



# FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

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



## POUTRES EN I FABRIQUEES EN FRANCE AVEC DES MEMBRURES EN BOIS MASSIF ET UNE AME ACIER (HORS ELEMENTS DE FIXATION ET STABILISATION)

TYPE DE FDES : FDES collective

N° D'ENREGISTREMENT INIES : 20240437733-FC

PUBLICATION : JUIN 2024

VERSION : 1.1

Réalisation



Avec le soutien de



# INTRODUCTION

---

## AVERTISSEMENT

---

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité du déclarant selon la NF EN 15804+A2 et le complément national NF EN 15804/CN.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée de la référence complète de la FDES d'origine ainsi que de son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

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

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

## GUIDE DE LECTURE

---

Les résultats de l'EICV sont affichés sous forme scientifique avec trois chiffres significatifs : 1,65E+02 se lit 1,65x10<sup>2</sup>.

Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.

## ABREVIATIONS

---

|       |   |
|-------|---|
| ACV   | Analyse de Cycle de Vie                               |
| AFNOR | Agence Française de Normalisation                     |
| COV   | Composé Organique Volatil                             |
| DEP   | Déclaration Environnementale Produit                  |
| DTU   | Document Technique Unifié                             |
| EICV  | Évaluation des Impacts du Cycle de Vie                |
| FDES  | Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire    |
| PCR   | Règle de Catégorie de Produit (Product Category Rule) |
| UF    | Unité Fonctionnelle                                   |

## UNITES

---

|                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| MJ             | Mégajoule (unité d'énergie)     |
| kWh            | Kilowattheure (unité d'énergie) |
| kg             | Kilogramme (unité de masse)     |
| m              | Mètre (unité de longueur)       |
| mm             | Millimètre (unité de longueur)  |
| m <sup>2</sup> | Mètre carré (unité de surface)  |
| m <sup>3</sup> | Mètre cube (unité de volume)    |

## PRECAUTION 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 définit au § 5.3 *Comparabilité des DEP* pour les produits de construction, les conditions dans lesquelles les produits de construction peuvent être comparés, sur la base des informations fournies par la FDES :

*« 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'informations) ».*

*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 socio-économiques relatifs au bâtiment.*

*NOTE 3 Pour l'interprétation d'une comparaison, des valeurs de référence sont nécessaires.*

## INFORMATIONS GENERALES

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Déclarant</b>                    | Comité professionnel de développement des industries françaises de l'ameublement et du bois (CODIFAB)<br>120 Avenue Ledru Rollin 75011 Paris<br>Contact : Emilie FERCHAUD (ferchaud@codifab.fr)                                      |
| <b>Réalisation</b>                  | Institut technologique FCBA<br>10 rue Galilée 77420 Champs-sur-Marne, <a href="http://www.fcba.fr">www.fcba.fr</a>   |
| <b>Type de FDES</b>                 | FDES collective  |
| <b>Périmètre</b>                    | « Du berceau à la tombe » (sur l'ensemble du cycle de vie, avec module D)  |
| <b>Produits couverts</b>            | Les produits couverts par la présente FDES sont ceux remplissant l'ensemble des conditions présentées dans les sections « Description du produit » (ci-dessous) et « Cadre de validité de la FDES » (à la fin de la FDES).           |
| <b>Sites de production couverts</b> | Tous les sites français de production de poutre en I âme acier remplissant l'ensemble des conditions présentées dans les sections « Description du produit » (ci-dessous) et « Cadre de validité de la FDES » (à la fin de la FDES). |
| <b>Cadre de validité</b>            | Les résultats déclarés dans la présente FDES sont donnés pour un produit moyen de référence. Un cadre de validité a été établi afin de cadrer les principales caractéristiques de ce produit de référence.                           |

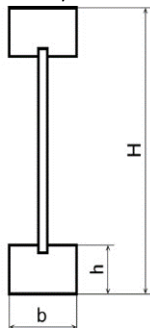
## PROGRAMME DE VERIFICATION

### Vérification externe indépendante effectuée selon le programme INIES (Décembre 2023) (programme de déclaration environnementale conforme ISO 14025:2010)

|  |                |
|--|----------------|
| La norme EN 15804 du CEN sert de RCP   |                |
| Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'EN ISO 14025:2010<br><input type="checkbox"/> interne <input checked="" type="checkbox"/> externe |                |
| Vérification par tierce partie :<br>MORIN Franck, NOBATEK/INEF4, 67 rue de Mirambeau, 64600 ANGLET   |                |
| <b>N° d'enregistrement au programme conforme ISO 14025</b>   | 20240437733-FC |
| <b>Date de première publication</b>  | Juin 2024      |
| <b>Date de mise à jour</b>   | -              |
| <b>Date de vérification</b>  | Avril 2024     |
| <b>Date de fin de validité</b>   | 31/12/2029     |

## DESCRIPTION DU PRODUIT ET DE L'UNITE FONCTIONNELLE

**Unité fonctionnelle** Assurer des fonctions de solive (en plancher et en toiture terrasse), de chevron ou de panne (en charpente), ou de poteau (en mur), c'est-à-dire résister aux charges sans déformations inacceptables, avec 1 mètre linéaire de poutre en I constituée de membrures en bois massif et d'une âme acier, sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans. Les sections de poutres en I couvertes sont constituées d'un volume de bois (à 15% d'humidité) inférieur à 0,025 m<sup>3</sup>/ml et d'une masse, d'acier inférieure 1,20 kg/ml.



Sections symétriques

**Unité** 1 ml (mètre linéaire).

**Performance principale** Section de poutre couverte : 320/62x97, 320/62x122, 320/62x148, 370/62x122 (H/hxb, en mm).

**Description du produit type et de l'emballage** La présente FDES est établie pour une poutre en I âme acier de référence. La poutre de référence correspond au produit moyen issu de la collecte, fabriqué en France. Il s'agit d'une poutre composite à base de bois et de métal : les membrures hautes et basses sont en bois abouté (épicéa), l'âme est constituée d'une tôle en acier galvanisé. Les membrures hautes et basses sont connectées mécaniquement à l'âme métallique. Les poutres sont emballées avec du film plastique et des boucles et éléments de cerclage en acier et en plastique. Les données d'entrée utilisées pour produire cette FDES correspondent à des moyennes pondérées par les parts de marché des fabricants enquêtés. Le cadre de validité de la FDES (en fin de document) présente l'ensemble des poutres en I âme acier couvertes par cette FDES.

