, considérée comme étant de 50 ans.

Publié le : 28.10.2022

Numéro d'enregistrement : 20220730434

Valable jusqu'au : 28.10.2027



**ETEX France Exteriors**

**etex** services

**Opérateur du programme de la FDES  
Programme Inies**



---

## Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de Interalu (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.

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

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

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

## Guide de lecture

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

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

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

- le kilogramme « kg »,
- le mètre cube « m<sup>3</sup> »,
- le kilowattheure « kWh »,
- le mégajoule « MJ »,
- le mètre carré « m<sup>2</sup> ».

Abréviations :

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

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

Les DEP de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1 et son complément NF EN 15804/CN.

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 DEP :

" 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). "

---

## Contents

DÉCLARATION DES INFORMATIONS GÉNÉRALES .....	4
DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PRODUIT .....	6
ÉTUDE D'ACV .....	11
LES DONNÉES.....	13
RÉSULTATS DE L'ACV .....	14
DÉTAILS DES SCÉNARIOS SOUS-JACENTS UTILISÉS POUR CALCULER LES IMPACTS.....	22
INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES SUR LE REJET DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS L'AIR À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS, DANS LE SOL ET DANS L'EAU PENDANT LA PHASE D'UTILISATION.....	27
CONTRIBUTION DU PRODUIT À LA QUALITÉ DE VIE À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS .....	28
RÉFÉRENCES .....	29

---

# DÉCLARATION DES INFORMATIONS GÉNÉRALES

## Introduction

Cette Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) concerne les ardoises de fibres-ciment Cedral produites par ETEX à Rennes, France. Il s'agit d'une déclaration individuelle couvrant le cycle de vie du berceau à la tombe. L'unité fonctionnelle se compose de la production et l'installation d'ardoises Cedral d'une épaisseur de 5 mm pour couvrir une surface de toit de 1 m<sup>2</sup> en France pendant la durée de vie de référence du produit, considérée comme étant de 50 ans.

La présente déclaration a été publiée en 2022. Elle est valable jusqu'en 2027 (période de validité de 5 ans).

La déclaration est disponible à l'adresse suivante : [www.inies.fr](http://www.inies.fr)

## Propriétaire de la déclaration

Etex France Exteriors  
2, rue Charles Edouard Jeanneret  
78300 POISSY  
FRANCE  
Parisa Rafiaani  
Tél: +32 (0) 15 71 82 83  
Fax: +32 (0) 15 71 82 79  
E-Mail: [parisa.rafiaani@etexgroup.com](mailto:parisa.rafiaani@etexgroup.com)  
Web: [www.etexgroup.com](http://www.etexgroup.com)

## Opérateur du programme de la FDES

Programme INIES  
Rue Francis de Pressensé, 11  
93571 La Plaine Saint-Denis Cedex, France  
Tél: +33 (0)1 41 62 87 64  
Mail: [admin@base-inies.fr](mailto:admin@base-inies.fr)  
Web: [www.inies.fr](http://www.inies.fr)

## Auteur de l'analyse du cycle de vie

VITO / Enperas NV  
Thorpark 8300  
3600 Genk, Belgique  
Arthur De Jaegher  
E-mail: [arthur@enperas.com](mailto:arthur@enperas.com)  
Web: <https://www.enperas.com/en/>

## Vérificateur

WeLoop  
Naeem Adibi  
254 Rue du Bourg, 59130 Lambersart, France  
+33645403877  
[n.adibi@weloop.org](mailto:n.adibi@weloop.org)  
[www.weloop.org](http://www.weloop.org)

## RCP, c-RCP et rapport de base de l'ACV

Conforme à la norme EN15804:2012+A1:2013  
Conforme au complément national NF EN 15804/CN:2016  
La FDES contient les modules A1-A5, B1-B7, C1-C4 et D (du berceau à la tombe).  
La FDES est conforme au rapport de base de l'ACV: 'Life cycle assessment of CEDRAL slates (FDES)'.

## Démonstration de vérification

La norme CEN EN 15804 sert de RCP <sup>a</sup>
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 <sup>b</sup> : Naeem Adibi, WeLoop
a Règles de définition des catégories de produits b Facultatif pour la communication entre entreprises, obligatoire pour la communication entre une entreprise et ses clients (voir l'EN ISO 14025:2010, 9.4).

## Comparabilité

Les FDES de produits de construction ne peuvent pas être comparées si elles ne sont pas conformes à la présente norme EN15804+A1.

## Frontières du système

Cette étude prend en compte les étapes obligatoires du cycle de vie de la norme française NF EN 15804/CN: 2016 la EN15804 + A1, soit les modules A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7 , C1, C2, C3, C4 et D.

## Étapes du cycle de vie considérées

Cette FDES est un cradle-to-gate avec des options. Les étapes du cycle de vie considérées sont indiquées par 'x' dans le tableau ci-dessous.

Étape de production			Étape du processus de construction		Étape d'utilisation							Étape de fin de vie				Bénéfices et charges au delà des frontières du système	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
Approvisionnement en matières premières	Transport	Fabrication	Transport	Construction/Installation	Utilisation	Maintenance	Réparation	Remplacement	Réhabilitation	Besoins en énergie	Besoins en eau durant la phase	Démolition	Transport	Traitement des déchets	Elimination	potentiels de réutilisation, récupération et/ou recyclage,	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X: Inclus dans l'ACV; MND: Module Non Déclaré

---

## DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PRODUIT

### Description du produit et utilisation prévue

Les ardoises fibres-ciment Cedral sont des ardoises de type NT, conformes à la norme NF EN 492, avec les particularités liées à chaque gamme et aux références commerciales associées. Les ardoises sont rectangulaires et présentent des textures de surface lisses ou en relief, avec un bord de finition soit droit, soit épaufré. Les ardoises sont disponibles dans une variété de tailles et de couleurs différentes. L'ardoise en fibres-ciment est un matériau minéral durable, léger et résistant aux intempéries, composé de ciment, de cellulose, de fibres synthétiques et d'eau. L'ardoise est destinée à être utilisée dans le secteur de la construction pour des applications de couverture et de bardage dans des bâtiments domestiques, commerciaux et industriels.

### Unité déclarée/Unité fonctionnelle

L'unité fonctionnelle se compose de la production et l'installation d'ardoises Cedral d'une épaisseur<sup>1</sup> de 5 mm pour couvrir une surface de toit de 1 m<sup>2</sup> en France pendant la durée de vie de référence du produit, considérée comme étant de 50 ans.

