

Rapport d'accompagnement des fiches de déclaration environnementale et sanitaire collectives de produits de construction fabriqués par les adhérents de France Douglas :

**Sciages, bardages, platelages, bois d'ossature, charpente,
poutre en lamellé collé, lambris, parquet / plancher**

Rapport final – Décembre 2018

FCBA (1)

(1) Institut technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement


Date de début du projet : mars 2017

Date de fin du projet : décembre 2018

Confidentialité : Stricte

N° réf. FCBA : n° B01520

Validation du rapport :

| | Nom | Date | Signature |
|-------------|---------------------------------|---------------|---|
| Projet FCBA | Fabien Fillit Tifenn Guennec | Décembre 2018 |  |

Action initiée et financée par : France Douglas



Siège social

10, rue Galilée
77420 Champs-sur-Marne
Tél +33 (0)1 72 84 97 84
www.fcba.fr

Siret 775 680 903 00132
APE 7219Z
Code TVA CEE : FR 14 775 680 903

Institut technologique FCBA :
Forêt, Cellulose, Bois – Construction
Ameublement



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Siège social

10, rue Galilée
77420 Champs-sur-Marne
Tél +33 (0)1 72 84 97 84

www.fcba.fr

Siret 775 680 903 00132
APE 7219Z
Code TVA CEE : FR 14 775 680 903

Institut technologique FCBA :
Forêt, Cellulose, Bois – Construction
Ameublement

Avant-propos

L'association France Douglas a confié en décembre 2016 la réalisation d'une étude ACV à FCBA qui a conduit à :

- la mise à jour de 8 déclarations environnementales de produits de construction (FDES) en Douglas selon la norme NF EN 15804+A1 [1] : 6 FDES sur tout le cycle de vie, dites « du berceau à la tombe » (bardage sans ou avec traitement de préservation, platelage sans ou avec traitement de préservation, bois d'ossature et charpente) et 2 FDES portant uniquement sur la phase de production, dites « du berceau à la sortie usine » (sciage brut et sciage sec). La mise à jour consiste en l'actualisation des données « sciage », la détermination d'un cadre de validité et la vérification des FDES par une tierce partie.
- l'établissement de 4 nouvelles FDES :
 - Poutre en lamellé-collé hors aubier
 - Poutre en lamellé-collé avec aubier traitée
 - Lambris
 - Plancher / parquet

FCBA remercie Sabrina Pedrono de France Douglas pour sa contribution et suivi, ainsi que les entreprises qui ont permis de collecter les données de fabrication utilisées dans cette étude :

- Monnet - Sève
- Scierie Farges
- Dubot Bois et Scieries
- Scierie Du Forez
- Bois et Sciages de Sougy
- Piveteau Bois
- Filaire
- Scierie des Combrailles

Cette étude a été réalisée par Fabien Fillit et Tifenn Guennec de FCBA.

Les déclarations environnementales et leur rapport d'accompagnement ont fait l'objet d'une vérification selon le programme INIES effectuée par Etienne Lees-Perasso, Bureau Véritas LCIE.

SOMMAIRE

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | Définition de l'objectif et du champ de l'étude ACV..... | 15 |
| 1.1 | Contexte et objectif de l'étude ACV | 15 |
| 1.1.1 | Contexte..... | 15 |
| 1.1.2 | Objectifs..... | 16 |
| 1.2 | Champ de l'étude ACV | 17 |
| 1.2.1 | Objet de l'étude | 17 |
| 1.2.1.1 | Sciage brut de Douglas..... | 17 |
| 1.2.1.2 | Sciage brut séché de Douglas..... | 17 |
| 1.2.1.3 | Bois d'ossature en Douglas..... | 18 |
| 1.2.1.4 | Charpente traditionnelle en Douglas | 19 |
| 1.2.1.5 | Bardage en lames de Douglas sans traitement de préservation..... | 19 |
| 1.2.1.6 | Bardage en lames de Douglas avec traitement de préservation..... | 20 |
| 1.2.1.7 | Platelage en lames de Douglas sans traitement de préservation | 20 |
| 1.2.1.8 | Platelage en lames de Douglas avec traitement de préservation | 21 |
| 1.2.1.9 | Poutres en lamellé-collé | 21 |
| 1.2.1.10 | Lambris | 22 |
| 1.2.1.11 | Plancher / parquet..... | 23 |
| 1.2.2 | Unités fonctionnelles (ou unités déclarées) | 25 |
| 1.2.3 | Durées de vie de référence, conditions d'utilisation et propriétés déclarées | 27 |
| 1.2.4 | Description des produits étudiés | 30 |
| 1.2.5 | Frontières des systèmes | 32 |
| 1.2.4.1. | Système étudié pour le sciage brut en Douglas | 33 |
| 1.2.4.2. | Système étudié pour le sciage brut séché en Douglas | 34 |
| 1.2.4.3. | Système étudié pour le bois d'ossature en Douglas | 35 |
| 1.2.4.4. | Système étudié pour la charpente traditionnelle en Douglas | 36 |
| 1.2.4.5. | Système étudié pour le bardage en Douglas sans traitement de préservation | 37 |
| 1.2.4.6. | Système étudié pour le bardage en Douglas avec traitement de préservation | 38 |
| 1.2.4.7. | Système étudié pour le platelage en Douglas sans traitement de préservation | 39 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 1.2.4.8. | Système étudié pour le platelage en Douglas avec traitement de préservation | 40 |
| 1.2.4.9. | Système étudié pour les poutres en Douglas lamellé collé | 41 |
| 1.2.4.10. | Système étudié pour le lambris en Douglas | 42 |
| 1.2.4.11. | Système étudié pour le parquet / plancher en Douglas | 43 |
| 1.2.4.12. | Critères d'exclusion des intrants et extrants | 44 |
| | En l'absence de données, l'étape « C1, déconstruction, démolition » n'a pas été modélisée hormis pour la poutre en lamellé-collé..... | 44 |
| 1.2.6 | Choix méthodologiques liés aux propriétés inhérentes des produits bois | 44 |
| 1.2.5.1. | Prise en compte du carbone biogénique | 44 |
| 1.2.5.2. | Prise en compte de l'énergie matière contenue dans le bois..... | 45 |
| 1.2.7 | Choix méthodologiques pour la prise en compte des impacts des déchets | 45 |
| 1.2.8 | Qualité des données | 46 |
| 1.2.7.1. | Représentativité temporelle..... | 46 |
| 1.2.7.2. | Représentativité géographique..... | 47 |
| 2 | Inventaire du cycle de vie | 49 |
| 2.1 | Phase de production (A1-A3) | 49 |
| 2.1.1 | Approvisionnement en grumes de Douglas | 49 |
| 2.1.2 | Transport des grumes de Douglas de la forêt à la scierie | 49 |
| 2.1.3 | Sciages | 49 |
| 2.1.4 | Séchage..... | 50 |
| 2.1.5 | Rabotage et usinage des bardages..... | 50 |
| 2.1.6 | Rabotage et usinage des platelages | 50 |
| 2.1.7 | Traitement de préservation des bardages et des platelages | 51 |
| 2.1.8 | Taille des charpentes traditionnelles | 51 |
| 2.1.9 | Rabotage et taille des bois d'ossature | 51 |
| 2.1.10 | Transport des sciages | 52 |
| 2.1.11 | Fabrication des poutres en lamellé collé..... | 52 |
| 2.1.12 | Fabrication des lambris et des parquets / planchers..... | 54 |
| 2.1.13 | Colisage des produits en douglas | 55 |
| 2.1.14 | Gestion des déchets | 56 |
| 2.2 | Construction (A4-A5)..... | 56 |
| 2.2.1 | Transport jusqu'au site de construction (A4) | 56 |
| 2.2.2 | Installation dans le bâtiment (A5) | 57 |
| • | Installation de la charpente | 57 |

| | |
|---|----|
| • Installation de l'ossature | 57 |
| • Installation des bardages | 57 |
| • Installation des platelages..... | 58 |
| 2.2.2.1. Déchets d'installation | 59 |
| 2.3 Utilisation (B1-B7) | 60 |
| 2.3.1 Lixiviation des bardages et des platelages traités (B1) | 60 |
| 2.3.2 Maintenance (B2), réparation (B3), remplacement (B4), réhabilitation (B5)..... | 60 |
| 2.3.3 Utilisation de l'énergie (B6) et de l'eau (B7) durant l'étape d'utilisation | 60 |
| 2.4 Fin de vie (C1-C4)..... | 61 |
| 2.4.1 Démolition (module C1)..... | 61 |
| 2.4.2 Transport (module C2) | 61 |
| 2.4.3 Traitement et élimination (C3 et C4) | 61 |
| 2.4.3.1. Broyage et tri sur plateforme (C3) | 62 |
| 2.4.3.2. Stockage en CSDND (C4)..... | 62 |
| 2.4.3.3. Incinération en UIOM (C4) | 62 |
| 2.5 Bénéfices et charges au-delà des frontières du système (D)..... | 64 |
| 2.5.1 Stockage du bois..... | 64 |
| 2.5.2 Incinération du bois en UIOM | 64 |
| 2.5.3 Valorisation du bois en usine de panneaux de particules bois | 64 |
| 2.5.4 Impacts générés par le recyclage du bois | 64 |
| 2.5.5 Impacts évités par le recyclage du bois..... | 65 |
| 3 Évaluation et interprétation de l'impact du cycle de vie..... | 66 |
| 3.1 Choix des indicateurs environnementaux | 66 |
| 3.2 Approche globale pour l'élaboration du cadre de validité..... | 68 |
| 3.3 Analyse de gravité et détermination des processus influents..... | 69 |
| 3.3.1 Analyse de gravité du bardage en Douglas non traité | 69 |
| 3.3.2 Analyse de gravité du bardage en Douglas non traité | 72 |
| 3.3.3 Analyse de gravité du platelage en Douglas non traité | 72 |
| 3.3.4 Analyse de gravité du platelage en Douglas traité..... | 74 |
| 3.3.5 Analyse de gravité de la charpente traditionnelle en Douglas..... | 74 |
| 3.3.6 Analyse de gravité de l'ossature en Douglas | 76 |
| 3.3.7 Analyse de gravité des poutres en Douglas lamellé-collé | 78 |
| 3.3.8 Analyse de gravité du lambris en Douglas..... | 79 |
| 3.3.9 Analyse de gravité du plancher en Douglas | 80 |
| 3.4 Paramétrisation pour la réalisation de l'analyse de sensibilité | 80 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.5 | Résultats de l'analyse de sensibilité | 83 |
| 3.6 | Cadre de validité | 86 |
| 3.6.1 | Cadre de validité des bardages non traités et traités | 86 |
| 3.6.2 | Cadre de validité des platelages non traités et traités..... | 87 |
| 3.6.3 | Cadre de validité de la charpente traditionnelle | 88 |
| 3.6.4 | Cadre de validité de l'ossature en Douglas | 89 |
| 3.6.5 | Cadre de validité des poutres en Douglas lamellé-collé | 90 |
| 3.6.6 | Cadre de validité du lambris en Douglas | 91 |
| 3.6.7 | Cadre de validité du parquet/plancher en Douglas | 92 |
| 4 | Valeurs déclarées et cadre de validité des FDES collectives..... | 93 |
| 5 | Evaluation des produits en douglas | 96 |
| 6 | Aspects sanitaires et de confort..... | 109 |
| 7 | Annexes | 110 |
| 7.1 | Références bibliographiques | 110 |
| 7.2 | Produits de traitement : calcul des substances actives..... | 112 |
| 7.3 | Liste des ICV issue de base de données utilisés dans la modélisation ACV | 113 |

Index des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : définitions des unités fonctionnelles des FDES de l'étude | 26 |
| Tableau 2 : durées de vie et propriétés des produits étudiés | 29 |
| Tableau 3 : composition des produits étudiés | 31 |
| Tableau 4 : emballages des produits étudiés | 32 |
| Tableau 5 : Limites entre le module D et les autres modules selon le devenir des déchets bois générés à partir de l'étape A4 | 46 |
| Tableau 6 : Données moyennes sur l'étape de sciage du douglas | 49 |
| Tableau 7 : Allocations réalisées au niveau de la scierie pour le Douglas | 50 |
| Tableau 8 Données moyennes sur l'étape de rabotage/usinage des bardages | 50 |
| Tableau 9 Données moyennes pour 1 m2 de platelage | 50 |
| Tableau 10 Biocides contenues dans le bardage et le platelage en douglas traité | 51 |
| Tableau 11 : Données moyennes pour 1m3 de charpente | 51 |
| Tableau 12 : Données moyennes pour 1m3 d'ossature | 52 |
| Tableau 13 : Rendements et consommations pour la production des poutres en Douglas lamellé-collé | 54 |
| Tableau 14 : Rendements et consommations pour la production des lambris et parquets/planchers | 55 |
| Tableaux 15 Composants et quantité pour le colisage des produits en douglas | 55 |
| Tableaux 16 Composants et quantité pour le colisage des produits en douglas | 56 |
| Tableau 17 Rayons d'intervention des sites audités | 56 |
| Tableau 18 Description des accessoires de pose des produits en Douglas | 59 |
| Tableau 19 Lixiviation durant la phase d'utilisation (B1) des bardages et platelages traités | 60 |
| Tableau 20 : Calcul de la consommation d'électricité nécessaire à la découpe de la poutre en lamellé | 61 |
| Tableau 21 : Scénario moyen français de la fin de vie des produits bois de la construction [13]. | 62 |
| Tableau 22 - Modélisation du stockage en CSDND | 62 |
| Tableau 23 - Modélisation de l'incinération en UIOM | 62 |
| Tableau 24 - Modélisation de du module D | 65 |
| Tableau 25 : Indicateurs environnementaux déclarés dans les FDES | 67 |
| Tableau 26 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le bardage Douglas non traité | 69 |
| Tableau 27 : Analyse de gravité sur l'étape A1-A3 pour le bardage Douglas non traité | 69 |
| Tableau 28 : Analyse de gravité sur l'étape « approvisionnement » du bardage non traité | 69 |
| Tableau 29 : Analyse de gravité sur l'étape « sciage du bois » du bardage non traité | 70 |

| | |
|--|----|
| Tableau 30 : Analyse de gravité sur l'étape « séchage » du bardage non traité | 70 |
| Tableau 31 : Analyse de gravité sur l'étape « rabotage » du bardage non traité..... | 70 |
| Tableau 32 : Analyse de gravité sur l'étape « emballage » du bardage non traité | 70 |
| Tableau 33 : Analyse de gravité sur l'étape « transport » du bardage non traité..... | 70 |
| Tableau 34 : Analyse de gravité sur l'étape « installation » du bardage non traité | 71 |
| Tableau 35 : Analyse de gravité sur l'étape « fixation » du bardage non traité | 71 |
| Tableau 36 : Bardage non traité - processus influents et paramètres liés | 71 |
| Tableau 37 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le bardage Douglas traité..... | 72 |
| Tableau 38 : Analyse de gravité l'étape A1A3 pour le bardage Douglas traité..... | 72 |
| Tableau 39 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le platelage Douglas non traité..... | 72 |
| Tableau 40 : Analyse de gravité l'étape A1A3 pour le platelage Douglas non traité..... | 72 |
| Tableau 41 : Analyse de gravité sur l'étape « approvisionnement » du platelage non traité | 72 |
| Tableau 42 : Analyse de gravité sur l'étape « sciage » du platelage non traité | 73 |
| Tableau 43 : Analyse de gravité sur l'étape « séchage » du platelage non traité | 73 |
| Tableau 44 : Analyse de gravité sur l'étape « rabotage » du platelage non traité | 73 |
| Tableau 45 : Analyse de gravité sur l'étape « emballage » du platelage non traité | 73 |
| Tableau 46 : platelage non traité - processus influents et paramètres liés | 74 |
| Tableau 47 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le platelage Douglas traité | 74 |
| Tableau 48 : Analyse de gravité l'étape A1A3 pour le platelage Douglas traité | 74 |
| Tableau 49 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour la charpente traditionnelle en Douglas | 74 |
| Tableau 50 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour la charpente traditionnelle en Douglas .. | 74 |
| Tableau 51 : Analyse de gravité sur l'étape approvisionnement pour la charpente traditionnelle en Douglas..... | 74 |
| Tableau 52 : Analyse de gravité sur l'étape sciage pour la charpente traditionnelle en Douglas. | 75 |
| Tableau 53 : Analyse de gravité sur l'étape découpe pour la charpente traditionnelle en Douglas | 75 |
| Tableau 54 : Analyse de gravité sur l'étape emballage pour la charpente traditionnelle en Douglas | 75 |
| Tableau 55 : charpente traditionnelle Douglas - processus influents et paramètres liés..... | 75 |
| Tableau 56 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour l'ossature en Douglas | 76 |
| Tableau 57 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour l'ossature en Douglas | 76 |
| Tableau 58 : Analyse de gravité sur l'étape approvisionnement pour l'ossature en Douglas | 76 |
| Tableau 59 : Analyse de gravité sur l'étape sciage pour l'ossature en Douglas | 76 |
| Tableau 60 : Analyse de gravité sur l'étape séchage pour l'ossature en Douglas..... | 76 |
| Tableau 61 : Analyse de gravité sur l'étape rabotage pour l'ossature en Douglas | 77 |
| Tableau 62 : Analyse de gravité sur l'étape découpe pour l'ossature en Douglas..... | 77 |

| | |
|---|----|
| Tableau 63 : Analyse de gravité sur l'étape emballage pour l'ossature en Douglas..... | 77 |
| Tableau 64 : ossature Douglas - processus influents et paramètres liés | 77 |
| Tableau 65 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour la poutre en Douglas lamellé-collé hors aubier | 78 |
| Tableau 66 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour la poutre en Douglas lamellé-collé hors aubier | 78 |
| Tableau 67 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour la poutre en Douglas lamellé-collé avec aubier traitée | 78 |
| Tableau 68 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour la poutre en Douglas lamellé-collé avec aubier traitée | 79 |
| Tableau 69 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le lambris en Douglas | 79 |
| Tableau 70 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour le lambris en Douglas | 79 |
| Tableau 71 : Analyse de gravité sur l'étape consommables pour le lambris en Douglas | 79 |
| Tableau 72 : Analyse de gravité sur l'étape emballages pour le lambris en Douglas | 79 |
| Tableau 73 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le plancher en Douglas | 80 |
| Tableau 74 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour le plancher en Douglas | 80 |
| Tableau 75 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité du bardage non traité | 81 |
| Tableau 76 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité de la charpente traditionnelle en Douglas | 81 |
| Tableau 77 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité de l'ossature en Douglas | 81 |
| Tableau 78 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité de la poutre LC hors aubier en Douglas . | 82 |
| Tableau 79 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité de la poutre LC traitée en Douglas | 82 |
| Tableau 80 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité du lambris en Douglas..... | 83 |
| Tableau 81 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité du parquet/plancher en Douglas..... | 83 |
| Tableau 82 : Analyse de sensibilité pour les bardages, platelages, charpente et ossature | 85 |
| Tableau 83 : Analyse de sensibilité pour les poutres en lamellé-collé, le lambris et le parquet/plancher | 85 |
| Tableau 84 : paramètres sensibles pour les bardages non traités et traités..... | 87 |
| Tableau 85 : paramètres sensibles pour les platelages non traités et traités | 88 |
| Tableau 86 : paramètres sensibles pour la charpente traditionnelle | 89 |
| Tableau 87 : paramètres sensibles et moyenne retenue pour l'ossature | 90 |
| Tableau 88 : paramètres sensibles et moyenne retenue pour les poutres LC..... | 91 |
| Tableau 89 : paramètres sensibles pour le lambris..... | 92 |
| Tableau 90 : paramètres sensibles pour le parquet/plancher | 93 |
| Tableau 91 : Cadre de validité pour les déclarations environnementales de produits en Douglas | 94 |
| Tableau 92 : Cadre de validité pour les déclarations environnementales de produits en Douglas | 94 |

| | |
|---|-----|
| Tableau 93 : Indicateurs environnementaux d'1 m ³ de sciage brut en Douglas | 97 |
| Tableau 94 : Indicateurs environnementaux d'1 m ³ de sciage en Douglas brut séché..... | 98 |
| Tableau 95 : Indicateurs environnementaux d'1 m ² de bardage en Douglas non traité | 99 |
| Tableau 96 : Indicateurs environnementaux d'1 m ² de bardage en Douglas traité..... | 100 |
| Tableau 97 : Indicateurs environnementaux d'1 m ² de platelage en Douglas non traité | 101 |
| Tableau 98 : Indicateurs environnementaux d'1 m ² de platelage en Douglas traité | 102 |
| Tableau 99 : Indicateurs environnementaux d'1 m ³ de charpente traditionnelle en Douglas | 103 |
| Tableau 100 : Indicateurs environnementaux d'1 m ³ de bois d'ossature en Douglas | 104 |
| Tableau 101 : Indicateurs environnementaux d'1 m ³ de poutre en Douglas lamellé-collé hors aubier | 105 |
| Tableau 102 : Indicateurs environnementaux d'1 m ³ de poutre en Douglas lamellé-collé avec aubier traitée | 106 |
| Tableau 103 : Indicateurs environnementaux d'1 m ² de lambris en Douglas | 107 |
| Tableau 104 : Indicateurs environnementaux d'1 m ² de plancher en Douglas | 108 |
| Tableau 105 : Liste des ICV utilisés pour modéliser les sciages, bardages, platelages, bois de charpente et bois d'ossature..... | 117 |
| Tableau 106 : Liste des ICV utilisés pour modéliser les poutres en lamellé-collé, le lambris et le plancher/parquet | 120 |

Index des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Sciages en Douglas..... | 17 |
| Figure 2 : Bois d'ossature..... | 18 |
| Figure 3 : Représentation charpente traditionnelle | 19 |
| Figure 4 : Représentation des lames de bardage en Douglas | 20 |
| Figure 5 : Platelage en Douglas | 21 |
| Figure 6 : Poutres en Douglas lamellé-collé | 21 |
| Figure 7 : Lambris en Douglas..... | 22 |
| Figure 8 : Sections courantes des lames de bois massif des lambris en douglas | 22 |
| Figure 9 : Plancher / parquet en Douglas | 23 |
| Figure 10 : Sections courantes des lames de plancher et parquet en Douglas..... | 23 |
| Figure 11 : Exemples de profils usuels de plancher et parquet en Douglas | 24 |
| Figure 12 : Description du système « sciage brut en Douglas » | 33 |
| Figure 13 : Description du système « sciage brut séché en Douglas » | 34 |
| Figure 14 : Description du système « bois d'ossature en Douglas » | 35 |
| Figure 15 : Description du système « charpente traditionnelle en Douglas » | 36 |
| Figure 16 : Description du système « bardage en Douglas sans traitement de préservation» | 37 |
| Figure 17 : Description du système « bardage en Douglas avec traitement de préservation» | 38 |
| Figure 18 : Description du système « platelage en Douglas sans traitement de préservation» ... | 39 |
| Figure 19 : Description du système « platelage en Douglas avec traitement de préservation» ... | 40 |
| Figure 20 : Description du système « poutre en Douglas lamellé collé » (hors aubier et avec aubier traitée)..... | 41 |
| Figure 21 : Description du système « lambris en Douglas » | 42 |
| Figure 22 : Description du système « parquet / plancher en Douglas » | 43 |
| Figure 23 : Répartition géographique des entreprises ayant participé à la collecte de données . | 47 |
| Figure 24 : Gisements de Douglas en France (www.france-Douglas.com) | 48 |
| Figure 25 : Variabilité des impacts pour le bardage non traité | 87 |
| Figure 26 : Variabilité des impacts pour le bardage non traité | 88 |
| Figure 27 : Variabilité des impacts pour la charpente traditionnelle | 89 |
| Figure 28 : Variabilité des impacts pour l'ossature..... | 90 |
| Figure 29 : Variabilité des impacts pour les poutres LC | 91 |
| Figure 30 : Variabilité des impacts pour le lambris en douglas | 92 |
| Figure 31 : Variabilité des impacts pour le parquet/plancher | 93 |

Glossaire

| | |
|---------|--|
| ACV | Analyse du Cycle de Vie |
| AFNOR | Association Française de Normalisation |
| HQE | Haute Qualité Environnementale |
| ADEME | Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie |
| CAPEB | Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment |
| CODIFAB | COMité professionnel de Développement économique des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois |
| CSDND | Centre de Stockage de Déchets Non Dangereux |
| CSTB | Centre Scientifique et Technique du Bâtiment |
| DE | Déclaration Environnementale |
| DHUP | Direction de Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages |
| DTU | Document Technique Unifié |
| DVR | Durée de Vie de Référence |
| EICV | Évaluation de l'Impact du Cycle de Vie |
| EN | Norme Européenne |
| FCBA | Institut technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement |
| FDES | Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire |
| FFB | Fédération Française du Bâtiment |
| ICV | Inventaire de Cycle de Vie |
| LC | Lamellé Collé |
| NF | Norme Française |
| PCI | Pouvoir Calorifique Inférieur |
| UF | Unité Fonctionnelle |
| UICB | Union des Industriels et Constructeurs Bois |
| UIOM | Unité d'Incinération d'Ordures Ménagères |

1 Définition de l'objectif et du champ de l'étude ACV

1.1 Contexte et objectif de l'étude ACV

1.1.1 Contexte

Le secteur du bâtiment est de plus en plus sensible aux questions environnementales et sanitaires.

