



**SYNTHESE**

© CODIFAB & FBF

Année publication : 2023

Version 1

# **GDBAT : Gestion des déchets de produits de construction bois en fin de vie**

Phase 2 : Modélisation ACV de la gestion des déchets bois de classes BR1 et BR2



Crédits photos : FCBA - UIPC – UICB

Réalisé par :



Financé par :



# RÉALISATION



L'Institut Technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-Construction Ameublement), a pour mission de promouvoir le progrès technique, participer à l'amélioration de la performance et à la garantie de la qualité dans l'industrie. Son champ d'action couvre l'ensemble des industries de la sylviculture, de la pâte à papier, de l'exploitation forestière, de la scierie, de l'emballage, de la charpente, de la menuiserie, de la préservation du bois, des panneaux dérivés du bois et de l'ameublement. FCBA propose également ses services et compétences auprès de divers fournisseurs de ces secteurs d'activité. Pour en savoir plus : [www.fcba.fr](http://www.fcba.fr)

# FINANCEMENT



Le CODIFAB, Comité Professionnel de Développement des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois, a pour mission de conduire et financer, par le produit de la Taxe Affectée, des actions d'intérêt général en faveur des fabricants français de l'ameublement (meubles et aménagements) et du bois (menuiseries, charpentes, panneaux, bois lamellé, CLT, ossature bois, ...). Le CODIFAB fédère et rassemble 4200 PME/ETI et plus de 15000 artisans, représentés par leurs organisations professionnelles:



Les actions collectives ont pour objectif d'accompagner les entreprises de création, de production et de commercialisation par : une meilleure diffusion de l'innovation et des nouvelles technologies, l'adaptation aux besoins du marché et aux normes environnementales, la promotion, le développement international, la formation, et par toute étude ou initiative présentant un intérêt pour l'ensemble de la profession.

Pour en savoir plus : [www.codifab.fr](http://www.codifab.fr)



L'Interprofession nationale France Bois Forêt (FBF) a été créée en 2004 sous l'égide du ministère de l'Agriculture en charge des forêts. Plus de 1 000 programmes d'actions collectives ont été financés : promotion technique, communication, valorisation de la forêt française et les multiples usages du matériau bois. Grâce à la Contribution Interprofessionnelle Obligatoire, dite « CVO », est mis en valeur le travail des forestiers, sylviculteurs, opérateurs de la 1<sup>ère</sup> et une partie de la 2<sup>ème</sup> transformation, emballages bois inclus ; tous ensemble ils constituent une filière dynamique, innovante et résolument tournée vers l'avenir.

Pour en savoir plus : [www.franceboisforet.fr](http://www.franceboisforet.fr)



# OBJECTIF ET CONTEXTE

## Synthèse / GDBAT Phase 2

### 1. CONTEXTE

Dans les (Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire) FDES réalisées jusqu'en Octobre 2022, la fin de vie des déchets bois était modélisée sur la base du scénario de fin de vie et de la modélisation ACV proposés dans le cadre l'étude « FCBA/CSTB/DHUP/CODIFAB/BBF, Convention DHUP/CSTB 2009 Action 33 – Sous action 6 – ACV & Déclarations environnementales pour des produits et composants de la construction bois – Volet 2 : Prise en compte de la fin de vie des produits bois ». Ce travail a permis à la filière bois de disposer d'un scénario de fin de vie représentatif des pratiques françaises.

La révision de la norme EN 15804 a abouti à la publication en 2019 de la norme EN 15804+A2 (2<sup>ème</sup> amendement). La France a négocié un délai de 3 ans avant son application, en octobre 2022, notamment pour intégrer ce nouvel amendement et produire le complément national associé. La norme EN 15804+A2 introduit des évolutions significatives, notamment concernant stockage permanent du carbone biogénique qui ne doit plus être inclus dans le calcul du potentiel de réchauffement global.

Cette évolution normative, couplée au fait que le scénario de fin de vie des déchets bois a évolué entre 2012 et aujourd'hui, ont entraîné la mise à jour du travail sur la fin de vie des produits bois. Ce travail a fait l'objet du projet GDBAT - « Gestion des déchets de produits de construction bois en fin de vie », financé par le CODIFAB et France Bois Forêt entre 2020 et 2022.

Ce projet a été réalisé en deux phases :

- Une première, visant à quantifier et identifier le devenir des déchets bois issus de la construction neuve, de la démolition et de la rénovation du bâtiment. Cet objectif a été atteint par la réalisation de multiples enquêtes auprès des acteurs de la fin de vie des déchets du bâtiment. Ce travail réalisé par FCBA et Xerfi Specific a permis d'aboutir à la construction du nouveau scénario de fin de vie des déchets bois.

Pour plus de détails, le livrable de la phase 1 du projet « FCBA, Xerfi Specific, CODIFAB, & 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 » est public. Ce rapport est disponible sur le site du CODIFAB (<https://www.codifab.fr/actions-collectives/gisement-et-devenir-des-dechets-bois-issus-de-la-construction-neuve-de-la-demolition-et-de-la-renovation-du-batiment>).

- Une seconde phase, ayant pour objectif de proposer des données et des méthodologies pour modéliser le scénario de fin de vie des déchets bois selon les principes de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV). Cette étape a permis de fournir les valeurs d'impacts publiées avec ce rapport afin de pouvoir être utilisées dans les FDES de produits bois réalisées au format NF EN 15804+A2 et NF EN 15804/CN.

Pour plus de détails, le livrable de la phase 2 du projet « FCBA, CODIFAB, & France Bois Forêt. (2022). Gestion des Déchets Bois du Bâtiment Phase 2 : Modélisation ACV de la gestion des déchets bois de classes BR1 et BR2 - GDBAT. CODIFAB, France Bois Forêt » est public. L'étude a fait l'objet d'une revue critique réalisée par Pierre Ravel, CSTB, vérificateur habilité par le programme INIES.

La présente synthèse décrit les éléments, issus des phases 1 et 2 du projet GDBAT, relatifs à l'utilisation de ce scénario de fin de vie pour la réalisation de FDES de produits bois.



### 2. TYPOLOGIE DE DECHETS COUVERTS PAR LE SCENARIO DE FIN DE VIE CODIFAB FBF

Le scénario de fin de vie construit dans le projet GDBAT s'applique uniquement aux déchets de classe BR1 et BR2, collectés en France métropolitaine. Les éléments auxiliaires associés aux déchets bois (quincaillerie, éléments métalliques, verre, etc.) ne sont pas pris en compte dans le scénario de fin de vie et doivent être modélisés à part.