**Description de l'usage** Les poutres en I sont destinées à être utilisées comme élément porteur dans la construction.

**Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle** Outre ses caractéristiques dimensionnelles, les poutres en I couvertes par la FDES présentent les caractéristiques mécaniques suivantes :

- Moment de flexion résistant caractéristique  $M_k$  inférieur ou égal à 35,16 kN.m
- Effort tranchant résistant  $V_k$  inférieur ou égal à 14,34 kN
- Résistance caractéristique sur appui (pour une longueur d'appui minimum de 50 mm)  $F_k$  inférieure ou égale à 44,40 kN
- Rigidité de flexion moyenne  $EI_m$  inférieure ou égale à  $2,584 \times 10^{12}$  N·mm<sup>2</sup>

**Déclaration de contenu** Le produit ne contient pas plus de 0,1% en masse de substances de la liste candidate selon le règlement REACH.

**Preuves d'aptitude à l'usage** La poutre en I est fabriquée conformément aux dispositions de son Agrément Technique Européen (ETE – 07/0136).

Le cahier des prescriptions techniques "Poutres en I" (CSTB,2016) regroupe les règles communes de conception, de calcul, de mise en œuvre et d'utilisation des planchers et toitures en poutres en I à base de bois. La poutre en I est mise en œuvre sur la base d'un dimensionnement adapté à chaque cas selon l'Eurocode 5, en utilisant les capacités portantes données dans son Agrément Technique Européen. La mise en œuvre respecte les prescriptions techniques du DTU correspondant à l'application.

**Circuit de distribution** BtoB

## PRINCIPAUX CONSTITUANTS ET EMBALLAGES

Le tableau suivant décrit les principaux composants du produit installé.

| Principaux composants | Matériau     | Masse (kg / UF) |
|-----------------------|--------------|-----------------|
| Membrures bois        | Sapin-épicéa | 9,396           |
| Âme                   | Acier        | 1,17            |

Contenu en matière biosourcée du produit installé : 9,40 kg /UF (information à utiliser pour le Label Bâtiment Biosourcé).

Le tableau suivant décrit les emballages du produit.

| Emballages                      | Matériau      | Masse (kg / UF) |
|---------------------------------|---------------|-----------------|
| Film plastique                  | Polyéthylène  | 0,047           |
| Boucles et éléments de cerclage | Acier         | 0,005           |
| Boucles et éléments de cerclage | Polypropylène | 0,005           |

## DUREE DE VIE DE REFERENCE (DVR)

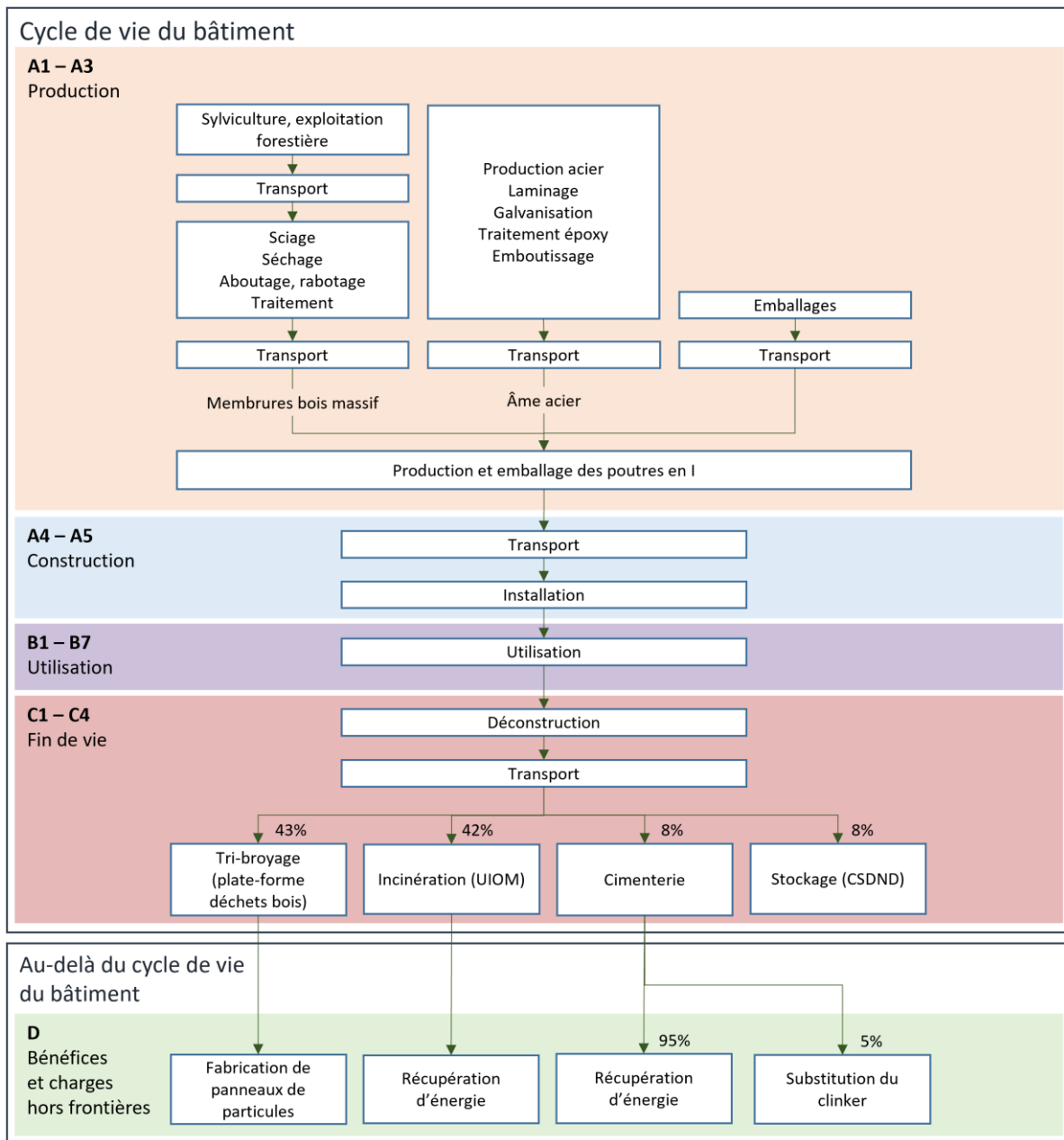
| Paramètre  | Valeur   |
|--|--|
| Durée de vie de référence  | 100 années   |
| Propriétés de produit déclarées (à la sortie d'usine) et finitions   | La poutre en I est fabriquée conformément aux dispositions de son Agrément Technique Européen (ETE – 07/0136). Afin de protéger le bois contre les attaques d'insectes coléoptères, de termites et de pourritures superficielles et occasionnelles, les composants en bois sont traités par trempage pour une classe d'emploi 2. |
| Mise en œuvre de qualité conformément aux instructions du fabricant  | La mise en œuvre du produit est considérée conforme aux prescriptions du fabricant.  |
| Environnement extérieur (pour les applications extérieures), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température | Classe d'emploi 1 (bois toujours à l'abri des intempéries et non exposé à l'humidification).<br>Classe d'emploi 2 (bois toujours à l'abri des intempéries mais soumis à une humidification occasionnelle).   |
| Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique  | L'utilisation du produit est supposée conforme aux recommandations du fabricant.   |
| Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité des composants remplaçables   | Aucune maintenance n'est requise pendant la durée de vie.  |