Dans ce contexte, des référentiels (HQE®, norme NF EN 15978 [1]) se sont développés pour évaluer la qualité environnementale d'un bâtiment. Ces évaluations sont basées sur une approche globale du cycle de vie du bâtiment (production des matériaux, construction du bâtiment, utilisation et fin de vie), et de plus en plus sur une évaluation quantitative et multicritère relevant des principes de l'analyse de cycle de vie (ACV) basée sur les normes ISO 14040 [3] et ISO 14044 [4]. Afin de prendre en compte la contribution des matériaux de construction dans ces évaluations, il est nécessaire de disposer de bilans environnementaux sur ces matériaux. Selon la norme ISO 14025 [2], relative aux communications environnementales, la déclaration de ces bilans multicritères et quantitatifs rentre dans le champ de la communication environnementale de type III.

En France et pour le secteur de la construction, ces déclarations étaient cadrées par la norme NF P01-010 [5] sous forme de « Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire » (FDES). En janvier 2012 est parue la norme EN 15804 harmonisant au niveau européen le cadre méthodologique de ces déclarations. Cette nouvelle norme, publiée au niveau français en août 2012 et amendée en avril 2014 (NF EN 15804+A1 [6]), annule et remplace la norme française.

Le 29 décembre 2013 sont parus le décret français n°2013-1264 [7] et son arrêté d'application relatif à la déclaration environnementale de certains produits de construction destinés à un usage dans les ouvrages du bâtiment. Le décret impose que tout metteur sur le marché d'un produit de construction souhaitant accompagner sa commercialisation d'une communication à caractère environnemental doive produire une déclaration selon un format défini et la rendre consultable gratuitement.

- Le référentiel imposé est la norme européenne NF EN 15804+A1 et la norme complémentaire française NF EN 15804/CN [8] qui ajoute des exigences additionnelles comme le calcul des indicateurs de pollution de l'air et de pollution de l'eau et les aspects sanitaires et confort.
- Ces déclarations peuvent être individuelles ou collectives, sachant qu'à partir du 1^{er} juillet 2017 le décret introduit des exigences de représentativité pour les fabricants désirant se rattacher à une déclaration collective (respect d'un « cadre de validité » sur les paramètres influents de l'ACV). Le cadre de validité a été révisé en 2015 et une nouvelle version est disponible dans la norme NF EN 15804/CN.
- Le décret exige également qu'à partir du 1^{er} juillet 2017, ces déclarations devront avoir fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante. Un arrêté publié en août 2015¹ précise les exigences relatives à cette vérification. En France, le programme INIES est conventionné pour gérer les vérifications.

Par ailleurs, l'expérimentation du label E+C- exige que les données utilisées pour l'évaluation environnementale du bâtiment en vue de l'obtention du label soient issues de la base INIES.

¹ Arrêté du 31 août 2015 relatif à la vérification par tierce partie indépendante des déclarations environnementales des produits de construction, des produits de décoration et des équipements électriques, électroniques et de génie climatique destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment

Enfin, pour le secteur des produits bois de la construction, une norme EN 16485 [9] précisant certaines règles spécifiques au matériau bois pour établir des FDES de ces produits est également parue en mars 2014.

1.1.2 Objectifs

Dans le contexte évoqué précédemment, l'association France Douglas a souhaité, en 2011, engager des actions collectives de promotion sur le plan environnemental des produits en Douglas pour le secteur de la construction sur les marchés de la structure (charpente et ossature) et sur les marchés du bardage et du platelage. Pour cela elle s'est rapprochée de FCBA, à qui elle a confié la réalisation d'une étude ACV afin d'établir 8 FDES collectives au format européen suivant la norme NF EN 15804:2012/prA1:2012 [1] :

- sciage brut en Douglas, uniquement phase de production,
- sciage brut séché en Douglas, uniquement phase de production,
- charpente traditionnelle en Douglas, tout cycle de vie,
- bois d'ossature en Douglas, tout cycle de vie,
- bardage en lames de Douglas sans traitement de préservation et sans finition, tout cycle de vie,
- bardage en lames de Douglas avec traitement de préservation et sans finition, tout cycle de vie,
- platelage en lames de Douglas sans traitement de préservation. tout cycle de vie,
- platelage en lames de Douglas avec traitement de préservation, tout cycle de vie.

Aujourd'hui ces FDES sont à mettre à jour, selon le référentiel imposé par la norme européenne NF EN 15804+A1 et la norme complémentaire française NF EN 15804/CN (avec notamment l'établissement d'un cadre de validité et la vérification par une tierce partie).

Par ailleurs France Douglas souhaite également disposer de FDES (tout cycle de vie) pour les poutres en lamellé collé (hors aubier et avec aubier traitée), le lambris et le parquet / plancher.

La vérification des FDES selon le programme INIES a été confiée à Etienne Lees-Perasso, Bureau Véritas LCIE.

Ces FDES seront enregistrées dans la base de données française INIES. Les fiches sont à destination des professionnels du bâtiment (Business-to-Business), notamment pour être utilisées pour l'évaluation de la performance environnementale des bâtiments. Elles pourront également être intégrées dans des démarches de certification (HQE ...).

1.2 Champ de l'étude ACV

1.2.1 Objet de l'étude

Pour l'ensemble des produits étudiés, le bois est issu de peuplements dans lesquels les prélèvements sont inférieurs ou égaux à l'accroissement biologique sur l'ensemble de la ressource considérée.

1.2.1.1 Sciage brut de Douglas

Le sciage brut est un sciage en Douglas non raboté, réessuyé à 50% d'humidité (masse d'eau sur extrait sec), sans séchage en séchoir et sans traitement de préservation. Le sciage en Douglas purgé d'aubier, grâce à sa durabilité naturelle, peut être utilisé en effet sans aucun traitement en classe d'emploi 2, 3.1 et 3.2. En fonction de l'utilisation finale du produit, les DTU peuvent tolérer une part aubieuse sans nécessité de traitement de préservation. Dans les autres cas et en fonction de la destination finale du produit, un traitement de préservation peut s'avérer nécessaire sur le sciage ou après transformation de ce dernier.

La masse volumique de ces sciages bruts est de 596 kg/m³. En sortie de scierie ils sont colisés avec des chevrons et liteaux en bois (2,1 kg/m³ de sciage), des feuillards en polypropylène (0,031 kg/m³ de sciage) et des feuillards métalliques (0,007 kg/m³ de sciage).

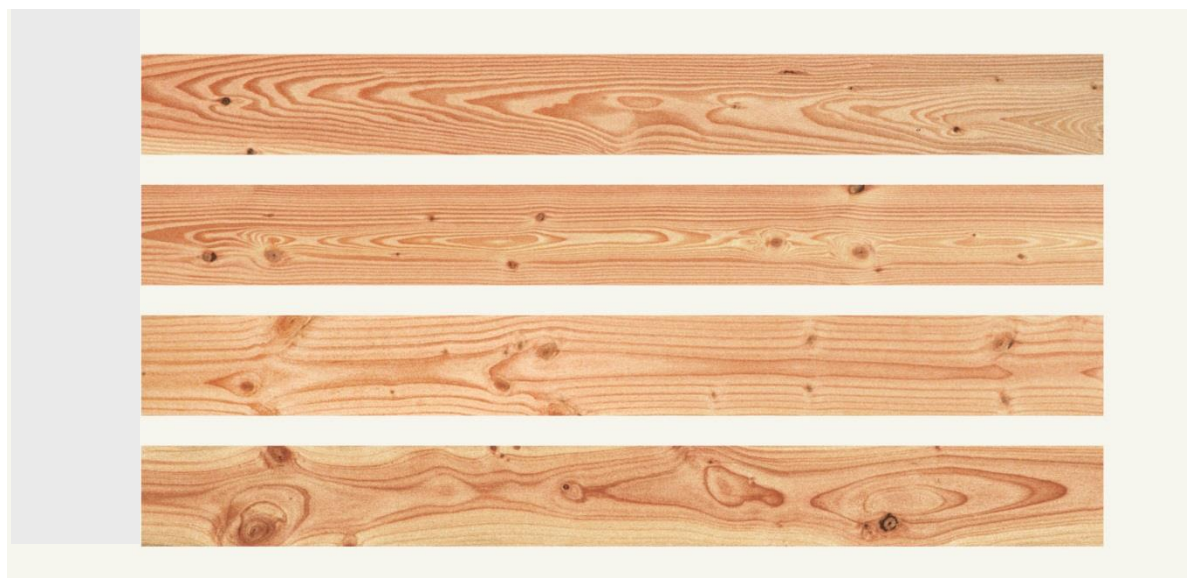


Figure 1 : Sciages en Douglas

1.2.1.2 Sciage brut séché de Douglas

Le sciage brut séché est un sciage en Douglas non raboté, séché en séchoir à 20% d'humidité (masse d'eau sur extrait sec) et sans traitement de préservation. Le sciage en Douglas purgé d'aubier, grâce à sa durabilité naturelle, peut être utilisé en effet sans aucun traitement en classe d'emploi 2, 3.1 et 3.2. En fonction de l'utilisation finale du produit, les DTU peuvent tolérer une part aubieuse sans nécessité de traitement de préservation. Dans les autres cas et en fonction de la

destination finale du produit, un traitement de préservation peut s'avérer nécessaire sur le sciage ou après transformation de ce dernier.

La masse volumique de ces sciages bruts séchés est de 490 kg/m^3 . En sortie de scierie, ils sont colisés avec des chevrons et liteaux en bois ($2,1 \text{ kg/m}^3$ de sciage), des feuilards en polypropylène ($0,031 \text{ kg/m}^3$ de sciage) et des feuilards métalliques ($0,007 \text{ kg/m}^3$ de sciage).

1.2.1.3 Bois d'ossature en Douglas

Les bois d'ossature en Douglas sont utilisés pour les structures primaires des bâtiments. Ils sont sans traitement de préservation. Grâce à la durabilité naturelle du Douglas, les bois purgés d'aubier sont en effet compatibles avec la classe d'emploi 2. Pour les bois d'ossature "encapitonnées" dans les parois à ossature bois, le DTU 31-2 autorise une part aubieuse de 10% sans nécessité de traitement.

Les bois d'ossature sont séchés en séchoir à 20% d'humidité (masse d'eau sur extrait sec). Ils ont une masse volumique de 490 kg/m^3 . Ils sont rabotés et taillés.

Le DTU 31-2 définit les règles à respecter pour la mise en œuvre des parois à ossature bois. Les bois de structure font l'objet d'un marquage CE (EN14081-1 à 4). Les parois préfabriquées mises sur le marché font également l'objet d'un marquage CE selon la norme NF EN 14732.



© Provvedi Industrie

Figure 2 : Bois d'ossature

1.2.1.4 Charpente traditionnelle en Douglas

Les charpentes traditionnelles servent à soutenir et couvrir des constructions. Elles constituent un élément de la toiture. Grâce à sa durabilité, les charpentes en Douglas, sans traitement de préservation, peuvent être utilisées en classe d'emploi 2, 3.1, 3.2.

Les bois de charpente traditionnelle en Douglas sont séchés à l'air libre à 20% d'humidité (masse d'eau sur masse sèche) et taillés. Ils ont une masse volumique de 490 kg/m³.

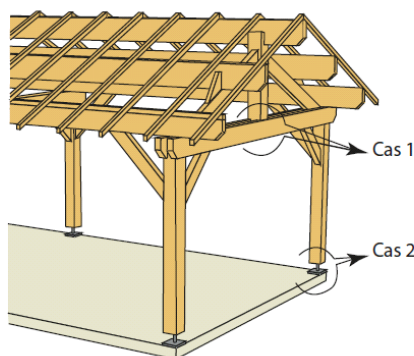


Figure 3 : Représentation charpente traditionnelle

La charpente est réalisée sur mesure pour chaque chantier avec la taille en atelier. Le volume de bois nécessaire et les mètres de la charpente sont calculés pour chaque chantier.

Le DTU 31-1 définit les règles à respecter pour la mise en œuvre des charpentes en bois. Les bois de structure font l'objet d'un marquage CE (EN 14081-1 à 4) et la fabrication des charpentes taillées mises sur le marché est encadrée par la norme NF P 21-365.

1.2.1.5 Bardage en lames de Douglas sans traitement de préservation

Le bardage est un revêtement de mur extérieur constitué de lames de bois. Grâce à sa durabilité naturelle, le bardage en Douglas peut être utilisé sans aucun traitement, en classe d'emploi 3.2 pour les lames sans aubier, en classe 3.1 pour les lames avec aubier non visible après la mise en œuvre, en classe 2 pour les lames avec présence d'aubier sans restriction.

Le bardage en bois joue principalement un rôle dans la satisfaction d'une ou de plusieurs des exigences suivantes :

- l'aspect,
- la protection aux intempéries, étanchéité éventuelle,
- la contribution à l'isolation thermique,
- la protection et la résistance aux chocs : dans le cadre du domaine d'application du DTU 41-2 et compte tenu des dispositions constructives qui y sont prescrites, les bardages rapportés peuvent être utilisés en étage et en rez-de-chaussée pour des emplois correspondant à la classe Q4 de la norme P 08-302.

Le bardage en Douglas sans traitement de préservation et sans finition est constitué de lames de 22 mm d'épaisseur, séchées en séchoir à 20% d'humidité (masse d'eau sur masse sèche), rabotées, qui ont une masse volumique de 490 kg/m³.

1.2.1.6 Bardage en lames de Douglas avec traitement de préservation

Le bardage est un revêtement de mur extérieur constitué de lames de bois. Grâce à sa durabilité conférée, le bardage en Douglas avec traitement de préservation peut être utilisé en classe d'emploi 3.2.

Le bardage en bois joue principalement un rôle dans la satisfaction d'une ou de plusieurs des exigences suivantes :

- l'aspect,
- la protection aux intempéries, étanchéité éventuelle,
- la contribution à l'isolation thermique,
- la protection et la résistance aux chocs : dans le cadre du domaine d'application du DTU 41-2 et compte tenu des dispositions constructives qui y sont prescrites, les bardages rapportés peuvent être utilisés en étage et en rez-de-chaussée pour des emplois correspondant à la classe Q4 de la norme P 08-302.

Le bardage en Douglas avec traitement de préservation et sans finition est constitué de lames de 22 mm d'épaisseur, séchées en séchoir à 20% d'humidité (masse d'eau sur masse sèche), rabotées, traitées avec un produit de préservation, qui ont une masse volumique de 490 kg/m³.



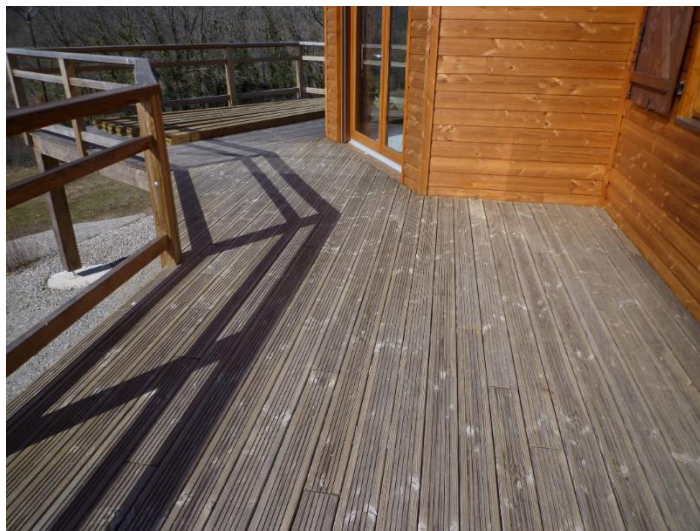
* Les choix en durabilité naturelle sont utilisables pour la France métropolitaine.

Figure 4 : Représentation des lames de bardage en Douglas

1.2.1.7 Platelage en lames de Douglas sans traitement de préservation

Le platelage est une plateforme surélevée du sol, extérieure, constituée de lames de bois. Grâce à sa durabilité naturelle, les lames de Douglas totalement purgées d'aubier sont compatibles avec la classe d'emploi 3.2 sans traitement de préservation.

Le platelage en Douglas sans traitement de préservation et sans finition est constitué de lames de 25 mm d'épaisseur, séchées en séchoir à 20% d'humidité (masse d'eau sur masse sèche), rabotées, qui ont une masse volumique de 490 kg/m³.



© France Douglas

Figure 5 : Platelage en Douglas

1.2.1.8 Platelage en lames de Douglas avec traitement de préservation

Le platelage est une plateforme surélevée du sol, extérieure, constituée de lames de bois. Grâce à sa durabilité conférée, les lames de Douglas avec traitement de préservation sont compatibles avec la classe d'emploi 3.2.

Le platelage en Douglas avec traitement de préservation et sans finition est constitué de lames de 25 mm d'épaisseur, séchées en séchoir à 20% d'humidité (masse d'eau sur masse sèche), rabotées, traitées avec un produit de préservation, qui ont une masse volumique de 490 kg/m³.

1.2.1.9 Poutres en lamellé-collé



© France Douglas / Centre aquatique communautaire d'Agde

Figure 6 : Poutres en Douglas lamellé-collé

Les bois collés (BLC, BMR) offrent des solutions industrialisées pour les moyennes et grandes portées. Ils sont composés d'un grand nombre de lamelles de bois massif encollées dont l'épaisseur maximale est 45 mm. De forme droite ou cintrée, leurs portées peuvent atteindre 40 m pour des hauteurs dépassant 2 m. Les hauteurs peuvent être diverses (multiples de l'épaisseur des lamelles). Les largeurs courantes en mm sont (non exhaustif) : 72, 75, 90, 115, 120, 135, 140, 160, 180, 200... Dès lors que la proportion d'aubier dépasse la tolérance de 5%, un traitement de préservation adapté à la classe d'emploi visée doit être appliqué.

Nous différencierons dans notre étude 2 possibilités de poutres en lamellé-collé :

- Poutre hors aubier (maximum toléré : 5%)
- Poutre avec aubier, traitée

Les poutres en lamellé collé sont fabriqués à partir de sciages séchées en séchoir à 15% d'humidité (masse d'eau sur masse sèche), qui ont une masse volumique de 480 kg/m³.

1.2.1.10 Lambris



© France Douglas / Francis Morlaix

Figure 7 : Lambris en Douglas

Utilisés en décoration d'intérieur, les revêtements en Douglas (mur, rampant, plafond) participent à la correction thermique et acoustique des bâtiments. D'une mise en œuvre rapide et facile, ils permettent en outre de re-décorer rapidement un intérieur dans le cadre d'une Isolation Thermique par l'Intérieur (ITI).

| | Largeurs utiles (mm) <i>voir schéma ci-dessous</i> | |
|----------------|---|-----|
| Epaisseur (mm) | 130 | 185 |
| 14 | x | |
| 18 | x | |
| 22 | x | |
| 27 | x | x |

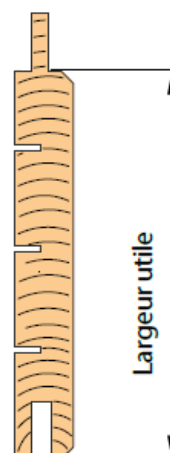


Figure 8 : Sections courantes des lames de bois massif des lambris en douglas

Les lames en bois massif sont livrées en longueurs standards. Les plus courantes varient de 2,5 m à 4 m, par pas de 0,5 m. La largeur des lames en bois massif est limitée à 250 mm hors-tout. L'éclatement (largeur utile/épaisseur) maximum prescrit dans la prNF DTU 36.2 est de 15 pour les lames en bois massif.

Les lambris analysés dans cette étude sont non traités et sans finition et d'épaisseur 18 mm. Les lambris sont fabriqués à partir de sciages séchées en séchoir à 15% d'humidité (masse d'eau sur masse sèche), qui ont une masse volumique de 480 kg/m³.