Les déchets de classe BR1 correspondent aux bois récupérés, dont les chutes de production autoconsommées par les entreprises sur leur lieu de production répondant à la définition de la catégorie b(v) de la directive IED, et bois récupérés ou préparés, par origine de déchet, sans mélange préalable, respectant un cahier des charges de seuils de concentration en organohalogénés et métaux lourds. Il s'agit notamment :

- Emballages hors Sortie de Statut de Déchets (SSD) pour recyclage et valorisation en énergie,
- Pour le recyclage en panneaux de particules : déchets d'éléments d'ameublement bois, déchets bois du bâtiment, déchets de production des entreprises de construction bois, de fabrication de meubles en panneaux de bois et déchets de bois traité classés non dangereux ;
- Pour la valorisation énergétique : autoconsommation des déchets de fabrication, dans les usines de production de panneaux et fabrication de meubles en panneaux et autres entreprises de transformation du bois, répondant à la définition de la catégorie b(v)1 ; déchets de produits bois en fin de vie, non susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds à la suite d'un traitement avec des conservateurs du bois ou du placement d'un revêtement tels que les déchets de bois de ce type provenant de construction ou de démolition, répondant à la définition de la catégorie b(v)1, ou déchets respectant les exigences d'un arrêté SSD sur le combustible.

Les déchets de classe BR2 correspondent aux bois récupérés, classés comme déchets non dangereux, qui ne respectent pas les critères d'acceptation en classe A et en classe BR1. Il s'agit notamment, pour le recyclage en panneaux de particules et la valorisation énergétique de : déchets bois en mélange, déchets d'éléments d'ameublement bois, déchets bois du bâtiment, déchets de production des entreprises de construction bois, de fabrication de meubles en panneaux de bois et déchets de bois traité classés non dangereux.

NB : Les déchets de MDF (Medium Density Fibreboard) sont couverts par le scénario de fin de vie et celui-ci peut donc être utilisé pour modéliser la fin de vie de ce type de déchets.

### 3. CADRE D'UTILISATION DU SCENARIO DE FIN DE VIE CODIFAB FBF

Le scénario de fin de vie des déchets bois est destiné à être utilisé pour les déchets bois, collectés en France métropolitaine, issus des étapes d'installation (A5), d'utilisation (B) et de fin de vie (C) tels que définis dans la norme EN 15804+A2. Il ne couvre cependant pas les déchets destinés à la réutilisation ou au réemploi.

Concernant les produits bois pour lesquels il existe déjà des données propres à leur fin de vie, notamment dans le cadre de PCR (règles de catégorie de produits) comme c'est le cas pour les fenêtres par exemple, le choix de l'utilisation du scénario de fin de vie CODIFAB FBF ou de directives alternatives doit être basé sur la pertinence du scénario (représentativité géographique et technologique de chaque scénario).



### 4. MODALITES D'UTILISATION DU SCENARIO DE FIN DE VIE CODIFAB FBF

Lorsque le scénario de fin de vie des déchets bois CODIFAB est utilisé, l'utilisateur doit obligatoirement modéliser le module de fin de vie C1 (déconstruction) à part, en complément des modules publiés par le CODIFAB. En effet, le scénario CODIFAB FBF porte sur les modules de fin de vie C2 (transport), C3 (traitement des déchets), C4 (élimination des déchets) et D (bénéfices et charges au-delà des frontières du système).

Les modules C2 à D issus du scénario de fin de vie des déchets bois CODIFAB sont exprimés par rapport à l'unité fonctionnelle suivante : « Collecter (hors module de déconstruction des produits), trier, éliminer, recycler et/ou valoriser 1 tonne de déchets bois, de classe BR1 et BR2, à 20% d'humidité sur base sèche, issus des chantiers de construction ou de démolition selon un scénario moyen valable en France métropolitaine ». Le flux de référence associé est la tonne de déchets bois à 20% d'humidité sur base sèche (soit 0,2 kg d'eau pour 1 kg de matière sèche dans les déchets bois).

De plus, le contenu en carbone biogénique des déchets bois est égal à 49,4% de la masse anhydre des déchets (teneur considérée dans la base de données Ecoinvent). Cette valeur diffère légèrement de celle prise en compte dans la norme EN 16449 qui est précise que « le bois se compose de 50 % de carbone (fraction massique) ». Ainsi, si l'utilisateur considère un taux de carbone biogénique égal à 50% des déchets bois, celui-ci devra modifier la valeur de l'indicateur de changement climatique d'origine biogénique fourni ci-dessous, afin de considérer une réémission totale du contenu carbone des déchets. FCBA propose de calculer cette valeur en multipliant l'impact de l'indicateur de changement climatique d'origine biogénique par 50%/49,4%.

Chacun des modules de fin de vie publiés par le CODIFAB contient les valeurs d'impacts environnementaux et de flux de matière, d'énergie et de déchets dont l'évaluation est requise par les normes NF EN 15804+A2 et NF EN 15804 A2/CN.

*Calcul du flux net pour l'évaluation du module D :*

Au sein du module D, l'utilisateur doit aussi obligatoirement modéliser les éléments liés à l'utilisation de matière recyclée issue d'un système antérieur (paramètre « M MR entr. » dans les formules relatives à la fin de vie décrites dans l'annexe D de la norme NF EN 15804+A2) ;

Ainsi, il est nécessaire de calculer le flux net en tonne de déchets bois qui est recyclé dans le système de produit étudié :

$$M_{MR \text{ Sort Recy}} - M_{MR \text{ Entr}}$$

Le module D associé au recyclage se calcule alors en multipliant le flux net par le bénéfice associé à la valorisation matière d'une tonne de déchets bois sortant d'un centre de tri. Il s'agit notamment des FDES de produits de construction qui intègrent des panneaux de particules.

Les déchets bois du bâtiment valorisés énergétiquement ne bénéficient pas actuellement d'une sortie de statut de déchets réglementaire ou de fait comme les déchets destinés au recyclage matière. Il n'y a donc pas de consommation ou de production de combustibles secondaires tels que définis par l'annexe D de la norme NF EN 15804+A2 dans le cycle de vie d'un produit de construction bois.





La formule de fin de vie de l'annexe D de la norme EN 15804+A2 n'intègre pas non plus de matière incinérée entrante en considérant que l'incinération des déchets bois n'est pas incluse dans le cycle de vie du produit dans lequel ils sont utilisés (« Les émissions et ressources spécifiques liées à l'incinération des déchets sont incluses dans le module C des cycles de vie antérieurs de sorte qu'elles ne sont pas incluses dans le module A », annexe D de la norme EN 15804+A2).

### **5. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET FLUX DE MATIERE, D'ENERGIE ET DE DECHETS EVALUES POUR LES MODULES DU SCENARIO DE FIN DE VIE CODIFAB FBF**

Les indicateurs d'impacts environnementaux et les indicateurs décrivant l'utilisation des ressources, les catégories de déchets et les flux sortants ayant été étudiés dans le projet sont ceux décrits dans les normes NF EN 15804+A2 et NF EN 15804/CN. Ces indicateurs sont listés dans les tableaux ci-dessous.

Pour permettre l'évaluation des impacts du scénario de fin de vie, les facteurs de caractérisation utilisés pour calculer les impacts environnementaux proviennent majoritairement de la méthode « EN 15804 +A2 Method » v1.02, disponible dans Simapro et éditée par Pré Consultants.

