

# RAPPORT DE CALCUL D'ANALYSE DE CYCLE DE VIE MENUISERIE 21

ACV CONFIGURÉE : EURO 58 CHENE 2023

ÉDITION DE L'ACV CONFIGURÉE : 27/03/2024 14:19

## INTRODUCTION

### UNITÉS UTILISÉES DANS LE DOCUMENT

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

### FORMAT D'AFFICHAGE DES RÉSULTATS

Les résultats de l'EICV sont affichés sous forme scientifique avec trois chiffres significatifs : 1,65E+02 se lit 1,65x10<sup>2</sup>. Toutefois, les valeurs nulles sont représentées par un zéro.

### PRÉCAUTION D'UTILISATION DE L'ACV POUR LA COMPARAISON DES PRODUITS

Cette ACV ne peut être comparables qu'avec les résultats d'autres ACV établies à partir du configurateur « Questionnaire menuiserie 21 » disponible sur [www.de-baie.fr](http://www.de-baie.fr). En effet, il est possible qu'une autre analyse de ce genre ne soit pas établi sur les mêmes bases scientifiques harmonisées, ne concerne pas les mêmes unités fonctionnelles, ne soit pas basée sur l'usage des produits et leurs impacts sur le bâtiment, et ne prenne pas en compte la totalité du cycle de vie (tous les modules d'informations).

## 1. INFORMATIONS GÉNÉRALES

**Organisme** GROUPEMENT MENUISERIE 21  
IRABOIS – INSTITUT DE RECHERCHES APPLIQUÉES AU BOIS  
7/9 rue La Pérouse  
75784 PARIS cedex 16

**Réalisation du configurateur** Apsivi  
26 rue Mège  
83220 Le Pradet - France

**Type d'ACV** « Du berceau à la tombe » (sur l'ensemble du cycle de vie)

**Produits couverts** Les produits couverts dans cette ACV sont les fenêtres ou portes-fenêtres qui correspondent aux paramètres saisis par l'éditeur de la présente ACV. Ces paramètres sont présentés au paragraphe « Traçabilité de la configuration calculée » en page suivante.

**Édition de l'ACV configurée** Gérald GOUBY (gerald@sedec-03.com)

## TRAÇABILITÉ DE LA CONFIGURATION CALCULÉE

Le tableau suivant présente le jeu de paramètre saisi par l'éditeur de la présente ACV :

| Paramètre sensible                                                                                                                | Valeur pour le produit de référence |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Nom du Fabricant                                                                                                                  | SEDEC                               |
| Code modèle                                                                                                                       | EURO 58 CHENE 2023                  |
| Quelle est l'essence de bois ?                                                                                                    | Chêne                               |
| Quel volume de bois (en m3) de cette essence avez-vous commandé durant l'année 2023 ?                                             | 206                                 |
| Quelle quantité de fenêtres tous modèles confondus (bois et mixte bois alu) avez-vous produit de cette essence sur l'année 2023 ? | 1017                                |
| Sur l'ensemble des fenêtres bois produites quelle proportion la quantité renseignée ci-dessus représente-t-elle ?                 | 0.18                                |
| Quelle est la part d'avivé commandé pour cette essence? (en %, 1=100%, 0,5=50% etc.)                                              | 0.52                                |
| Quel est le pourcentage de bois certifié PEFC/FSC pour cette essence? (en %, 1=100%, 0,5=50% etc.)                                | 1                                   |
| L'entreprise possède-t-elle la charte de traçabilité PEFC/FSC ?                                                                   | Non                                 |
| Quel est le pays ou la région du monde d'origine du bois pour cette essence ?                                                     | France                              |
| Est-ce que le bois est traité ?                                                                                                   | Non                                 |
| Quel le volume de biocide utilisé par fenêtre (en L) ?                                                                            | 1.48                                |
| Quelle type de finition est appliquée sur le modèle concerné pour cette essence ?                                                 | Peintures en phase aqueuse          |
| Quel est le volume de bois appelé (en m3) dans la partie dormante ?                                                               | 0.029                               |
| Quel est le volume de bois appelé (en m3) dans la partie ouvrante ?                                                               | 0.027                               |
| Traitez-vous indifféremment les résineux et les feuillus. Si oui, pour quelle raison ?                                            | Non                                 |
| Quel est la masse de profilés aluminium dans la fenêtre en kg ?                                                                   | 0                                   |
| Quelle est le taux de chute des profilés aluminium ? (en %, 1=100%, 0,5=50% etc.)                                                 | 0                                   |
| Quelle est la surface de vitrage (en m2) ?                                                                                        | 1.309                               |
| Connaissez-vous le circuit d'approvisionnement de votre bois ?                                                                    | Oui                                 |
| Quelle est la distance d'approvisionnement du bois par la route ?                                                                 | 100                                 |
| Quelle est la distance d'approvisionnement du bois par le rail ?                                                                  | 0                                   |
| Quelle est la distance d'approvisionnement du bois par la mer ?                                                                   | 0                                   |