Le flux de référence est de 19,5 kg.

La densité minimale (sèche) du produit est de 1830 +/- 0.05 kg/m<sup>3</sup>.

Les dimensions d'une ardoise: 0,4 m x 0,24 m

Épaisseur<sup>Erreur ! Signet non défini.</sup>: 5 mm avant compression

Surface d'ardoises pour couvrir 1 m<sup>2</sup> de toit: 2,5 m<sup>2</sup>

Nombre d'ardoises pour couvrir 1 m<sup>2</sup> de toit : 26,02 pièces

### Caractéristiques techniques

Les ardoises en fibres-ciment doivent répondre pour une utilisation en toiture et façade aux caractéristiques de la norme NF EN 492.

### Gamme de produits pour lesquels la FDES est valable

Cette étude couvre la gamme d'ardoises en fibres-ciment produite par Etex France Exteriors. A la date de cette étude, les gammes couvertes sont : Pommay (bords épaufrés, surface lisse), Kergoat (bords épaufrés, surface lisse), Kergoat Relief (bords épaufrés, surface en relief), Kergoat Ronde Relief (bords épaufrés, surface en relief), Orléane (bords droits, surface lisse), et Vertigo (bords droits, surface lisse). Les produits ont la même composition et sont fabriqués de la même manière. La seule différence réside dans les dimensions, la finition de surface (lisses ou en relief) et la finition des bords (droit ou épaufré).

Notez que les résultats de l'EPD ont été calculés sur la base d'un scénario d'utilisation de référence, selon des ardoises de dimensions 40x24 cm et un recouvrement de 26,02 pièces/m<sup>2</sup>. Le recouvrement dépend de la dimension des ardoises et de la pente de la toiture et de la situation géographique. Les résultats pour d'autres recouvrements que dans le scénario de référence peuvent être utilisés via la formule suivante:

*Résultat = Résultat produit de référence \* (Quantité d'ardoises par m<sup>2</sup>) / (Quantité d'ardoises de référence par m<sup>2</sup>)*

---

<sup>1</sup> Toutes les ardoises, à l'exception du format 33x23, sont produites avec une épaisseur de 5 mm avant compression (le format 33 x 23 est produit avec une épaisseur de 4,5 mm avant compression). La compression des ardoises donne des produits finis dont l'épaisseur est indiquée à l'annexe B (fourchette : 3 - 4,5 mm). La conception et le contrôle de l'épaisseur des ardoises font partie du contrôle de la qualité du processus chez Etex afin d'améliorer l'efficacité des ressources et de réduire la consommation de matières premières.

Le contrôle de la production est effectué en m<sup>2</sup>.5 d'ardoises, c'est-à-dire sur des épaisseurs de surface d'ardoise de référence de 5 mm avant compression. Les différentes ardoises ayant des densités très proches, ce suivi est équivalent à un suivi de tonnage.

## Installation et utilisation du produit

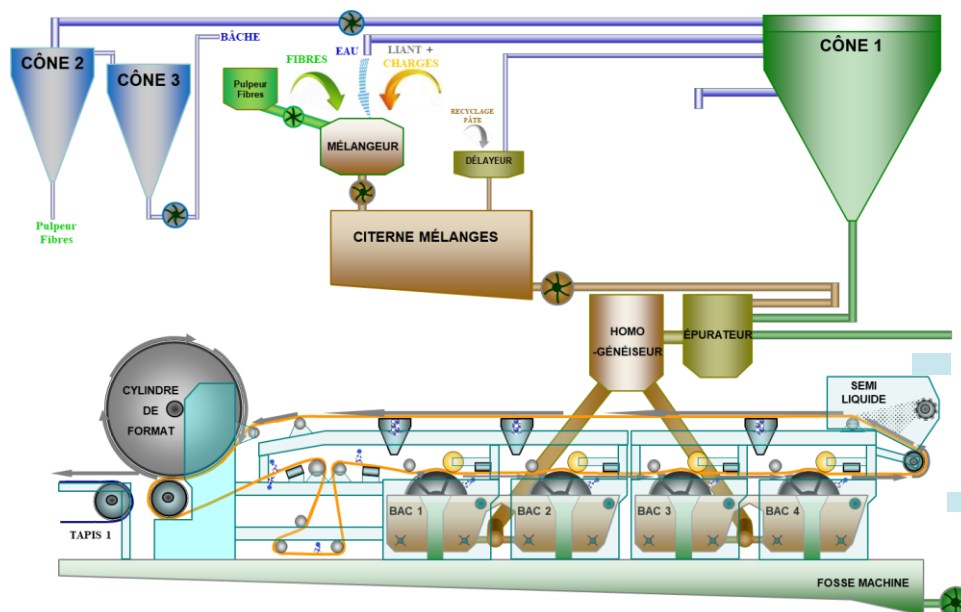
La mise en oeuvre des ardoises CEDRAL en FRANCE métropolitaine pour une implantation à une altitude inférieure à 900 m. Les ardoises sont mises en œuvre en couverture selon les règles de l'art en vigueur en France métropolitaine définies dans le document NF DTU n°40.13 " Couverture en ardoises fibres-ciment " - décembre 2009. Les ardoises CEDRAL sont mises en oeuvre en prenant en compte la zone climatique (concomitance vent/pluie), la zone de vent, la zone de neige, les pentes et les longueurs en projection horizontale des rampants. Ces éléments sont détaillés dans les documentations techniques d'Etex France Exterior qui peuvent être téléchargées sur le site<sup>2</sup>.

## Processus de fabrication

La production des ardoises en fibres-ciment Cedral peut être décrite comme suit :

- Les matières premières en poudre sont chargées dans des silos, les liquides dans des réservoirs ou des conteneurs, les fibres dans des balles....
- Une machine automatique gère le poids et le débit d'alimentation de la machine de production en fonction des pré réglages ;
- La cellulose est raffinée dans de l'eau recyclée (circuit fermé) et la silice ajoutée avant l'introduction des différentes matières premières dans un mélangeur final. Une grande quantité d'eau recyclée est utilisée afin d'obtenir un mélange liquide ;
- Le mélange est introduit dans des bacs abritant des tamis rotatifs dans lesquels on introduit une quantité de pâte de fibres-ciment qui se dépose sur un tambour en feutre et s'épaissit au contact d'autres tamis avant d'être filé et enroulé sur un cylindre ;
- La pâte de fibres-ciment est découpée en plaques, chaque plaque est déposée entre intercalaire puis transporter par un chariot;
- Lorsque le chariot est complet, il est déplacé vers une presse, puis entre dans une unité de séchage ;
- Après environ 8 heures, les produits sont suffisamment rigides pour être manipulés et peuvent alors sortir du séchoir pour être défilés ;
- Les intercalaires reviennent en amont de la machine pour recevoir de nouvelles plaques;

Les plaques sont laissées à durcir pendant un minimum de 7 jours avant d'être découpées aux dimensions de l'ardoise finale, peintes sur une ligne de peinture, contrôlées, emballées et palettisées, prêtes à la vente.