Cette méthode a cependant été modifiée par FCBA afin de prendre en compte quelques ajouts et correctifs :

- Les indicateurs décrivant l'utilisation des ressources, les catégories de déchets et les flux sortants ont été ajoutés,
- Les facteurs de caractérisation pour les flux de méthane et monoxyde de carbone d'origine biogénique sont été harmonisés entre les catégories : « climate change » et « climate change – biogenic ». Les facteurs de caractérisation disponibles pour la catégorie « climate change » ont été utilisés.
- Des flux de minéraux ont été ajoutés (« clay », « gravel », « sand ») dans la catégorie d'impacts "resource use, minerals and metals". Les facteurs de caractérisation proviennent du complément national (AFNOR, 2016).

La méthode de calcul et les facteurs de caractérisation utilisés sont disponibles en annexe du rapport « FCBA, CODIFAB, & France Bois Forêt. (2022). Gestion des Déchets Bois du Bâtiment Phase 2 : Modélisation ACV de la gestion des déchets bois de classes BR1 et BR2 - GDBAT. CODIFAB, France Bois Forêt ».



# OBJECTIF ET CONTEXTE

## Synthèse / GDBAT Phase 2

| Catégorie d'impact                                           | Indicateur                                                                                                | Unité <sup>1</sup>                            |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Changement climatique - total                                | Potentiel de réchauffement global – total (PRG-total)                                                     | kg CO <sub>2</sub> éq.                        |
| Changement climatique – combustibles fossiles                | Potentiel de réchauffement global – combustibles fossiles (PRG-fossile)                                   | kg CO <sub>2</sub> éq.                        |
| Changement climatique – biogénique                           | Potentiel de réchauffement global – biogénique (PRG-biogénique)                                           | kg CO <sub>2</sub> éq.                        |
| Appauvrissement de la couche d'ozone                         | Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique                                             | kg CFC-11 éq.                                 |
| Acidification                                                | Potentiel d'acidification, dépassement cumulé                                                             | mole de H <sup>+</sup> éq.                    |
| Eutrophisation aquatique, eaux douces                        | Potentiel d'eutrophisation                                                                                | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> éq.          |
| Eutrophisation aquatique, marine                             | Potentiel d'eutrophisation                                                                                | kg N éq.                                      |
| Eutrophisation terrestre                                     | Potentiel d'eutrophisation                                                                                | mole N éq.                                    |
| Formation d'ozone photochimique                              | Potentiel de formation d'ozone troposphérique                                                             | kg COVNM éq.                                  |
| Epuisement des ressources abiotiques – minéraux et métaux    | Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques non fossiles                                        | kg Sb éq.                                     |
| Epuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles | Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques fossiles                                            | MJ pouvoir calorifique inférieur              |
| Besoin en eau                                                | Potentiel de privation en eau (des utilisateurs), consommation d'eau pondérée en fonction de la privation | m <sup>3</sup> de privation éq. dans le monde |

<sup>1</sup> CO<sub>2</sub> : dioxyde de carbone ; CFC-11 : trichlorofluorométhane (appartenant aux CFC : chlorofluorocarbures) ; H<sup>+</sup> : ion hydrogène ; PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> : ion phosphate ; N : azote ; COVNM : Composé Organique Volatil Non Méthanique ; Sb : antimoine ; MJ : Mégajoule.

Tableau 1 Indicateurs environnementaux évalués selon la norme NF EN 15804+A2

| Catégorie d'impact                                  | Indicateur                                                      | Unité <sup>1</sup>       |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Emissions de particules                             | Incidence potentielle de maladies dues aux particules           | Incidence de maladies    |
| Rayonnement ionisant, santé humaine                 | Efficacité potentielle de l'exposition humaine à l'isotope U235 | kBq <sup>235</sup> U éq. |
| Ecotoxicité des eaux douces                         | Unité toxique comparative potentielle pour les écosystèmes      | CTUe                     |
| Toxicité humaine, effets cancérigènes               | Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains    | CTUh                     |
| Toxicité humaine, effets non cancérigènes           | Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains    | CTUh                     |
| Impacts liés à l'occupation des sols/qualité du sol | Indice potentiel de qualité des sols                            | Sans dimension           |

<sup>1</sup> <sup>235</sup>U : uranium 235 ; CTUe : unité comparative de toxicité pour les écosystèmes (comparative toxic unit for ecotoxicity) ; CTUh : unité comparative de toxicité pour les êtres humains (comparative toxic unit for human toxicity).

Tableau 2 Indicateurs environnementaux additionnels évalués selon la norme NF EN 15804+A2

| Paramètre                                                                                                                                                            | Unité          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières                     | MJ             |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières                                                                 | MJ             |
| <b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)</b>     | <b>MJ</b>      |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières             | MJ             |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières                                                             | MJ             |
| <b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)</b> | <b>MJ</b>      |
| Utilisation de matière secondaire                                                                                                                                    | kg             |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables                                                                                                                | MJ             |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables                                                                                                            | MJ             |
| Utilisation nette d'eau douce                                                                                                                                        | m <sup>3</sup> |

Tableau 3 Paramètres décrivant les flux sortants selon la norme NF EN 15804+A2



# OBJECTIF ET CONTEXTE

| Paramètre                      | Unité |
|--------------------------------|-------|
| Déchets dangereux éliminés     | kg    |
| Déchets non dangereux éliminés | kg    |
| Déchets radioactifs éliminés   | kg    |

Tableau 4 Paramètres décrivant les catégories de déchets selon la norme NF EN 15804+A2

| Paramètre                                      | Unité                      |
|------------------------------------------------|----------------------------|
| Composants destinés à la réutilisation         | kg                         |
| Matériaux destinés au recyclage                | kg                         |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg                         |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur)        | MJ par vecteur énergétique |

Tableau 5 Paramètres décrivant les flux sortants selon la norme NF EN 15804+A2

Les indicateurs additionnels sont déclarés pour que le calcul de ces indicateurs puisse être réalisé dans le rapport de projet. Ceci ne signifie pas que FCBA recommande la déclaration des indicateurs additionnels dans la FDES. Les exonérations de responsabilité existant pour chaque indicateur d'impact environnemental, qui doivent être déclarées dans le rapport de projet et dans la FDES, sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

| Classification ILCD | Indicateur                                                                                                | Exonération de responsabilité |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Type 1 de l'ILCD    | Potentiel de réchauffement global (PRG)                                                                   | Aucune                        |
|                     | Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique                                             | Aucune                        |
|                     | Incidence potentielle de maladies dues aux particules                                                     | Aucune                        |
| Type 2 de l'ILCD    | Potentiel d'acidification, dépassement cumulé                                                             | Aucune                        |
|                     | Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final eaux douces    | Aucune                        |
|                     | Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final marine         | Aucune                        |
|                     | Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final terrestre      | Aucune                        |
|                     | Potentiel de formation d'ozone troposphérique                                                             | Aucune                        |
|                     | Efficacité potentielle de l'exposition humaine à l'isotope U235                                           | 1                             |
| Type 3 de l'ILCD    | Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques non fossiles                                        | 2                             |
|                     | Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques fossiles                                            | 2                             |
|                     | Potentiel de privation en eau (des utilisateurs), consommation d'eau pondérée en fonction de la privation | 2                             |
|                     | Unité toxique comparative potentielle pour les écosystèmes                                                | 2                             |
|                     | Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains                                              | 2                             |
|                     | Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains                                              | 2                             |
|                     | Indice potentiel de qualité des sols                                                                      | 2                             |