| Paramètre sensible                                                                                                                                                                                                         | Valeur pour le produit de référence |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Quelle est la distance d'approvisionnement des crémones ?                                                                                                                                                                  | 662                                 |
| Quelle est la distance d'approvisionnement du vitrage ?                                                                                                                                                                    | 216                                 |
| Quelle est la distance d'approvisionnement de l'aluminium ?                                                                                                                                                                | 0                                   |
| Quelle quantité de fenêtres au total, tout modèles et toutes essences confondus avez-vous produit en 2023 ?                                                                                                                | 5773                                |
| Quelle proportion de CA est liée à votre production de fenêtre bois (et bois alu) par rapport au reste de votre production (autres produits de menuiseries ou autres menuiseries hors bois) ? (en %, 1=100%, 0,5=50% etc.) | 1                                   |
| Quelle a été la consommation électrique en kWh de votre site de production en 2023 ?                                                                                                                                       | 623365                              |
| Quelle est la part d'électricité photovoltaïque autoconsommée ? (en %, 1=100%, 0,5=50% etc.)                                                                                                                               | 0                                   |
| Quelle part de cette consommation électrique ne participe pas au process de fabrication ? (en %, 1=100%, 0,5=50% etc.)                                                                                                     | 0                                   |
| Dans quelle unité souhaitez-vous déclarer votre consommation de gaz naturel ?                                                                                                                                              | kWh                                 |
| Quelle a été la consommation de gaz naturel sur votre site de production en 2023 ?                                                                                                                                         | 0                                   |
| Quelle part de cette consommation de gaz naturel ne participe pas au process de fabrication ? (en %, 1=100%, 0,5=50% etc.)                                                                                                 | 0                                   |
| Quelle a été la consommation de GPL en L sur votre site de production en 2023 ?                                                                                                                                            | 0                                   |
| Dans quelle unité souhaitez-vous déclarer votre consommation de Fioul ?                                                                                                                                                    | L                                   |
| Quelle a été la consommation de fioul sur votre site de production en 2023 ?                                                                                                                                               | 0                                   |
| Quelle part de cette consommation de fioul ne participe pas au process de fabrication ? (en %, 1=100%, 0,5=50% etc.)                                                                                                       | 0                                   |
| Quelle part de chevalets bois, en pourcentage, réutilisez-vous ? (en %, 1=100%, 0,5=50% etc.)                                                                                                                              | 0.44                                |
| Utilisez-vous de la mousse agglomérée dans l'emballage de vos produits ?                                                                                                                                                   | Oui                                 |
| Utilisez-vous du carton dans l'emballage de vos produits ?                                                                                                                                                                 | Oui                                 |
| Utilisez-vous du film plastique dans l'emballage de vos produits ?                                                                                                                                                         | Oui                                 |
| Utilisez-vous des cerclages PP dans l'emballage de vos produits ?                                                                                                                                                          | Oui                                 |
| Utilisez-vous du polystyrène dans l'emballage de vos produit ?                                                                                                                                                             | Non                                 |
| Triez-vous vos déchets d'emballage carton réceptionnés ?                                                                                                                                                                   | Oui                                 |
| Triez-vous vos déchets d'emballage en film plastique réceptionnés ?                                                                                                                                                        | Oui                                 |

| Paramètre sensible                                                             | Valeur pour le produit de référence |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Triez-vous vos déchets d'emballage polystyrène réceptionnés ?                  | Oui                                 |
| Triez-vous vos déchets d'emballage bois réceptionnés ?                         | Oui                                 |
| Quelle est la part d'emballages bois réutilisés ? (en %, 1=100%, 0,5=50% etc.) | 0                                   |

## COMPARAISON AVEC DES DONNÉES CLÉS DE LA FDES COLLECTIVE ASSOCIÉE

Le tableau suivant présente certains paramètres saisi par l'éditeur de la présente ACV et les comparent aux données utilisées pour les produits de référence des FDES collectives (ces valeurs changent selon si il est renseigné un produit bois ou bois-alu et suivant la nature des essences renseignées) :

### Quantité de matière premières mises à disposition (phase A1) :

| Données rapportées à une fenêtre                 | Renseignée | Produit de référence FDES |
|--------------------------------------------------|------------|---------------------------|
| Volume de bois total en m3                       | 0,056      | 0,032                     |
| Volume de biocide en L                           | 1,48       | 0,01                      |
| Part de bois issue d'exploitation certifiée en % | 100,00%    | 100,00%                   |
| Part d'avivé en %                                | 52,00%     | 3,00%                     |
| Masse d'aluminium en kg                          | 0,00       | 0,00                      |