<sup>2</sup> [https://www.eternit.fr/fr-fr/downloads/?page=1&page\\_size=10&sort=documentType&sort\\_type=desc](https://www.eternit.fr/fr-fr/downloads/?page=1&page_size=10&sort=documentType&sort_type=desc)

## Composition et contenu

Composants	Composition / contenu / ingrédients	Quantité
Produit	- Ciment - Carbonate de calcium - L'eau - Cellulose (19% recycled content) - Silica fume - Autre	60-70% 10-15% 5-15% <5% <5% <5%
Matériaux de fixation	Crochets de fixation en acier inoxydable	26,23 crochets pesant 7,62 g soit 200 g par m <sup>2</sup> de toiture
Matériaux de jonction	/	/
Traitements	/	/
Emballage	-Palette -Feuille de couverture polyethylene -Coiffe carton -Housse plastique polyethylene -Bande PE (feuillard)	1,32E-02 kg 1,30E-02 kg 1,32E-02 kg 9,08E-01 kg 3,65E-02 kg

Le produit ne contient pas de matériaux figurant dans la "Liste des substances extrêmement préoccupantes candidates en vue d'une autorisation".

Le produit ne contient pas des substances de la liste candidate selon le règlement REACH supérieur à 0,1% en masse.

## Données techniques / Caractéristiques physiques

Nom	Norme	Valeur	Unité
Densité brute sèche (min) avant compression	EN492	1830 +/- 0.05	kg/m <sup>3</sup>
Épaisseur avant compression <sup>3</sup>		5	mm
Durabilité - Eau chaude	EN 492	RL ≥ 0,75	-
Durabilité - immersion	EN 492	RL ≥ 0,75	-
Durabilité - gel/dégel	EN 492	RL ≥ 0,75	-
Durabilité - Chaleur-pluie	EN 492	conforme	-
Réaction au feu	EN 13501-1	A2-s1-d0	-
Résistance au feu externe		Broof	-

<sup>3</sup> Toutes les ardoises, à l'exception du format 33x23, sont produites avec une épaisseur de 5 mm avant compression (le format 33 x 23 est produit avec une épaisseur de 4,5 mm avant compression). La compression des ardoises permet d'obtenir des produits finis dont l'épaisseur est indiquée à l'annexe B (fourchette : 3 - 4,5 mm). La conception et le contrôle de l'épaisseur des ardoises font partie du contrôle de la qualité du processus chez Etex afin d'améliorer l'efficacité des ressources et de réduire la consommation de matières premières.

Remarque : le contrôle de la production est effectué en m<sup>2</sup>.5 d'ardoises, c'est-à-dire sur des épaisseurs de surface d'ardoise de référence de 5 mm avant compression. Les différentes ardoises auront la même masse au m<sup>2</sup> mais une densité légèrement différente.



### Durée de vie de référence

La durée de vie utile de référence (DVR) est estimée à 50 ans.

La durée de vie de référence (DVR) d'une ardoise en fibres-ciment peut facilement atteindre la durée de vie du bâtiment. En France, on part du principe que la durée de vie d'un bâtiment est de 50 ans, et la durée de vie de référence des ardoises en fibres-ciment a donc été fixée à 50 ans. Notez que dans d'autres programmes EPD, une durée de vie de référence de 60 ans a parfois été revendiquée, car ces programmes supposent une durée de vie du bâtiment de 60 ans.

La DVR est déterminée et justifiée sur la base des informations et des paramètres du tableau ci-dessous.

Paramètre	Valeur
Durée de vie de référence	50
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	Le produit a une déclaration de performance n° S650_01_153_V03 datée du 14/10/2019, tenant compte de la norme EN12467.
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées.	Les ardoises en fibres-ciment sont posées, lorsqu'elles sont utilisées en toiture, conformément aux règles de l'art définies dans le document NF DTU n°40.13 " Couverture en ardoises en fibres-ciment " - Décembre 2009.
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant.	Étanchéité à l'eau, contribution à l'isolation, contribution à l'aspect de la toiture
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température.	Installation d'accessoires de finition en fibres-ciment ou autre (exemple : zinc). C'est accessoires permettent l'étanchéité complète de la couverture en plus des ardoises CEDRAL.
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques.	Non pertinent
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique.	Non pertinent
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables.	Le DTU 40.13 (norme française pour les toitures en ardoise fibrociment) précise que l'entretien se limite aux actions suivantes :

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>- l'enlèvement périodique des feuilles, herbes, mousses et autres dépôts ou objets étrangers ;</li><li>- le maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eau pluviales ;</li><li>- le maintien en bon état des ouvrages accessoires qui contribuent à l'étanchéité de la couverture tels que solins, souches de cheminées, etc. ;</li><li>- le maintien en bon état des éléments du gros œuvre et du support de la couverture ;</li><li>- le maintien d'une ventilation efficace de la sous-face des ardoises.</li></ul> <p>Comme il s'agit uniquement d'un travail manuel, aucun impact n'est attribué à l'entretien.</p>
--	--

#### **Description de la représentativité géographique**

La FDES est représentative pour la France entière. Le produit est fabriqué à Rennes (France) et vendu sur le marché français.

---

# ÉTUDE D'ACV

## Date de l'étude D'ACV

Octobre 2022

### Logiciel

Pour le calcul des résultats de l'ACV, le logiciel SimaPro 9.3.0.3 (PRé Consultants, 2021) a été utilisé en combinaison avec un logiciel d'ACV spécifique pour ETEX.

### Informations sur l'attribution

À Etex, différents types de produits en fibres de ciment sont produits. Cependant, les produits Cedral ne sont fabriqués que sur certaines lignes de production, aucun coproduit n'étant produit dans le cadre du processus. Seules les données au niveau des installations étaient disponibles pour la consommation d'électricité, l'utilisation du gaz naturel, etc. Les données au niveau des installations ont été attribuées au produit analysé en utilisant leur volume de production annuel respectif (relation physique), donc l'allocation de volume est appliquée. Les matériels intrants et extrants qui n'étaient pas disponibles au niveau des produits, comme les déchets, ont été répartis de la même manière, par répartition en masse.