**Exonérations de responsabilité 1** - Cette catégorie d'impact concerne principalement l'impact éventuel sur la santé humaine des rayonnements ionisants à faible dose du cycle des combustibles nucléaires. Elle ne prend pas en compte les conséquences d'éventuels accidents nucléaires, d'une exposition professionnelle ou de l'élimination de déchets radioactifs dans des installations souterraines. Les rayonnements ionisants potentiels provenant du sol, du radon et de certains matériaux de construction ne sont pas non plus mesurés par cet indicateur.

**Exonérations de responsabilité 2** – Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou car l'expérience liée à cet indicateur est limitée.

Tableau 6 Classification des exonérations de responsabilité pour la déclaration des indicateurs d'impacts environnementaux de référence et additionnels (selon EN 15804+A2)





### 6. DESCRIPTION DU SCENARIO DE FIN DE VIE CODIFAB FBF

Le scenario de fin de vie CODIFAB FBF décrit le devenir des déchets bois collectés à partir des chantiers de construction ou de rénovation. Ce scénario a été construit sur la base des données collectées dans la phase 1 du projet GDBAT.

Une fois collectés, les déchets peuvent être envoyés :

- Vers un site de traitement intermédiaire : une déchetterie publique ou un centre de tri des déchets. Les plateformes de valorisation de déchets sont assimilées à des centres de tri. Une part des déchets envoyés d'abord en déchetterie publique sont ensuite renvoyés vers un centre de tri. Les déchets issus de déchetterie publique et non renvoyés vers un centre de tri et ceux directement issus de centre de tri sont envoyés vers les exutoires finaux décrits ci-dessous.
- Directement vers un exutoire final :
  - Mise en décharge des déchets sur une installation de stockage des déchets non dangereux (ISDND) en France ;
  - Valorisation matière et énergétique en cimenterie en France ;
  - Valorisation énergétique des déchets en unité de cogénération en France ;
  - Valorisation énergétique des déchets en unité de cogénération en Europe ;
  - Valorisation énergétique des déchets en chaudière en France ;
  - Valorisation énergétique des déchets en chaudière en Europe ;
  - Recyclage des déchets par des fabricants de panneaux de particules en France ;
  - Recyclage des déchets par des fabricants de panneaux de particules en Europe.

Le tableau ci-dessous décrit ce scénario de fin de vie des déchets bois selon leurs exutoires finaux.



# PRINCIPAUX RÉSULTATS

| Exutoire final                                                               | Part   | Dont   | Origine                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Producteur de panneaux de particules                                         | 43,19% | 0,17%  | En direct des chantiers (bâtiment)                                                                   |
|                                                                              |        | 0,00%  | En direct des chantiers (démolition)                                                                 |
|                                                                              |        | 3,79%  | Provenant d'une déchetterie publique                                                                 |
|                                                                              |        | 22,82% | Déchets de bois B issus de centre de tri/plateforme de préparation – Valorisés en France             |
|                                                                              |        | 16,41% | Déchets de bois B issus de centre de tri/plateforme de préparation - Exportés et valorisés en Europe |
| Installation de valorisation énergétique                                     | 41,58% | 0,17%  | En direct des chantiers (bâtiment)                                                                   |
|                                                                              |        | 0,60%  | En direct des chantiers (démolition)                                                                 |
|                                                                              |        | 2,66%  | Provenant d'une déchetterie publique                                                                 |
|                                                                              |        | 27,26% | Déchets de bois B issus de centre de tri/plateforme de préparation - Valorisés en France             |
|                                                                              |        | 6,24%  | Déchets de bois B issus de centre de tri/plateforme de préparation - Exportés et valorisés en Europe |
| Cimenterie                                                                   | 7,53%  | 4,66%  | Refus de tri issus de centres de tri/plateformes de préparation                                      |
|                                                                              |        | 0,08%  | En direct des chantiers (bâtiment)                                                                   |
|                                                                              |        | 0,00%  | En direct des chantiers (démolition)                                                                 |
|                                                                              |        | 0,00%  | Provenant d'une déchetterie publique                                                                 |
|                                                                              |        | 7,45%  | Déchets de bois B issus de centre de tri/plateforme de préparation                                   |
| Installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND - mise en décharge) | 7,69%  | 0,00%  | Refus de tri issus de centres de tri/plateformes de préparation                                      |
|                                                                              |        | 0,17%  | En direct des chantiers (bâtiment)                                                                   |
|                                                                              |        | 1,70%  | En direct des chantiers (démolition)                                                                 |
|                                                                              |        | 0,03%  | Provenant d'une déchetterie publique                                                                 |
|                                                                              |        | 0,08%  | Déchets de bois B issus de centre de tri/plateforme de préparation                                   |
|                                                                              |        | 5,70%  | Refus de tri issus de centres de tri/plateformes de préparation                                      |

Tableau 7 Scénario moyen français de la fin de vie des produits bois de la construction (hors réutilisation)

## 7. DESCRIPTION DES MODULES CONSTITUANT LE SCENARIO DE FIN DE VIE CODIFAB FBF

Les modules du scenario de fin de vie sont décrits ci-dessous.

### 7.1 MODULE DE FIN DE VIE C2 : TRANSPORT DES DECHETS

Ce module contient :

- Le transport de déchets d'un chantier de rénovation vers sa destination directe (site de traitement intermédiaire ou exutoire final) sur 11 km ;
- Le transport de déchets d'un chantier de démolition vers sa destination directe (site de traitement intermédiaire ou exutoire final) sur 25 km.

### 7.2 MODULE DE FIN DE VIE C3 : TRAITEMENT DES DECHETS

#### 7.2.1 TRAITEMENT DE DECHETS EN DECHETTERIE PUBLIQUE

La manipulation des déchets est représentée par une consommation d'électricité s'élevant à 3,7 kWh/t de déchet.



# PRINCIPAUX RÉSULTATS

## 7.2.2 TRAITEMENT DE DECHETS EN CENTRE DE TRI

La manipulation des déchets est représentée par une consommation de diesel. De plus, la phase 1 du projet GDBAT a montré que 67% des centres de tri réalisent un broyage des déchets entrants, également représenté par une consommation de diésel sur le site de traitement.

Ces consommations s'élèvent à :

- 1,44 l/t de déchet pour la manipulation des déchets (sans broyage sur le centre de tri) ;
- 3,3 l/t de déchet pour la manipulation de déchets et le broyage sur le centre de tri.