### Distances d'approvisionnement des matières premières (phase A2) :

| Données rapportées à une fenêtre | Renseignée | Produit de référence FDES |
|----------------------------------|------------|---------------------------|
| Vitrage en km                    | 216        | 225                       |
| Bois par voie maritime en km     | 0          | 0                         |
| Bois par la route en km          | 100        | 865,2592                  |

### Site de production (phase A3) :

| Données rapportées à une fenêtre | Renseignée | Moyenne sur la collecte 2023<br>(sur l'année 2022) | Produit de référence FDES |
|----------------------------------|------------|----------------------------------------------------|---------------------------|
| Consommation électrique en kWh   | 59,3       | 91,7                                               | 95,5                      |

## 2. DESCRIPTION DE L'UNITÉ FONCTIONNELLE ET DU PRODUIT TYPE

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Unité fonctionnelle</b>         | Fermer 1 m <sup>2</sup> de surface d'ouverture d'un bâtiment, avec une 'fenêtre', dont le coefficient de transmission thermique est inférieur ou égal à 1,4 W/(m <sup>2</sup> .K), sur une durée de vie référence de 30 ans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Description du produit type</b> | <p>Le produit objet de l'Analyse de cycle de Vie est une menuiserie extérieure :</p> <p>Les cadres des ouvrants et du dormants sont réalisés à base de profilés bois résineux ou feuillus, tempérés ou tropical, avec éventuellement un capotage extérieur aluminium. Un kit de ferrures métalliques permet l'ouverture et la fermeture (fiches, tringles, poignées, etc.). L'étanchéité est assurée par des joints en matières plastiques.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Hypothèses</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fenêtre</li> <li>- Pose tunnel</li> <li>- Double vitrage standard 4-20-4</li> <li>- Ouvrant à la française</li> <li>- 1 vantail</li> <li>- Largeur 1,23 m</li> <li>- Hauteur 1,48 m</li> <li>- Traitement : 10 g/m<sup>2</sup> pour les résineux et 20 g/m<sup>2</sup> pour les feuillus</li> <li>- Finition : Entre 250 g/m<sup>2</sup> et 370 g/m<sup>2</sup> (dépend du type de finition sélectionné)</li> <li>- Masse du vitrage : 20 kg/ m<sup>2</sup></li> <li>- Masse de vis : 50 g</li> <li>- Masse de quincailleries (crémone, gâches, paumelles ou fiches) : 1,8 kg</li> <li>- Masse de poignée : 400 g</li> <li>- Type de joint frappe et vitrage : EPDM</li> <li>- Masse totale de joints 100 g</li> <li>- Type de colle : Vinylique</li> <li>- Masse de colle : 100 g</li> <li>- Distance d'approvisionnement joints : 500 km</li> <li>- Distance d'approvisionnement colle : 500 km</li> <li>- Distance d'approvisionnement peinture : 500 km</li> <li>- Masse de chevalet bois utilisée pour une menuiserie : 5kg</li> <li>- Masse de plots mousses utilisée pour une menuiserie : 20 g</li> <li>- Masse de film plastique utilisée pour une menuiserie : 100 g</li> <li>- Masse de cerclage plastique utilisée pour une menuiserie : 100 g</li> <li>- Masse de polystyrène utilisée pour une menuiserie : 100 g</li> <li>- Distance d'approvisionnement des emballages : 500 km</li> <li>- Produits livrés directement sur le chantier à une distance de 600 km</li> </ul> |

## 4. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DU CYCLE DE VIE

---

**Frontières du système** Les frontières du système ont été fixées au regard des normes NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN, en particulier avec le respect des principes de « modularité » (les processus sont affectés au module dans lequel ils ont lieu) et du « pollueur-payeur » (les processus de traitement des déchets sont affectés aux processus qui génèrent les déchets).

Par convention les processus suivants ont été considérés à l'extérieur des frontières :

- Pour l'étape A3 : éclairage du site de fabrication et transport des employés
- Pour toutes les étapes : 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.

**Règle de coupure** Les règles de coupure énoncées dans les normes NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN ont également été respectées (1% par processus, 5% par module, en termes de masse et de consommation d'énergie primaire).

**Allocations** Les règles d'affectation fixées par les normes NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN ont été respectées :

- Affectation évitée tant que possible ;
- Affectation fondée sur les propriétés physiques (par exemple masse, volume) lorsque la différence de revenus générés par les co-produits est faible ;
- Dans tous les autres cas, affectation fondée sur des valeurs économiques ;
- 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.