1.2.1.11 Plancher / parquet



© France Douglas / Francis Morlaix

Figure 9 : Plancher / parquet en Douglas

Les planchers sont des ouvrages horizontaux plans et continus, porteurs ou non. Leur mise en œuvre est définie par la NF DTU 51.3. Les lames à plancher doivent être conformes à la NF EN 13990 et font l'objet d'un marquage CE selon la norme harmonisée NF EN 14342.

Les parquets sont des revêtements de sol en bois qui remplissent un rôle décoratif et dont la couche d'usure a au moins 2,5 mm d'épaisseur. La NF DTU 51.1 définit les règles de mise en œuvre des parquets cloués. Les lames à parquet doivent être conformes à la NF EN 13226 et font l'objet d'un marquage CE selon la norme harmonisée NF EN 14342.

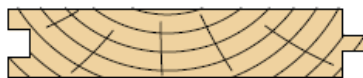
| | Largeurs utiles (mm) <i>voir schéma ci-contre</i> | | | |
|-----------------|--|-----|-----|-----|
| Epaisseurs (mm) | 90 | 135 | 165 | 190 |
| 22 | ● ● | ● ● | ● | ● |
| 27 | ● ● | ● ● | ● | ● |

● Sections des lames de parquet.

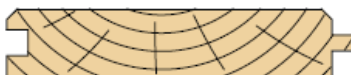
● Sections des lames de plancher.

Figure 10 : Sections courantes des lames de plancher et parquet en Douglas

Bords droits :



Chanfreins une face :



Chanfreins deux faces :

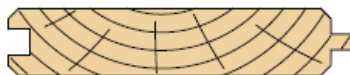


Figure 11 : Exemples de profils usuels de plancher et parquet en Douglas

Les planchers / parquets analysés dans cette étude sont non traités et sans finition. Ils sont fabriqués à partir de sciages séchées en séchoir à 15% d'humidité (masse d'eau sur masse sèche), qui ont une masse volumique de 480 kg/m³.

1.2.2 Unités fonctionnelles (ou unités déclarées)

L'unité fonctionnelle est la performance quantifiée qui doit caractériser la fonction du produit et à laquelle sont rapportés tous les flux d'inventaire et les indicateurs d'impacts environnementaux.

L'unité déclarée est la quantité du produit de construction destinée à être utilisée comme unité de référence dans une déclaration environnementale.

| Produit en Douglas | Unité déclarée ou unité fonctionnelle | |
|--|---------------------------------------|---|
| Sciage brut en Douglas | Unité Déclarée | 1 m3 de sciage brut séché ou non en Douglas |
| Sciage brut séché en Douglas | | |
| Charpente traditionnelle en Douglas | Unité Déclarée | 1 m3 posé de bois de charpente en Douglas, sans traitement de préservation, permettant d'assurer le transfert de charges en provenance du support de la couverture vers l'ossature du bâtiment dans les meilleures conditions de stabilité, pendant la durée de vie de référence (DVR) de 100 ans |
| Bois d'ossature en Douglas | Unité Déclarée | 1 m3 posé de bois d'ossature en Douglas sans traitement de préservation permettant d'assurer la structure primaire d'un bâtiment, pendant la durée de vie de référence (DVR) de 100 ans |
| Bardage en Douglas sans traitement de préservation et sans finition | Unité Fonctionnelle | Assurer le revêtement et la protection d'un support aux intempéries d'1 m ² de façade extérieure et participer à la décoration des lieux par un bardage en Douglas pendant la durée de vie de référence (DVR) de 50 ans |
| Bardage en Douglas avec traitement de préservation et sans finition | | |
| Platelage en Douglas sans traitement de préservation | Unité Fonctionnelle | Constituer une plateforme surélevée à l'extérieur d'un bâtiment de 1 m ² par un platelage en Douglas pendant la durée de vie de référence (DVR) de 50 ans |
| Platelage en Douglas avec traitement de préservation et sans finition | | |
| Poutre en Douglas lamellé collé, hors aubier | Unité Fonctionnelle | Supporter des éléments de plancher ou de toiture, pour 1 m3 de poutre, pendant la durée de vie de référence de 100 ans. |

| Produit en Douglas | Unité déclarée ou unité fonctionnelle | |
|---|---------------------------------------|---|
| Poutre en Douglas lamellé collé, avec aubier, traitée | | |
| Lambris en Douglas | Unité Fonctionnelle | Assurer le revêtement intérieur (mur, rampant, plafond), dans une optique de doublage ou de décoration, pour 1 m ² de lambris, pendant la durée de vie de référence de 50 ans. |
| Plancher/ parquet en Douglas | Unité Fonctionnelle | Assurer le revêtement d'1 m ² de sol intérieur, ou constituer un ouvrage horizontal, pendant la durée de vie de référence (DVR) de 50 ans |

Tableau 1 : définitions des unités fonctionnelles des FDES de l'étude

| | Durée de vie de référence | Propriétés déclarées du produit (à la sortie d'usine) et finitions, etc. | Paramètres théoriques d'application | Environnement | Maintenance |
|--|---------------------------|--|--|--|-------------|
| Charpente traditionnelle en Douglas | 100 ans | Les bois de charpente font l'objet d'un marquage CE selon la norme harmonisée NF EN 14081. La fabrication des charpentes taillées est encadrée par la norme NF P 21-365. | La mise en œuvre des charpentes bois respecte les prescriptions techniques du DTU 31-1. | Les bois de charpente sans aubier (tolérance acceptée de 5%) sont compatibles avec les classe d'emploi 2, 3.1, 3.2. | Aucune |
| Bois d'ossature en Douglas | 100 ans | Les bois d'ossature font l'objet d'un marquage CE selon la norme harmonisée NF EN 14081. | La mise en œuvre des parois d'ossature bois respecte les prescriptions techniques du DTU 31-2. | Les bois d'ossature sans aubier (tolérance acceptée de 10%) sont compatibles avec les classes d'emploi 2. | Aucune |
| Bardage en Douglas sans traitement de préservation et sans finition | 50 ans | Les lames de bardage font l'objet d'un marquage CE selon la norme harmonisée NF EN 14915. Leur fabrication est conforme aux normes NF EN 14519 et NF EN 15146. | La mise en œuvre des lames de bardage respecte les prescriptions techniques du DTU 41-2. | Le bardage est utilisé : - en classe d'emploi 3.2 pour les lames sans aubier, - en classe 3.1 pour les lames avec aubier non visible après la mise en œuvre, - en classe 2 pour les lames avec présence d'aubier sans restriction. | Aucune |
| Bardage en Douglas avec traitement de préservation et sans finition | 50 ans | | | Le bardage en Douglas avec traitement de préservation peut être utilisé en classe d'emploi 3.1, 3.2. | |
| Platelage en Douglas sans traitement de préservation et sans finition | 50 ans | La fabrication des lames de platelage est encadrée par la norme NF B 54040. | La mise en œuvre des lames de platelage respecte les prescriptions techniques du DTU 51-4. | Le platelage extérieur en bois peut être affecté en classe d'emploi 3.2. Les lames complètement purgées d'aubier sont compatibles avec la classe d'emploi 3.2. Dans certaines conditions de localisations spécifiques (hall couvert, préau, loggia...), le platelage peut être affecté en classe d'emploi 3.1. | Aucune |
| Platelage en Douglas avec traitement de préservation et sans finition | 50 ans | | | | |

| | Durée de vie de référence | Propriétés déclarées du produit (à la sortie d'usine) et finitions, etc. | Paramètres théoriques d'application | Environnement | Maintenance |
|---|---------------------------|---|--|---|-------------|
| Poutre en Douglas lamellé-collé, hors aubier | 100 ans | | | La poutre hors aubier (maximum 5%) peut être utilisée sans traitement, sauf en zone termitée où un traitement adéquat sera nécessaire pour assurer la durabilité. | |
| Poutre en Douglas lamellé-collé, avec aubier, traitée | 100 ans | Les poutres en Douglas lamellé-collé font l'objet d'un marquage CE selon la norme harmonisée NF EN 14080. L'essentiel du marché des charpentes en BLC correspond à des situations de mise en œuvre protégées des intempéries (classe d'emploi 2). | La mise en œuvre des poutres en Douglas lamellé-collé respecte les prescriptions techniques du DTU 31-1. | Dès lors que la proportion d'aubier dépasse la tolérance de 5%, un traitement de préservation adapté à la classe d'emploi visée doit être appliqué : Classe d'emploi 2 : traitement de surface (trempage, aspersion, badigeonnage) / Classe d'emploi 3.1 : traitement de surface associé à une finition adaptée et entretenue / Classes d'emploi 2, 3.1, 3.2 : traitement par autoclave avec utilisation éventuelle d'une finition adaptée et entretenue suivant les cas. (source : France Douglas) | Aucune |
| Lambris en Douglas | 50 ans | L'offre en lambris Douglas est proposée en un choix unique, conforme aux exigences de la prNF DTU 36.2 | La mise en œuvre des lambris Douglas s'effectue selon des préconisations disponibles sur le site www.france-Douglas.com (se référer à la prNF DTU 36.2 pour d'autres supports). | Les lambris mis en œuvre dans un local toujours chauffé et régulé en hygrométrie doivent avoir une durabilité compatible avec la classe d'emploi 1. Le Douglas avec présence d'aubier est compatible avec la classe d'emploi 1. Les lambris mis en œuvre dans un local non chauffé et non régulé en hygrométrie doivent avoir une durabilité compatible avec la classe d'emploi 2. Le duramen de Douglas a une longévité L3 (>100 ans) selon le FD P 20-651 pour une utilisation en classe d'emploi 2. Les tasseaux doivent avoir une durabilité compatible avec la classe d'emploi 1, hors locaux humides. | Aucune |

| | Durée de vie de référence | Propriétés déclarées du produit (à la sortie d'usine) et finitions, etc. | Paramètres théoriques d'application | Environnement | Maintenance |
|-------------------------------|---------------------------|---|---|--|---|
| Plancher / parquet en Douglas | 50 ans | L'offre en parquet / plancher Douglas est proposée en un choix unique, conforme aux exigences de la NF EN 13990 | Les lames à plancher sont usuellement mises en œuvre sur solives de bois massif ou bois reconstitué (BMA, BMR, Bois Lamellés,...). Le support doit être conforme aux exigences formulées dans la NF DTU 51.3. Les lames de parquet sont généralement mises en œuvre par clouage sur des lambourdes. Les supports doivent être conformes aux exigences de la NF DTU 51.1. | Sauf disposition particulière, les lames de plancher et parquet doivent avoir une durabilité compatible avec la classe d'emploi 1 selon la NF EN 335. Le duramen de Douglas a une longévité L3 (>100 ans) selon le FD P 20-651 pour une utilisation en classe d'emploi 1 et est résistant vis-à-vis du risque insectes à larves xylophages. - Plancher : pour les lames ne contribuant pas à la stabilité, il n'y a pas d'obligation d'une durabilité vis-à-vis du risque termites. - Parquet : en France, les lames comportant des parties aubieuses doivent être traitées vis-à-vis du risque insectes à larves xylophages. | On considère que 35% de la surface du parquet / plancher devra être remplacée pendant sa durée de vie de référence. |

Tableau 2 : durées de vie et propriétés des produits étudiés

Note : Le duramen de Douglas est réputé résistant aux insectes à larve xylophage selon la norme EN 350-2.

Les durées de vie des produits ont été estimées d'une part selon la norme française sur la durabilité des éléments et des ouvrages en bois, FD P 20-651 [9] et d'autre part pour être en cohérence avec les FDES existantes.

1.2.4 Description des produits étudiés

Les principaux composants des produits étudiés sont les suivants (les quantités de composants pour les produits types ont été définies par itération avec l'application du cadre de validité) :

| | Composant | Matériau | Masse (kg / UF) | Volume (m³ / UF) |
|-------------|---------------------|--|-----------------|------------------|
| Sciage brut | Composant 1 | Douglas | 596 | 1 |
| | TOTAL | | 596 | 1 |
| | | | | |
| Sciage sec | Composant 1 | Douglas | 490 | 1 |
| | TOTAL | | 490 | 1 |
| | | | | |
| Bardages | Lames | Douglas traité ou non | 10,78 | 0,022 |
| | Tasseaux | Bois résineux | 0,75 | 0,00165 |
| | Fixation | Acier inoxydable | 0,03 | |
| | Fixation | Acier galvanisé | 0,001 | |
| | Fixation | Polyamide | 0,005 | |
| | TOTAL | | 11,57 | 0,024 |
| | | | | |
| Platelages | Lames | Douglas traité ou non | 12,25 | 0,025 |
| | Lambourdes | Bois résineux | 1,47 | 0,00323 |
| | Fixation | Acier inoxydable | 0,17 | |
| | Cale | PVC | 0,00001 | |
| | TOTAL | | 13,89 | 0,028 |
| | | | | |
| Charpente | Bois de charpente | Douglas non traité et sans finition | 490 | 1 |
| | Accessoires de pose | Acier (pointes, boulons, sabots, ferrures, équerres, chevilles, tirefond, vis) | 2,5 | |
| | Accessoires de pose | Bois (chevilles) | 0,69 | |
| | TOTAL | | 492,09 | 1 |
| | | | | |
| Ossature | Bois de charpente | Douglas non traité et sans finition | 490 | 1 |
| | TOTAL | | 490 | 1 |

| | Composant | Matériau | Masse (kg / UF) | Volume (m³ / UF) |
|-----------|----------------------|--|-----------------|------------------|
| Poutre LC | Bois lamellé | Douglas traité ou non et sans finition | 480 | 1 |
| | Colle | MUF ou PU | 5,69 | |
| | TOTAL | | 485,69 | 1 |
| Lambris | Bois massif | Douglas non traité et sans finition | 8,51 | 0,018 |
| | Liteaux | Bois résineux | 0,625 | |
| | Clous / vis | Acier | 0,022 | |
| | TOTAL | | 9,34 | 0,018 |
| Parquet | Bois massif | Douglas non traité et sans finition | 11,27 | 0,023 |
| | Lambourdes / solives | Bois résineux | 4 | |
| | Clous / vis | Acier | 0,022 | |
| | TOTAL | | 15,53 | 0,023 |

Tableau 3 : composition des produits étudiés

| | Emballage | Matériau | Masse (kg / UF) |
|------------|------------|---------------|-----------------|
| sciages | liteaux | bois | 2,1 |
| | feuillards | polypropylène | 0,031 |
| | feuillards | métal | 0,007 |
| | TOTAL | | 2,138 |
| bardages | liteaux | bois | 0,25 |
| | feuillards | polypropylène | 0,00074 |
| | feuillards | métal | 0,00018 |
| | TOTAL | | 0,25092 |
| platelages | liteaux | bois | 0,294 |
| | feuillards | polypropylène | 0,0008 |
| | feuillards | métal | 0,0002 |
| | TOTAL | | 0,295 |
| charpente | liteaux | bois | 2,1 |
| | feuillards | polypropylène | 0,031 |
| | feuillards | métal | 0,007 |
| | TOTAL | | 2,138 |

| | Emballage | Matériau | Masse (kg / UF) |
|------------------|--------------------|---------------|-----------------|
| ossature | litesaux | bois | 2,1 |
| | feuillards | polypropylène | 0,031 |
| | feuillards | métal | 0,007 |
| | TOTAL | | 2,138 |
| | | | |
| poutre LC | film de protection | PE | 0,1803 |
| | liens de cerclage | PP | 0,0350 |
| | TOTAL | | 0,2153 |
| | | | |
| lambris | film de protection | PE | 0,0042 |
| | liens de cerclage | PP | 0,0010 |
| | TOTAL | | 0,0052 |
| | | | |
| parquet | film de protection | PE | 0,0086 |
| | liens de cerclage | PP | 0,0070 |
| | TOTAL | | 0,0157 |

Tableau 4 : emballages des produits étudiés

Les produits étudiés ne contiennent pas de substances figurant dans la liste des substances extrêmement préoccupantes candidates en vue d'une autorisation de l'agence européenne des produits chimiques (AEPC).

1.2.5 Frontières des systèmes

Le découpage du cycle de vie des produits en Douglas a été réalisé selon la norme NF EN 15804+A1 [6]. La figure suivante décrit les différentes étapes du cycle de vie prises en compte.

1.2.4.1. Système étudié pour le sciage brut en Douglas

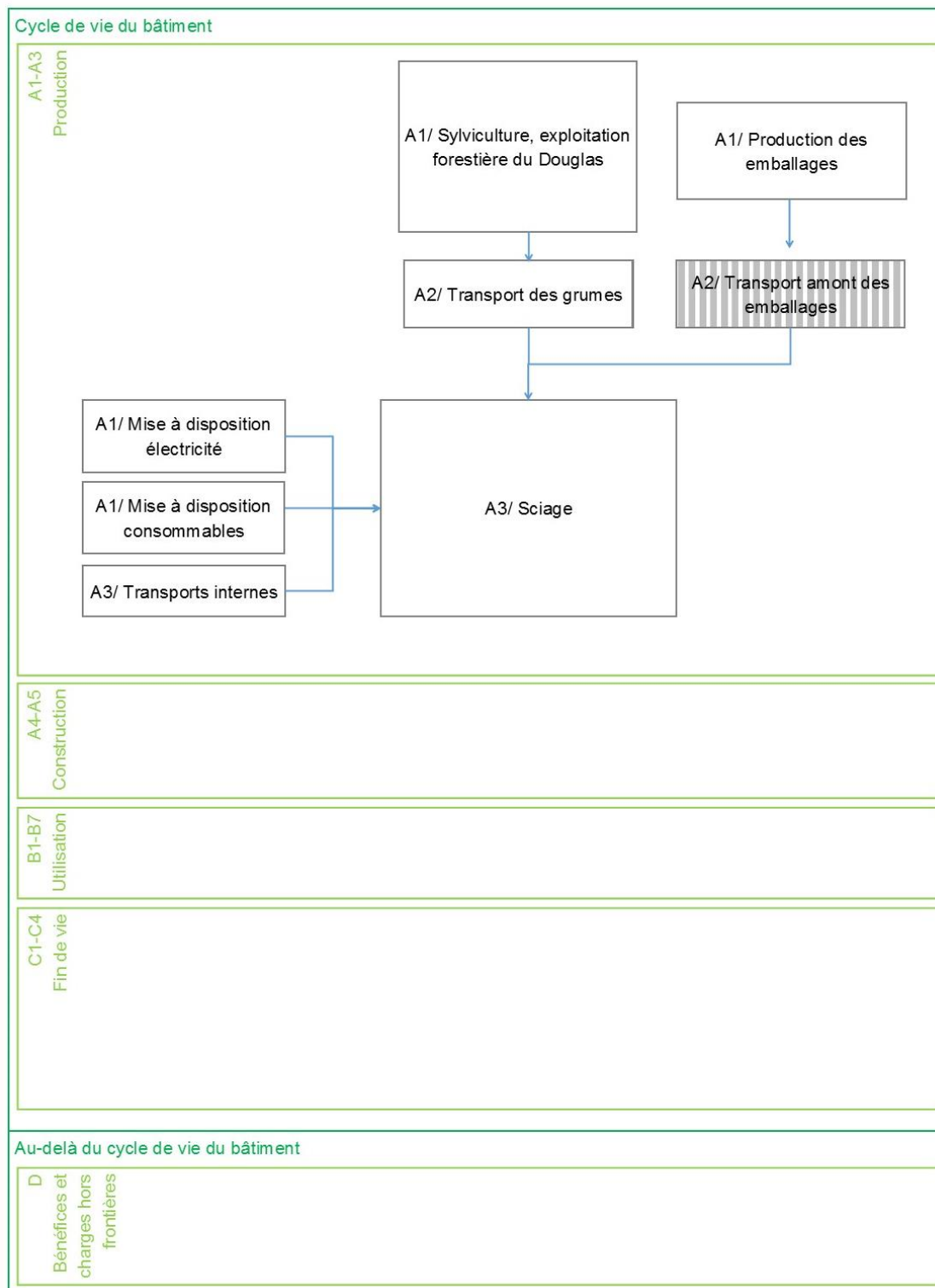


Figure 12 : Description du système « sciage brut en Douglas »

1.2.4.2. Système étudié pour le sciage brut séché en Douglas

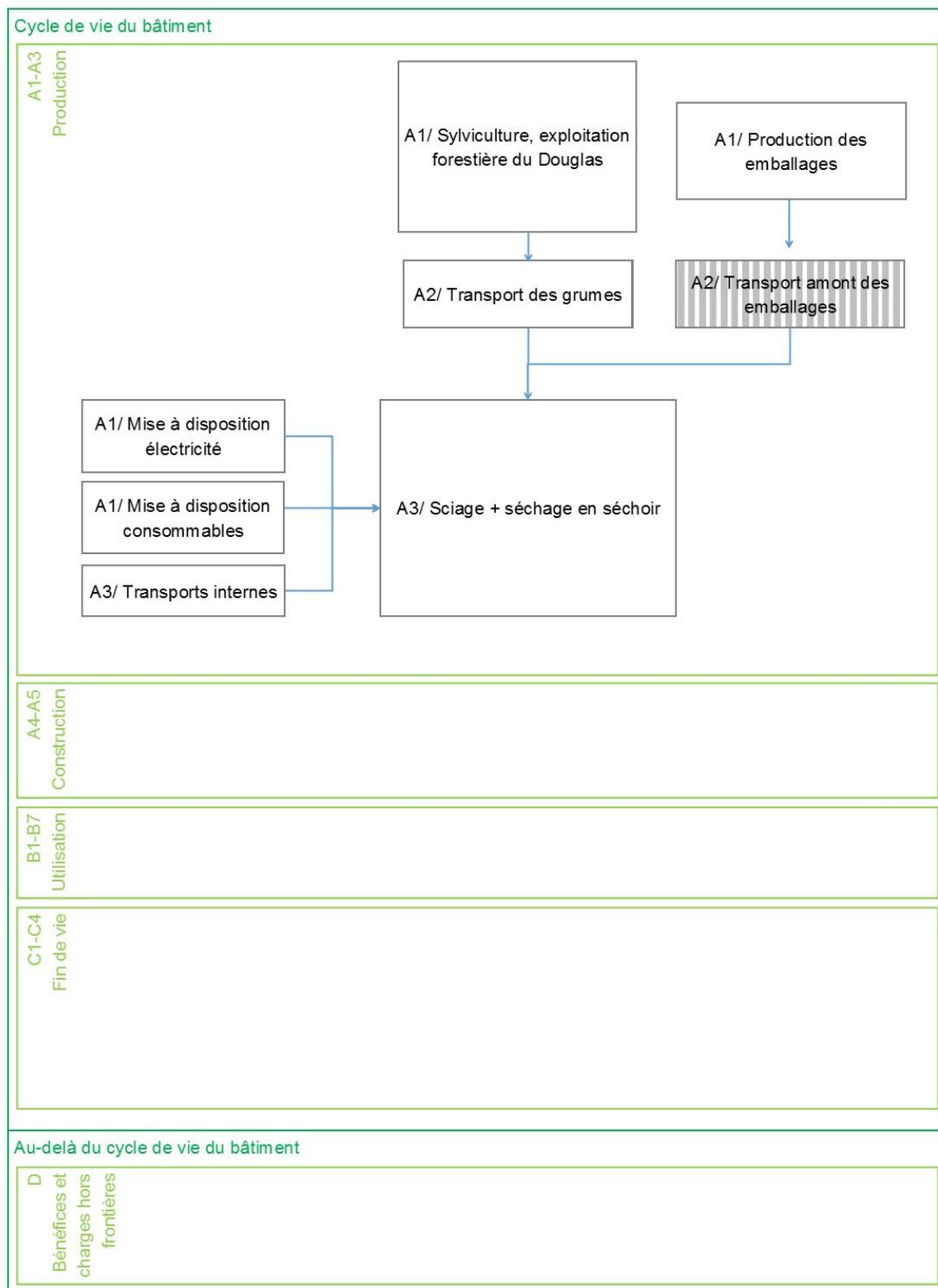


Figure 13 : Description du système « sciage brut séché en Douglas »