## STOCKAGE CARBONE

**Contenu en carbone biogénique** 4,04 kg C / UF dans le produit  
0 kg C / UF dans l'emballage

# ÉTAPES DU CYCLE DE VIE

Le diagramme suivant décrit les frontières du cycle de vie du produit et les processus inclus dans les différents modules.



Note : ce schéma est générique, se rapporter à la description du produit type et des principaux constituants pour plus de détails.

Le tableau ci-dessous précise les étapes prises en compte dans cette FDES.

| 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 | Possibilité de réutilisation, récupération, recyclage  |
| 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  |

### A1-A3 – PRODUCTION

Cette étape inclut les étapes suivantes : A1, extraction et transformation des matières premières ; A2, transport des matières premières vers le site de fabrication ; A3, fabrication du produit.

| Paramètre          | Scénario                                   |
|--------------------|--|
| Type de bois       | Bois abouté Sapin Épicéa : 100 %           |
| Traitement du bois | Classe 2                                   |
| Type d'acier       | Acier 5/10ème, galvanisé et revêtu d'époxy |

### A4 – TRANSPORT VERS LE SITE DE CONSTRUCTION

Le tableau ci-dessous décrit le scénario considéré pour modéliser l'étape de transport du produit vers le site de construction.

| Paramètre   | Scénario  |
|---|---|
| Véhicule et carburant utilisé                             | Camion semi-remorque avec consommation de gasoil :<br>- A plein : 0,37 l/km<br>- A vide : 0,25 l/km |
| Distance  | 145 km  |
| Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide) | Taux de chargement : 41 %<br>Taux de retour à vide : 99 %   |

### A5 – PROCESSUS DE CONSTRUCTION-INSTALLATION

Le tableau ci-dessous décrit le scénario considéré pour modéliser l'étape d'installation du produit sur le site de construction.

| Paramètre   | Scénario   |
|---|--|
| Intrants auxiliaires pour l'installation (spécifiés par matériau)                             | Les éléments de stabilisation et de fixation ne sont pas pris en compte dans cette FDES et doivent être ajoutés par l'utilisateur car ils dépendent du type d'application de la poutre (solive, chevron, panne, poteau) et du bâtiment considérés (portée / hauteur, entraxe, singularités, etc.). |
| Utilisation d'eau   | Aucune.  |
| Utilisation d'autres ressources   | Aucune.  |
| Description quantitative du type d'énergie et consommation durant le processus d'installation | Les poutres en I sont manportables.  |

| Paramètre  | Scénario   |
|--|--|
| Déchets de matières sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit  | Quantité totale : 0,057 kg / UF  |
| Matières sortantes (spécifiées par type) produites par le traitement des déchets sur le site de construction, par exemple collecte en vue du recyclage, de la récupération d'énergie, de l'élimination (spécifiées par voie) | <b>Déchets d'emballage - Plastique</b><br>Réutilisation : 0 kg / UF<br>Recyclage : 0,011 kg / UF<br>Incinération : 0,026 kg / UF<br>Stockage : 0,015 kg / UF |
|  | <b>Déchets d'emballage - Acier</b><br>Réutilisation : 0 kg / UF<br>Recyclage : 0,003 kg / UF<br>Incinération : 0 kg / UF<br>Stockage : 0,002 kg / UF         |
| Émissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau   | Aucune.  |

## B1-B7 – ETAPES D'UTILISATION

Sans objet.