## 5. RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DE L'IMPACT DU CYCLE DE VIE

|                                                                                                                                                                                                                       | A1-A3 - Étape de production                  |                |                  | A4-A5 - Étape de mise en œuvre |                                             | B - Étape d'utilisation |                  |                 |                   |                     |                               |                           | C - Étape de fin de vie        |                |                             |                              | D - Bénéfices et charges au-delà des frontières du système |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                       | A1 - Approvisionnement en matières premières | A2 - Transport | A3 - Fabrication | A4 - Transport                 | A5 - Processus de construction-installation | B1 - Utilisation        | B2 - Maintenance | B3 - Réparation | B4 - Remplacement | B5 - Réhabilitation | B6 - Utilisation de l'énergie | B7 - Utilisation de l'eau | C1 - Démolition-déconstruction | C2 - Transport | C3 - Traitement des déchets | C4 - Élimination des déchets |                                                            |
|  <b>Changement climatique - total</b><br>en kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF                                                          | 8,10E+00                                     | 1,00E+00       | 8,32E+00         | 1,15E+00                       | 7,69E-01                                    | 0,00E+00                | 4,02E+00         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 4,42E-03                       | 9,54E-02       | 4,17E+01                    | 1,58E+00                     | -3,97E-01                                                  |
|  <b>Changement climatique - combustibles fossiles</b><br>en kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF                                          | 3,51E+01                                     | 9,98E-01       | 6,19E+00         | 1,14E+00                       | 7,59E-01                                    | 0,00E+00                | 3,27E+00         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 4,29E-03                       | 9,51E-02       | 6,45E-01                    | 2,35E-01                     | -3,50E-01                                                  |
|  <b>Changement climatique - biogénique</b><br>en kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF                                                     | -2,75E+01                                    | 3,47E-03       | 2,13E+00         | 3,75E-03                       | 1,00E-02                                    | 0,00E+00                | -6,26E-01        | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,19E-04                       | 3,13E-04       | 4,11E+01                    | 1,34E+00                     | -3,10E-02                                                  |
|  <b>Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols</b><br>en kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF | 5,48E-01                                     | 3,99E-04       | 5,95E-03         | 4,28E-04                       | 6,61E-04                                    | 0,00E+00                | 1,38E+00         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 4,71E-06                       | 3,57E-05       | 2,26E-04                    | 1,25E-04                     | -1,59E-02                                                  |
|  <b>Appauvrissement de la couche d'ozone</b><br>en kg de CFC 11 équiv./UF                                                            | 4,06E-06                                     | 2,31E-07       | 6,40E-07         | 2,85E-07                       | 1,32E-07                                    | 0,00E+00                | 3,57E-07         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 2,97E-10                       | 2,37E-08       | 1,24E-07                    | 4,90E-08                     | -6,35E-08                                                  |
|  <b>Acidification</b><br>en mole de H <sup>+</sup> équiv./UF                                                                         | 3,78E-01                                     | 2,83E-03       | 2,97E-02         | 3,64E-03                       | 3,11E-03                                    | 0,00E+00                | 5,45E-02         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 4,50E-05                       | 3,03E-04       | 5,78E-03                    | 1,33E-03                     | -1,24E-03                                                  |
|  <b>Eutrophisation aquatique, eaux douces</b><br>en kg de P équiv./UF                                                              | 1,84E-02                                     | 6,82E-05       | 1,73E-03         | 7,70E-05                       | 1,94E-04                                    | 0,00E+00                | 1,26E-03         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 3,42E-06                       | 6,41E-06       | 1,13E-04                    | 2,39E-05                     | -1,27E-04                                                  |
|  <b>Eutrophisation aquatique marine</b><br>en kg de N équiv./UF                                                                    | 5,97E-02                                     | 5,78E-04       | 8,13E-03         | 8,18E-04                       | 6,06E-04                                    | 0,00E+00                | 8,03E-03         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 5,44E-06                       | 6,81E-05       | 2,43E-03                    | 1,24E-03                     | 1,24E-04                                                   |
|  <b>Eutrophisation terrestre</b><br>en mole de N équiv./UF                                                                         | 6,73E-01                                     | 6,28E-03       | 6,36E-02         | 8,90E-03                       | 6,05E-03                                    | 0,00E+00                | 3,72E-02         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 5,48E-05                       | 7,41E-04       | 2,58E-02                    | 5,16E-03                     | 2,07E-03                                                   |
|  <b>Formation d'ozone photochimique</b><br>en kg de COVNM équiv./UF                                                                | 1,83E-01                                     | 2,41E-03       | 1,89E-02         | 3,51E-03                       | 2,12E-03                                    | 0,00E+00                | 1,46E-02         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,70E-05                       | 2,92E-04       | 7,11E-03                    | 1,73E-03                     | -3,70E-03                                                  |
|  <b>Épuisement des ressources abiotiques - minéraux et métaux</b><br>en kg de Sb équiv./UF                                         | 3,22E-03                                     | 3,61E-06       | 5,73E-05         | 2,80E-06                       | 6,73E-06                                    | 0,00E+00                | 3,95E-05         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 7,11E-07                       | 2,33E-07       | 2,56E-06                    | 5,00E-07                     | -3,44E-07                                                  |
|  <b>Épuisement des ressources abiotiques - combustibles fossiles</b>                                                               | 4,41E+02                                     | 1,48E+01       | 7,05E+02         | 1,82E+01                       | 1,10E+01                                    | 0,00E+00                | 4,77E+01         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,66E-01                       | 1,52E+00       | 2,16E+01                    | 3,53E+00                     | -8,52E-01                                                  |