Les refus de tri issus du broyage d'une part des déchets entrant sur les centres de tri sont valorisés énergétiquement ou enfouis, respectivement à hauteur de 55% et 45%.

## 7.2.3 TRANSPORT DES DECHETS DES SITES DE TRAITEMENT INTERMEDIAIRES VERS LEURS EXUTOIRES FINAUX :

Le tableau ci-dessous présente les distances de transport considérées.

| Origine des déchets                                    | Destination                                                                          | Distance (km)         |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Déchetterie publique                                   | Installation de traitement thermique (France)                                        | 79                    |
| Déchetterie publique                                   | Producteur de panneaux                                                               | 79                    |
| Déchetterie publique                                   | Installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND, mise en décharge)          | 50                    |
| Déchetterie publique puis Centre de tri                | Cimenterie                                                                           | 79 + 100 <sup>1</sup> |
| Centre de tri                                          | Cimenterie                                                                           | 100                   |
| Déchetterie publique puis Centre de tri                | Installation de traitement thermique - France                                        | 79 + 96 <sup>1</sup>  |
| Centre de tri - déchets B                              | Installation de traitement thermique - France                                        | 96                    |
| Déchetterie publique puis Centre de tri - déchets B    | Installation de traitement thermique - Export                                        | 79 + 300 <sup>1</sup> |
| Centre de tri - déchets B                              | Installation de traitement thermique - Export                                        | 300                   |
| Déchetterie publique puis Centre de tri - refus de tri | Installation de traitement thermique - France                                        | 79 + 96 <sup>1</sup>  |
| Centre de tri - refus de tri                           | Installation de traitement thermique - France                                        | 96                    |
| Déchetterie publique puis Centre de tri - déchets B    | Installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND, mise en décharge) – France | 79 + 50 <sup>1</sup>  |
| Centre de tri - déchets B                              | Installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND, mise en décharge) – France | 50                    |
| Déchetterie publique puis Centre de tri - refus de tri | Installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND, mise en décharge) – France | 79 + 50 <sup>1</sup>  |
| Centre de tri - refus de tri                           | Installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND, mise en décharge) – France | 50                    |
| Déchetterie publique puis Centre de tri                | Producteur de panneaux - France                                                      | 79 + 250 <sup>1</sup> |
| Centre de tri                                          | Producteur de panneaux - France                                                      | 250                   |
| Déchetterie publique puis Centre de tri                | Producteur de panneaux – Export Europe                                               | 79 + 300 <sup>1</sup> |

<sup>1</sup> La distance moyenne de transport considérée pour les déchets transitant des déchetteries publiques vers les centres de tri est de 79 km.

Tableau 8 Distances de transport des déchets des sites de traitement à leurs destinations finales

## 7.2.4 TRAITEMENT DES DECHETS EN VUE DE LEUR VALORISATION ENERGETIQUE

Il n'existe pas de sortie de statut de déchets réglementaire pour les déchets bois du bâtiment. Dans le cadre de la valorisation énergétique avec un rendement supérieur à 60% et en conformité avec NF EN 15804 CN A2, la valorisation énergétique est comptabilisée dans le module C3.



# PRINCIPAUX RÉSULTATS

## 7.2.4.1 Valorisation en unité de cogénération et chaudière en France

Les déchets bois envoyés en installation de valorisation énergétique en France sont à 59% brûlés en unité de cogénération et 41% brûlés en chaudière.

Les émissions liées à la combustion des déchets bois ont bien été prises en considération à partir :

- Des valeurs limites de rejets atmosphériques pour les installations d'incinération disponibles dans l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activités de soins à risques infectieux (2022) ;
- Des données du CITEPA sur les émissions liées à la combustion du bois en France.

La valorisation énergétique des déchets permet de considérer des flux d'énergie thermique et électrique en sortie du module C3.

## 7.2.4.2 Valorisation en unité de cogénération et chaudière en Europe

Les mêmes éléments que ceux présentés dans le paragraphe ci-dessus ont été considéré, excepté les taux de déchets bois brûlés en unité de cogénération vs chaudière, qui sont respectivement de 71% et 29%.

## 7.2.5 TRAITEMENT DES DECHETS EN VUE DE LEUR VALORISATION ENERGETIQUE ET MATIERE EN CIMENTERIE EN FRANCE

Les émissions de polluants liées à la combustion des déchets bois ont été considérées et les équipements des cimenteries ont été assimilés à des incinérateurs. La valorisation énergétique des déchets permet de considérer des flux d'énergie thermique en sortie du module C3.

En parallèle, 5% de la fraction minérale du bois envoyé en cimenterie (cendres issues de la combustion des déchets bois) est réutilisée dans le processus de fabrication du ciment en tant qu'alternative au clinker. Dans la modélisation cela se traduit par la sortie d'un flux matière à recycler en sortie du module C3.

## 7.2.6 FLUX CONSIDERES DANS LE CAS DU RECYCLAGE DE DECHETS

La norme NF EN 15804+A2 requiert que les flux de carbone biogénique et d'énergie matière contenus dans les déchets bois destinés au recyclage quittent le système dans le module C3. De plus, un flux matière à recycler est également pris en compte en sortie du module C3.

## 7.3 MODULE DE FIN DE VIE C4 : ELIMINATION DES DECHETS

Ce module concerne la mise en décharge en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux.

Les déchets bois stockés en décharge se dégradent partiellement. Selon la nouvelle version des lignes directrice du GIEC pour la mise en décharge, la fraction de carbone organique dégradable (COD) pour les produits bois s'élève à 10% à horizon 100 ans. Cette fraction correspond à la part de carbone organique, contenue dans les déchets, qui peut être dégradée. Cette dégradation a lieu pour moitié sous forme de méthane et pour l'autre moitié sous forme de dioxyde de carbone. Il est considéré que 70% du méthane émis est récupéré et brûlé en torchères sans valorisation énergétique. Les 30% de méthane restants sont considérés comme étant des fuites.



# PRINCIPAUX RÉSULTATS

Le devenir du contenu en carbone biogénique restant (soit 90% du contenu des déchets) a ensuite été modélisé conformément à la norme NF EN 15804+A2. En effet, la prise en compte du stockage définitif du carbone biogénique non dégradé n'est plus possible. La réémission totale du contenu en carbone biogénique restant dans les déchets a été modélisée par des émissions de CO<sub>2</sub>.

### 7.4 MODULE D : BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTEME

#### 7.4.1 VALORISATION ENERGETIQUE DES DECHETS

##### 7.4.1.1 Valorisation énergétique des déchets en France

Les flux d'énergie thermique et électrique considérés en sortie du module C3 sont pris en considération en tant qu'entrées dans le module D.

Les rendements considérés sont :

- En unité de cogénération : des rendements électrique et thermique respectivement de 20% et 55%, soit un rendement global de 75% ;
- En chaudière : un rendement thermique de 85%.