### Informations sur la valeur seuil

Les processus suivants ont été considérés en dessous de la valeur seuil:

- Transport des emballages des matières premières
- Emballage et transport des matériaux auxiliaires utilisés pendant l'installation
- Traitement des déchets de matériaux auxiliaires utilisés pendant l'installation
- Tamis et couteaux de découpe usages

### Informations sur les processus exclus

Les processus suivants ont été exclus pour l'inventaire:

- Infrastructure et utilisation des sols de l'usine
- Les impacts environnementaux causés par le personnel des usines de production, par ex. déchets de la cafétéria et des installations sanitaires, pollution accidentelle causée par des erreurs humaines ou effets environnementaux causés par le trafic de banlieue

Le total des flux d'entrée négligés par module est inférieur à 5% de la consommation d'énergie et de la masse conformément à la norme EN15804 + A1.

### Informations sur la teneur en carbone biogénique

Les ardoises en fibres-ciments CEDRAL contiennent de la cellulose. Elles sont transportées à l'aide de palettes en bois et emballé avec du carton. Tous ces matériaux contiennent du carbone biogénique.

Teneur en carbone biogénique (kg C/U.F.)	
Teneur en carbone biogénique du produit	2,41E-01
Teneur en carbone biogénique de l'emballage associé	1,17E-02

### Informations sur le calcul du 'réchauffement climatique – biogénique'

L'absorption de CO<sub>2</sub> et le rejet de CO<sub>2</sub> biogénique sont calculés manuellement selon la norme EN16449 et la "CONVENTION DHUP/CSTB 2009 ACTION 33 - SOUS ACTION 6 ACV & DECLARATIONS ENVIRONNEMENTALES POUR DES PRODUITS ET COMPOSANTS DE LA CONSTRUCTION BOIS" ; Cette dernière stipule que seulement 15% du bois dans les décharges se dégrade (les autres 85% seront stockés), la moitié en dioxyde de carbone et l'autre moitié en méthane. On considère que 70% de ce méthane est valorisé. Ce taux est le taux moyen considéré par l'ADEME en France pour les installations de stockage de déchets non dangereux.

### Informations sur la carbonatation des matériaux cimentaires

Afin de calculer la carbonatation, les règles globales de catégorie de produit (PCR) de BRE pour l'EPD de type III des produits de construction selon EN 15804+A2 ainsi que les PCR EN16757:2017 pour le béton et les éléments en béton ont été utilisées comme référence. La formule utilisée pour le calcul de la carbonatation est indiquée ci-dessous. De manière similaire à la formule de la p46 de la norme BRE, la carbonatation des ardoises Cedral pourrait être calculée pour 1m<sup>2</sup> de toit couvert comme suit .

$$\text{Carbonatation} = Dc \times Q_{cem} \times \%C_{cem} \times 0,65 \times m.m \text{ CO}_2/m.m \text{ CaO}$$

- m.mCO<sub>2</sub> = masse moléculaire du CO<sub>2</sub>
- m.m CaO = masse moléculaire de CaO
- 0,65 = % de CaO dans le clinker de ciment
- Q<sub>cem</sub> = quantité de ciment utilisée pour produire la quantité d'ardoises Cedral pour couvrir 1 m<sup>2</sup> de toit,
- %C<sub>cem</sub> = pourcentage de clinker dans le ciment
- Dc = degré de carbonatation selon EN16757, Dc dépendant des conditions d'exposition.
  - Extérieur exposé à la pluie : Dc=85%
  - Extérieur abrité de la pluie : Dc = 75%
  - Intérieur dans un climat sec (HR 45-65%) sans ou avec couverture telle que peinture/papier peint: Dc = 40 %
  - Intérieur en climat sec sous carrelage, parquet, stratifié : Dc = 0

La formule spécifiquement réécrite pour les ardoises Cedral donne le résultat suivant selon les circonstances:

	Carbonatation (kg éq. CO <sub>2</sub> )
Extérieur exposé à la pluie (Dc=85%)	6,06E+00
Extérieur abrité de la pluie (Dc = 75%)	5,34E+00
Intérieur dans un climat sec (HR 45-65%) sans ou avec couverture telle que peinture/papier peint (Dc = 40%)	2,85E+00
Intérieur en climat sec sous carrelage, parquet, stratifié (Dc = 0%)	0,00E+00

### Description de la variabilité

Non pertinent

---

## LES DONNÉES

### Spécificité

Les données utilisées pour l'ACV sont spécifiques à ce produit qui est fabriqué par un seul fabricant dans un seul site de production.

### Période de collecte des données

Des données spécifiques au fabricant ont été collectées pour l'année 2020.

### Informations sur la collecte de données

Les données spécifiques à l'entreprise pour l'étape du produit ont été collectées par ETEX et ont été fournies à VITO/Enperas via un fichier Excel. Les données LCI ont été vérifiées par le vérificateur EPD (Naeem Adibi, WeLoop). VITO/Enperas utilise des données génériques accessibles au public pour tous les processus de base tels que la production d'électricité, le transport au moyen d'un camion spécifique, etc. Les données primaires sont utilisées pour les modules A1, A2, A3 et A5. Le reste de l'étude est basé sur des scénarios (module A4, modules B1-B7, modules C1-C4 et module D).

### Base de données utilisée pour les données contextuelles

La principale source d'ICV utilisée dans cette étude est la base de données Ecoinvent 3.6 (Wernet et al., 2019). Des enregistrements de données de Industry 2.0 ont également été utilisés pour certaines entrées.

### Mix énergétique

L'usine ETEX de Rennes a une Garantie d'origing (GO) que leur électricité provient à 100% d'une centrale hydroélectrique en Norvège. '*Electricity, high voltage {NO} | electricity production, hydro, reservoir, alpine region | Cut-off, U'* a été utilisé pour modéliser la consommation d'électricité pendant l'étape du cycle de vie A3. Le mix électrique français (mix de consommation + importation) a été utilisé pour modéliser la consommation d'électricité pendant les étapes du cycle de vie C3, C4 (le triage des déchets) et D (production d'électricité évitée par l'incinération des déchets d'emballage en A3): '*Electricity, low voltage {FR} | market for | Cut-off, U'* (Wernet et al., 2019).