1.2.4.3. Système étudié pour le bois d'ossature en Douglas

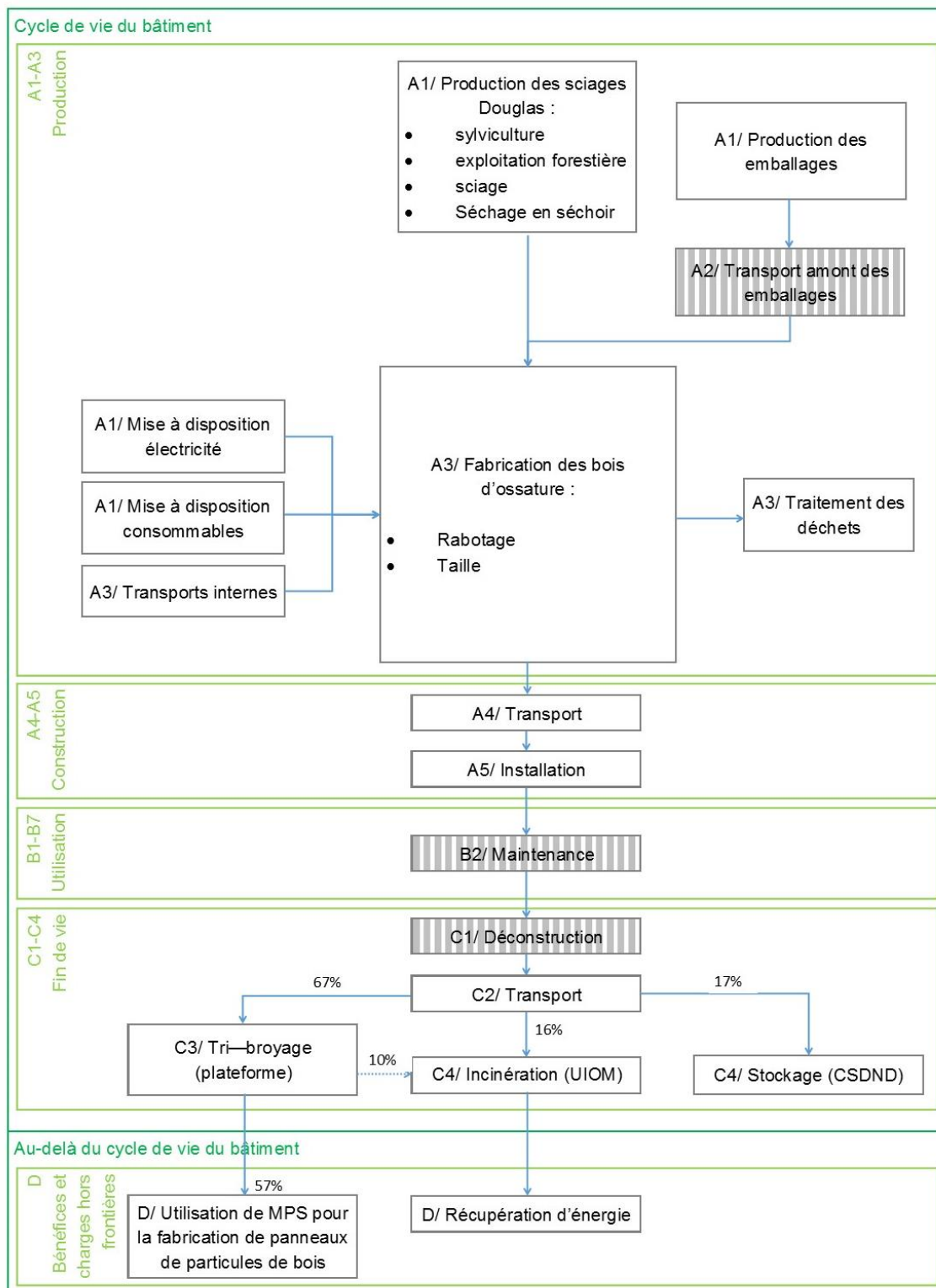


Figure 14 : Description du système « bois d'ossature en Douglas »

1.2.4.4. Système étudié pour la charpente traditionnelle en Douglas

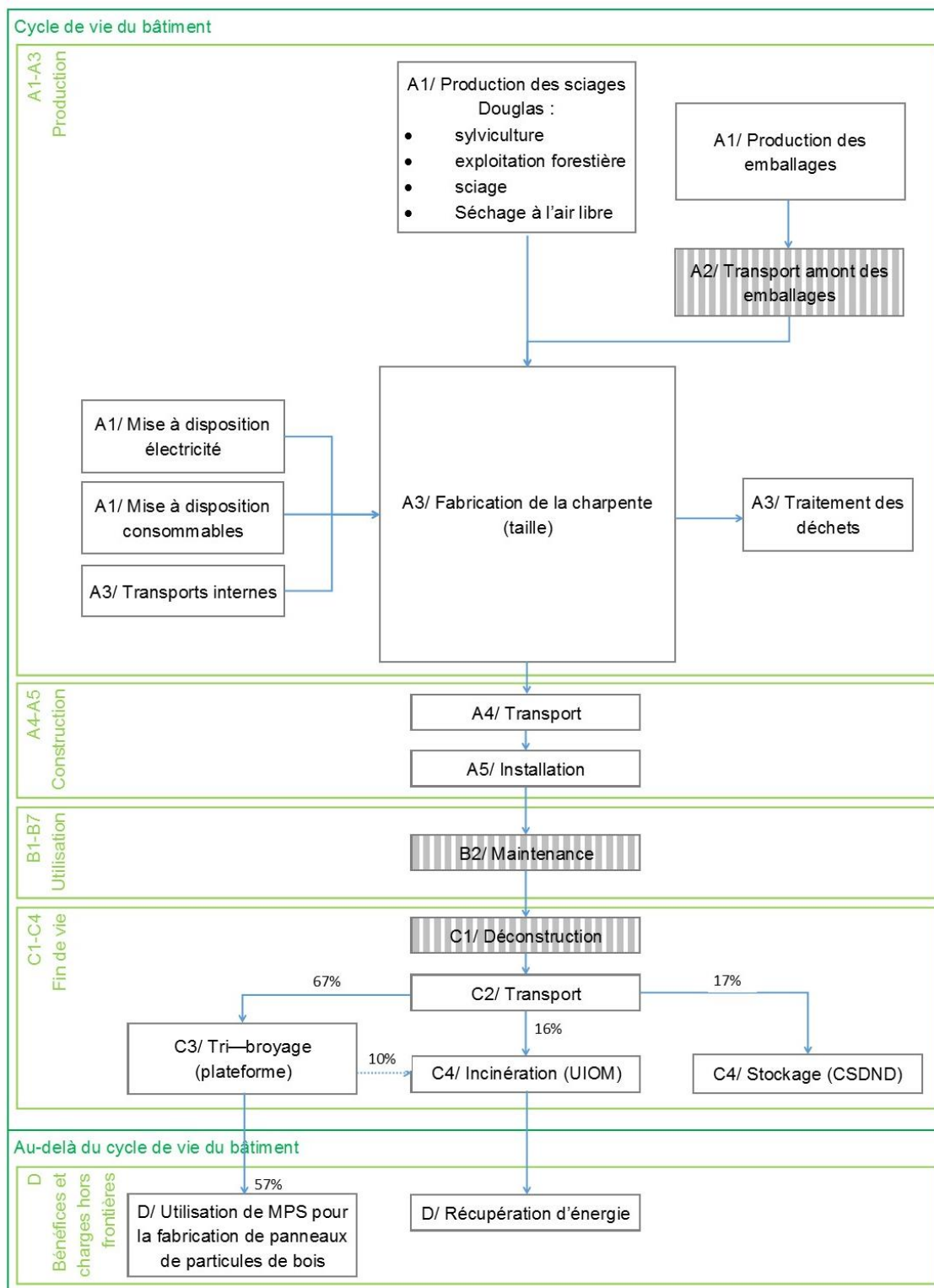


Figure 15 : Description du système « charpente traditionnelle en Douglas »

1.2.4.5. Système étudié pour le bardage en Douglas sans traitement de préservation

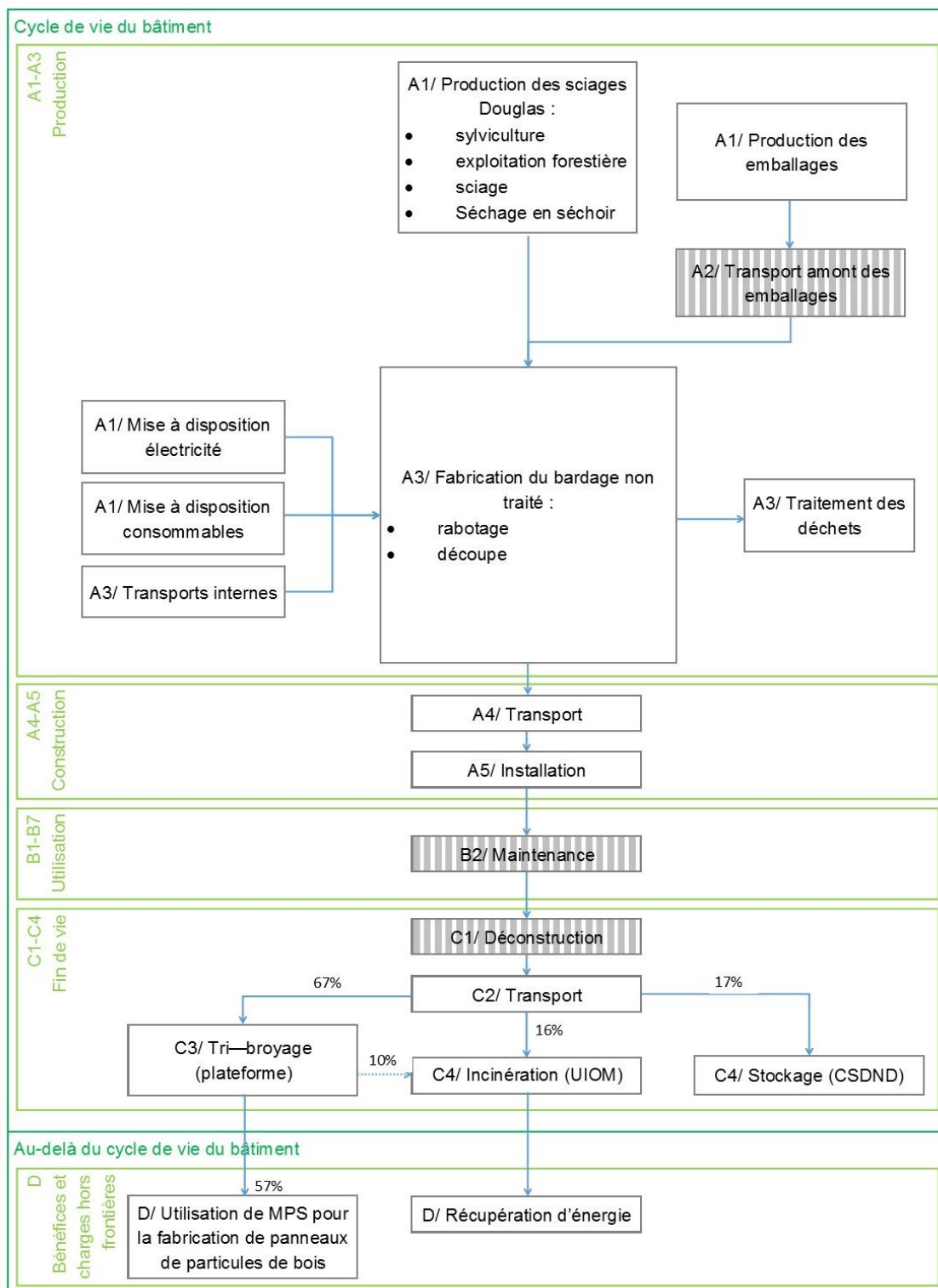


Figure 16 : Description du système « bardage en Douglas sans traitement de préservation »

1.2.4.6. Système étudié pour le bardage en Douglas avec traitement de préservation

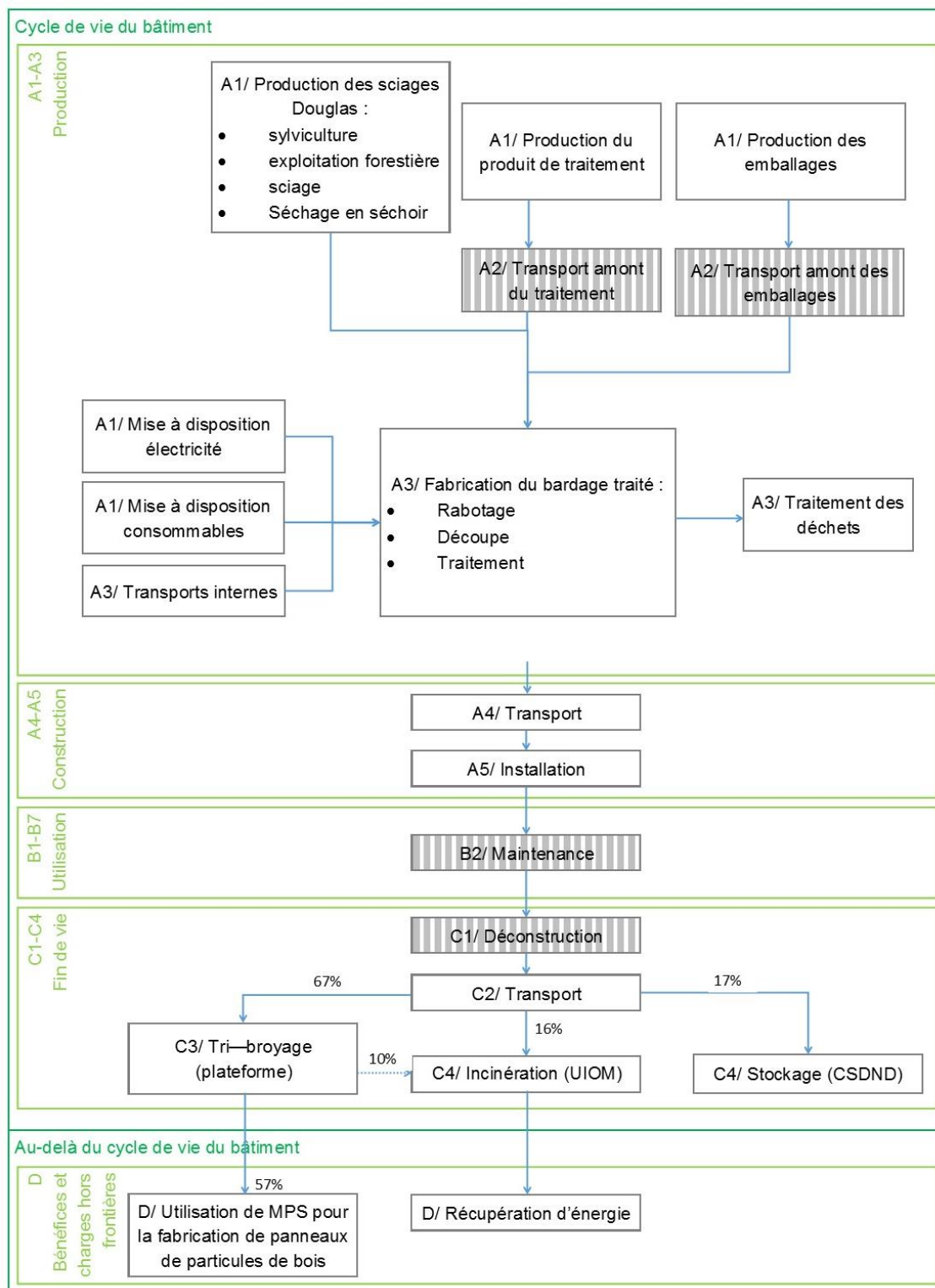


Figure 17 : Description du système « bardage en Douglas avec traitement de préservation »

1.2.4.7. Système étudié pour le platelage en Douglas sans traitement de préservation

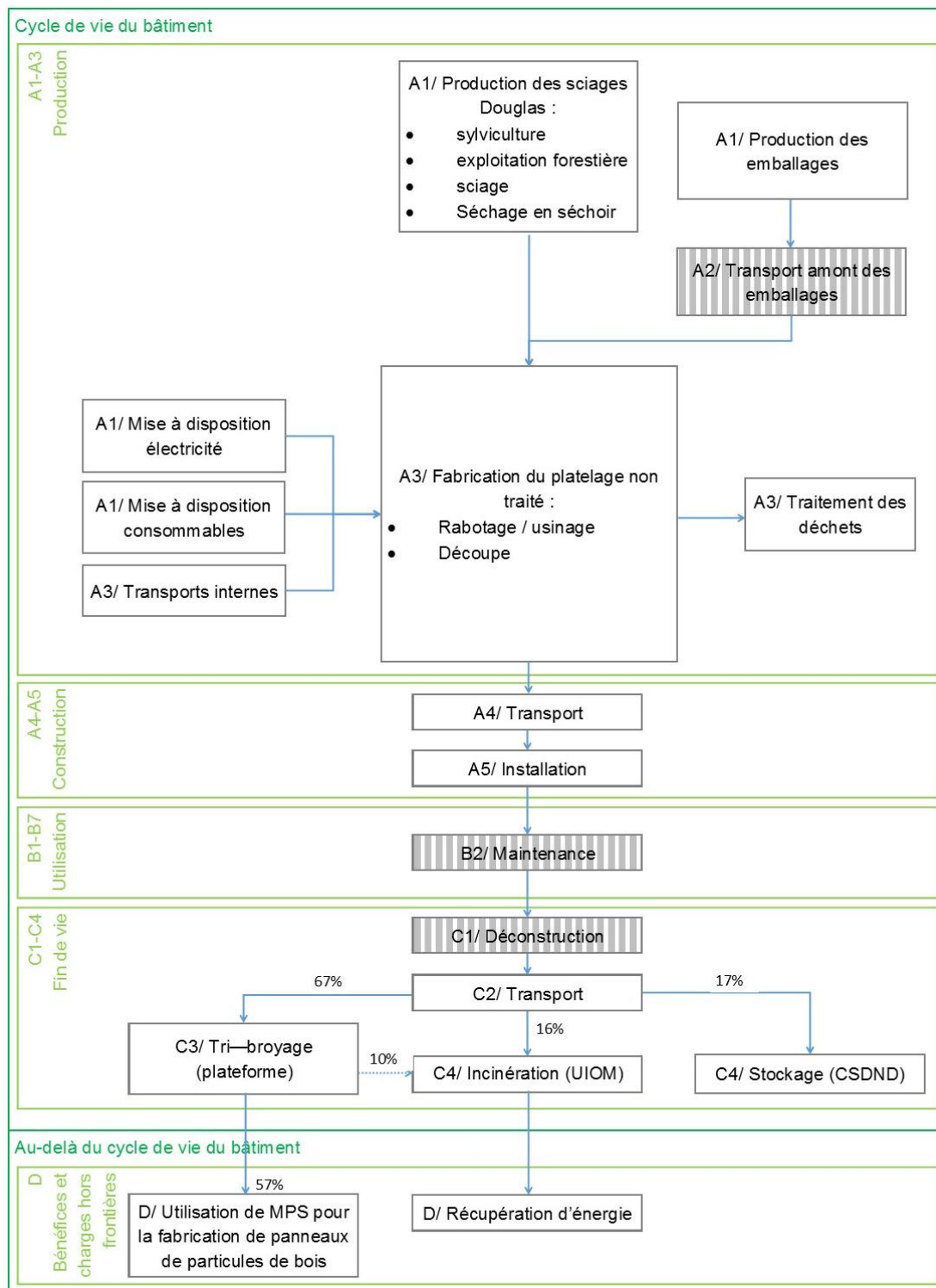


Figure 18 : Description du système « platelage en Douglas sans traitement de préservation »