Les mix de substitution considérés sont :

- Pour la production d'énergie thermique : la production de chaleur partir de gaz naturel ;
- Pour la production d'énergie électrique : la production d'électricité selon le mix moyen de production pour le réseau français.

##### 7.4.1.2 Valorisation énergétique des déchets en Europe

Les mêmes éléments que ceux présentés dans le paragraphe ci-dessus ont été considéré, excepté le mix de substitution dans le cas de la production d'énergie électrique qui correspond, pour la valorisation énergétique en Europe, au mix moyen de production d'électricité pour le réseau européen.

#### 7.4.2 VALORISATION ENERGETIQUE ET MATIERE EN CIMENTERIE EN FRANCE

Les flux d'énergie thermique et de matière à recycler considérés en sortie du module C3 sont pris en considération en tant qu'entrées dans le module D.

La part de la fraction minérale du bois valorisée en tant que matière permet de se substituer, dans le process de fabrication du ciment, à l'utilisation de clinker.

La valorisation énergétique de déchets permet de produire de la chaleur se substituant à la combustion de coke de pétrole.

#### 7.4.3 VALORISATION MATIERE DES DECHETS PAR LES FABRICANTS DE PANNEAUX DE PARTICULES EN FRANCE OU EN EUROPE

Le flux de matière à recycler considéré en sortie du module C3 est pris en considération en tant qu'entrée dans le module D.

Les éléments listés ci-dessous sont pris en compte :

- Impacts supplémentaires liés à la préparation des déchets bois en vue de leur recyclage : tri des déchets entrants (séparation du bois des sables, graviers, déchets ferreux et non-ferreux, etc.) et broyage des éléments bois. Ces étapes entraînent des consommations d'électricité et de diesel (données confidentielles).





# PRINCIPAUX RÉSULTATS

## Synthèse / GDBAT Phase 2

Les matières, autres que bois, issues de l'étape de tri sont recyclées (déchets ferreux et non-ferreux) ou envoyés en centre d'enfouissement (cailloux, sables).

Les fines issues de l'étape de broyage des déchets bois sont valorisées énergétiquement sur le site industriel. Cela entraîne des charges, liées à leur combustion (cf. § 7.2.4, ainsi que des bénéfices supplémentaires, liés à la valorisation de l'énergie issue de la combustion (cf. § 7.3).

- Impacts évités liés à l'utilisation de déchets à la place de l'approvisionnement classique des fabricants de panneaux de particules. Ce dernier consiste en un mélange de rondins (écorcés et non-écorcés), connexes de scieries (sciures, plaquettes, dosses, etc.) et connexes de 2ème transformation du bois (chutes et copeaux).

L'utilisation de déchets permet d'éviter (i) la consommation de rondins vierges et les impacts qui y sont associés, de la production en forêt jusqu'aux opérations de déchiquetage et fragmentation du bois ; (ii) la consommation de connexes de scierie et les impacts qui y sont associés (pris en compte par une allocation économique), de la production en forêt jusqu'aux opérations de broyage du bois ; (iii) la consommation de connexes issus de la 2ème transformation du bois et les impacts qui y sont associés (ces connexes étant considérés comme des déchets, seuls les impacts associés à leur broyage sont pris en compte).

### 8. EVALUATION DE LA QUALITE DES DONNEES UTILISEES DANS LE SCENARIO DE FIN DE VIE CODIFAB FBF

La qualité des données a été évaluée conformément aux exigences de la norme EN 15804+A2 et son annexe E. Ces éléments sont détaillés dans le rapport « FCBA, CODIFAB, & France Bois Forêt. (2022). Gestion des Déchets Bois du Bâtiment Phase 2 : Modélisation ACV de la gestion des déchets bois de classes BR1 et BR2 - GDBAT. CODIFAB, France Bois Forêt ».

Les données primaires sont principalement issues :

- De la collecte de données réalisée dans le cadre de l'étude GDBAT Phase 1 (FCBA et al., 2022),
- De la collecte de données réalisée auprès des industriels fabricants de panneaux de particules.

Pour ces deux sources, la représentativité des données utilisées est décrite ci-dessous :

- Représentativité géographique : données valables pour la collecte des déchets et la fabrication de panneaux de particules en France ;
- Représentativité temporelle : données collectées pour l'année de référence 2019 ;
- Représentativité technologique : détaillée dans le rapport de projet « FCBA, CODIFAB, & France Bois Forêt. (2022). Gestion des Déchets Bois du Bâtiment Phase 2 : Modélisation ACV de la gestion des déchets bois de classes BR1 et BR2 - GDBAT. CODIFAB, France Bois Forêt »

Les données secondaires proviennent principalement de la base de données Ecoinvent dans sa version « cut-off », v.3.8. L'ensemble des données répond à l'exigence de « millésime » inférieur à 10 ans.

L'ensemble des inventaires ont été réalisés à partir du logiciel SimaPro v 9.3, développé par Pré Consultants.



# PRINCIPAUX RÉSULTATS

## Synthèse / GDBAT Phase 2

### 9. RESULTATS DU SCENARIO DE FIN DE VIE CODIFAB FBF

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats du scénario de fin de vie. Dans le cas de l'utilisation de ce scénario CODIFAB FBF pour modéliser la fin de vie des déchets bois, ces résultats doivent être intégrés à la modélisation ACV, tout en respectant les modalités d'utilisation décrites dans cette synthèse.

Pour rappel, les résultats sont calculés pour l'unité fonctionnelle suivante : « Collecter (hors module de déconstruction des produits), trier, éliminer, recycler et/ou valoriser 1 tonne de déchets bois, de classe BR1 et BR2, à 20% d'humidité sur base sèche, issus des chantiers de construction ou de démolition selon un scénario moyen valable en France métropolitaine ». Le flux de référence associé est la tonne de déchets bois à 20% d'humidité sur base sèche (soit 0,2 kg d'eau pour 1 kg de matière sèche dans les déchets bois).

NB : Dans le cas de l'utilisation de matière recyclée issue d'un système antérieur (par exemple FDES de produits de construction qui intègrent des panneaux de particules), comme évoqué dans le paragraphe 4 sur les modalités d'utilisation du scénario de fin de vie CODIFAB FBF, il est nécessaire de calculer le flux net de déchets bois qui est recyclé dans le système de produit. Pour cela, il est nécessaire de disposer du processus de fin de vie (module D) propre au recyclage des déchets bois. Ce processus sera fourni sur demande par FCBA.