## RÉSULTATS DE L'ACV

Les résultats de l'ACV sont fournis pour la production et l'installation d'ardoises Cedral d'une épaisseur de 5 mm pour couvrir une surface de toit de 1 m<sup>2</sup> en France pendant la durée de vie de référence du produit, considérée comme étant de 50 ans.

Notez que l'effet de la carbonatation a été inclus dans la module B1. En utilisant la formule ci-dessous et en supposant que le produit est utilisé en extérieur et exposé à la pluie, on calcule une absorption de CO<sub>2</sub> de 6,055 kg CO<sub>2</sub> eq due à la carbonatation pendant la phase d'utilisation

Carbonatation =  $D_c \times Q_{cem} \times \%C_{cem} \times 0,65 \times m.m \text{ CO}_2 / m.m \text{ CaO}$

$m.m \text{ CO}_2$  = masse moléculaire du CO<sub>2</sub> = 44 g/mol

$m.m \text{ CaO}$  = masse moléculaire du CaO = 56 g/mol

0,65 = % de CaO dans le clinker de ciment

$Q_{cem}$  = quantité de ciment utilisée pour produire 1m<sup>2</sup> de bardage Cedral, soit 14,38 kg /m<sup>2</sup> (épaisseur 10 mm du recouvrement Cedral)

$\%C_{cem}$  = pourcentage de clinker dans le ciment (utilisé dans le bardage Cedral) selon EN16757

$D_c$  = degré de carbonatation selon EN16757 alors que  $D_c$  dépendra des conditions d'exposition (Extérieur exposé à la pluie :  $D_c=85$ , Extérieur abrité de la pluie :  $D_c = 75$ , Intérieur en climat sec (RH 45-65%) sans ou avec couverture telle que peinture/papier peint :  $D_c = 40$ , Intérieur en climat sec sous carrelage, parquet, stratifié :  $D_c = 0$ )

---

## Impacts environnementaux potentiels par flux de référence

Impact environnementaux	Production			Processus de construction		Phase d'utilisation							Phase de fin de vie			Total excl. module D	D Réutilisation, valorisation, recyclage	
	A1 Matières premières	A2 Transport	A3 fabrication	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Remise à neuf	B6 Utilisation opérationnelle de l'énergie	B7 Utilisation d'eau opérationnelle	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets			C4 Élimination
<i>Global Warming (kg CO2 equiv/FU)</i>	1,34E+01	2,90E-01	2,76E+00	1,08E+00	2,67E+00	-6,06E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,58E-01	1,17E-02	3,02E-01	1,50E+01	-9,53E-01
<i>Ozone Depletion (kg CFC 11 equiv/FU)</i>	7,37E-07	5,16E-08	1,79E-07	1,98E-07	8,72E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,02E-07	5,04E-09	2,10E-08	1,38E-06	-1,45E-07
<i>Acidification of Soil and Water (kg SO2 equiv/FU)</i>	2,94E-02	2,26E-03	6,72E-03	3,46E-03	6,91E-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	1,79E-03	6,50E-05	5,10E-04	5,11E-02	-2,09E-03
<i>Eutrophication (kg (PO4)3- equiv/FU)</i>	9,03E-03	2,84E-04	1,64E-03	5,66E-04	7,73E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,93E-04	1,08E-05	1,11E-04	1,27E-02	-2,27E-04
<i>Photochemical ozone creation (kg Ethene equiv/FU)</i>	1,20E-03	7,10E-05	7,51E-04	1,46E-04	4,18E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,53E-05	2,40E-06	1,86E-05	2,68E-03	-1,97E-04
<i>Depletion of abiotic resources (elements) Elements (kg Sb equiv/FU)</i>	9,64E-06	5,16E-07	9,22E-07	2,20E-06	3,03E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,14E-06	2,64E-08	1,76E-07	4,49E-05	-1,54E-06
<i>Depletion of abiotic resources (fossil) fossil fuels (MJ/FU)</i>	7,43E+01	4,46E+00	8,69E+01	1,71E+01	1,51E+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	8,86E+00	1,55E-01	1,28E+00	2,08E+02	-2,73E+01
<i>Water pollution (m³ water eq/FU)</i>	4,65E+00	1,27E-01	1,71E+00	4,48E-01	4,41E-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	1,02E-07	5,04E-09	2,10E-08	7,38E+00	-1,45E-07
<i>Air pollution (m³ water eq/FU)</i>	6,53E+02	3,55E+01	1,31E+02	1,17E+02	3,72E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,53E-05	2,40E-06	1,86E-05	1,31E+03	-1,97E-04

Impact environnementaux	Production	Processus de construction	Phase d'utilisation	Phase de fin de vie	Total excl. module D	D Réutilisation, valorisation, recyclage
	A1-A3	A4-A5	B1-B7	C1-C4		
Global Warming (kg CO2 equiv/FU)	1,65E+01	3,74E+00	-6,06E+00	8,71E-01	1,50E+01	-9,53E-01
Ozone Depletion (kg CFC 11 equiv/FU)	9,68E-07	2,85E-07	0,00E+00	1,28E-07	1,38E-06	-1,45E-07
Acidification of Soil and Water (kg SO2 equiv/FU)	3,84E-02	1,04E-02	0,00E+00	2,36E-03	5,11E-02	-2,09E-03
Eutrophication (kg (PO4)3- equiv/FU)	1,10E-02	1,34E-03	0,00E+00	4,15E-04	1,27E-02	-2,27E-04
Photochemical ozone creation (kg Ethene equiv/FU)	2,02E-03	5,64E-04	0,00E+00	9,63E-05	2,68E-03	-1,97E-04
Depletion of abiotic resources (elements) Elements (kg Sb equiv/FU)	1,11E-05	3,25E-05	0,00E+00	1,34E-06	4,49E-05	-1,54E-06
Depletion of abiotic resources (fossil) fossil fuels (MJ/FU)	1,66E+02	3,22E+01	0,00E+00	1,03E+01	2,08E+02	-2,73E+01
Water pollution (m³ water eq/FU)	6,49E+00	8,90E-01	0,00E+00	1,28E-07	7,38E+00	-1,45E-07
Air pollution (m³ water eq/FU)	8,19E+02	4,89E+02	0,00E+00	9,63E-05	1,31E+03	-1,97E-04