1.2.4.8. Système étudié pour le platelage en Douglas avec traitement de préservation

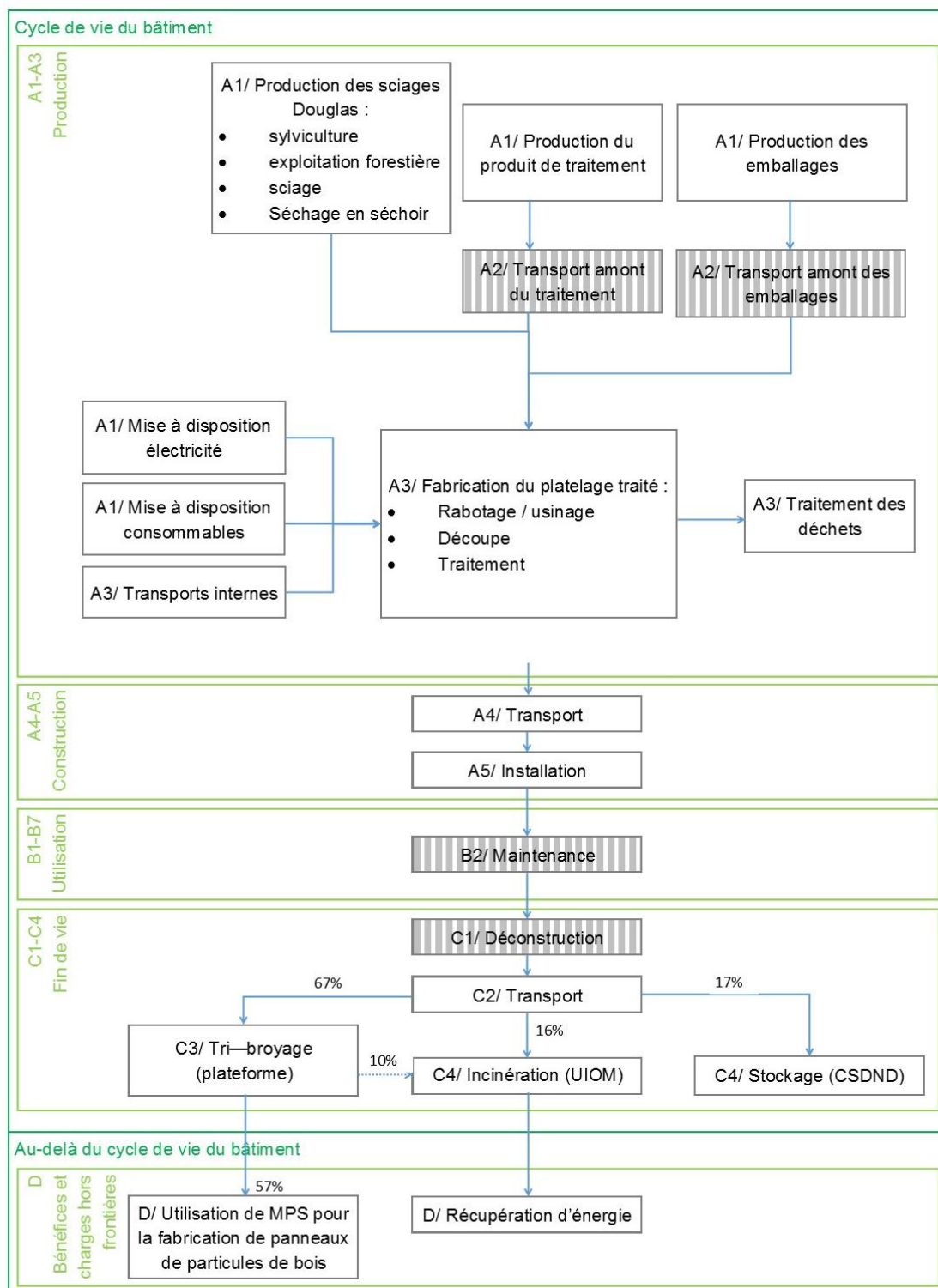


Figure 19 : Description du système « platelage en Douglas avec traitement de préservation »

1.2.4.9. Système étudié pour les poutres en Douglas lamellé collé

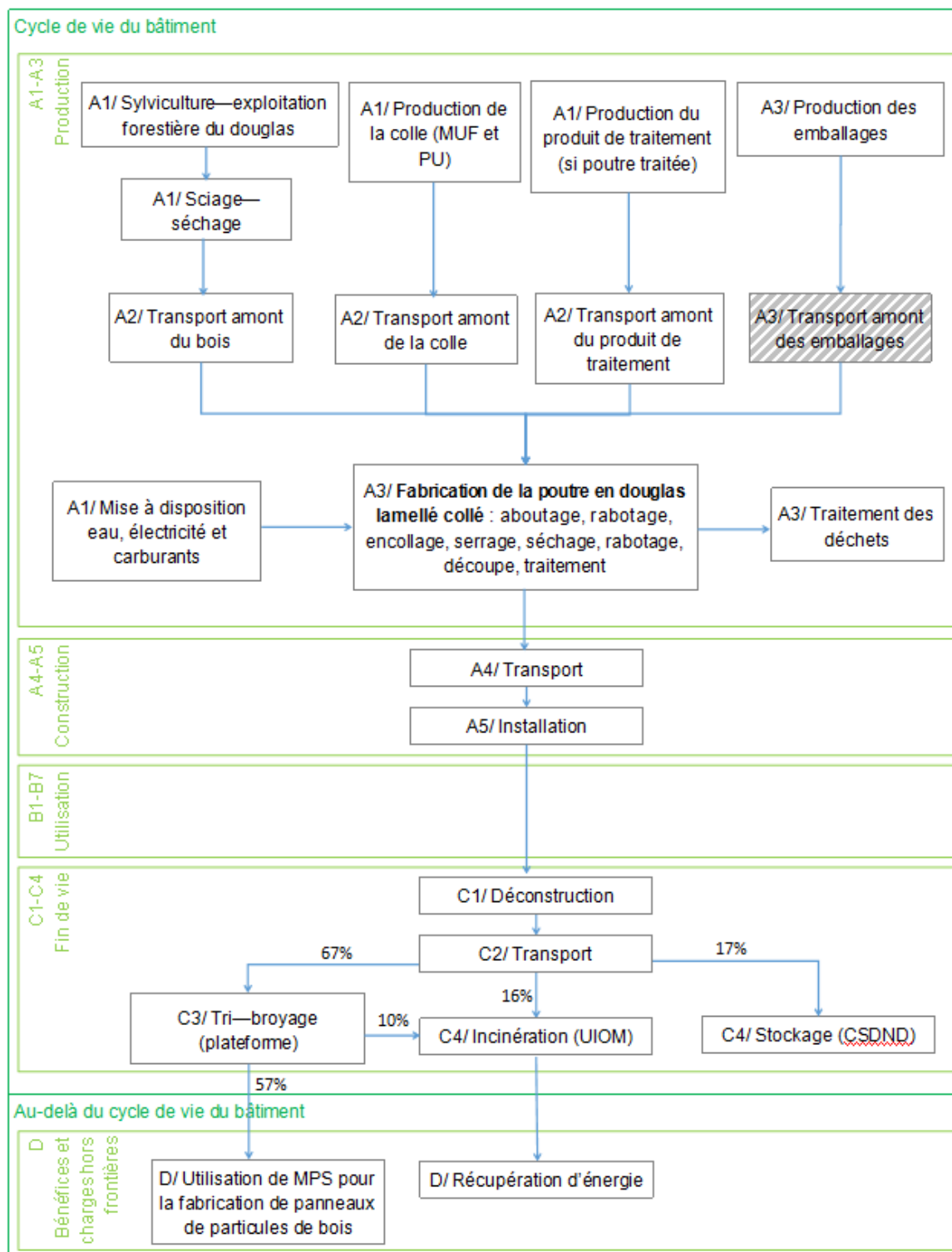


Figure 20 : Description du système « poutre en Douglas lamellé collé » (hors aubier et avec aubier traitée)

1.2.4.10. Système étudié pour le lambris en Douglas

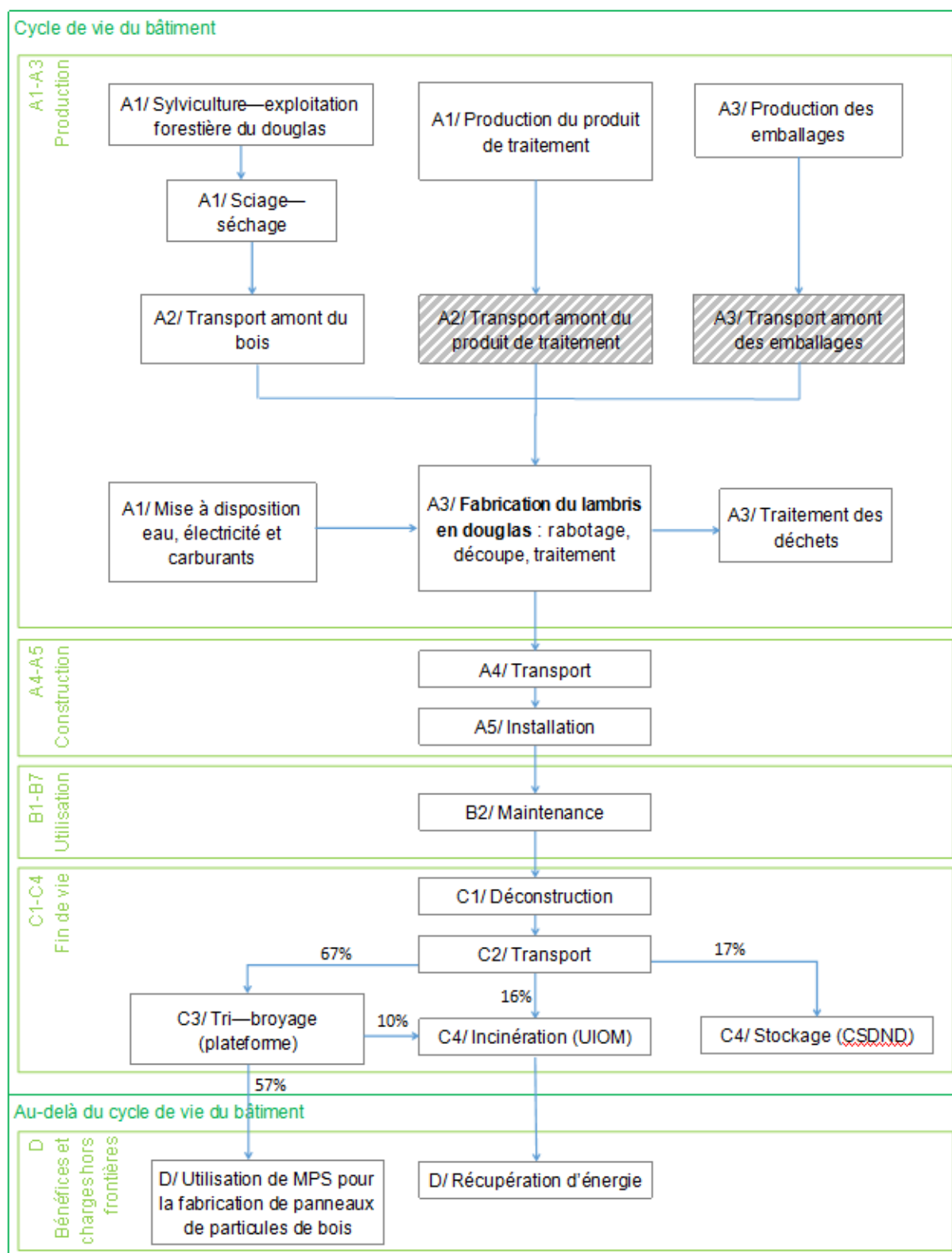


Figure 21 : Description du système « lambris en Douglas »

1.2.4.11. Système étudié pour le parquet / plancher en Douglas

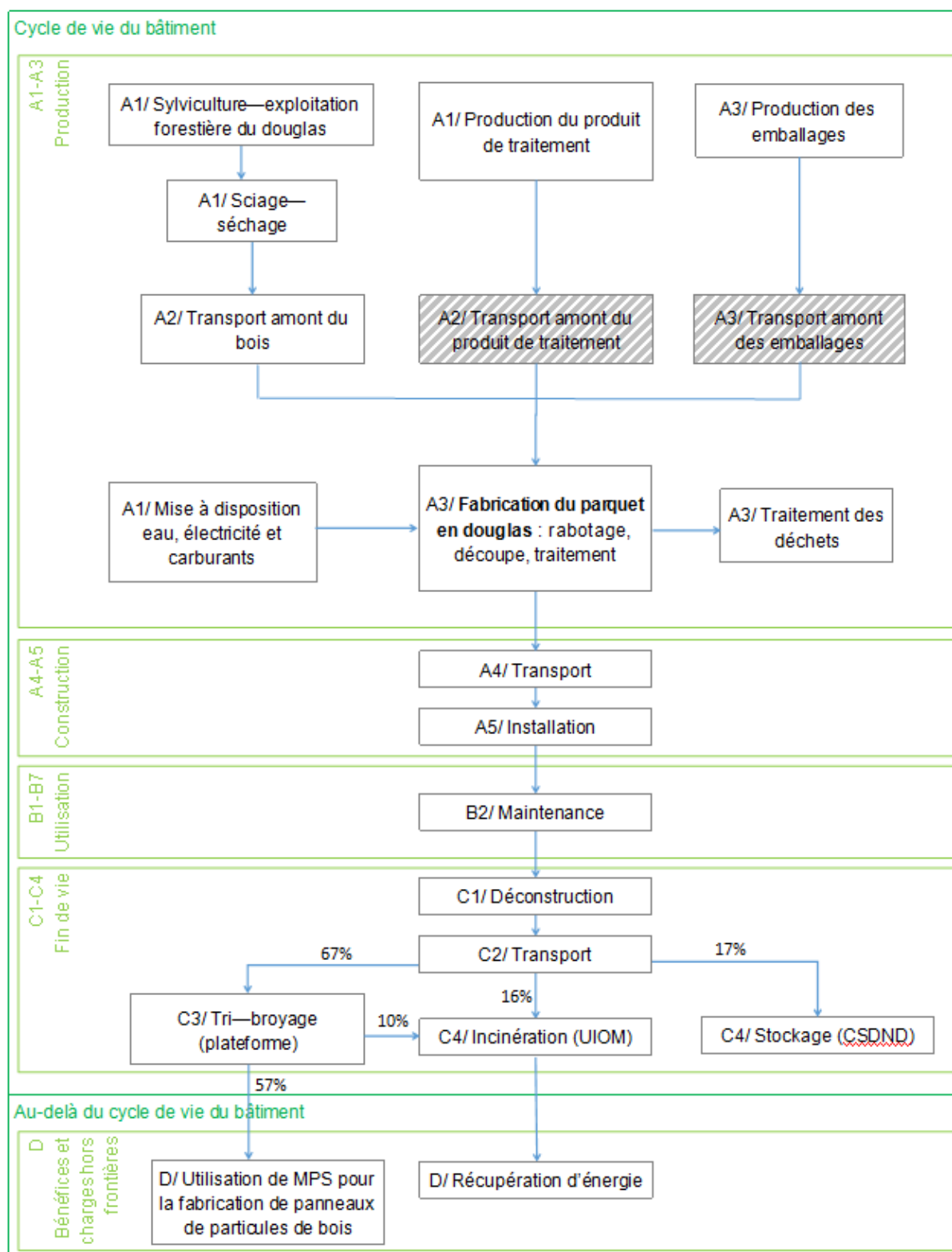


Figure 22 : Description du système « parquet / plancher en Douglas »

1.2.4.12. Critères d'exclusion des intrants et extrants

La règle de coupure utilisée dans cette étude est celle définie dans la norme NF EN 15804 comme suit :

- inclusion des données si l'ICV est disponible
- 1% de la masse totale ou de l'énergie primaire par processus élémentaire peut ne pas être remontée
- le total des flux entrants négligés ne doit pas dépasser 5% par module : A1-A3, A4-A5, B1-B5, B6-B7, C1-C4 et module D.

En l'absence de données, l'étape « C1, déconstruction, démolition » n'a pas été modélisée hormis pour la poutre en lamellé-collé.

Les données collectées dans le cadre de l'étude n'incluent pas les flux relatifs au transport des consommables et des emballages des matières premières utilisées sur le site de production. Il est considéré que ces données sont négligeables et entrant dans le critère de coupure.

Les données collectées dans le cadre de cette étude n'incluent pas les flux relatifs à la construction des infrastructures (machines et bâtiments de production). Il est considéré qu'il s'agit d'un fonctionnement stabilisé de chacun des systèmes, c'est à dire que les impacts sont amortis sur l'ensemble de leur durée d'utilisation.

Tous les flux de matières et d'énergie connus pour être susceptibles de provoquer des émissions significatives dans l'air, l'eau ou le sol ont été inclus.

L'ensemble du produit et de son cycle de vie sont pris en compte. La quasi-totalité des entrants pour lesquels les données d'inventaire du cycle de vie (ICV) sont disponibles ont été inclus dans l'ICV du produit.

1.2.6 Choix méthodologiques liés aux propriétés inhérentes des produits bois

1.2.5.1. Prise en compte du carbone biogénique

Conformément à la norme NF EN 16485 [9], un prélèvement de CO₂ lié à la production de biomasse au niveau de l'étape sylvicole a été pris en compte. Celui-ci a été calculé avec les hypothèses suivantes :

- le bois contenu dans les produits étudiés provient de forêts situées ayant décidé d'appliquer l'Art. 3.4 du Protocole de Kyoto ou de forêts opérant selon des programmes établis de certification pour la gestion durable des forêts,
- le prélèvement de CO₂ est affecté suivant le contenu en carbone de la biomasse, ainsi le prélèvement associé au bois récolté est calculé à partir du contenu en carbone du bois récolté,
- le bois anhydre contient 49,4% de carbone en masse.

Ce prélèvement qui est accordé au bois récolté, est une propriété inhérente spécifique à la matière bois. Donc, conformément aux recommandations de la norme NF EN 15804+A1 [6] et de la norme NF EN 16485 [9], il est par la suite affecté suivant le contenu en carbone entre les produits, coproduits et déchets bois. Ainsi lorsqu'un déchet ou coproduit contenant du carbone biomasse quitte le système, un prélèvement de dioxyde de carbone correspondant à son contenu carbone biogénique est défalqué du système.

Concernant la gestion des forêts, la norme NF EN 16485 [9] stipule que « la neutralité en carbone biogénique du bois est valide pour le bois provenant de pays ayant décidé d'appliquer l'Art. 3.4 du Protocole de Kyoto ou pour le bois provenant de forêts, opérant selon des programmes établis de certification pour la gestion durable des forêts » ce qui est le cas du bois considéré dans la présente étude (provenance France, Allemagne et Scandinavie pour les sciages).

Enfin lorsqu'à l'intérieur du système étudié, il y a des émissions de GES d'origine biomasse, lors de la combustion du bois ou de sa dégradation anaérobie ou aérobie en centre de stockage, celles-ci sont comptabilisées sous forme d'émissions de CO₂ d'origine biomasse, CO d'origine biomasse et CH₄ d'origine biomasse.

Le calcul du contenu en carbone biogénique s'effectue selon la formule suivante :

$$\text{Prélèvement } CO_2 = \frac{44}{12} \times cf \times \text{masse anhydre}$$

Où :

- « 44/12 » est le ratio des masses moléculaires entre le dioxyde de carbone (CO₂) et le carbone (C),
- « cf » est la fraction carbonée de la masse anhydre soit 49,4%,
- « masse anhydre » qui peut être calculée en fonction des masses volumiques et des taux d'humidité.

1.2.5.2. Prise en compte de l'énergie matière contenue dans le bois

Au niveau de l'étape sylvicole, la création d'énergie matière renouvelable liée à la production de biomasse en forêt a été comptabilisée. Celle-ci a été calculée avec les hypothèses suivantes :

- La même condition est donnée pour le caractère renouvelable de la ressource et pour la neutralité carbone (voir paragraphe ci-dessus),
- la quantité d'énergie matière renouvelable est affectée suivant la quantité de matière sèche contenue dans la biomasse ; ainsi cette quantité est calculée sur la base du pouvoir calorifique inférieur du bois anhydre, qui a comme avantage de ne pas la faire varier en fonction du taux d'humidité du bois,
- le pouvoir calorifique inférieur du bois anhydre est pris égal à 18,4 MJ/kg de matière sèche (choix de la valeur basse de l'annexe B de la norme NF EN 17225-1 [11]).

Cette énergie qui est mobilisée dans le bois récolté, est une propriété inhérente spécifique à la matière bois. Donc, conformément aux recommandations de la norme NF EN 15804+A1 [6], elle est par la suite affectée suivant le contenu en matière sèche entre les produits, coproduits et déchets bois. Ainsi lorsqu'un déchet ou coproduit bois quitte le système, une perte d'énergie matière renouvelable correspondant à son contenu en matière sèche est défalquée du système.

Aucun autre service écosystémique rendu par la forêt (biodiversité, stabilisation des sols, régulation de l'eau, espace de récréation, etc.) n'a été comptabilisé.

1.2.7 Choix méthodologiques pour la prise en compte des impacts des déchets

Conformément aux exigences de la norme NF EN 15804+A1, les impacts de l'élimination (mise en centre de stockage et incinération) des déchets ont été comptabilisés.

Pour les déchets qui sont recyclés à l'extérieur du système étudié, c'est à dire faisant appel à des flux de recyclage en boucle ouverte, il a été choisi conformément à la norme NF EN 15804+A1 :

- pour ceux qui sont générés en phase de production (A1-A3), de ne pas imputer au cycle de vie du produit étudié les flux inhérents aux procédés de valorisation de ces déchets, ainsi que les impacts évités par cette valorisation, et de comptabiliser uniquement ces flux en « matière récupérée » ou « énergie récupérée »,
- pour ceux qui sont générés sur le restant du cycle de vie (A4-C4), d'imputer au cycle de vie du produit étudié dans le module D les flux inhérents aux procédés de valorisation de ces déchets, ainsi que les impacts évités par cette valorisation.

Pour cette dernière catégorie de déchets, les recommandations précisant les limites entre le module C et le module D fournies par l'étude DHUP/CODIFAB/FBF/CSTB/FCBA volet 2 [12] ont été respectées.

| Devenir | Mise en centre de stockage | Incinération avec récupération d'énergie | Valorisation comme matière première secondaire (MPS) | Valorisation énergétique |
|-------------------|--|---|--|---|
| Modules de A4 à C | Impacts de la démolition et du transport du bois jusqu'au site. Tous les impacts de la décharge (placement du déchet, traitement des lixiviats, combustion du biogaz) | Impacts de la démolition et du transport du bois jusqu'au site. Impacts de la combustion du bois. | Impacts de la démolition, du transport jusqu'à la plateforme de tri. Impact de la plateforme de tri et broyage. | Impacts de la démolition, du transport jusqu'à la plateforme de tri Impact de la plateforme de tri et broyage. |
| Module D | Impacts évités par la valorisation du biogaz (production et combustion de gaz naturel) | Impacts évités par la production de chaleur et d'électricité de l'incinérateur récupérées (production et combustion de combustibles fossiles en PCI équivalent, production d'électricité à partir d'uranium etc.) | Impacts générés par le transport jusqu'à l'usine de panneaux, impacts générés par le recyclage dans l'usine de panneaux et évités par le moindre séchage des particules et par la production de particules à partir de bois de forêts. | Impacts de la combustion du bois Impacts évités par la production de chaleur et d'électricité récupérées (production et combustion de combustibles fossiles en PCI équivalent, production d'électricité à partir d'uranium etc.) |

Tableau 5 : Limites entre le module D et les autres modules selon le devenir des déchets bois générés à partir de l'étape A4

1.2.8 Qualité des données

Les données ont été moyennées entre les sites et pondérées par les volumes de production.