## C1-C4 – ETAPES DE FIN DE VIE

Cette étape inclut les différents modules de fin de vie suivants : C1, déconstruction, démolition ; C2, transport jusqu'au traitement des déchets ; C3, traitement des déchets en vue de leur réutilisation, récupération et/ou recyclage ; C4, élimination.

| Paramètre   | Scénario   |
|---|--|
| Scénario de fin de vie  | <p>La fin de vie des produits en bois se base sur le scénario moyen français des déchets bois de construction : 43,2% des déchets bois sont recyclés en panneaux de particules, 41,6% sont incinérés avec valorisation énergétique, 7,5% sont incinérés en cimenterie et 7,7% sont enfouis.</p> <p>Ce scénario est décrit plus en détail dans le rapport : FCBA, Xerfi Specific, CODIFAB, &amp; France Bois Forêt. (2022). Gestion des Déchets Bois du Bâtiment Phase 1 : Devenir des déchets bois issus de la construction neuve, de la démolition et de la rénovation du bâtiment - GDBAT. CODIFAB, France Bois Forêt.</p> <p>La fin de vie de l'acier se base sur la répartition suivante : 99% de recyclage et 1% d'enfouissement.</p> |
| Distance au centre de traitement pour le composant majoritaire                      | Déchets bois : 13 km   |
| Système de récupération   | <b>Déchets bois</b><br>Réutilisation : 0 kg / UF<br>Recyclage : 4,059 kg / UF<br>Valorisation énergétique : 3,909 kg / UF  |
|   | <b>Déchets acier</b><br>Réutilisation : 0 kg / UF<br>Recyclage : 1,158 kg / UF<br>Valorisation énergétique : 0 kg / UF   |
| Élimination   | <b>Déchets bois</b><br>Incinération en cimenterie : 0,705 kg / UF<br>Stockage en ISDND : 0,723 kg / UF   |
|   | <b>Déchets acier</b><br>Incinération en cimenterie : 0 kg / UF<br>Stockage en ISDND : 0,012 kg / UF  |
| Carbone biogénique résiduel traité comme une émission de CO <sub>2</sub> biogénique | 1,026 kg CO <sub>2</sub> / UF  |



## D – BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTEME

En conformité avec l'annexe L de la norme NF EN 15804 A2/CN, les bénéfices et charges au-delà des frontières du système comprennent pour les produits bois :

- au niveau du recyclage, le transport et la transformation des broyats de bois en matière première secondaire pour la fabrication de panneaux de particules bois, et la substitution de matière première vierge (sylviculture, exploitation forestière, transport, broyage, séchage),
- au niveau de l'incinération, la substitution de l'énergie thermique et électrique récupérée. Les différents processus impliqués sont décrits plus en détails dans le rapport cité ci-dessus.

| Matières / matériaux valorisés sortant des frontières du système | Quantités associées de matières / matériaux considérés dans le module D | Processus de recyclage au-delà des frontières du système       | Matières / matériaux / énergie économisés                                     | Répartition des matières / matériaux considérés dans le module D par processus de recyclage |
|--|---|--|---|---|
| Membrures bois   | 8,673 kg / UF   | Valorisation matière en panneaux de particules                 | Bois vierge   | 43,2%   |
|  |   | Valorisation énergétique en unité de cogénération et chaudière | Thermique : Gaz naturel<br>Electrique : Electricité (mix électrique français) | 41,6%   |
|  |   | Valorisation matière en cimenterie                             | Clinker   | 0,4%  |
|  |   | Valorisation énergétique en cimenterie                         | Coke de pétrole   | 7,1%  |
| Âme acier  | 1,16 kg / UF  | Recyclage matière  | Acier vierge  | 100%  |

## INFORMATIONS POUR LE CALCUL DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>RCP utilisée</b>          | <p>Les normes suivantes servent de RCP :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• NF EN 15804+A2:2019, « Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction »,</li><li>• NF EN 15804 A2/CN:2022, complément national à la norme citée ci-dessus,</li><li>• NF EN 16485:2014, « Bois ronds et sciages - Déclarations environnementales de produits - Règles de définition des catégories de produits en bois et à base de bois pour l'utilisation en construction ».</li></ul>   |
| <b>Frontières du système</b> | <p>Les frontières du système ont été fixées en respect des normes NF EN 15804+A2 et NF EN 15804 A2/CN, en particulier concernant les principes de « modularité » (les processus sont affectés au module dans lequel ils ont lieu) et de « pollueur-payeur » (les processus de traitement des déchets sont affectés aux processus qui génèrent les déchets).</p> <p>Les processus inclus dans chaque étape du cycle de vie sont présentés de façon synthétique dans le diagramme du cycle de vie.</p> <p>Par convention les processus suivants ont été considérés à l'extérieur des frontières :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eclairage du site de fabrication ;</li><li>• Transport des employés ;</li><li>• Fabrication et maintenance lourde de l'outil de production et des systèmes de transport (camions, routes, pylônes électriques, bâtiments et équipements lourds du site de fabrication...) ; toutefois certaines données génériques utilisées pour ces travaux ont été incluses avec les contributions liées aux infrastructures.</li></ul>   |
| <b>Règle de coupure</b>      | <p>Tous les flux de matière et d'énergie connus pour être susceptibles de provoquer des émissions significatives dans l'air, l'eau ou le sol ont été inclus.</p> <p>Les éléments d'emballage des matières produits de traitement sont soumis à la règle de coupure. Conformément à la norme NF EN 15804+A2 et NF EN 15804+A2/CN, ces éléments ne représentent pas, en masse et en consommation d'énergie primaire, plus de 1% par processus élémentaire et pas plus de 5% par étape.</p>   |
| <b>Allocations</b>           | <p>Les règles d'affectation fixées par les normes NF EN 15804+A2, NF EN 15804 A2/CN et NF EN 16485:2014 ont été respectées :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• affectation évitée tant que possible ;</li><li>• affectation fondée sur les propriétés physiques (par exemple masse, volume) lorsque la différence de revenus générés par les co-produits est faible ;</li><li>• dans tous les autres cas, affectation fondée sur des valeurs économiques ;</li><li>• flux de matières présentant des propriétés inhérentes spécifiques, par exemple contenu énergétique, composition élémentaire (par exemple teneur en carbone biogénique), toujours affectés de manière à refléter les flux physiques, quelle que soit l'affectation choisie pour le processus.</li></ul> <p>Concrètement, les impacts des procédés générant des coproduits en phase de production (A1-A3) ont été entièrement affectés au produit principal (approche conservatrice). Les charges et bénéfices associés à leur valorisation à l'extérieur du système n'ont pas été déclarés dans le module D.</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</b>      | <p>Les données spécifiques ont fait l'objet d'une collecte de données par questionnaire en ligne et sur site pour la période 2021/2022.</p> <p>Les données d'ICV génériques utilisées sont pour la plupart issues de la base de données Ecoinvent V3.9, dont la dernière mise à jour date de décembre 2022. Elles correspondent à des processus se déroulant en France, en Europe ou dans le Monde, la donnée la plus précise ayant été privilégiée, et des ajustements ayant été réalisés si nécessaire. Les données sélectionnées sont toutes selon une allocation Cut-off.</p> <p>Le mix électrique français résiduel est utilisé pour l'étape de fabrication. Les mix électriques nationaux classiques sont par ailleurs utilisés dans les autres étapes du cycle de vie. Ces flux sont modélisés par les modules de la BDD Ecoinvent v3.9.1. Cette BDD étant publique, les facteurs d'émission de l'empreinte carbone de ces flux ne sont pas précisés dans cette FDES.</p>   |