## Utilisation des ressources

Consommation des ressources	Utilisation des ressources																	
	Production			Processus de construction		Phase d'utilisation							Phase de fin de vie				Total excl. module D	D Réutilisation, valorisation, recyclage
	A1 Matières premières	A2 Transport	A3 fabrication	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Remise à neuf	B6 Utilisation opérationnelle de l'énergie	B7 Utilisation d'eau opérationnelle	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination		
<i>Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)</i>	6,77E+00	5,27E-02	1,49E+01	2,27E-01	3,31E+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	1,18E-01	5,10E-02	5,73E-02	2,55E+01	0,00E+00
<i>Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières (MJ)</i>	8,27E+00	0,00E+00	-1,96E-01	0,00E+00	1,02E-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	-4,90E+00	0,00E+00	3,28E+00	5,14E+00
<i>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) (MJ)</i>	1,50E+01	5,27E-02	1,47E+01	2,27E-01	3,41E+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	1,18E-01	-4,85E+00	5,73E-02	2,88E+01	5,14E+00
<i>Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)</i>	9,04E+01	4,30E+00	4,77E+01	1,65E+01	3,67E+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	8,56E+00	6,84E-01	1,61E+00	2,06E+02	0,00E+00
<i>Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières (MJ)</i>	5,51E-02	0,00E+00	4,06E+01	0,00E+00	-2,82E+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	1,25E+01	1,18E+01
<i>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) (MJ)</i>	9,05E+01	4,30E+00	8,83E+01	1,65E+01	8,47E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,56E+00	6,84E-01	1,61E+00	2,19E+02	1,18E+01
<i>Utilisation de matière secondaire (kg)</i>	2,64E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,32E-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	2,77E-02	1,34E+01
<i>Utilisation de combustibles secondaires renouvelables (MJ)</i>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<i>Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables (MJ)</i>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<i>Utilisation nette d'eau douce (m³)</i>	1,23E-01	2,77E-04	1,60E-01	1,19E-03	6,69E-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	6,14E-04	2,05E-04	1,88E-03	2,93E-01	-2,50E-02

Utilisation des ressources						
Consommation des ressources	Production	Processus de construction	Phase d'utilisation	Phase de fin de vie	Total excl. module D	D Réutilisation, valorisation, recyclage
	A1 Matières premières	A4 Transport	B1 Utilisation	C1 Déconstruction / démolition		
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)	2,18E+01	3,53E+00	0,00E+00	2,26E-01	2,55E+01	0,00E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières (MJ)	8,07E+00	1,02E-01	0,00E+00	-4,90E+00	3,28E+00	5,14E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) (MJ)	2,98E+01	3,63E+00	0,00E+00	-4,67E+00	2,88E+01	5,14E+00
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières (MJ)	1,42E+02	5,32E+01	0,00E+00	1,09E+01	2,06E+02	0,00E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières (MJ)	4,07E+01	-2,82E+01	0,00E+00	0,00E+00	1,25E+01	1,18E+01
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) (MJ)	1,83E+02	2,50E+01	0,00E+00	1,09E+01	2,19E+02	1,18E+01
Utilisation de matière secondaire (kg)	2,64E-02	1,32E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,77E-02	1,34E+01
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables (MJ)	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)	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> )	2,82E-01	7,87E-03	0,00E+00	2,70E-03	2,93E-01	-2,50E-02

## Catégories de déchets et flux de production

Déchets et flux sortant	Catégories de déchets et flux de production																	
	Production			Processus de construction		Phase d'utilisation							Phase de fin de vie				Total excl. module D	D Réutilisation, valorisation, recyclage
	A1 Matières premières	A2 Transport	A3 fabrication	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Remise à neuf	B6 Utilisation opérationnelle de l'énergie	B7 Utilisation d'eau opérationnelle	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination		
Déchets dangereux éliminés (kg)	4,48E-05	9,91E-06	4,49E-05	4,30E-05	2,98E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,23E-05	3,51E-07	1,75E-06	1,97E-04	-1,43E-05
Déchets non dangereux éliminés (kg)	3,94E-01	1,70E-01	1,68E-01	7,86E-01	1,66E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,07E-01	1,13E-03	7,03E+00	1,06E+01	-2,48E-02
Déchets radioactifs éliminés (kg)	2,95E-04	2,91E-05	7,54E-05	1,12E-04	5,33E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,80E-05	7,77E-06	1,22E-05	6,43E-04	-1,49E-04
Composants destinés à la réutilisation (kg)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matériaux destinés au recyclage (kg)	0,00E+00	0,00E+00	1,92E-02	0,00E+00	9,16E-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	1,25E+01	0,00E+00	1,34E+01	-1,34E+01
Matériaux destinés à la récupération d'énergie (kg)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieur (MJ)	0,00E+00	0,00E+00	2,18E-02	0,00E+00	5,58E+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	5,60E+00	-5,60E+00

Catégories de déchets et flux de production						
Déchets et flux sortant	Production	Processus de construction	Phase d'utilisation	Phase de fin de vie	Total excl. module D	D Réutilisation, valorisation, recyclage
	A1 Matières premières	A4 Transport	B1 Utilisation	C1 Déconstruction / démolition		
Déchets dangereux éliminés (kg)	9,97E-05	7,28E-05	0,00E+00	2,44E-05	1,97E-04	-1,43E-05
Déchets non dangereux éliminés (kg)	7,31E-01	2,45E+00	0,00E+00	7,44E+00	1,06E+01	-2,48E-02
Déchets radioactifs éliminés (kg)	3,99E-04	1,65E-04	0,00E+00	7,80E-05	6,43E-04	-1,49E-04
Composants destinés à la réutilisation (kg)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matériaux destinés au recyclage (kg)	1,92E-02	9,16E-01	0,00E+00	1,25E+01	1,34E+01	-1,34E+01
Matériaux destinés à la récupération d'énergie (kg)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieur (MJ)	2,18E-02	5,58E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,60E+00	-5,60E+00