Il s'agit de données annuelles. Le choix des entreprises a été réalisé, en concertation avec France Douglas, en fonction des critères de taille, localisation, activité et technologie, afin d'obtenir des résultats représentatifs de la production des adhérents de France Douglas.

1.2.7.1. Représentativité temporelle

Les données des sciages ont été collectées auprès de quatre entreprises pour l'année 2016.

La collecte de données pour les nouveaux produits à étudier a été effectuée auprès de 4 autres entreprises, pour l'année 2016.

1.2.7.2. Représentativité géographique

La carte suivante présente la localisation des sites qui ont fourni des données pour l'étude.



Figure 23 : Répartition géographique des entreprises ayant participé à la collecte de données

La représentativité géographique pour les sciages est très bonne au regard de la localisation de la ressource en Douglas en France principalement présent dans le centre de la France :



Figure 24 : Gisements de Douglas en France (www.france-Douglas.com)

Les entreprises participant à la collecte de données sont représentatives de la technologie industrielle sur le type de produits étudiés.

2 Inventaire du cycle de vie

L'objet de ce chapitre est de présenter les données utilisées, ainsi que les hypothèses prises pour la réalisation de l'inventaire de cycle de vie.

Ces éléments sont fournis suivant les différentes étapes du cycle de vie.

La modélisation des inventaires a été réalisée à partir du logiciel SimaPro développé par PRé Consultants.

2.1 Phase de production (A1-A3)

2.1.1 Approvisionnement en grumes de Douglas

Les données sources correspondent aux données moyennes françaises concernant le sciage. Elles sont décrites dans le rapport de l'étude DHUP/CODIFAB/FBF/CSTB/FCBA volet 1 [13].

L'itinéraire sylvicole correspond à un scénario moyen de reboisements des peuplements de Douglas tels qu'ils ont été effectués ces dernières années en France, c'est-à-dire par plantation manuelle. En ce qui concerne l'exploitation forestière, le taux de mécanisation de la récolte correspond à ce qui pourrait être fait en moyenne aujourd'hui en France sur ce type de peuplement, soit 79%. Les autres données concernant l'exploitation forestière correspondent aux pratiques actuelles moyennes (consommations des machines, rendements, émissions, ...). Sur ces étapes, l'ensemble des sources d'impact ont été alloué à la production de bois forts (de diamètre supérieur à 7 cm) avec une allocation volumique entre les différents bois récoltés. Ces données sont issues du rapport [16] vérifié par le CSTB.

2.1.2 Transport des grumes de Douglas de la forêt à la scierie

Les données concernant la consommation moyenne des grumiers correspondent à des dires d'expert et la distance d'approvisionnement des scieries proviennent de l'étude [13]. Il a été considéré une consommation moyenne de 57 l/100 km pour un grumier pour transporter 27 t, consommation tenant compte des retours à vide (100%) et une distance moyenne de 66 km.

2.1.3 Sciages

Le tableau ci-dessous présente un extrait des données obtenues dans le cadre de l'étude sur l'étape de sciage :

| | Unité | Valeur |
|---|-----------------|--------|
| Consommation électricité | kWh / m3 sciage | 38,67 |
| Consommation fioul pour chariots élévateurs | l / m3 sciage | 0,35 |
| Rendement bois (volume de sciage/volume de grume avec écorce) | % | 59 |

Tableau 6 : Données moyennes sur l'étape de sciage du douglas

L'allocation économique a été prise en compte pour les impacts liés aux sciages, aux écorces et aux connexes de scierie.

Sur la base de données économiques provenant d'études du Centre d'étude de l'Economie du Bois (CEEB) de Mercuriales datant de 2017, nous avons dégagé les ratios suivants pour le Douglas et les avons utilisés dans notre modélisation :

| Ratios d'allocation économique | |
|--------------------------------|-------|
| Ecorces | 1,1% |
| Connexes hors écorces | 7,5% |
| Sciages | 91,4% |

Tableau 7 : Allocations réalisées au niveau de la scierie pour le Douglas

2.1.4 Séchage

Il a été considéré pour l'ensemble des sciages une première étape de ressuyage jusqu'à 50% d'humidité (masse d'eau/masse sèche).

Pour tous les produits étudiés mis à part le sciage brut dont l'humidité a été fixée à 50%, il a été considéré ensuite un séchage à 15% ou 20% d'humidité :

- A l'air libre, pour les bois de charpente,
- En séchoir, pour les autres produits.

Il a été pris un procédé de séchage des sciages à l'air chaud climatisé (ACC) au bois.

Les données sources sur les procédés de séchage correspondent à des calculs théoriques et des dires d'experts de FCBA. Aucune affectation n'a été considérée pour cette étape.

2.1.5 Rabotage et usinage des bardages

Le tableau suivant liste les principaux éléments pris en compte pour 1 m² de bardage :

| | Unité | Valeur |
|---|-------------------------------|--------|
| Consommation de gasoil pour les engins sur site | l/m ² de bardage | 0,30 |
| Consommation d'électricité | kWh/m ² de bardage | 38,67 |
| Rendement bois en volume | % | 71% |

Tableau 8 Données moyennes sur l'étape de rabotage/usinage des bardages

2.1.6 Rabotage et usinage des platelages

Le tableau suivant liste les principaux éléments pris en compte pour 1 m² de platelage :

| | Unité | Valeur |
|---|---------------------------------|--------|
| Consommation de gasoil pour les engins sur site | l/m ² de platelage | 0,30 |
| Consommation d'électricité | kWh/m ² de platelage | 38,67 |
| Rendement bois en volume | % | 85% |

Tableau 9 Données moyennes pour 1 m² de platelage

2.1.7 Traitement de préservation des bardages et des platelages

La phase de traitement consiste à protéger les parties aubieuses du douglas contre les attaques d'insectes coléoptères, de termites et de pourritures superficielles et occasionnelles. Les sciages sont traités par autoclave.

Les données sur le produit de traitement de classe 3 sont issues de l'étude ACV des bois traités menée par FCBA pour les comités de marque CTB P+ et CTB B+ en 2010. Il s'agit de l'inventaire d'un produit moyen représentatif du marché français du traitement classe 3. Les quantités de produit de traitement et d'eau par m³ de douglas traité sont issues de données d'expert de FCBA.

Le tableau suivant fournit le nom des substances biocides utilisées, ainsi que les quantités contenues dans les produits en douglas après traitement.

| Biocide | | Bardage | Platelage |
|--|-------------------|------------------|------------------|
| Nom | Etiquetage danger | g/m ² | g/m ² |
| N-cyclohexyl diazonium oxyde de cuivre | Xn, N | 1,42 | 1,64 |
| Hydroxyde carbonate de cuivre | Xn, N | 12,66 | 14,67 |
| Acide borique | T | 0,96 | 1,11 |
| Tébuconazole | Xn, N | 0,35 | 0,41 |
| Propiconazole | Xn, N | 0,35 | 0,41 |

Tableau 10 Biocides contenues dans le bardage et le platelage en douglas traité

2.1.8 Taille des charpentes traditionnelles

Les données concernant la taille des charpentes traditionnelles sont issues de l'étude « ACV de Charpentes bois taillées de fabrication française » réalisée par FCBA pour le compte de la FFB [14].

Les données ont été collectées auprès de 10 entreprises adhérentes de « Charpente 21 », représentant 75% en volume. Elles correspondent à l'année 2006 et sont représentatives de la taille sur banc numérique.

| | Unité | Valeur |
|---|--------------------|--------|
| Consommation d'électricité pour la taille | kWh/m ³ | 63,10 |
| Consommation de gasoil pour les engins sur site | MJ/m ³ | 51,50 |

Tableau 11 : Données moyennes pour 1m³ de charpente

2.1.9 Rabotage et taille des bois d'ossature

Les données utilisées pour la fabrication des bois d'ossature sont issus de l'étude FCBA/CSTB/DHUP/CODIFAB/FBF, Convention DHUP/CSTB 2009 Action 33 Sous-action 6 ACV & DEP pour des produits et composants de la construction bois – VOLET 3 – Analyse de Cycle de Vie et FDES génériques des systèmes constructifs à ossature bois.

| | Unité | Valeur |
|---|--------|--------|
| Consommation d'électricité pour la taille | kWh/m3 | 105 |
| Consommation de gasoil pour les engins sur site | MJ/m3 | 111 |
| Rendement de rabotage de l'ossature | % | 89% |

Tableau 12 : Données moyennes pour 1m3 d'ossature

2.1.10 Transport des sciages

Dans le cadre de l'étude, pour les nouveaux produits étudiés (poutres en lamellé-collé, lambris et parquet / plancher), les sciages sont produits sur place, il n'y a donc pas de transport, hormis pour la poutre en lamellé-collé où un taux de sciages externes est inclus dans le calcul (12%). Pour le transport de ces sciages venant de l'extérieur, il a été considéré que leur transport à partir de la scierie jusqu'au lieu de fabrication s'effectuait en camion.

Pour modéliser ce transport, les hypothèses suivantes ont été considérées :

- Consommation à plein : 0,43 l/km,
- Consommation à vide : 0,26 l/km,
- Charge utile : 24 t,
- Charge réelle : 24 t,
- Taux de retour à vide : 16,8% (source : CNR Enquête longue distance 2011 [15]).

Le module de transport utilisé est calculé à partir du module « Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 {RER} | transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 | Alloc Rec, U Ecoinvent v3.3 » et ramené au litre de diesel consommé. La consommation de diesel est calculée de la manière suivante :

$$C = \text{Distance} * ((\text{Conso_max} - \text{Conso_min}) * \text{Charge_réelle} / \text{Charge_Utile} + \text{Conso_Min} + \text{Conso_Min} * \text{Taux_vide})$$

La distance issue de la collecte de données est 400 km.

2.1.11 Fabrication des poutres en lamellé collé

Au niveau de cette étape, l'inventaire a été réalisé à partir de données collectées auprès d'entreprises adhérentes à France Douglas. Un ratio a été établi par les fabricants pour affecter les consommations aux poutres LC en douglas en prenant en compte les volumes et le type de produits fabriqués. Les données ont été moyennées entre les sites et pondérées par les volumes de production. Les rendements bois ont été collectés auprès des fabricants.

Les procédés mis en œuvre dans la fabrication des poutres LC utilisent de l'énergie, notamment pour :

- Le débit et l'usinage de bois
- L'aboutage
- Le rabotage
- L'encollage
- Le serrage

- Le séchage
- Le second rabotage
- La découpe
- Le traitement
- L'aspiration et l'éclairage des ateliers
- La manutention.

A partir des données collectées auprès des entreprises, une consommation d'énergie moyenne pour chacun des types de poutres LC étudiés a été intégrée dans l'étude.

Un traitement de préservation de classe 2 a été considéré. Un taux de dilution de 92% a été retenu, et les quantités de produit par m³ de poutre LC proviennent d'experts FCBA.

Ces données moyennes de procédé sont les mêmes que celles des produits types retenues pour le calcul des FDES et sont présentées dans le tableau suivant. Lors de la détermination du cadre de validité, il a été mis en évidence que la configuration moyenne englobait le maximum d'entreprises ayant participé à la collecte de données, c'est donc cette configuration moyenne qui a été conservée pour le calcul des FDES (cf. démarche cadre de validité plus bas).

| | | Paramètres moyens (collecte de données) = Paramètres retenus pour les FDES | | |
|--|--------------------|---|------------------|---|
| | | Hors aubier | Aubier traité | Module utilisé |
| Rendement bois | % | 73,8% | 74,0% | / |
| Colle MUF | kg/m ³ | 3,51 | 3,51 | _Confidential_Melamine Urea Formaldehyde Adhesive 1252, Akzo, at plant/SE S _Confidential_Melamine Urea Formaldehyde Hardener 2526, Akzo,at plant/SE S |
| Colle PU mono | kg/m ³ | 2,03 | 2,03 | _PU Glue, at plant/Germany U/PURBOND |
| Primaire pour colle PU | kg/m ³ | 0,15 | 0,15 | Polyol {GLO} market for Alloc Rec, U |
| Produit concentré traitement aspersion | l/m ³ | 0,00 | 0,55 | _Wood Preservation Product class 2/FR S |
| Produit concentré traitement trempage | l/m ³ | 0,00 | 0,85 | |
| Consommation d'électricité | kWh/m ³ | 64,25 | 60,85 | Electricity, medium voltage {FR} market for Alloc Rec, S |
| Transport interne - fioul | l/m ³ | 1,26 | 1,26 | Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U |
| Transport interne - diesel | l/m ³ | 0,32 | 0,32 | |

| | | Paramètres moyens (collecte de données) = Paramètres retenus pour les FDES | | |
|--------------------|-------|---|------------------|--|
| | | Hors aubier | Aubier traité | Module utilisé |
| Consommation d'eau | m3/m3 | 0,35 | 0,35 | Tap water {RER} market group for Alloc Rec, U |
| Huiles | l/m3 | 0,21 | 0,21 | Lubricating oil {RER} production Alloc Rec, U |

Tableau 13 : Rendements et consommations pour la production des poutres en Douglas lamellé-collé

Nous avons modélisé des émissions de formaldéhyde liées à l'utilisation de la colle dans le processus de fabrication de la poutre. Pour cela nous avons pris l'hypothèse que 0,1% de la colle MUF (résine et durcisseur) est relarguée sous forme de formaldéhyde (même hypothèse qu'Ecolinvent).

Nous savons que les ateliers où se fait la réticulation de la colle des bois lamellés-collés, nécessitent un maintien à température, généralement assuré par une chaudière biomasse. Nous avons pu collecter l'information que cette biomasse était du broyat de palette ou de la trituration, acheté à l'extérieur dans les deux cas, dans un rayon d'environ 35 km. En revanche nous n'avons pas pu avoir la donnée de la quantité de biomasse brûlée. Nous avons donc considéré, aux dires d'experts FCBA, une quantité de biomasse de 47 kg par m3 de poutre en lamellé-collé. Cette biomasse n'a pas d'impact amont car il s'agit d'un déchet, en revanche nous avons considéré son transport ainsi que les émissions liées à sa combustion.

2.1.12 Fabrication des lambris et des parquets / planchers

Le tableau ci-dessous présente les données utilisées pour la fabrication des lambris et parquets / planchers en Douglas.

| | | Process de fabrication des lambris et parquets / planchers en Douglas | | | | |
|------------------------------|--------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------|---|
| | | Paramètres moyens (collecte de données) | | Paramètres retenus pour les FDES | | |
| | | Lambris | Parquet / plancher | Lambris | Parquet / plancher | Module utilisé |
| Rendement | % | 61% | 69% | 57% | 57% | / |
| Conso d'électricité | kWh/m3 | 39,28 | 52,94 | 55,00 | 55,00 | Electricity, medium voltage {FR} market for Alloc Rec, S |
| Transport interne - fioul | l/m3 | 1,60 | 1,91 | 1,60 | 1,91 | Diesel, burned in |

| | | Process de fabrication des lambris et parquets / planchers en Douglas | | | | |
|----------------------------|-------|---|--------------------|----------------------------------|--------------------|--|
| | | Paramètres moyens (collecte de données) | | Paramètres retenus pour les FDES | | |
| | | Lambris | Parquet / plancher | Lambris | Parquet / plancher | Module utilisé |
| | | | | | | building machine {GLO} market for Alloc Rec, U |
| Transport interne - diesel | l/m3 | 0,21 | 0,41 | 1,50 | 1,50 | |
| Consommation d'eau | m3/m3 | 6,16E-05 | 6,16E-05 | 6,16E-05 | 6,16E-05 | Tap water {RER} market group for Alloc Rec, U |
| Huiles | l/m3 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | Lubricating oil {RER} production Alloc Rec, U |
| Pièces de coupe (acier) | kg/m3 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | Steel, low-alloyed {GLO} market for Alloc Rec, U |

Tableau 14 : Rendements et consommations pour la production des lambris et parquets/planchers

2.1.13 Colisage des produits en douglas

Les données sur le colisage des produits sont issues de la collecte de données réalisée dans le cadre de l'étude auprès des entreprises. Les données moyennes obtenues sont les suivantes.

| | | Emballage des produits en Douglas (FDES mises à jour) | | | |
|--------------------------|-------|---|---|---|---|
| | | Sciage brut et brut séché | Charpente traditionnelle et bois d'ossature | Bardage avec et sans traitement de préservation | Platelage avec et sans traitement de préservation |
| Chevrons et liteaux | kg/UF | 2,10 | 2,10 | 0,25 | 0,29 |
| Feuillards polypropylène | kg/UF | 0,031 | 0,031 | 0,0007 | 0,0008 |
| Feuillards métalliques | kg/UF | 0,007 | 0,007 | 0,0002 | 0,0002 |

Tableaux 15 Composants et quantité pour le colisage des produits en douglas

| | | Emballage des produits en Douglas (nouveaux produits) | | |
|--------------------------|-------|--|---------|---------|
| | | Poutre LC | Parquet | Lambris |
| Film polyéthylène | kg/m3 | 0,18 | 0,37 | 0,24 |
| Feuillards polypropylène | kg/m3 | 0,03 | 0,30 | 0,05 |

Tableaux 16 Composants et quantité pour le colisage des produits en douglas

2.1.14 Gestion des déchets

Les déchets sont valorisés en interne ou en externe. La fabrication du produit est allouée à 100% au produit. Les déchets de fabrication ont donc été comptabilisés comme flux de "matériaux destinés à la récupération d'énergie" (bois), et « déchets vers recyclage » (métaux et plastiques). Une perte de carbone biogénique et d'énergie matière a été considérée.

Pour les DIB en mélange, nous avons pris l'hypothèse de 50% en enfouissement et 50% en incinération.

Enfin les déchets dangereux sont traités via le module « Hazardous waste, for incineration {GLO}| market for | Alloc Rec, U » .

Leur transport vers un centre de traitement a également été modélisé : 30km pour les déchets bois et non dangereux et 100km pour les déchets dangereux, avec le type de camion « Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO4 {RER}| transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO4 | Alloc Rec, U ».

2.2 Construction (A4-A5)

2.2.1 Transport jusqu'au site de construction (A4)

Des informations concernant les marchés des entreprises ont été collectées dans le cadre de l'étude. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-après.

| Distances de transport jusqu'au site de construction | | |
|--|----------------|--------------|
| Produit en douglas | Distance route | Distance mer |
| Charpente | 432 km | 25 km |
| Ossature | 430 km | 25 km |
| Bardage avec et sans traitement de préservation | 388 km | 25 km |
| Platelage avec et sans traitement de préservation | 444 km | 44 km |
| Poutre LC | 378 km | 0 km |
| Parquet | 389 km | 0 km |
| Lambris | 310 km | 0 km |

Tableau 17 Rayons d'intervention des sites audités

Pour modéliser ce transport, les paramètres suivants ont été considérés pour le transport par camion :

- Module Ecoinvent V3 : _Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 {RER}| transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 | Alloc Rec, S_litre
- Consommation à plein : 0,43 l/km;
- Consommation à vide : 0,26 l/km
- Taux de retour à vide : 14,9%
- Charge utile : 21,3 t
- Taux de chargement : 88,7%

La consommation du camion a été calculée en utilisant la formule et le module amont décrits au paragraphe 2.1.10.

Pour le transport transocéanique, le module utilisé est : "Transport, freight, sea, transoceanic ship {GLO}| market for | Alloc Rec, U"

2.2.2 Installation dans le bâtiment (A5)

- Installation de la charpente

Les données concernant la pose des charpentes traditionnelles sont issues de l'étude « ACV de Charpentes bois taillées de fabrication française" réalisée par FCBA pour le compte de la FFB [11].

Les données ont été collectées auprès de 10 entreprises adhérentes de « Charpente 21 », représentant 75% en volume. Elles correspondent à l'année 2006 et sont représentatives de la taille sur banc numérique. Une consommation de diesel pour le levage est comptabilisée (6,61 l/m3). Le taux de chute à l'installation est considéré comme nul.

La quantité de ferrures et quincaillerie issue de cette étude était de 1,4 kg/m3, nous l'avons passée à 2,5 kg/m3, qui est la moyenne retenue dans l'étude pour les FDES de charpentes traditionnelles 2018 (FCBA, CODIFAB, FFB, CAPEB, UICB), pour une meilleure homogénéité entre les produits couverts par les différentes FDES.

- Installation de l'ossature

Les données utilisées pour la pose des bois d'ossature sont issus de l'étude FCBA/CSTB/DHUP/CODIFAB/BBF, Convention DHUP/CSTB 2009 Action 33 Sous-action 6 ACV & DEP pour des produits et composants de la construction bois – VOLET 3 – Analyse de Cycle de Vie et FDES génériques des systèmes constructifs à ossature bois.

Aucun élément de pose n'est considéré, seule une consommation de diesel pour le levage est comptabilisée (9,64 l/m3). Le taux de chute à l'installation est considéré comme nul.

- Installation des bardages

Les bardages en douglas sont mis en œuvre sur tous types de support ossature bois ou béton. Pour la pose du bardage, un réseau de tasseaux en bois doit constituer une ossature. Ceux-ci sont fixés à l'ossature et alors viennent se greffer les bardages à l'aide de pointes.

L'ensemble des éléments nécessaires à la pose des bardages est résumé dans le tableau suivant et correspond à des valeurs pour la pose d'un mètre carré de bardage. Ces données sont issues de calculs et dires d'expert de FCBA permettant de respecter les exigences du DTU 41-2.

On considère que les coupes nécessaires à l'ajustement des bardages sur le mur entraînent un taux de chute de 5%. Aucune consommation de carburant ou d'énergie n'est considérée.

- Installation des platelages

L'ensemble des éléments nécessaires à la pose des platelages est résumé dans le tableau suivant et correspond à des valeurs pour la pose d'un mètre carré de platelage.

Ces données sont issues de calculs et dires d'expert de FCBA, permettant de respecter les exigences du DTU 51-4. On considère que les coupes nécessaires à l'ajustement des platelages entraînent un taux de chute de 5%. Aucune consommation de carburant ou d'énergie n'est considérée.

- Installation des poutres en lamellé-collé

Aucun élément de pose n'est considéré, seule une consommation de 5 litres de diesel par m3, pour le levage est comptabilisée (basée sur la donnée utilisée pour la FDES « Poutre en Bois Lamellé-collé » SNBL – FCBA 2013). Le taux de chute à l'installation est considéré comme nul.

- Installation des lambris

Aucune consommation de carburant ou d'énergie n'est considérée.