|                                                                                                                                                      | A1-A3 - Étape de production                  |                |                  | A4-A5 - Étape de mise en œuvre |                                               | B - Étape d'utilisation |                  |                 |                   |                     |                               |                           | C - Étape de fin de vie        |                |                             |                              | D - Bénéfices et charges au-delà des frontières du système |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                      | A1 - Approvisionnement en matières premières | A2 - Transport | A3 - Fabrication | A4 - Transport                 | A5 - Processus de construction - installation | B1 - Utilisation        | B2 - Maintenance | B3 - Réparation | B4 - Remplacement | B5 - Réhabilitation | B6 - Utilisation de l'énergie | B7 - Utilisation de l'eau | C1 - Démolition-déconstruction | C2 - Transport | C3 - Traitement des déchets | C4 - Élimination des déchets |                                                            |
| en MJ/UF                                                                                                                                             |                                              |                |                  |                                |                                               |                         |                  |                 |                   |                     |                               |                           |                                |                |                             |                              |                                                            |
|  <b>Besoin en eau</b><br>en m³ de privation équiv. dans le monde/UF | 1,64E+01                                     | 6,95E-02       | 8,86E+00         | 8,41E-02                       | 2,87E-01                                      | 0,00E+00                | 3,40E+00         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 3,05E-03                       | 7,01E-03       | 3,87E-01                    | 2,97E-02                     | -1,22E-02                                                  |

## UTILISATION DES RESSOURCES

|                                                                                                                                                                                                                                                                       | A1-A3 - Étape de production                  |                |                  | A4-A5 - Étape de mise en œuvre |                                             | B - Étape d'utilisation |                  |                 |                   |                     |                               |                           | C - Étape de fin de vie        |                |                             |                              | D - Bénéfices et charges au-delà des frontières du système |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                       | A1 - Approvisionnement en matières premières | A2 - Transport | A3 - Fabrication | A4 - Transport                 | A5 - Processus de construction-installation | B1 - Utilisation        | B2 - Maintenance | B3 - Réparation | B4 - Remplacement | B5 - Réhabilitation | B6 - Utilisation de l'énergie | B7 - Utilisation de l'eau | C1 - Démolition-déconstruction | C2 - Transport | C3 - Traitement des déchets | C4 - Élimination des déchets |                                                            |
|  <b>Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières</b><br>en MJ /UF                | 3,99E+02                                     | 2,16E-01       | 7,25E+02         | 2,36E-01                       | 5,24E+01                                    | 0,00E+00                | 1,76E+01         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,56E-02                       | 1,97E-02       | -1,24E+02                   | 5,83E-02                     | -1,37E+02                                                  |
|  <b>Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières</b><br>en MJ /UF                                                                      | 3,08E+02                                     | 0,00E+00       | -6,30E+02        | 0,00E+00                       | -5,17E+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                                                   |
|  <b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)</b><br>en MJ /UF       | 7,07E+02                                     | 2,16E-01       | 9,53E+01         | 2,36E-01                       | 7,10E-01                                    | 0,00E+00                | 1,76E+01         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,56E-02                       | 1,97E-02       | -1,24E+02                   | 5,83E-02                     | -1,37E+02                                                  |
|  <b>Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières</b><br>en MJ /UF        | 4,37E+02                                     | 1,48E+01       | 7,04E+02         | 1,82E+01                       | 9,91E+00                                    | 0,00E+00                | 4,93E+01         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,66E-01                       | 1,52E+00       | 2,16E+01                    | 3,53E+00                     | -8,70E-01                                                  |
|  <b>Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières</b><br>en MJ /UF                                                                 | 4,40E+00                                     | 0,00E+00       | 1,48E+00         | 0,00E+00                       | 1,10E+00                                    | 0,00E+00                | 0,00E+00         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 0,00E+00                       | 0,00E+00       | 0,00E+00                    | 0,00E+00                     | 0,00E+00                                                   |
|  <b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)</b><br>en MJ /UF | 4,42E+02                                     | 1,48E+01       | 7,05E+02         | 1,82E+01                       | 1,10E+01                                    | 0,00E+00                | 4,93E+01         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,66E-01                       | 1,52E+00       | 2,16E+01                    | 3,53E+00                     | -8,70E-01                                                  |
|  <b>Utilisation de matière secondaire</b><br>en kg /UF                                                                                                                             | 8,46E-01                                     | 5,05E-03       | 1,79E-01         | 5,14E-03                       | 6,11E-02                                    | 0,00E+00                | 6,23E-02         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,50E-04                       | 4,28E-04       | 5,70E-03                    | 1,28E-03                     | -1,37E-03                                                  |
|  <b>Utilisation de combustibles secondaires renouvelables</b><br>en MJ /UF                                                                                                         | 1,69E-01                                     | 5,56E-05       | 9,32E-01         | 4,53E-05                       | 1,84E-03                                    | 0,00E+00                | 7,73E-04         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 3,36E-06                       | 3,77E-06       | 2,55E-05                    | 2,67E-05                     | -5,86E-06                                                  |