- Variabilité** Les impacts environnementaux déclarés sont des impacts moyens. Les résultats ne dépassent pas de plus de 35% les valeurs déclarées, pour les indicateurs environnementaux témoins suivants :
- Changement climatique - Total (Intervalle de variation : [5,1 ; 6,4], valeur déclarée : 5,8)
  - Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières (Intervalle de variation : [86,0 ; 110,9], valeur déclarée : 99,0)
  - Déchets non dangereux éliminés (Intervalle de variation : [5,4 ; 6,1], valeur déclarée : 5,7).

## RESULTATS DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

---

Les tableaux suivants synthétisent les résultats de l'ACV.

*NOTE 1 En raison des arrondis, les totaux peuvent ne pas correspondre à la somme des arrondis.*

*NOTE 2 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 I de la NF EN 15804+A2/CN.*

*Note 3 L'exonération de responsabilité des indicateurs « Épuisement de ressources abiotiques – minéraux et métaux », « Épuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles » et « Besoin en eau » est de niveau 2. Les résultats de ces indicateurs d'impact environnementaux doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes sur ces résultats sont élevées ou car l'expérience liée à ces indicateurs est limitée.*

### INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE RÉFÉRENCE

|  |   | 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 Élimination |  |
| <b>Changement climatique - total</b>   | <i>kg CO<sub>2</sub> éq. / UF</i>             | -9,87E+00           | 2,48E-01              | 8,09E-02        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 2,15E-05                       | 1,18E-01     | 1,39E+01                  | 1,32E+00       | -5,74E+00  |
| Changement climatique - combustibles fossiles  | <i>kg CO<sub>2</sub> éq. / UF</i>             | 4,64E+00            | 2,48E-01              | 8,09E-02        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 2,09E-05                       | 1,18E-01     | 2,36E-01                  | 5,98E-03       | -5,57E+00  |
| Changement climatique - biogénique   | <i>kg CO<sub>2</sub> éq. / UF</i>             | -1,45E+01           | 1,19E-04              | 4,36E-06        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 5,85E-07                       | 1,02E-04     | 1,36E+01                  | 1,32E+00       | -1,70E-01  |
| Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols | <i>kg CO<sub>2</sub> éq. / UF</i>             | 3,95E-02            | 6,20E-06              | 1,68E-07        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 9,65E-09                       | 5,52E-05     | 4,34E-05                  | 1,61E-06       | -1,38E-03  |
| Appauvrissement de la couche d'ozone   | <i>kg CFC 11 éq. / UF</i>                     | 2,70E-07            | 6,03E-08              | 2,94E-11        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 7,77E-13                       | 2,69E-08     | 6,69E-08                  | 2,35E-09       | -7,27E-07  |
| Acidification  | <i>mole H+ éq. / UF</i>                       | 2,61E-02            | 5,24E-04              | 1,10E-05        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 7,55E-08                       | 5,79E-04     | 8,01E-03                  | 5,80E-05       | -1,03E-02  |
| Eutrophisation aquatique, eaux douces  | <i>kg P éq. / UF</i>                          | 3,77E-04            | 3,24E-07              | 7,12E-09        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 3,08E-10                       | 9,64E-07     | 5,72E-06                  | 2,17E-07       | -7,52E-05  |
| Eutrophisation aquatique marine  | <i>kg N éq. / UF</i>                          | 7,96E-03            | 8,78E-05              | 5,58E-06        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 1,77E-08                       | 1,92E-04     | 2,26E-03                  | 1,66E-04       | -2,26E-03  |
| Eutrophisation terrestre   | <i>mole N éq. / UF</i>                        | 8,34E-02            | 9,79E-04              | 5,63E-05        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 1,78E-07                       | 2,11E-03     | 3,29E-02                  | 2,35E-04       | -2,48E-02  |
| Formation d'ozone photochimique  | <i>kg COVNM éq. / UF</i>                      | 3,21E-02            | 3,35E-04              | 1,51E-05        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 6,26E-08                       | 6,06E-04     | 6,29E-03                  | 1,33E-04       | -1,07E-02  |
| Epuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux)                               | <i>kg SB éq. / UF</i>                         | 1,85E-04            | 5,54E-10              | 3,99E-10        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 1,03E-11                       | 5,37E-07     | 7,60E-07                  | 2,39E-08       | -1,23E-05  |
| Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles)                           | <i>MJ / UF</i>                                | 8,91E+01            | 3,72E+00              | 1,77E-02        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 3,45E-03                       | 1,79E+00     | 4,61E+00                  | 1,72E-01       | -9,89E+01  |
| Besoin en eau  | <i>m3 de privation éq. dans le monde / UF</i> | 3,66E-01            | 1,52E-02              | 7,46E-05        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 6,75E-06                       | 5,78E-03     | 4,69E-02                  | 8,63E-04       | -1,85E-01  |

**INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ADDITIONNELS MND = MODULE NON DÉCLARÉ**

|   |                                   | 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 Élimination |     |  |
| Emissions de particules fines                           | <i>Incidence de maladies / UF</i> | MND                 | MND          | MND             | MND                   | MND            | MND                 | MND             | MND               | MND                         | MND                     | MND                            | MND                 | MND                       | MND            | MND |  |
| Rayonnements ionisants (santé humaine)                  | <i>kBq de U235 éq. / UF</i>       | MND                 | MND          | MND             | MND                   | MND            | MND                 | MND             | MND               | MND                         | MND                     | MND                            | MND                 | MND                       | MND            | MND |  |
| Ecotoxicité (eaux douces)                               | <i>CTUe / UF</i>                  | MND                 | MND          | MND             | MND                   | MND            | MND                 | MND             | MND               | MND                         | MND                     | MND                            | MND                 | MND                       | MND            | MND |  |
| Toxicité humaine, effets cancérigènes                   | <i>CTUh / UF</i>                  | MND                 | MND          | MND             | MND                   | MND            | MND                 | MND             | MND               | MND                         | MND                     | MND                            | MND                 | MND                       | MND            | MND |  |
| Toxicité humaine, effets non cancérigènes               | <i>CTUh / UF</i>                  | MND                 | MND          | MND             | MND                   | MND            | MND                 | MND             | MND               | MND                         | MND                     | MND                            | MND                 | MND                       | MND            | MND |  |
| Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols | <i>sans dimension / UF</i>        | MND                 | MND          | MND             | MND                   | MND            | MND                 | MND             | MND               | MND                         | MND                     | MND                            | MND                 | MND                       | MND            | MND |  |

## 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 Élimination |  |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières                     | MJ / UF | 1,29E+01                   | 1,08E-02              | 4,81E-04        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 2,40E-04                       | 2,98E-02     | 7,40E+01                  | 1,11E-02       | -2,01E+01  |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières   | MJ / UF | 1,52E+02                   | 0,00E+00              | 0,00E+00        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 0,00E+00                       | 0,00E+00     | -1,39E+02                 | 0,00E+00       | -2,54E+01  |
| <b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)</b>     | MJ / UF | 1,65E+02                   | 1,08E-02              | 4,81E-04        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 2,40E-04                       | 2,98E-02     | 6,48E+01                  | 1,11E-02       | -4,55E+01  |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières             | MJ / UF | 8,62E+01                   | 3,72E+00              | 1,16E+00        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 3,45E-03                       | 1,79E+00     | 4,61E+00                  | 1,72E-01       | -9,89E+01  |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières   | MJ / UF | 2,90E+00                   | 0,00E+00              | 1,62E+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   |
| <b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)</b> | MJ / UF | 8,91E+01                   | 3,72E+00              | -4,62E-01       | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 3,45E-03                       | 1,79E+00     | 4,61E+00                  | 1,72E-01       | -9,89E+01  |
| Utilisation de matière secondaire  | kg / UF | 4,52E-01                   | 0,00E+00              | 0,00E+00        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 0,00E+00                       | 0,00E+00     | 0,00E+00                  | 0,00E+00       | -1,08E+00  |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables  | MJ / UF | 0,00E+00                   | 0,00E+00              | 0,00E+00        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 0,00E+00                       | 0,00E+00     | 0,00E+00                  | 0,00E+00       | 0,00E+00   |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables  | MJ / UF | 0,00E+00                   | 0,00E+00              | 0,00E+00        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 0,00E+00                       | 0,00E+00     | 0,00E+00                  | 0,00E+00       | 0,00E+00   |
| Utilisation nette d'eau douce  | m3 / UF | 2,81E-04                   | 3,84E-04              | 4,05E-06        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 9,05E-07                       | 3,77E-05     | 1,38E-03                  | 2,13E-04       | -1,23E-02  |

| 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 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 Élimination |  |
| Déchets dangereux éliminés     | kg / UF | 9,92E-01            | 1,23E-04              | 1,12E-03        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 7,32E-07                       | 1,48E-03     | 3,01E-02                  | 1,63E-04       | -3,19E-01  |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 4,77E+00            | 2,38E-03              | 1,69E-02        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 4,17E-06                       | 8,89E-02     | 6,49E-02                  | 7,67E-01       | -1,25E+00  |
| Déchets radioactifs éliminés   | kg / UF | 6,24E-04            | 2,69E-05              | 6,84E-08        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 4,53E-08                       | 1,20E-05     | 4,01E-05                  | 1,15E-06       | -4,09E-04  |

| 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 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 Élimination |  |
| Composants destinés à la réutilisation         | kg / UF  | 0,00E+00            | 0,00E+00              | 0,00E+00        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 0,00E+00                       | 0,00E+00     | 0,00E+00                  | 0,00E+00       | 0,00E+00   |
| Matériaux destinés au recyclage                | kg / UF  | 6,24E-02            | 0,00E+00              | 1,46E-02        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 0,00E+00                       | 0,00E+00     | 5,44E+00                  | 0,00E+00       | -5,38E+00  |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF  | 0,00E+00            | 0,00E+00              | 0,00E+00        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 0,00E+00                       | 0,00E+00     | 0,00E+00                  | 0,00E+00       | 0,00E+00   |
| Énergie fournie à l'extérieur                  | MJ / UF  | 1,11E-03            | 0,00E+00              | 4,19E-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     | 5,85E+01                  | 0,00E+00       | -5,86E+01  |
| Énergie électrique fournie à l'extérieur       | kWh / UF | 1,05E-04            | 0,00E+00              | 3,98E-02        | 0,00E+00            | 0,00E+00       | 0,00E+00      | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00                    | 0,00E+00                | 0,00E+00                       | 0,00E+00     | 2,06E+00                  | 0,00E+00       | -2,06E+00  |
| Énergie thermique fournie à l'extérieur        | MJ / UF  | 7,34E-04            | 0,00E+00              | 2,76E-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     | 5,11E+01                  | 0,00E+00       | -5,12E+01  |