| Indicateur                                                                                                              | Unité                                  | C2       | C3       | C4       | D         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|
| Potentiel de réchauffement global - total (PRG-total)                                                                   | kg CO <sub>2</sub> éq. / UF            | 2,68E+00 | 1,41E+03 | 1,39E+02 | -4,88E+02 |
| Potentiel de réchauffement global - combustibles fossiles (PRG-fossile)                                                 | kg CO <sub>2</sub> éq. / UF            | 2,67E+00 | 2,42E+01 | 6,15E-01 | -4,71E+02 |
| Potentiel de réchauffement global - biogénique (PRG-biogénique)                                                         | kg CO <sub>2</sub> éq. / UF            | 2,54E-03 | 1,39E+03 | 1,39E+02 | -1,76E+01 |
| Potentiel de réchauffement global - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols (PRG-luluc)          | kg CO <sub>2</sub> éq. / UF            | 1,21E-03 | 4,37E-03 | 1,59E-04 | -1,26E-01 |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique (ODP)                                                     | kg CFC 11 éq. / UF                     | 6,11E-07 | 6,80E-06 | 2,38E-07 | -7,20E-05 |
| Potentiel d'acidification, dépassement cumulé (AP)                                                                      | mole H <sup>+</sup> éq. / UF           | 1,32E-02 | 8,16E-01 | 5,86E-03 | -6,27E-01 |
| Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final eaux douces (EP-eaux douces) | kg PO <sub>4</sub> éq. / UF            | 2,10E-05 | 5,80E-04 | 2,20E-05 | -3,14E-03 |
| Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final marine (EP-marine)           | kg N éq. / UF                          | 4,39E-03 | 2,30E-01 | 1,69E-02 | -1,43E-01 |
| Potentiel d'acidification, dépassement cumulé (EP-terrestre)                                                            | mole N éq. / UF                        | 4,85E-02 | 3,35E+00 | 2,38E-02 | -1,50E+00 |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique (POCP)                                                                    | kg COVNM éq. / UF                      | 1,39E-02 | 6,41E-01 | 1,35E-02 | -5,44E-01 |
| Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques non fossiles (ADP-minéraux+métaux)                                | kg SB éq. / UF                         | 1,14E-05 | 7,61E-05 | 2,43E-06 | -2,62E-04 |
| Potentiel d'épuisement pour les ressources fossiles (ADP-fossile)                                                       | MJ / UF                                | 4,04E+01 | 4,49E+02 | 1,74E+01 | -9,16E+03 |
| Potentiel de privation en eau (des utilisateurs), consommation d'eau pondérée en fonction de la privation (WDP)         | m3 de privation éq. dans le monde / UF | 1,30E-01 | 4,79E+00 | 8,12E-02 | -1,21E+01 |



# PRINCIPAUX RÉSULTATS

## Synthèse / GDBAT Phase 2

Tableau 9 Indicateurs environnementaux évalués selon la norme NF EN 15804+A2 pour le scénario CODIFAB FBF pour l'UF « Collecter (hors module de déconstruction des produits), trier, éliminer, recycler et/ou valoriser 1 tonne de déchets bois, de classe BR1 et BR2, à 20% d'humidité sur base sèche, issus des chantiers de construction ou de démolition selon un scénario moyen valable en France métropolitaine » et le flux de référence : 1t de déchets bois à 20% d'humidité sur base sèche

| Indicateur                                                               | Unité                 | C2       | C3       | C4       | D         |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------|-----------|
| Incidence potentielle de maladies dues aux émissions de particules fines | Incidence de maladies | 2,15E-07 | 9,44E-06 | 1,24E-07 | -3,81E-06 |
| Efficacité potentielle de l'exposition humaine à l'isotope U235 (PIR)    | kBq de U235 éq. / UF  | 1,76E-01 | 2,65E+00 | 8,94E-02 | -3,22E+01 |
| Unité toxique comparative potentielle pour les écosystèmes (ETP-fw)      | CTUe                  | 3,25E+01 | 4,69E+03 | 3,52E+01 | -1,58E+03 |
| Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains (HTP-c)     | CTUh                  | 1,15E-09 | 1,90E-07 | 4,77E-10 | -4,55E-08 |
| Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains (HTP-nc)    | CTUh                  | 3,32E-08 | 1,73E-05 | 4,88E-08 | -3,90E-08 |
| Indice potentiel de qualité des sols (SQP)                               | sans dimension        | 2,50E+01 | 6,24E+01 | 4,48E+01 | -8,11E+03 |

Tableau 10 Indicateurs environnementaux additionnels évalués selon la norme NF EN 15804+A2 pour le scénario CODIFAB FBF pour l'UF « Collecter (hors module de déconstruction des produits), trier, éliminer, recycler et/ou valoriser 1 tonne de déchets bois, de classe BR1 et BR2, à 20% d'humidité sur base sèche, issus des chantiers de construction ou de démolition selon un scénario moyen valable en France métropolitaine » et le flux de référence : 1t de déchets bois à 20% d'humidité sur base sèche



# PRINCIPAUX RÉSULTATS

## Synthèse / GDBAT Phase 2

| Paramètre                                                                                                                                                     | Unité   | C2       | C3        | C4       | D         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------|----------|-----------|
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières              | MJ / UF | 6,49E-01 | 7,55E+03  | 1,13E+00 | -1,97E+03 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières                                                          | MJ / UF | 0,00E+00 | -1,42E+04 | 0,00E+00 | -2,59E+03 |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)     | MJ / UF | 6,49E-01 | -6,61E+03 | 1,13E+00 | -4,57E+03 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières      | MJ / UF | 4,04E+01 | 4,49E+02  | 1,74E+01 | -9,16E+03 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières                                                      | MJ / UF | 0,00E+00 | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 4,04E+01 | 4,49E+02  | 1,74E+01 | -9,16E+03 |
| Utilisation de matière secondaire                                                                                                                             | kg / UF | 0,00E+00 | 0,00E+00  | 0,00E+00 | -1,10E+02 |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables                                                                                                         | MJ / UF | 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  |
| Utilisation nette d'eau douce                                                                                                                                 | m3 / UF | 7,30E-04 | 6,46E-02  | 2,16E-02 | -1,02E+00 |

Tableau 11 Paramètres décrivant l'utilisation des ressources selon la norme NF EN 15804+A2 pour le scénario CODIFAB FBF pour l'UF « Collecter (hors module de déconstruction des produits), trier, éliminer, recycler et/ou valoriser 1 tonne de déchets bois, de classe BR1 et BR2, à 20% d'humidité sur base sèche, issus des chantiers de construction ou de démolition selon un scénario moyen valable en France métropolitaine » et le flux de référence : 1t de déchets bois à 20% d'humidité sur base sèche

| Paramètre                      | Unité   | C2       | C3       | C4       | D         |
|--------------------------------|---------|----------|----------|----------|-----------|
| Déchets dangereux éliminés     | kg / UF | 3,24E-02 | 3,07E+00 | 1,65E-02 | -4,15E+00 |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 2,08E+00 | 6,54E+00 | 7,70E+01 | -1,74E+01 |
| Déchets radioactifs éliminés   | kg / UF | 2,71E-04 | 3,81E-03 | 1,16E-04 | -4,29E-02 |