En revanche nous avons estimé la quantité de liteaux nécessaires :

- un liteau de section 25*25 mm tous les 50 cm (source : <https://www.lapeyre.fr>).
- Donc 2 liteaux d'1m par m² de lambris. Soit $0,025 \times 0,025 \times 2 = 0,00125 \text{ m}^3$.
- Avec une densité moyenne du bois à 500kg/m3, on a 0,625 kg/m²

La quantité des vis/clous et le taux de chute de 2% ont été utilisés, par analogie à la FDES « Parquet massif en chêne, épaisseur 23 mm, fabriqué en France » (UFFEP – FNB – FCBA, 2015).

- Installation des planchers

Aucune consommation de carburant ou d'énergie n'est considérée.

En revanche nous avons intégré une quantité de bois pour les solives / lambourdes, d'acier pour les clous / vis et un taux de chute de 2%, comme dans la FDES « Parquet massif en chêne, épaisseur 23 mm, fabriqué en France » (UFFEP – FNB – FCBA, 2015).

Le tableau ci-après présente les différents éléments de pose associés aux produits :

| Installation dans le bâtiment | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------|----------------|
| Produit en Douglas | Composant | Matériau | Masse (kg/UF) |
| Charpente | Pointes, boulons, sabots, ferrures, | Acier | 1,4 |

| Installation dans le bâtiment | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|----------------|
| Produit en Douglas | Composant | Matériau | Masse (kg/UF) |
| | équerrres, chevilles, tirefond, vis | | |
| | Chevilles | Bois | 0,69 |
| | | | |
| Bois d'ossature | Aucun | / | 0 |
| | | | |
| Bardage | Tasseaux | Bois, résineux | 0,75 |
| | Fixation | Acier inoxydable | 0,03 |
| | Fixation | Acier galvanisé | 0,001 |
| | Fixation | Polyamide | 0,005 |
| | | | |
| Platelage | Chutes de lames | Bois, Douglas, sans traitement de préservation et de sans finition | 0,66 |
| | Lambourdes | Bois, résineux | 1,47 |
| | Fixation | Acier inoxydable | 0,171 |
| | Cale | PVC | 1,07E-05 |
| | | | |
| Poutre lamellé-collé | Aucun | / | 0 |
| | | | |
| Lambris | Liteaux | Bois, résineux | 0,63 |
| | Clous / vis | Acier | 0,03 |
| | | | |
| Plancher | Lambourdes / solives | Bois, résineux | 4 |
| | Clous / vis | Acier | 0,02 |

Tableau 18 Description des accessoires de pose des produits en Douglas

2.2.2.1. Déchets d'installation

Des déchets issus du colisage sont générés au niveau de la mise en œuvre des produits.

Ils ont été considérés comme 100% recyclés et placés dans l'indicateur « Matériaux destinés au recyclage ». Les chutes (bois) subissent le scénario moyen français de la fin de vie des produits bois de la construction [13].

2.3 Utilisation (B1-B7)

2.3.1 Lixiviation des bardages et des platelages traités (B1)

Durant la vie en œuvre, il a été considéré un entraînement par les eaux de pluies vers le sol d'une partie des produits biocides contenus dans les produits ayant été traités par un produit de préservation et qui sont exposés aux intempéries.

Les hypothèses de lessivage tout au long de la durée de vie d'un sciage traité par un produit d'imprégnation sont issues de différentes publications.

Pour le cuivre et le bore, le pourcentage de lessivage (quantité de produit délavé au cours de la durée de vie du sciage/quantité de produit contenu à l'origine dans le sciage) est issu de la publication « Comparison of laboratory and semi-field tests for the estimation of leaching rates from treated wood – part 1 above ground (UC3) ». Cette étude ne donnant pas de chiffres pour les matières actives comme le tébuconazole et le propiconazole, l'étude « Evaluation de l'impact des bois traités en extérieur : essai de champ – validation des modèles » (à savoir 13.3% de cuivre, 27.7% de bore, 28% de tébuconazole, 36.6% de propiconazole) a été utilisée pour le lessivage de ces deux biocides.

Le tableau suivant présente pour 1m² de bardage traité et 1m² de platelage traité en douglas les résultats de ces calculs de lixiviation durant la DVT des produits.

| | Unité | Bardage en douglas traité | Platelage en douglas traité |
|--|------------------|---------------------------|-----------------------------|
| N-cyclohexyl diazonium oxyde de cuivre | g/m ² | 0,175 | 0,203 |
| Hydroxide carbonate de cuivre | g/m ² | 1,60 | 1,85 |
| Acide borique | g/m ² | 0,253 | 0,293 |
| Tébuconazole | g/m ² | 0,0931 | 0,0931 |
| Propiconazole | g/m ² | 0,122 | 0,122 |

Tableau 19 Lixiviation durant la phase d'utilisation (B1) des bardages et platelages traités

2.3.2 Maintenance (B2), réparation (B3), remplacement (B4), réhabilitation (B5)

Pendant la durée de vie des produits, aucune maintenance, ni réparation, ni remplacement, ni réhabilitation n'a été considéré, excepté pour le plancher en Douglas où nous avons intégré un remplacement de 35% soit 4kg/m² sur la durée de vie du produit, par analogie à la FDES « Parquet massif en chêne, épaisseur 23 mm, fabriqué en France » (UFFEP – FNB – FCBA, 2015).

2.3.3 Utilisation de l'énergie (B6) et de l'eau (B7) durant l'étape d'utilisation

Pendant la durée de vie des produits, aucun impact n'est associé aux étapes B6 et B7 de l'utilisation de l'énergie et de l'eau durant l'étape d'utilisation.

2.4 Fin de vie (C1-C4)

2.4.1 Démolition (module C1)

En l'absence de données, les impacts de la démolition n'ont pas été pris en compte, hormis pour la poutre en lamellé-collé où nous avons pris les hypothèses suivantes pour la dépose et la découpe :

- la dépose a été modélisée en considérant une consommation d'énergie égale à la moitié de celle modélisée pour la pose, soit 2,5 litres de diesel par m3 de poutre
- pour la découpe nous avons modélisé la consommation électrique d'une scie sabre électrique (utilisée sur les chantiers de déconstruction) à partir de données fabricant (Bosch) sur un modèle professionnel sans fil. En estimant le linéaire de poutre dans un m3, on obtient une consommation théorique de 0,023kWh/m3 comme expliqué ci-dessous.

| Paramètre | | Source | Unité | Valeur |
|----------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------|--------|
| Caractéristiques structure | Section | métré type | cm ² | 145 |
| | Longueur | métré type | m / m3 | 68 |
| Découpe | Consommation scie sabre sur batterie | bosch-professional.com | kWh/découpe 100 cm ² | 0,0008 |
| | | calcul | kWh/découpe | 0,0012 |
| | | donnée d'après étude interne sur poutre en I | longueur entre 2 découpes | 3,5 |
| | | calcul | kWh/m | 0,0003 |
| | | calcul | kWh/m3 | 0,023 |

Tableau 20 : Calcul de la consommation d'électricité nécessaire à la découpe de la poutre en lamellé

2.4.2 Transport (module C2)

Les données relatives au transport des déchets du chantier à la plateforme de tri et de broyage proviennent d'une enquête menée auprès de plateformes françaises en 2012 réalisée durant l'étude DHUP/CODIFAB/FBF/CSTB/FCBA volet 2 [12].

Il est considéré que 50% des déchets sont transportés directement depuis le chantier par un porteur pouvant contenir 12 tonnes de déchets bois en parcourant une distance de 50 km. Les 50% restant sont acheminés via une plateforme de regroupement et effectuent donc un premier trajet de 50 km par porteur contenant 12 tonnes de déchets puis un second trajet de 50 km par semi-remorque contenant 18 tonnes de déchets de la plateforme de regroupement à la plateforme de tri et broyage.

2.4.3 Traitement et élimination (C3 et C4)

Il n'existe pas de données spécifiques relatives aux scénarios en fin de vie pour l'ensemble des produits étudiés. Par défaut, le scénario considéré est le scénario moyen français de la fin de vie suivant :

| Fin de vie des produits bois de la construction | | |
|---|--|--|
| Mise en centre de stockage de déchets non dangereux (CSDND) | Incinération en UIOM avec récupération d'énergie | Envoi sur plateforme de tri et recyclage |

| | | | |
|-------|-------|--|---|
| 17,3% | 15,5% | Utilisation comme matière première secondaire par les usines de panneaux de particules | Incinération en UIOM avec récupération d'énergie (fines de broyage) |
| | | 57,2% | 10,1% |

Tableau 21 : Scénario moyen français de la fin de vie des produits bois de la construction [13]

2.4.3.1. Broyage et tri sur plateforme (C3)

La consommation de fioul nécessaire à la manipulation des déchets et à leur broyage provient d'une enquête menée auprès de plateformes françaises en 2012 réalisée durant l'étude DHUP/CODIFAB/FBF/CSTB/FCBA volet 2 [12].

Pour le bois, le broyage génère des fines, qui sont incinérées en UIOM. Le reste est valorisé en usine de fabrication de panneaux de particules.

2.4.3.2. Stockage en CSDND (C4)

Concernant le bois, les données proviennent du logiciel Wisard™ développé par la société Ecobilan en collaboration avec l'ADEME et Eco-Emballages. Le scénario retenu est que 15% du bois stocké se dégrade, pour moitié en dioxyde de carbone et pour l'autre moitié en méthane. 70% de ce méthane sont considérés comme récupérés et brûlés en torchères sans valorisation énergétique (taux moyen considéré par l'ADEME en France pour les CSDND). La composition des lixiviats correspond à la moyenne des CSDND en France et n'est pas corrélée au déchet stocké.

Le tableau suivant présente les données et la référence des ICV utilisés pour modéliser le stockage en CSDND.

| Donnée | ICV utilisé |
|------------------|---|
| Stockage du bois | ICV issu du logiciel Wisard™ (cf. étude DHUP/CODIFAB/FBF/CSTB/FCBA volet 2) |

Tableau 22 - Modélisation du stockage en CSDND

2.4.3.3. Incinération en UIOM (C4)

Le tableau 23 présente les données et la référence des ICV utilisés pour modéliser l'incinération en UIOM.

| Donnée | ICV utilisé |
|----------------------|--|
| Incinération du bois | Ecoinvent "Disposal, wood untreated, 20% water, to municipal incineration/CH" (cf. étude DHUP/CODIFAB/FBF/CSTB/FCBA volet 2) |

Tableau 23 - Modélisation de l'incinération en UIOM

Conformément à la norme NF EN 15804+A1 [6], l'énergie provenant de l'incinération des déchets a été comptabilisée en « énergie fournie à l'extérieur ».

La colle de la poutre en lamellé-collé subit le même scénario de fin de vie que le bois de la poutre. Nous l'avons modélisé avec les modules suivants :

- 67,3% : Waste to recycling
- 15,4% : Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to municipal incineration/CH U
- 17,3%: Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to sanitary landfill/CH U

2.5 Bénéfices et charges au-delà des frontières du système (D)

2.5.1 Stockage du bois

Les bénéfices du stockage des déchets bois en CSDND correspondent à la valorisation du biogaz qui évite la production et la combustion de gaz naturel. Dans la présente étude, aucune valorisation du biogaz n'a été prise en compte.

2.5.2 Incinération du bois en UIOM

Cette étape comprend les bénéfices liés à la récupération d'énergie thermique et électrique lors de l'incinération des déchets bois en UIOM.

Les quantités d'électricité et de chaleur produites par les UIOM en France proviennent de l'inventaire 2008 des installations de traitement des ordures ménagères de l'ADEME .

Les impacts évités liés à la récupération d'énergie thermique sont calculés en considérant le mix énergétique fossile français de production de chaleur, tel que défini dans le rapport de l'étude DHUP/CODIFAB/BBF/CSTB/FCBA volet 2 [12] à partir du bouquet énergétique des réseaux de chaleur du syndicat national du chauffage urbain de 2009. Les impacts évités liés à la production d'électricité sont calculés en considérant le module Ecoinvent "Electricity, medium voltage, at grid/FR".

2.5.3 Valorisation du bois en usine de panneaux de particules bois

Les impacts et bénéfices générés par le recyclage du bois sur le site de fabrication de panneaux de particules sont :

- les impacts générés par le transport des broyats de bois et par le procédé de transformation de ces broyats en matière première secondaire (copeaux secs) pour la fabrication de panneaux de particules bois (broyage complémentaire, tri, séchage, valorisation des déchets générés, ...),
- les impacts évités par la substitution de la matière première vierge : mise à disposition des rondins (sylviculture, exploitation forestière, transport), broyage en copeaux et séchage.

2.5.4 Impacts générés par le recyclage du bois

Les données sur le procédé de recyclage proviennent principalement d'une enquête réalisée en 2012 auprès de l'usine EGGER à Rion-des-Landes fabriquant des panneaux de particules bois.

Cependant, en l'absence d'informations spécifiques, l'étape de séchage des copeaux a été modélisée à partir de calculs théoriques et de dires d'experts.

De même, concernant la valorisation des résidus bois issus du process de recyclage, les impacts générés par la combustion ont été modélisés à partir des facteurs d'émissions moyens français établis par le CITEPA [18].

Les impacts évités par l'énergie produite par la combustion des déchets ont été modélisés à partir du mix énergétique fossile français de production de chaleur, tel que défini dans le rapport de l'étude DHUP/CODIFAB/BBF/CSTB/FCBA volet 2 [12] à partir du bouquet énergétique des réseaux de chaleur du syndicat national du chauffage urbain de 2009 [20].

2.5.5 Impacts évités par le recyclage du bois

Les données relatives au type d'approvisionnements bois ont été collectées dans le cadre du projet FCBA/UIPP de 2009 [19]. Les données correspondent au mix moyen utilisé par l'ensemble des fabricants de panneaux de particules en France.

Les inventaires de cycle de vie de la mise à disposition de ces ressources bois proviennent de la base de données ACV de FCBA explicitée dans le rapport de l'étude DHUP/CODIFAB/FBF/CSTB/FCBA volet 1 [12].

Les données sur le broyage des rondins en copeaux proviennent de la collecte de données réalisée auprès de l'usine EGGER.

L'étape de séchage des copeaux a été modélisée à partir de calculs théoriques et de dires d'experts.

Le tableau suivant précise les quantités utilisées pour le module D.

| Produits concernés | Quantité envoyée en recyclage (en kg) | Quantité envoyée en incinération (en kg) |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Bardage sans préservation | 6,14 kg | 2,8 kg |
| Bardage avec préservation | 6,14 kg | 2,8 kg |
| Platelage sans préservation | 6,98 kg | 3,18 kg |
| Platelage avec préservation | 6,98 kg | 3,18 kg |
| Bois d'ossature | 279,3 kg | 127,4 kg |
| Charpente | 279,3 kg | 127,4 kg |
| Lambris | 4, 85 kg | 2,21 kg |
| Parquet / Plancher | 6,42 kg | 2,93 kg |
| Poutre lamellé collé sans aubier | 273,6 kg | 124,8 kg |
| Poutre lamellé collé traitée | 273,6 kg | 124,8 kg |

Tableau 24 - Modélisation de du module D

3 Évaluation et interprétation de l'impact du cycle de vie

A partir des données d'inventaire utilisées et décrites dans le chapitre précédent et des méthodes de caractérisation des impacts retenues dans le cadre de cette étude, les impacts du cycle de vie des produits étudiés sont évalués.

Cette évaluation a pour objectif d'établir quatre déclarations collectives, accompagnées d'un cadre de validité permettant de garantir l'homogénéité des résultats pour les produits couverts par ces déclarations, notamment par rapport au cadre de validité.

3.1 Choix des indicateurs environnementaux

Dans la présente étude, l'objectif étant d'établir des déclarations environnementales collectives au format européen suivant la norme NF EN 15804+A1 [6] et la norme complémentaire française NF EN 15804/CN [8], qui soient par ailleurs conformes au décret français n°2013-1264 [7], l'évaluation a été réalisée selon les indicateurs définis par ces textes, et présentés dans le tableau ci-après :

- 9 indicateurs décrivant les impacts environnementaux ;
- 10 indicateurs décrivant l'utilisation des ressources ;
- 8 indicateurs décrivant les catégories de déchets et flux sortants.

Pour l'indicateur de changement climatique (potentiel de réchauffement global) et afin de faciliter la compréhension des résultats de cette étude, les contributions des flux d'origine fossile et des flux d'origine biogénique ont été distinguées :

- Les émissions d'origine fossile proviennent de la combustion d'énergies dites fossiles telles que le charbon, le pétrole, le gaz naturel ;
- Les flux d'origine biogénique peuvent être des prélèvements ou des émissions ; les prélèvements correspondent au CO₂ capté dans l'atmosphère par la biomasse lors de la photosynthèse ; les émissions sont celles générées par la combustion ou la décomposition aérobie ou anaérobie de la biomasse.

| Indicateurs | Unité |
|---|---------------------------------------|
| Indicateurs décrivant les impacts environnementaux | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ équiv. |
| Potentiel de réchauffement d'origine fossile | kg CO ₂ équiv. |
| Potentiel de réchauffement d'origine biogénique | kg CO ₂ équiv. |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ⁻⁻⁻ éq. |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg C ₂ H ₄ éq. |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ |
| Pollution de l'air | m ³ |
| Pollution de l'eau | m ³ |
| Indicateurs décrivant l'utilisation des ressources | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières : « Énergie renouvelable procédé » | MJ |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières : « Énergie renouvelable matière » | MJ |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) : « Énergie renouvelable totale » | MJ |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières : « Énergie non renouvelable procédé » | MJ |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières : « Énergie non renouvelable matière » | MJ |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) : « Énergie non renouvelable totale » | MJ |
| Utilisation de matière secondaire | kg |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ |
| Utilisation nette d'eau douce | m ³ |
| Indicateurs décrivant les catégories de déchets et flux sortants | |
| Déchets dangereux éliminés | kg |
| Déchets non dangereux éliminés | kg |
| Déchets radioactifs éliminés | kg |
| 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 |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh |

Tableau 25 : Indicateurs environnementaux déclarés dans les FDES

Les résultats de l'EICV sont des expressions relatives et ne prédisent pas les impacts finaux par catégorie, le dépassement de seuils, les marges de sécurité ou les risques.

3.2 Approche globale pour l'élaboration du cadre de validité

L'objectif de cette section est de présenter l'approche retenue pour aboutir aux résultats finaux et à leur interprétation.

Conformément à la norme NF EN 15804/CN 2016, l'interprétation portera sur les indicateurs d'impacts environnementaux témoins suivants :

- potentiel de réchauffement global (PRG_{tot}) ;
- utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières (EPNR) ;
- déchets non dangereux éliminés (DNDE).

La première phase consiste en la réalisation d'une analyse de gravité sur l'ensemble du cycle de vie permettant d'identifier les processus influents.

La seconde phase correspond à une analyse de sensibilité basée sur une simulation paramétrée. Le choix des paramètres est déterminé par les processus influents. Cette simulation paramétrée consiste à faire varier l'ensemble des paramètres de la modélisation. Les intervalles de variation positionnent les paramètres influents tour à tour à leurs valeurs minimales puis maximales pour les données collectées auprès des sites audités.

La liste des paramètres sensibles est importante car ces paramètres devront ensuite figurer dans l'interface de DE-Bois permettant de calculer des FDES individuelles.

La troisième phase consiste à déterminer le cadre de validité. La liste des paramètres sensibles est alors réduite en accord avec la norme NF EN 15804/CN 2016. Sur la base de cette liste de paramètres, la variabilité des résultats a été évaluée.

Pour établir le cadre de validité conformément à la NF EN 15804/CN annexe L, on a défini un produit assimilé au produit de la collecte de données.

Remarque : les FDES de sciages étant des éco-profils se limitant à la phase de production (cradle to gate), ils ne nécessitent pas de cadre de validité.

3.3 Analyse de gravité et détermination des processus influents

Les résultats ont été évalués sans la prise en considération du module D. Les tableaux suivants reprennent l'ensemble des résultats de l'analyse de gravité.

3.3.1 Analyse de gravité du bardage en Douglas non traité

La norme NF EN 15804/CN 2016 préconise d'identifier les processus influents en fonction de seuils significatifs à savoir une contribution supérieure à 5% sur l'un des indicateurs d'impacts environnementaux témoins et/ou contribution de 80% des impacts cumulés.