## SYNTHESE DES INDICATEURS

| Agrégation des différents modules pour réaliser un « Total d'étape » ou « Total Cycle de vie » |  |                     |                       |                          |                     |                    |  |
|--|--|---------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|--|
|  |  | Etape de production | Etape de construction | Etape d'utilisation      | Etape de fin de vie | Total cycle de vie | Bénéfices et charges au-delà des frontières du système |
| INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE RÉFÉRENCE  |  |                     |                       |                          |                     |                    |  |
| Changement climatique - total  | kg CO <sub>2</sub> éq. / UF                        | -9,87E+00           | 3,29E-01              | 0,00E+00                 | 1,53E+01            | 5,77E+00           | -5,74E+00  |
| Changement climatique - combustibles fossiles  | kg CO <sub>2</sub> éq. / UF                        | 4,64E+00            | 3,28E-01              | 0,00E+00                 | 3,60E-01            | 5,33E+00           | -5,57E+00  |
| Changement climatique - biogénique   | kg CO <sub>2</sub> éq. / UF                        | -1,45E+01           | 1,23E-04              | 0,00E+00                 | 1,49E+01            | 3,99E-01           | -1,70E-01  |
| Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols         | kg CO <sub>2</sub> éq. / UF                        | 3,95E-02            | 6,37E-06              | 0,00E+00                 | 1,00E-04            | 3,96E-02           | -1,38E-03  |
| Appauvrissement de la couche d'ozone   | kg CFC 11 éq. / UF                                 | 2,70E-07            | 6,03E-08              | 0,00E+00                 | 9,61E-08            | 4,26E-07           | -7,27E-07  |
| Acidification  | mole H <sup>+</sup> éq. / UF                       | 2,61E-02            | 5,35E-04              | 0,00E+00                 | 8,65E-03            | 3,53E-02           | -1,03E-02  |
| Eutrophisation aquatique, eaux douces  | kg P éq. / UF                                      | 3,77E-04            | 3,31E-07              | 0,00E+00                 | 6,90E-06            | 3,84E-04           | -7,52E-05  |
| Eutrophisation aquatique marine  | kg N éq. / UF                                      | 7,96E-03            | 9,33E-05              | 0,00E+00                 | 2,62E-03            | 1,07E-02           | -2,26E-03  |
| Eutrophisation terrestre   | mole N éq. / UF                                    | 8,34E-02            | 1,04E-03              | 0,00E+00                 | 3,52E-02            | 1,20E-01           | -2,48E-02  |
| Formation d'ozone photochimique  | kg COVNM éq. / UF                                  | 3,21E-02            | 3,50E-04              | 0,00E+00                 | 7,03E-03            | 3,94E-02           | -1,07E-02  |
| Epuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux)                                       | kg SB éq. / UF                                     | 1,85E-04            | 9,54E-10              | 0,00E+00                 | 1,32E-06            | 1,86E-04           | -1,23E-05  |
| Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles)                                   | MJ / UF  | 8,91E+01            | 3,73E+00              | 0,00E+00                 | 6,57E+00            | 9,94E+01           | -9,89E+01  |
| Besoin en eau  | m <sup>3</sup> de privation éq. dans le monde / UF | 3,66E-01            | 1,53E-02              | 0,00E+00                 | 5,36E-02            | 4,34E-01           | -1,85E-01  |
| IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ADDITIONNELS  |  |                     |                       | MND = MODULE NON DÉCLARÉ |                     |                    |  |
| Emissions de particules fines  | Incidence de maladies / UF                         | MND                 | MND                   | MND                      | MND                 | MND                | MND  |
| Rayonnements ionisants (santé humaine)   | kBq de U235 éq. / UF                               | MND                 | MND                   | MND                      | MND                 | MND                | MND  |
| Ecotoxicité (eaux douces)  | CTUe / UF  | MND                 | MND                   | MND                      | MND                 | MND                | MND  |
| Toxicité humaine, effets cancérigènes  | CTUh / UF  | MND                 | MND                   | MND                      | MND                 | MND                | MND  |
| Toxicité humaine, effets non cancérigènes  | CTUn / UF  | MND                 | MND                   | MND                      | MND                 | MND                | MND  |
| Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols  | sans dimension / UF                                | MND                 | MND                   | MND                      | MND                 | MND                | MND  |