Energie fournie à l'extérieur																		
Energie fournie à l'extérieur (par vecteur d'énergie) (MJ)	Production			Processus de construction		Phase d'utilisation							Phase de fin de vie				Total excl. module D	D Réutilisation, valorisation, recyclage
	A1 Matières premières	A2 Transport	A3 fabrication	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Remise à neuf	B6 Utilisation opérationnelle de l'énergie	B7 Utilisation d'eau opérationnelle	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination		
Electricité	0,00E+00	0,00E+00	7,25E-03	0,00E+00	1,86E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,87E+00	-1,87E+00
Vapeur	0,00E+00	0,00E+00	1,45E-02	0,00E+00	3,72E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,73E+00	-3,73E+00
Gaz et processus	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Energie fournie à l'extérieur						
Energie fournie à l'extérieur (par vecteur d'énergie) (MJ)	Production	Processus de construction	Phase d'utilisation	Phase de fin de vie	Total excl. module D	D Réutilisation, valorisation, recyclage
	A1 Matières premières	A4 Transport	B1 Utilisation	C1 Déconstruction / démolition		
Electricité	7,25E-03	1,86E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,87E+00	-1,87E+00
Vapeur	1,45E-02	3,72E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,73E+00	-3,73E+00
Gaz et processus	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

## DÉTAILS DES SCÉNARIOS SOUS-JACENTS UTILISÉS POUR CALCULER LES IMPACTS

### Étape de production A1-A3

Ce module prend en compte les processus de production depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la sortie du site de production. La production comprend le mélange des matières premières, formation de la plaque de fibrociment, durcissement de la plaque, ajout des couches de finition et l'emballage.

Une partie des déchets de production est recyclée en interne et l'autre fraction est recyclée par une entreprise externe qui produit du ciment.

### Étape de processus de construction A4-A5

Pour cette FDES, on considère que les ardoises sont posées sur un chantier en France. Le transport des produits de l'usine d'Etex au chantier se fait avec un grand camion (16-32 t) sur une distance de 319 km. La distance a été calculée sur la base d'une distance moyenne entre l'usine et les chantiers en France.

#### Transport vers le chantier de construction (A4)

Nom	Valeur	Unité
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule utilisé pour le transport (ex: camion de transport longue distance, bateau, etc.)	0,256	l diesel /km
Distance usine - chantier	319	km
Capacité de chargement (incluant retours à vide)	50	%
Masse volumique des produits transportés	scenario ecoinvent	kg/m <sup>3</sup>
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	scenario ecoinvent	/

#### Installation dans le bâtiment (A5)

Nom	Valeur	Unité
Intrants auxiliaires pour (spécifiés par matériau)	Crochets de fixation en acier inoxydable  26,23 crochets pesant 7,62 g soit 200 g par m <sup>2</sup> de toiture	/
Utilisation d'eau	-	m <sup>3</sup>
Utilisation d'autres ressources	0,10 % de pertes <sup>4</sup>	/
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	-	kWh

<sup>4</sup> Comme les crochets permettent de réutiliser les ardoises et qu'aucune découpe n'est nécessaire, les pertes d'installation sont presque négligeables.

Nom	Valeur	Unité
<b>Déchets de matières sur le site de construction avant le traitement des déchets</b>  généralisés par l'installation du produit (spécifiés par type)	1,32E-02 bois	kg
	1,32E-02 carton	kg
	9,58E-01 plastique	kg
<b>Quantité de déchets collectée séparément</b>	9,84E-01	kg
<b>Quantité de déchets collectée avec des déchets de construction mélangés</b>	-	kg
<b>Quantité de déchets destinée à la réutilisation</b>	-	kg
<b>Quantité de déchets destinée au recyclage</b>	2,91E-01	kg
<b>Quantité de déchets destinée à la récupération d'énergie (rendement &gt;60%)</b>	0,00E+00	kg
<b>Quantité de déchets destinée à la récupération d'énergie (rendement &lt;60%)</b>	4,43E-01	kg
<b>Quantité de déchets mise en décharge</b>	2,50E-01	kg
<b>Émissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau</b>	-	kg

### Étape d'utilisation B1-B7

Le DTU 40.13 (Norme française pour 'Couverture en ardoises en fibres-ciment') précise que lorsque l'installation est correcte, la maintenance se limite à ce qui suit :

- l'enlèvement périodique des feuilles, herbes, mousses et autres dépôts ou objets étrangers ;
- le maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eau pluviales ;
- le maintien en bon état des ouvrages accessoires qui contribuent à l'étanchéité de la couverture tels que solins, souches de cheminées, etc. ;
- le maintien en bon état des éléments du gros œuvre et du support de la couverture ;
- le maintien d'une ventilation efficace de la sous-face des ardoises.

Comme il s'agit uniquement de travail manuel, aucun impact n'est attribué à la maintenance dans le module B.

### Étape de fin de vie C1-C4

#### **Déconstruction ou démolition (C1)**

La déconstruction n'a pas d'impact.

#### **Transport jusqu'au site d'élimination (C2)**

Pour les scénarios de transport en fin de vie du Cedral, les paramètres suivants sont utilisés:

- mode de transport - camion de 16-32 tonnes, EURO 5
- distance jusqu'au site de recyclage - 250 km
- distance jusqu'à l'incinérateur - 150 km

- distance jusqu'à la décharge - 50 km

Nom	Valeur	Unité
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule utilisé pour le transport (ex: camion de transport longue distance, bateau, etc.)	0,256	l diesel/km
Capacité de chargement (incluant retours à vide)	50	%
Masse volumique des produits transportés	scenario ecoinvent	kg/m <sup>3</sup>
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	scenario ecoinvent	/

### Traitement (C3) et élimination (C4) des déchets

A la fin de vie du bâtiment, les ardoises sont éliminées selon les scénarios de fin de vie.

64% des ardoises et 95% des crochets sont recyclés en fin de vie. Les ardoises sont recyclées comme remblai dans les chapes<sup>5</sup>. L'état de fin de vie des déchets est atteint après le triage.

36% des ardoises et 3,2% des crochets est destinée à la récupération d'énergie (rendement >60%) et 1,8% des crochets sont mises en décharge en fin de vie. L'état de fin de vie des déchets n'est pas atteint pour cette fraction.

Le scénario de fin de vie des ardoises est basé sur une publication du ministère français de la transition écologique en septembre 2020<sup>6</sup>. Le scénario de fin de vie des vis en métal est basé sur l'annexe C du guide PEF 6.3 (European Commission, Mai 2020).