|                                                                                                                                                                 | A1-A3 - Étape de production                  |                |                  | A4-A5 - Étape de mise en œuvre |                                               | B - Étape d'utilisation |                  |                 |                   |                     |                               |                           | C - Étape de fin de vie        |                |                             |                              | D - Bénéfices et charges au-delà des frontières du système |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 | A1 - Approvisionnement en matières premières | A2 - Transport | A3 - Fabrication | A4 - Transport                 | A5 - Processus de construction - installation | B1 - Utilisation        | B2 - Maintenance | B3 - Réparation | B4 - Remplacement | B5 - Réhabilitation | B6 - Utilisation de l'énergie | B7 - Utilisation de l'eau | C1 - Démolition-déconstruction | C2 - Transport | C3 - Traitement des déchets | C4 - Élimination des déchets |                                                            |
|  <b>Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables</b><br>en 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                    | 0,00E+00                     | 0,00E+00                                                   |
|  <b>Utilisation nette d'eau douce</b><br>en m³ /UF                             | 4,00E-01                                     | 1,89E-03       | 2,12E-01         | 2,42E-03                       | 6,71E-03                                      | 0,00E+00                | 8,75E-02         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 7,91E-05                       | 2,01E-04       | 9,34E-03                    | 4,13E-03                     | -1,00E-03                                                  |

CATÉGORIES DE DÉCHETS

|                                                                                                                                      | A1-A3 - Étape de production                  |                |                  | A4-A5 - Étape de mise en œuvre |                                               | B - Étape d'utilisation |                  |                 |                   |                     |                               |                           | C - Étape de fin de vie        |                |                             |                              | D - Bénéfices et charges au-delà des frontières du système |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      | A1 - Approvisionnement en matières premières | A2 - Transport | A3 - Fabrication | A4 - Transport                 | A5 - Processus de construction - installation | B1 - Utilisation        | B2 - Maintenance | B3 - Réparation | B4 - Remplacement | B5 - Réhabilitation | B6 - Utilisation de l'énergie | B7 - Utilisation de l'eau | C1 - Démolition-déconstruction | C2 - Transport | C3 - Traitement des déchets | C4 - Élimination des déchets |                                                            |
|  <b>Déchets dangereux éliminés</b><br>en kg /UF     | 4,30E+00                                     | 1,69E-02       | 4,68E-01         | 1,95E-02                       | 7,86E-02                                      | 0,00E+00                | 6,81E-01         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,42E-03                       | 1,63E-03       | 6,38E-02                    | 1,35E-02                     | -6,71E-03                                                  |
|  <b>Déchets non dangereux éliminés</b><br>en kg /UF | 7,37E+01                                     | 3,00E-01       | 6,30E+00         | 3,40E-01                       | 9,59E-01                                      | 0,00E+00                | 1,48E+01         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,25E-02                       | 2,83E-02       | 9,68E+00                    | 1,80E+00                     | -7,47E-02                                                  |
|  <b>Déchets radioactifs éliminés</b><br>en kg /UF   | 1,72E-03                                     | 1,02E-04       | 9,17E-03         | 1,26E-04                       | 4,01E-05                                      | 0,00E+00                | 1,51E-04         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,66E-06                       | 1,05E-05       | 2,36E-04                    | 2,22E-05                     | 3,30E-05                                                   |