**Agrégation des différents modules pour réaliser un « Total d'étape » ou « Total Cycle de vie »**

|  |                 | Etape de production | Etape de construction | Etape d'utilisation | Etape de fin de vie | Total cycle de vie | 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>  | 1,29E+01            | 1,13E-02              | 0,00E+00            | 7,40E+01            | 8,69E+01           | -2,01E+01  |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières   | <i>MJ / UF</i>  | 1,52E+02            | 0,00E+00              | 0,00E+00            | -1,39E+02           | 1,29E+01           | -2,54E+01  |
| <b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)</b>     | <i>MJ / UF</i>  | 1,65E+02            | 1,13E-02              | 0,00E+00            | -6,47E+01           | 9,98E+01           | -4,55E+01  |
| 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>  | 8,62E+01            | 4,88E+00              | 0,00E+00            | 6,57E+00            | 9,77E+01           | -9,89E+01  |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières   | <i>MJ / UF</i>  | 2,90E+00            | -1,62E+00             | 0,00E+00            | 0,00E+00            | 1,27E+00           | 0,00E+00   |
| <b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)</b> | <i>MJ / UF</i>  | 8,91E+01            | 3,25E+00              | 0,00E+00            | 6,57E+00            | 9,90E+01           | -9,89E+01  |
| Utilisation de matière secondaire  | <i>kg / UF</i>  | 4,52E-01            | 0,00E+00              | 0,00E+00            | 0,00E+00            | 4,52E-01           | -1,08E+00  |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables  | <i>MJ / UF</i>  | 0,00E+00            | 0,00E+00              | 0,00E+00            | 0,00E+00            | 0,00E+00           | 0,00E+00   |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables  | <i>MJ / UF</i>  | 0,00E+00            | 0,00E+00              | 0,00E+00            | 0,00E+00            | 0,00E+00           | 0,00E+00   |
| Utilisation nette d'eau douce  | <i>m3 / UF</i>  | 2,81E-04            | 3,88E-04              | 0,00E+00            | 1,64E-03            | 2,31E-03           | -1,23E-02  |
| <b>CATÉGORIES DE DÉCHETS</b>   |                 |                     |                       |                     |                     |                    |  |
| Déchets dangereux éliminés   | <i>kg / UF</i>  | 9,92E-01            | 1,25E-03              | 0,00E+00            | 3,18E-02            | 1,02E+00           | -3,19E-01  |
| Déchets non dangereux éliminés   | <i>kg / UF</i>  | 4,77E+00            | 1,93E-02              | 0,00E+00            | 9,21E-01            | 5,71E+00           | -1,25E+00  |
| Déchets radioactifs éliminés   | <i>kg / UF</i>  | 6,24E-04            | 2,69E-05              | 0,00E+00            | 5,33E-05            | 7,04E-04           | -4,09E-04  |
| <b>FLUX SORTANTS</b>   |                 |                     |                       |                     |                     |                    |  |
| Composants destinés à la réutilisation   | <i>kg / UF</i>  | 0,00E+00            | 0,00E+00              | 0,00E+00            | 0,00E+00            | 0,00E+00           | 0,00E+00   |
| Matériaux destinés au recyclage  | <i>kg / UF</i>  | 6,24E-02            | 1,46E-02              | 0,00E+00            | 5,44E+00            | 5,51E+00           | -5,38E+00  |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie   | <i>kg / UF</i>  | 0,00E+00            | 0,00E+00              | 0,00E+00            | 0,00E+00            | 0,00E+00           | 0,00E+00   |
| Énergie fournie à l'extérieur  | <i>MJ / UF</i>  | 1,11E-03            | 4,19E-01              | 0,00E+00            | 5,85E+01            | 5,89E+01           | -5,86E+01  |
| Énergie électrique fournie à l'extérieur   | <i>kWh / UF</i> | 1,05E-04            | 3,98E-02              | 0,00E+00            | 2,06E+00            | 2,10E+00           | -2,06E+00  |
| Énergie thermique fournie à l'extérieur  | <i>MJ / UF</i>  | 7,34E-04            | 2,76E-01              | 0,00E+00            | 5,11E+01            | 5,14E+01           | -5,12E+01  |

## INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LE RELARGAGE DE SUBSTANCES DANGEREUSES PENDANT L'ETAPE D'UTILISATION

---

### AIR INTERIEUR

---

**Emissions réglementaires de polluants volatils dans l'air intérieur selon l'arrêté du 19 avril 2011** Aucun essai n'a été réalisé car non concerné par l'arrêté.

**Autres émissions de polluants volatils dans l'air intérieur hors étiquette réglementaire** Aucun essai n'a été réalisé.

**Émissions radioactives naturelles** Aucun essai n'a été réalisé.

**Autres informations sur la qualité sanitaire des espaces intérieurs** Sans objet.

### SOL ET EAU

---

**Émissions dans l'eau destinée à la consommation humaine** Sans objet car le produit n'est pas en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

**Émissions dans les eaux de ruissellement, d'infiltration, de surface ou de la nappe phréatique** Sans objet car ce produit n'est en contact ni avec les eaux de ruissellement, les eaux d'infiltration, les eaux de surface ou la nappe phréatique.

**Émissions dans le sol** Aucun essai n'a été réalisé.

## CONTRIBUTION A LA QUALITE DE VIE A L'INTERIEUR DES BATIMENTS

---

**Confort hygrothermique** Sans objet.

**Confort acoustique** Sans objet.

**Confort visuel** Sans objet.

**Confort olfactif** Sans objet.

**Autres informations sur le confort** Sans objet.

## INFORMATIONS ADDITIONNELLES

---

Pas d'informations additionnelles.

## CADRE DE VALIDITE DE LA FDES

Un domaine de validité environnementale de la FDES a été établi en conformité avec l'annexe L de la norme NF EN 15804 A2/CN, à partir d'analyses de gravité et de sensibilité réalisées sur les paramètres de la modélisation ACV.

Ces analyses ont été réalisées pour les indicateurs témoins suivants :

- Potentiel de réchauffement global total ;
- Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable totale ;
- Déchets non dangereux éliminés.

Ce domaine de validité est défini comme le non-dépassement de plus de 35% des résultats déclarés dans cette FDES et pour le total cycle de vie pour ces aspects environnementaux témoins.

La présente FDES couvre les produits remplissant l'ensemble des conditions suivantes :

- **Produit type** : les produits pouvant utiliser la présente FDES doivent être conformes à la section « Description du produit » ;
- **Ayant droit** : les fabricants produisant en France des poutres en I âme acier répondant aux éléments de description ci-dessous.
- **Paramètres sensibles** : afin de respecter le domaine de validité environnementale défini ci-dessus, les paramètres sensibles, mesurables et maîtrisés du cycle de vie du produit doivent respecter les plages de variation présentées dans le tableau suivant.

| Paramètre   | Valeur  |
|---|---|
| Lieu de fabrication                                 | France  |
| Provenance des bois                                 | Issus de forêts européennes permettant le respect de la norme NF EN 16485 sur la notion de neutralité carbone   |
| Dimension de la poutre (H / h x b)                  | Sections correspondant à un volume de bois inférieur à 0,025 m <sup>3</sup> /ml et 1,20 kg/ml d'acier (notamment les sections de poutres 320/62x97, 320/62x122, 320/62x148, 370/62x122) |
| Distance d'approvisionnement du bois                | ≤ 600 km  |
| Distance d'approvisionnement de l'acier             | ≤ 750 km  |
| Distance de transport jusqu'au site de construction | ≤ 150 km  |

Les poutres en I âme acier qui ne remplissent pas les conditions ci-dessus peuvent être modélisées à l'aide du configurateur DE-Bois.