Tableau 12 Paramètres décrivant les catégories de déchets selon la norme NF EN 15804+A2 pour le scénario CODIFAB FBF pour l'UF « Collecter (hors module de déconstruction des produits), trier, éliminer, recycler et/ou valoriser 1 tonne de déchets bois, de classe BR1 et BR2, à 20% d'humidité sur base sèche, issus des chantiers de construction ou de démolition selon un scénario moyen valable en France métropolitaine » et le flux de référence : 1t de déchets bois à 20% d'humidité sur base sèche

| Paramètre                                      | Unité   | C2       | C3       | C4       | D         |
|------------------------------------------------|---------|----------|----------|----------|-----------|
| Composants destinés à la réutilisation         | kg / UF | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| Matériaux destinés au recyclage                | kg / UF | 0,00E+00 | 4,36E+02 | 0,00E+00 | -4,30E+02 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  |
| Énergie fournie à l'extérieur                  | MJ / UF | 0,00E+00 | 5,42E+03 | 0,00E+00 | -5,42E+03 |
| Énergie électrique fournie à l'extérieur       | MJ / UF | 0,00E+00 | 2,10E+02 | 0,00E+00 | -2,10E+02 |
| Énergie chaleur fournie à l'extérieur          | MJ / UF | 0,00E+00 | 5,21E+03 | 0,00E+00 | -5,21E+03 |

Tableau 13 Paramètres décrivant les flux sortants selon la norme NF EN 15804+A2 pour le scénario CODIFAB FBF pour l'UF « Collecter (hors module de déconstruction des produits), trier, éliminer, recycler et/ou valoriser 1 tonne de déchets bois, de classe BR1 et BR2, à 20% d'humidité sur base sèche, issus des chantiers de construction ou de démolition selon un scénario moyen valable en France métropolitaine » et le flux de référence : 1t de déchets bois à 20% d'humidité sur base sèche



### 10. EXEMPLE D'UTILISATION DU SCENARIO DE FIN DE VIE CODIFAB FBF

#### 10.1 CAS GÉNÉRAL

Ce paragraphe a pour but de guider l'utilisateur dans son application du scénario de fin de vie CODIFAB FBF au travers d'un d'exemple visant à modéliser la fin de vie de 50 kg de déchets bois (hors colle, ferrures et quincaillerie) à 12% d'humidité sur base sèche.

Les étapes de modélisation sont décrites ci-dessous :

- Créer 4 modules dans l'outil ACV pour représenter les étapes de fin de vie (C2, C3, C4) et le module D correspondant aux impacts associés à la gestion d'1 tonne de déchets à 20% d'humidité sur base sèche (qui correspond au flux de référence considéré dans l'étude GDBAT). Ajouter ensuite pour chacun de ces 4 modules, les valeurs des indicateurs environnementaux, d'utilisation des ressources, des flux de déchets et des flux sortants (soient les valeurs présentées dans les tableaux du paragraphe 0).

Attention, le module C1 doit en parallèle être modélisé par l'utilisateur.

- Appeler ensuite les 4 processus précédemment créés en utilisant la formule de calcul ci-dessous afin d'évaluer la masse de déchets à considérer :

$$\begin{aligned} &\text{Masse de déchets (en t à 20\% d'humidité)} \\ &= \frac{\text{Masse (en t à } \alpha \% \text{ d'humidité sur base sèche)}}{(1 + \alpha)} \times (1 + 0,20) \end{aligned}$$

Dans l'exemple considéré ici, la masse de déchets appelée est égale à 0,0536 t à 20% d'humidité sur base sèche.

$$\begin{aligned} \text{Masse de déchets (en t à 20\% d'humidité)} &= \frac{0,05}{(1 + 0,12)} \times (1 + 0,20) \\ \text{Masse de déchets (en t à 20\% d'humidité)} &= 0,0536 \end{aligned}$$

**Attention, la même masse de déchets doit être considérée pour les modules C2, C3, C4 et D.** La modélisation et les résultats présentés au paragraphe 0 prennent en compte les différentes voies de gestion des déchets.



# PRINCIPAUX RÉSULTATS

## 10.2 CAS PARTICULIER DE L'UTILISATION DE DECHETS BOIS EN INTRANT DE L'APPROVISIONNEMENT

En accord avec la norme EN 15804+A2, dans le cas où l'utilisateur modélise un produit consommant des déchets bois, comme la fabrication de panneaux de particules par exemple, le processus « module D » ne pourra pas être utilisé tel que présenté dans le paragraphe 0 (l'utilisation des modules C2, C3 et C4 sera en revanche identique au cas général présenté ci-dessus).

Il faudra dans un premier temps calculer le bilan entre :

- La quantité de déchets, issus des modules A5, B et C du cycle de vie du produit modélisé, et destinée au recyclage (le calcul devra être réalisé en appliquant le pourcentage correspondant au recyclage chez les fabricants de panneaux de particules issu du scénario de fin de vie, soit 43,19%) ;
- La quantité de déchets consommés au niveau de l'approvisionnement du produit.

Ensuite, afin de modéliser le module D en accord avec la norme EN 15804+A2, l'utilisateur devra contacter FCBA afin d'obtenir deux processus distincts pour modéliser son module D :

- Un premier processus correspondant à la valorisation des déchets en chaudière, unité de cogénération et cimenterie ;
- Un second processus afin de modéliser le recyclage des déchets. Lorsque ce processus sera utilisé dans la modélisation, la masse de déchets considérée devra être égale au bilan net calculé précédemment.

## 11. VALIDITE DU SCENARIO DE FIN DE VIE CODIFAB FBF

Le scénario de fin de vie a été construit dans le cadre du projet GDBAT. Les deux phases de ce projet ont été financées par le CODIFAB et FBF.

La phase 1 de GDBAT a été réalisée conjointement par FCBA et Xerfi Specific, qui a pris en charge la réalisation des enquêtes auprès des acteurs de la construction/rénovation et de la gestion des déchets. FCBA a également réalisé la phase 2 de GDBAT, en mettant à profit son expertise en matière de produits bois, d'évaluation environnementale et de réalisation de FDES.

Le travail réalisé dans la phase 2 du projet GDBAT a fait l'objet d'une revue critique de la part du CSTB. Dans ce cadre, la modélisation et le rapport d'accompagnement ont été revus.

Le scénario de fin de vie CODIFAB FBF a une durée de validité d'au moins 5 ans et valide jusqu'à la prochaine mise à jour).

## 12. REVUE CRITIQUE DE L'ETUDE

L'intégralité du rapport de revue critique du CSTB est disponible en annexe du rapport de projet.





Le scénario de fin de vie des déchets bois faisant l'objet du présent rapport est destiné à être utilisé pour les déchets bois, collectés en France métropolitaine, issus des étapes d'installation (A5), d'utilisation (B) et de fin de vie (C) tels que définis dans la norme EN 15804+A2.

Ce scénario de fin de vie est recommandé pour modéliser la fin de vie des déchets de bois BR1 et BR2 par le CODIFAB et FBF.

**Accès aux résultats complets de cette étude :**

[www.codifab.fr](http://www.codifab.fr)

[www.fcba.fr](http://www.fcba.fr)