FLUX SORTANTS

|                                                                                                                                            | A1-A3 - Étape de production                  |                |                  | A4-A5 - Étape de mise en œuvre |                                               | B - Étape d'utilisation |                  |                 |                   |                     |                               |                           | C - Étape de fin de vie        |                |                             |                              | D - Bénéfices et charges au-delà des frontières du système |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                            | A1 - Approvisionnement en matières premières | A2 - Transport | A3 - Fabrication | A4 - Transport                 | A5 - Processus de construction - installation | B1 - Utilisation        | B2 - Maintenance | B3 - Réparation | B4 - Remplacement | B5 - Réhabilitation | B6 - Utilisation de l'énergie | B7 - Utilisation de l'eau | C1 - Démolition-déconstruction | C2 - Transport | C3 - Traitement des déchets | C4 - Élimination des déchets |                                                            |
|  Composants destinés à la réutilisation en 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       | 4,53E-01                    | 0,00E+00                     | 0,00E+00                                                   |
|  Matériaux destinés au recyclage en kg /UF                | 1,23E-02                                     | 4,65E-05       | 7,54E-02         | 5,92E-05                       | 1,99E+00                                      | 0,00E+00                | 9,15E-04         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,66E-04                       | 4,93E-06       | 8,64E+00                    | 1,86E-03                     | -1,72E-05                                                  |
|  Matériaux destinés à la récupération d'énergie en kg /UF | 9,33E-05                                     | 3,74E-07       | 5,31E-02         | 4,19E-07                       | 1,01E-06                                      | 0,00E+00                | 4,24E-06         | 0,00E+00        | 0,00E+00          | 0,00E+00            | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 1,72E-08                       | 3,49E-08       | 2,63E-07                    | 2,31E-07                     | -9,60E-08                                                  |
|  Énergie fournie à l'extérieur - Vapeur en MJ /UF         |                                              |                |                  |                                |                                               |                         |                  |                 |                   |                     |                               |                           |                                |                |                             |                              |                                                            |
|  Énergie fournie à l'extérieur - Électricité en MJ /UF    |                                              |                |                  |                                |                                               |                         |                  |                 |                   |                     |                               |                           |                                |                |                             |                              |                                                            |
|  Énergie fournie à l'extérieur - Gaz en MJ /UF            |                                              |                |                  |                                |                                               |                         |                  |                 |                   |                     |                               |                           |                                |                |                             |                              |                                                            |