Les scénarios de fin de vie des matériaux de mise en œuvre sont présentés ci-dessous :

Nom	Recyclage	Récupération d'énergie	Décharge
Ardoises en fibre ciment	64%	0%	36%
Crochets de fixation en acier inoxydable	95%	3,2%	1,8%

Nom	Valeur	Unité
Quantité de déchets séparément	19,5 (ardoises) 0,2 (crochets)	kg
Quantité de déchets collectée avec des déchets de construction mélangés	-	kg
Quantité de déchets destinée à la réutilisation	-	kg

<sup>5</sup> Etex est membre de Valobat "un éco-organisme du bâtiment, avec l'ambition de mieux collecter et recycler tous les déchets du bâtiment". <https://www.valobat.fr/>

<sup>6</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/dechets-du-batiment#:~:text=Ce%20taux%20varie%20fortement%20selon%20l'E2%80%99activ%C3%A9%20E2%80%93%2060,inertes.%20Engagements%20pour%20r%C3%A9duire%20les%20d%C3%A9chets%20du%20b%C3%A2time nt>



<b>Quantité de déchets destinée au recyclage</b>	12,48 (64% des ardoises sont recyclés)	kg
	0,19 (95% des crochets sont recyclés)	kg
<b>Quantité de déchets destinée à la récupération d'énergie (rendement &gt;60%)</b>	0,00E+00	kg
<b>Quantité de déchets destinée à la récupération d'énergie (rendement &lt;60%)</b>	0,0072 (3,2% des crochets sont destinée à la récupération d'énergie)	kg
		kg
<b>Quantité de déchets mise en décharge</b>	7,02 (36% des ardoises sont mises en décharge)	kg
	0,0036 (1,8% des crochets sont mises en décharge)	kg

### Bénéfices et charges au-delà des limites du système (D)

Dans le module D, les avantages et les charges au-delà des limites du système sont quantifiés.

Les flux de déchets suivants sont recyclés après leur fin de vie: ardoises en C3 (dont 64% sont recyclés comme remblai dans la chape), crochets de fixation en acier inoxydable (dont 95% sont recyclés), palettes en bois en A3 et A5 (dont 30% sont recyclés), emballages plastiques en A3 et A5 (dont 29% sont recyclés), papier et carton en A5 (dont 75% sont recyclés), et câbles en acier en A3 (dont respectivement 95% sont recyclés).

Le module D contient aussi la récupération d'énergie (ou la production d'énergie évitée) grâce au processus d'incinération des déchets provenant des matériaux d'emballage éliminés au cours de la phase de production et de la phase d'installation et provenant des matériaux de mise en œuvre pendant leur fin de vie: crochets de fixation en acier inoxydable (dont 3,2% sont incinérés avec une efficacité <60%), palettes en bois en A3 et A5 (dont 45% sont incinérés avec une efficacité <60%), emballages plastiques en A3 et A5 (dont 45% sont incinérés avec une efficacité <60%), papier et carton en A5 (dont 16% sont incinérés), et câbles en acier en A3 (dont 3,2% sont incinérés avec une efficacité <60%).

Module D (par U.F.)	
<b>Description quantitative des charges au-delà des limites du système</b>	Traitement de ferraille d'acier afin de la préparer pour le recyclage dans le refondoir
	Triage de de déchets de bois pour les préparer au recyclage
	Traitement de plastique pour le préparer au recyclage
<b>Description quantitative des avantages au-delà des limites du système</b>	Production évitée de chaleur en utilisant du gaz naturel
	Production évitée du mix électrique français
	Production évitée du sable comme remblai dans les chapes
	Production évitée d'acier primaire

---

	Production évitée de bois résineux primaire
	Production évitée de granulés primaires de polypropylène

---

## INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES SUR LE REJET DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS L'AIR À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS, DANS LE SOL ET DANS L'EAU PENDANT LA PHASE D'UTILISATION

### **Air à l'intérieur des bâtiments**

Non pertinent car le produit est uniquement destiné à un usage extérieur.

### **Sol et eau**

Le produit ne produit aucune émission dans le sol et dans l'eau qui soit directement traçable, si ce n'est le lessivage des biocides présents dans la peinture utilisée pour limiter la croissance des mousses. Certains biocides peuvent être utilisés pour le nettoyage et la rénovation des toitures au cours de leur vie.

---

## CONTRIBUTION DU PRODUIT À LA QUALITÉ DE VIE À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS

### **Confort hygrothermique**

Ce produit ne revendique aucune performance concernant le confort hygrothermique.

### **Confort acoustique**

Ce produit ne revendique aucune performance acoustique.

### **Confort visuel**

Les ardoises Cedral sont utilisées pour la toiture des bâtiments. En plus d'assurer l'étanchéité et l'isolation d'un bâtiment, elles contribuent également au confort visuel d'un bâtiment.

### **Confort olfactif**

Ce produit ne revendique aucune performance concernant le confort olfactif.

---

## RÉFÉRENCES

### Normes

- NF EN 15804+A1:2014-04, Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Déclarations environnementales sur les produits — Règles régissant les catégories de produits de construction
- NF EN 15804/CN:2014-04, Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Déclarations environnementales sur les produits — Règles régissant les catégories de produits de construction — Complément national à la NF EN 15804+A1
- Arrêté du 23 décembre 2013 relatif à la déclaration environnementale des produits de construction et de décoration destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment, Version consolidée au 23 juin 2016.
- Arrêté du 15 juillet 2019 modifiant les arrêtés relatifs à la déclaration environnementale des produits de construction et de décoration et les équipements électriques, électroniques et de génie climatique destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment ainsi qu'à leur vérification
- International Organization for Standardization, Switzerland, ISO standards:
  - ISO 14025:2006: Environmental labels and declarations - General principles.
  - ISO 14040:2006: Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.
  - ISO 14044:2006: Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines.

### Base de données ACV et logiciel

- Pré Consultants (2021). SimaPro 9.3.0.3 [Computer Software]. Amersfoort, The Netherlands
- Enperas (2022). LCA Quadrant tool [customized LCA Software]. Gent, Belgium.
- Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E., and Weidema, B., 2016. The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. The International Journal of Life Cycle Assessment, [online] 21(9), pp.1218–1230. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s11367-016-1087-8>.
- Industry 2.0. Industry 2.0 (from PlasticsEurope, worldsteel and ERASM) LCA database as integrated in SimaPro 9.3.0.3.

### Autres

- European commission (2018). Product Environmental Footprint Category Rules PEFCR Guidance, version 6.3.
- Ministère français de la transition écologique (2020). Déchets du bâtiment. <https://www.ecologie.gouv.fr/dechets-du-batiment#:~:text=Ce%20taux%20varie%20fortement%20selon%20l%E2%80%99activit%C3%A9%20E2%80%93%2060,inertes.%20Engagements%20pour%20r%C3%A9duire%20les%20d%C3%A9chets%20du%20b%C3%A2timent>