TABLEAU 6 - SYNTHÈSE DES INDICATEURS

| Impacts/flux                                                                                                                                                  | Unité                                                | TOTAL<br>Étape de<br>Production | TOTAL<br>Étape de mise<br>en œuvre | TOTAL<br>Étape<br>d'utilisation | TOTAL<br>Étape de fin<br>de vie | TOTAL<br>Cycle de vie<br>(sauf D) | Module D  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| <b>■ Indicateurs environnementaux de référence</b>                                                                                                            |                                                      |                                 |                                    |                                 |                                 |                                   |           |
| Changement climatique - total                                                                                                                                 | kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF                      | 1,74E+01                        | 1,91E+00                           | 4,02E+00                        | 4,34E+01                        | 6,67E+01                          | -3,97E-01 |
| Changement climatique - combustibles fossiles                                                                                                                 | kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF                      | 4,22E+01                        | 1,90E+00                           | 3,27E+00                        | 9,79E-01                        | 4,84E+01                          | -3,50E-01 |
| Changement climatique - biogénique                                                                                                                            | kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF                      | -2,54E+01                       | 1,38E-02                           | -6,26E-01                       | 4,24E+01                        | 1,64E+01                          | -3,10E-02 |
| Changement climatique -occupation des sols et transformation de l'occupation des sols                                                                         | kg de CO <sub>2</sub> équiv./UF                      | 5,55E-01                        | 1,09E-03                           | 1,38E+00                        | 3,91E-04                        | 1,94E+00                          | -1,59E-02 |
| Appauvrissement de la couche d'ozone                                                                                                                          | kg de CFC 11 équiv./UF                               | 4,93E-06                        | 4,16E-07                           | 3,57E-07                        | 1,97E-07                        | 5,90E-06                          | -6,35E-08 |
| Acidification                                                                                                                                                 | mole de H <sup>+</sup> équiv./UF                     | 4,10E-01                        | 6,74E-03                           | 5,45E-02                        | 7,45E-03                        | 4,79E-01                          | -1,24E-03 |
| Eutrophisation aquatique, eaux douces                                                                                                                         | kg de P équiv./UF                                    | 2,02E-02                        | 2,71E-04                           | 1,26E-03                        | 1,47E-04                        | 2,19E-02                          | -1,27E-04 |
| Eutrophisation aquatique marine                                                                                                                               | kg de N équiv./UF                                    | 6,84E-02                        | 1,42E-03                           | 8,03E-03                        | 3,74E-03                        | 8,16E-02                          | 1,24E-04  |
| Eutrophisation terrestre                                                                                                                                      | mole de N équiv./UF                                  | 7,42E-01                        | 1,50E-02                           | 3,72E-02                        | 3,18E-02                        | 8,26E-01                          | 2,07E-03  |
| Formation d'ozone photochimique                                                                                                                               | kg de COVNM équiv./UF                                | 2,05E-01                        | 5,62E-03                           | 1,46E-02                        | 9,14E-03                        | 2,34E-01                          | -3,70E-03 |
| Épuisement des ressources abiotiques -minéraux et métaux                                                                                                      | kg de Sb équiv./UF                                   | 3,28E-03                        | 9,53E-06                           | 3,95E-05                        | 4,01E-06                        | 3,34E-03                          | -3,44E-07 |
| Épuisement des ressources abiotiques -combustibles fossiles                                                                                                   | MJ/UF                                                | 1,16E+03                        | 2,92E+01                           | 4,77E+01                        | 2,68E+01                        | 1,27E+03                          | -8,52E-01 |
| Besoin en eau                                                                                                                                                 | m <sup>3</sup> de privation équiv. dans le monde /UF | 2,53E+01                        | 3,71E-01                           | 3,40E+00                        | 4,27E-01                        | 2,95E+01                          | -1,22E-02 |
| <b>■ Utilisation des ressources</b>                                                                                                                           |                                                      |                                 |                                    |                                 |                                 |                                   |           |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières              | MJ/UF                                                | 1,12E+03                        | 5,27E+01                           | 1,76E+01                        | -1,24E+02                       | 1,07E+03                          | -1,37E+02 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières                                                                    | MJ/UF                                                | -3,22E+02                       | -5,17E+01                          | 0,00E+00                        | 0,00E+00                        | -3,73E+02                         | 0,00E+00  |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)     | MJ/UF                                                | 8,02E+02                        | 9,46E-01                           | 1,76E+01                        | -1,24E+02                       | 6,97E+02                          | -1,37E+02 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières      | MJ/UF                                                | 1,16E+03                        | 2,81E+01                           | 4,93E+01                        | 2,68E+01                        | 1,26E+03                          | -8,70E-01 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières                                                                | MJ/UF                                                | 5,88E+00                        | 1,10E+00                           | 0,00E+00                        | 0,00E+00                        | 6,99E+00                          | 0,00E+00  |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ/UF                                                | 1,16E+03                        | 2,93E+01                           | 4,93E+01                        | 2,68E+01                        | 1,27E+03                          | -8,70E-01 |
| Utilisation de matière secondaire                                                                                                                             | kg/UF                                                | 1,03E+00                        | 6,63E-02                           | 6,23E-02                        | 7,56E-03                        | 1,17E+00                          | -1,37E-03 |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables                                                                                                         | MJ/UF                                                | 1,10E+00                        | 1,89E-03                           | 7,73E-04                        | 5,94E-05                        | 1,10E+00                          | -5,86E-06 |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables                                                                                                     | MJ/UF                                                | 0,00E+00                        | 0,00E+00                           | 0,00E+00                        | 0,00E+00                        | 0,00E+00                          | 0,00E+00  |
| Utilisation nette d'eau douce                                                                                                                                 | m <sup>3</sup> /UF                                   | 6,13E-01                        | 9,13E-03                           | 8,75E-02                        | 1,38E-02                        | 7,24E-01                          | -1,00E-03 |
| <b>■ Catégories de déchets</b>                                                                                                                                |                                                      |                                 |                                    |                                 |                                 |                                   |           |
| Déchets dangereux éliminés                                                                                                                                    | kg/UF                                                | 4,78E+00                        | 9,81E-02                           | 6,81E-01                        | 8,04E-02                        | 5,64E+00                          | -6,71E-03 |
| Déchets non dangereux éliminés                                                                                                                                | kg/UF                                                | 8,03E+01                        | 1,30E+00                           | 1,48E+01                        | 1,15E+01                        | 1,08E+02                          | -7,47E-02 |
| Déchets radioactifs éliminés                                                                                                                                  | kg/UF                                                | 1,10E-02                        | 1,66E-04                           | 1,51E-04                        | 2,70E-04                        | 1,16E-02                          | 3,30E-05  |
| <b>■ Flux sortants</b>                                                                                                                                        |                                                      |                                 |                                    |                                 |                                 |                                   |           |
| Composants destinés à la réutilisation                                                                                                                        | kg/UF                                                | 0,00E+00                        | 0,00E+00                           | 0,00E+00                        | 4,53E-01                        | 4,53E-01                          | 0,00E+00  |
| Matériaux destinés au recyclage                                                                                                                               | kg/UF                                                | 8,78E-02                        | 1,99E+00                           | 9,15E-04                        | 8,64E+00                        | 1,07E+01                          | -1,72E-05 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie                                                                                                                | kg/UF                                                | 5,31E-02                        | 1,43E-06                           | 4,24E-06                        | 5,46E-07                        | 5,32E-02                          | -9,60E-08 |
| Énergie fournie à l'extérieur - Chaleur                                                                                                                       | MJ/UF                                                |                                 |                                    |                                 |                                 |                                   |           |
| Énergie fournie à l'extérieur - Électricité                                                                                                                   | MJ/UF                                                |                                 |                                    |                                 |                                 |                                   |           |

|                                     |       |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|-------|--|--|--|--|--|--|
| Énergie fournie à l'extérieur - Gaz | MJ/UF |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|-------|--|--|--|--|--|--|