Les cases vertes des tableaux suivants sont les processus ayant une contribution supérieure à +/- 5%.

| Indicateur | A1-A3 | A4 | A5 | B | C2 | C3 | C4 | TOTAL |
|---|--------|-----|------|----|-----|-------|-------|-------|
| Changement Climatique global | -3268% | 61% | -63% | 0% | 16% | 2185% | 1168% | 100% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 71% | 6% | 17% | 0% | 2% | 2% | 1% | 100% |
| Quantité de déchets produite | 5% | 0% | 26% | 0% | 0% | 0% | 69% | 100% |

Tableau 26 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le bardage Douglas non traité

Afin de déterminer les paramètres influents sur l'étape A1-A3, une analyse de gravité a été effectuée sur cette dernière. Les tableaux suivants reprennent l'ensemble des résultats de cette analyse de gravité :

| Indicateur | appro | sciage | séchage | rabotage | emballage | TOTAL |
|---|--------|--------|---------|----------|-----------|--------|
| Changement Climatique global | -7137% | 2292% | 121% | 1470% | -13% | -3268% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 20% | 25% | 10% | 17% | 0% | 71% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 2% | 1% | 1% | 0% | 5% |

Tableau 27 : Analyse de gravité sur l'étape A1-A3 pour le bardage Douglas non traité

On voit que l'ensemble des étapes de A1A3 sont influentes, nous allons donc faire un focus sur chacune pour identifier les processus influents.

| Indicateur | Douglas bord de route | camion > 16t | camion grue > 32t | TOTAL |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|--------|
| Changement Climatique global | -7206% | 62% | 7% | -7137% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 13% | 6% | 1% | 20% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 0% | 0% | 1% |

Tableau 28 : Analyse de gravité sur l'étape « approvisionnement » du bardage non traité

| Indicateur | Electricité | Diesel | Huile | Déchet huile | Acier | TOTAL |
|---|-------------|--------|-------|-----------------|-------|-------|
| Changement Climatique global | 27% | 7% | 0% | 0% | 0% | 35% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 21% | 1% | 0% | 0% | 0% | 22% |
| Quantité de déchets produite | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 2% |

Tableau 29 : Analyse de gravité sur l'étape « sciage du bois » du bardage non traité

| Indicateur | Electricité | Emissions combustion | Diesel | TOTAL |
|---|-------------|-------------------------|--------|-------|
| Changement Climatique global | 12% | 436% | 4% | 452% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 9% | 0% | 0% | 9% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 0% | 0% | 1% |

Tableau 30 : Analyse de gravité sur l'étape « séchage » du bardage non traité

| Indicateur | Huile | Acier | Electricité | Diesel | Déchets huile | Alloc correction | TOTAL |
|---|-------|-------|-------------|--------|------------------|---------------------|-------|
| Changement Climatique global | 0% | 0% | 21% | 5% | 0% | 1445% | 1470% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 0% | 0% | 16% | 1% | 0% | 0% | 17% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% |

Tableau 31 : Analyse de gravité sur l'étape « rabotage » du bardage non traité

| Indicateur | Diesel | Polypropylène | Acier | Bois | TOTAL |
|---|--------|---------------|-------|------|-------|
| Changement Climatique global | 2% | 0% | 0% | -16% | -13% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 32 : Analyse de gravité sur l'étape « emballage » du bardage non traité

| Indicateur | Camion | Bateau | TOTAL |
|---|--------|--------|-------|
| Changement Climatique global | 60% | 1% | 61% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 6% | 0% | 6% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 0% |

Tableau 33 : Analyse de gravité sur l'étape « transport » du bardage non traité

| Indicateur | fixations | déchets bois + chutes | déchets plastiques | TOTAL |
|---|-----------|-----------------------|--------------------|-------|
| Changement Climatique global | -86% | 23% | 0% | -63% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 14% | 14% | 0% | 28% |
| Quantité de déchets produite | 22% | 25% | 0% | 47% |

Tableau 34 : Analyse de gravité sur l'étape « installation » du bardage non traité

| Indicateur | Acier galva | Inox | Polyamide | Tasseaux | TOTAL |
|---|-------------|------|-----------|----------|-------|
| Changement Climatique global | 1% | 139% | 12% | -238% | -86% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 0% | 11% | 1% | 1% | 14% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 22% | 0% | 0% | 22% |

Tableau 35 : Analyse de gravité sur l'étape « fixation » du bardage non traité

L'analyse de gravité a donc permis de déterminer que les processus et paramètres influents sont les suivants :

| Processus et paramètres influents | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Processus | | | Paramètres |
| A1A3 | Appro | <i>Douglas bord de route</i> | <i>non paramétré (1m3)</i> |
| | | camion > 16t | Supply_transport_fuel |
| | | camion grue > 32t | Supply_crane_fuel |
| | Sciage | Electricité | Sawing_electricity |
| | | + rendement | Sawing_yield |
| | | Diesel | Sawing_forklifts_fuel |
| | Séchage | <i>Electricité</i> | <i>Fixe (15 kWh/m3)</i> |
| | | <i>Emissions combustion</i> | <i>non paramétré (596 MJ)</i> |
| | Rabotage | Electricité | _Planing_electricity |
| | | + rendement | Fixe (71%) |
| | Emballage | <i>Bois</i> | <i>non paramétré (0,005 m3)</i> |
| A4 | Transport | camion > 16t | _Dist_road_clad |
| A5 | Fixations | <i>Inox</i> | <i>non paramétré</i> |
| | | <i>Polyamide</i> | <i>non paramétré</i> |
| | | <i>Tasseaux</i> | <i>non paramétré</i> |
| | Déchets bois + chutes | | <i>non paramétré</i> |
| Fin de vie (figé) | | | |

Tableau 36 : Bardage non traité - processus influents et paramètres liés

Remarque : l'analyse de sensibilité est à mener à minima sur A1A3.

3.3.2 Analyse de gravité du bardage en Douglas non traité

| Indicateur | A1-A3 | A4 | A5 | B | C2 | C3 | C4 | TOTAL |
|---|--------|-----|------|----|----|-------|------|-------|
| Changement Climatique global | -1644% | 31% | -30% | 0% | 8% | 1130% | 604% | 100% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 74% | 6% | 16% | 0% | 1% | 2% | 1% | 100% |
| Quantité de déchets produite | 15% | 0% | 23% | 0% | 0% | 0% | 62% | 100% |

Tableau 37 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le bardage Douglas traité

| Indicateur | appro | sciage | séchage | rabotage | traitement | emballage | TOTAL |
|---|---------|--------|---------|----------|------------|-----------|--------|
| Changement Climatique global | -3691 % | 1185 % | 63% | 760% | 46% | -7% | -1644% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 17% | 21% | 9% | 14% | 12% | 0% | 74% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 2% | 1% | 1% | 10% | 0% | 15% |

Tableau 38 : Analyse de gravité l'étape A1A3 pour le bardage Douglas traité

Comme pour le bardage non traité, on voit que l'ensemble des étapes de A1A3 sont influentes. Nous ne représenterons pas le focus sur de ces étapes pour le bardage traité car les résultats sont les mêmes que pour le non traité. L'étape de traitement n'est pas paramétrée, elle est modélisée avec un module pour 1m3 de bois (_Douglas autoclave treatment class 3/RER S).

Les processus et paramètres influents sont donc les mêmes que pour le bardage non traité.

3.3.3 Analyse de gravité du platelage en Douglas non traité

| Indicateur | A1-A3 | A4 | A5 | B | C2 | C3 | C4 | TOTAL |
|---|--------|-----|------|----|-----|-------|------|-------|
| Changement Climatique global | -2280% | 48% | -73% | 0% | 11% | 1561% | 833% | 100% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 62% | 7% | 25% | 0% | 2% | 2% | 1% | 100% |
| Quantité de déchets produite | 4% | 0% | 36% | 0% | 0% | 0% | 60% | 100% |

Tableau 39 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le platelage Douglas non traité

| Indicateur | appro | sciage | séchage | rabotage | emballage | TOTAL |
|---|--------|--------|---------|----------|-----------|--------|
| Changement Climatique global | -4100% | 1317% | 70% | 443% | -9% | -2281% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 17% | 20% | 8% | 17% | 0% | 62% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 1% | 1% | 1% | 0% | 4% |

Tableau 40 : Analyse de gravité l'étape A1A3 pour le platelage Douglas non traité

| Indicateur | Douglas bord de route | camion > 16t | camion grue > 32t | TOTAL |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|--------|
| Changement Climatique global | -4143% | 39% | 4% | -4100% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 10% | 6% | 1% | 17% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 41 : Analyse de gravité sur l'étape « approvisionnement » du platelage non traité

| Indicateur | Electricité | Diesel | Huile | Déchet huile | Acier | TOTAL |
|---|-------------|--------|-------|-----------------|-------|-------|
| Changement Climatique global | 15% | 4% | 0% | 0% | 0% | 20% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 18% | 1% | 0% | 0% | 0% | 18% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% |

Tableau 42 : Analyse de gravité sur l'étape « sciage » du platelage non traité

| Indicateur | Electricité | Emissions combustion | Diesel | TOTAL |
|---|-------------|-------------------------|--------|-------|
| Changement Climatique global | 7% | 250% | 2% | 259% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 8% | 0% | 0% | 8% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 0% | 0% | 1% |

Tableau 43 : Analyse de gravité sur l'étape « séchage » du platelage non traité

| Indicateur | Huile | Acier | Electricité | Diesel | Déchets huile | Alloc correction | TOTAL |
|---|-------|-------|-------------|--------|------------------|---------------------|-------|
| Changement Climatique global | 0% | 0% | 14% | 3% | 0% | 425% | 443% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 0% | 0% | 16% | 1% | 0% | 0% | 17% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 1% |

Tableau 44 : Analyse de gravité sur l'étape « rabotage » du platelage non traité

| Indicateur | Diesel | Polypropylène | Acier | Bois | TOTAL |
|---|--------|---------------|-------|------|-------|
| Changement Climatique global | 1% | 0% | 0% | -11% | -9% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 45 : Analyse de gravité sur l'étape « emballage » du platelage non traité

Nous limitons l'analyse de gravité au périmètre A1A3 car l'analyse de sensibilité sera également limitée à ce périmètre.

Les processus et paramètres influents pour le platelage non traité sont donc :

| Processus et paramètres influents | | | |
|-----------------------------------|----------|------------------------------|-------------------------------|
| Processus | | | Paramètres |
| A1A3 | Appro | <i>Douglas bord de route</i> | <i>non paramétré (1m3)</i> |
| | | camion > 16t | Supply_transport_fuel |
| | Sciage | Electricité | Sawing_electricity |
| | | + rendement | Sawing_yield |
| | Séchage | <i>Electricité</i> | <i>Fixe (15 kWh/m3)</i> |
| | | <i>Emissions combustion</i> | <i>non paramétré (596 MJ)</i> |
| | Rabotage | Electricité | _Planing_electricity |
| | | + rendement | <i>Fixe (71%)</i> |

| | | | |
|--|-----------|------|--------------------------|
| | Emballage | Bois | non paramétré (0,005 m3) |
|--|-----------|------|--------------------------|

Tableau 46 : platelage non traité - processus influents et paramètres liés

3.3.4 Analyse de gravité du platelage en Douglas traité

| Indicateur | A1-A3 | A4 | A5 | B | C2 | C3 | C4 | TOTAL |
|---|--------|-----|------|----|----|------|------|-------|
| Changement Climatique global | -1351% | 29% | -42% | 0% | 7% | 950% | 507% | 100% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 66% | 6% | 22% | 0% | 1% | 2% | 1% | 100% |
| Quantité de déchets produite | 12% | 0% | 33% | 0% | 0% | 0% | 55% | 100% |

Tableau 47 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le platelage Douglas traité

| Indicateur | appro | sciage | séchage | rabotage | traitement | emballage | TOTAL |
|---|--------|--------|---------|----------|------------|-----------|--------|
| Changement Climatique global | -2495% | 801% | 42% | 269% | 37% | -6% | -1351% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 14% | 18% | 7% | 14% | 12% | 0% | 66% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 1% | 1% | 1% | 9% | 0% | 12% |

Tableau 48 : Analyse de gravité l'étape A1A3 pour le platelage Douglas traité

Comme pour le platelage non traité, on voit que l'ensemble des étapes de A1A3 sont influentes. Nous ne représenterons pas le focus sur de ces étapes pour le platelage traité car les résultats sont les mêmes que pour le non traité. L'étape de traitement n'est pas paramétrée.

Les processus et paramètres influents sont donc les mêmes que pour le platelage non traité.

3.3.5 Analyse de gravité de la charpente traditionnelle en Douglas

| Indicateur | A1-A3 | A4 | A5 | B | C2 | C3 | C4 | TOTAL |
|---|--------|-----|------|----|-----|-------|-------|-------|
| Changement Climatique global | -3774% | 77% | 183% | 0% | 17% | 2346% | 1251% | 100% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 71% | 8% | 16% | 0% | 2% | 2% | 1% | 100% |
| Quantité de déchets produite | 8% | 0% | 9% | 0% | 0% | 0% | 82% | 100% |

Tableau 49 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour la charpente traditionnelle en Douglas

| Indicateur | appro | sciage | séchage | découpe | emballage | TOTAL |
|---|--------|--------|---------|---------|-----------|--------|
| Changement Climatique global | -6495% | 2115% | 3,8% | 617% | -15% | -3774% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 17% | 21% | 0% | 31% | 0% | 71% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 2% | 0% | 5% | 0% | 8% |

Tableau 50 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour la charpente traditionnelle en Douglas

| Indicateur | Douglas bord de route | camion > 16t | camion grue > 32t | TOTAL |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|--------|
| Changement Climatique global | -6562% | 61% | 6% | -6495% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 11% | 6% | 1% | 17% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 0% | 0% | 1% |

Tableau 51 : Analyse de gravité sur l'étape approvisionnement pour la charpente traditionnelle en Douglas

| Indicateur | Electricité | Diesel | Huile | Déchet huile | Acier | TOTAL |
|---|-------------|--------|-------|-----------------|-------|-------|
| Changement Climatique global | 25% | 7% | 0% | 0% | 0% | 32% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 18% | 1% | 0% | 0% | 0% | 19% |
| Quantité de déchets produite | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 2% |

Tableau 52 : Analyse de gravité sur l'étape sciage pour la charpente traditionnelle en Douglas

| Indicateur | Huile | Electricité | Diesel | Déchets | Alloc correction | TOTAL |
|---|-------|-------------|--------|---------|---------------------|-------|
| Changement Climatique global | 0% | 38% | 26% | 10% | 543% | 799% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 0% | 28% | 3% | 0% | 0% | 32% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 3% | 0% | 2% | 0% | 6% |

Tableau 53 : Analyse de gravité sur l'étape découpe pour la charpente traditionnelle en Douglas

| Indicateur | Diesel | Polypropylène | Acier | Bois | TOTAL |
|---|--------|---------------|-------|------|-------|
| Changement Climatique global | 2% | 0% | 0% | -18% | -15% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 54 : Analyse de gravité sur l'étape emballage pour la charpente traditionnelle en Douglas

Les processus et paramètres influents pour la charpente sont donc :

| Processus et paramètres influents | | | |
|-----------------------------------|-----------|------------------------------|---------------------------------|
| Processus | | | Paramètres |
| A1A3 | Appro | <i>Douglas bord de route</i> | <i>non paramétré (1m3)</i> |
| | | camion > 16t | Supply_transport_fuel |
| | | camion grue > 32t | Supply_crane_fuel |
| | Sciage | Electricité | Sawing_electricity |
| | | + rendement | Sawing_yield |
| | | Diesel | Sawing_forklifts_fuel |
| | Découpe | <i>Electricité</i> | <i>Fixe (63,1 kWh/m3)</i> |
| | | <i>Diesel</i> | <i>Fixe (51,5 MJ/m3)</i> |
| | | <i>Déchets</i> | <i>fixe</i> |
| | Emballage | <i>Bois</i> | <i>non paramétré (0,005 m3)</i> |

Tableau 55 : charpente traditionnelle Douglas - processus influents et paramètres liés

3.3.6 Analyse de gravité de l'ossature en Douglas

| Indicateur | A1-A3 | A4 | A5 | B | C2 | C3 | C4 | TOTAL |
|---|--------|-----|-----|----|----|------|------|-------|
| Changement Climatique global | -1496% | 32% | 79% | 0% | 7% | 964% | 514% | 100% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 82% | 5% | 11% | 0% | 1% | 1% | 1% | 100% |
| Quantité de déchets produite | 13% | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% | 84% | 100% |

Tableau 56 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour l'ossature en Douglas

| Indicateur | appro | sciage | séchage | rabotage | découpe | emballage | TOTAL |
|---|--------|--------|---------|----------|---------|-----------|--------|
| Changement Climatique global | -2977% | 956% | 58,5% | 239% | 234% | -6% | -1496% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 11% | 14% | 14% | 12% | 31% | 0% | 82% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 2% | 3% | 2% | 6% | 0% | 13% |

Tableau 57 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour l'ossature en Douglas

| Indicateur | Douglas bord de route | camion > 16t | camion grue > 32t | TOTAL |
|---|-----------------------|--------------|-------------------|--------|
| Changement Climatique global | -3007% | 28% | 3% | -2977% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 7% | 4% | 0% | 11% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 0% | 0% | 1% |

Tableau 58 : Analyse de gravité sur l'étape approvisionnement pour l'ossature en Douglas

| Indicateur | Electricité | Diesel | Huile | Déchet huile | Acier | TOTAL |
|---|-------------|--------|-------|--------------|-------|-------|
| Changement Climatique global | 11% | 3% | 0% | 0% | 0% | 15% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 12% | 0% | 0% | 0% | 0% | 12% |
| Quantité de déchets produite | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 2% |

Tableau 59 : Analyse de gravité sur l'étape sciage pour l'ossature en Douglas

| Indicateur | Electricité | Emissions | Connexes | Diesel | TOTAL |
|---|-------------|-----------|----------|--------|-------|
| Changement Climatique global | 13% | 182% | -180% | 2% | 17% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 14% | 0% | 0% | 0% | 14% |
| Quantité de déchets produite | 2% | 0% | 0% | 0% | 3% |

Tableau 60 : Analyse de gravité sur l'étape séchage pour l'ossature en Douglas

| Indicateur | Huile | Acier | Electricité | Diesel | Déchets huile | Alloc correction | TOTAL |
|---|-------|-------|-------------|--------|---------------|------------------|-------|
| Changement Climatique global | 0% | 0% | 11% | 3% | 0% | 226% | 239% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 0% | 0% | 11% | 0% | 0% | 0% | 12% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% | 2% |

Tableau 61 : Analyse de gravité sur l'étape rabotage pour l'ossature en Douglas

| Indicateur | Eau | Huile | Electricité | Diesel | Déchets | Alloc correction | TOTAL |
|---|-----|-------|-------------|--------|---------|------------------|-------|
| Changement Climatique global | 0% | 0% | 26% | 23% | 1% | 184% | 234% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 0% | 0% | 28% | 3% | 0% | 0% | 31% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 5% | 1% | 0% | 0% | 6% |

Tableau 62 : Analyse de gravité sur l'étape découpe pour l'ossature en Douglas

| Indicateur | Diesel | Polypropylène | Acier | Bois | TOTAL |
|---|--------|---------------|-------|------|-------|
| Changement Climatique global | 1% | 0% | 0% | -7% | -6% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 63 : Analyse de gravité sur l'étape emballage pour l'ossature en Douglas

Les processus et paramètres influents pour l'ossature en Douglas sont donc :

| Processus et paramètres influents | | | |
|-----------------------------------|-----------|------------------------------|---------------------------------|
| Processus | | | Paramètres |
| A1A3 | Appro | <i>Douglas bord de route</i> | <i>non paramétré (1m3)</i> |
| | | camion > 16t | Supply_transport_fuel |
| | Sciage | Electricité | Sawing_electricity |
| | | + rendement | Sawing_yield |
| | Séchage | <i>Electricité</i> | <i>Fixe (40 kWh/m3)</i> |
| | | <i>Emissions combustion</i> | <i>non paramétré (596 MJ)</i> |
| | Rabotage | Electricité | _Planing_electricity |
| | | + rendement | <i>Fixe (71%)</i> |
| | Découpe | <i>Electricité</i> | <i>Fixe (105 kWh/m3)</i> |
| | | <i>Diesel</i> | <i>Fixe (110,5 Mj/m3)</i> |
| | Emballage | <i>Bois</i> | <i>non paramétré (0,005 m3)</i> |

Tableau 64 : ossature Douglas - processus influents et paramètres liés

3.3.7 Analyse de gravité des poutres en Douglas lamellé-collé

| Indicateur | Total | A1-A3 | A4 | A5 | B | C2 | C3 | C4 |
|---|-------|--------|-----|-----|----|-----|----|------|
| Changement Climatique global | -390% | -1384% | 25% | 35% | 0% | 17% | 6% | 911% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 99% | 81% | 5% | 7% | 0% | 3% | 1% | 2% |
| Quantité de déchets produite | 17% | 15% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 65 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour la poutre en Douglas lamellé-collé hors aubier

| Indicateur | Total | sciages | colle | traitement | transport sciages ext | transport colle | transport traitement | transport interne |
|---|--------|-------------|--------------|------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|
| Changement Climatique global | -1384% | -1614% | 29% | 0% | 11% | 3% | 0% | 11% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 81% | 45% | 9% | 0% | 2% | 1% | 0% | 2% |
| Quantité de déchets produite | 15% | 5% | 1% | 0% | 4% | 1% | 0% | 0% |
| | | électricité | consommables | emballages | émissions air | déchets prod | transport déchets de prod | transport appro biomasse |
| | | 15% | 1% | 1% | 155% | 4% | 0% | 1% |
| | | 21% | 1% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | | 3% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 66 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour la poutre en Douglas lamellé-collé hors aubier

Les paramètres potentiellement influents sont donc :

- Pour la colle : les quantités de colle MUF, PU et de primaire pour PU (A3_MUF, A3_PU et A3_primary)
- Pour le transport des sciages externes : la distance (A2_dist_road_douglas_ext) et le taux d'utilisation de sciages externes (A1_ext_ST_rate)
- Pour le transport interne : les quantités de diesel et de fioul (A3_qty_diesel et A3_qty_fuel)
- Pour l'électricité : la consommation (A3_ratio_elec) et le rendement (A3_yield_douglas)
- Pour les émissions dans l'air : pas de données paramétrées

On retrouve les mêmes tendances et les mêmes paramètres potentiellement influents pour la poutre en Douglas lamellé-collé avec aubier traitée :

| Indicateur | Total | A1-A3 | A4 | A5 | B | C2 | C3 | C4 |
|---|-------|--------|-----|-----|----|-----|----|------|
| Changement Climatique global | -373% | -1332% | 24% | 33% | 0% | 17% | 6% | 879% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 99% | 81% | 5% | 7% | 0% | 3% | 1% | 2% |
| Quantité de déchets produite | 17% | 15% | 0% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 67 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour la poutre en Douglas lamellé-collé avec aubier traitée

| Indicateur | Total | sciages | colle | traitement | transport sciages ext | transport colle | transport traitement | transport interne |
|---|--------|-------------|--------------|------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|
| Changement Climatique global | -1332% | -1558% | 28% | 4% | 10% | 3% | 0% | 11% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 81% | 44% | 9% | 2% | 2% | 1% | 0% | 2% |
| Quantité de déchets produite | 15% | 5% | 1% | 0% | 4% | 1% | 0% | 0% |
| | | électricité | consommables | emballages | émissions air | déchets prod | transport déchets de prod | transport appro biomasse |
| | | 14% | 1% | 1% | 149% | 4% | 0% | 1% |
| | | 20% | 1% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | | 3% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 68 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour la poutre en Douglas lamellé-collé avec aubier traitée

3.3.8 Analyse de gravité du lambris en Douglas

| Indicateur | Total | A1-A3 | A4 | A5 | B | C2 | C3 | C4 |
|---|-------|--------|-----|------|----|-----|-------|-------|
| Changement Climatique global | 100% | -5557% | 73% | 334% | 0% | 24% | 3408% | 1818% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 100% | 87% | 5% | 3% | 0% | 2% | 2% | 1% |
| Quantité de déchets produite | 100% | 10% | 0% | 4% | 0% | 0% | 0% | 86% |

Tableau 69 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le lambris en Douglas

| Indicateur | Total | sciages | transport interne | électricité | consommables | emballages | émissions air | déchets prod | transport déchets de prod |
|---|--------|---------|-------------------|-------------|--------------|------------|---------------|--------------|---------------------------|
| Changement Climatique global | -5566% | -5659% | 45% | 32% | 10% | 6% | 0% | 0,0% | 0,1% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 87% | 66% | 3% | 16% | 1% | 1% | 0% | 0% | 0% |
| Quantité de déchets produite | 9% | 6% | 0% | 2% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 70 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour le lambris en Douglas

| Indicateur | Total | Huile | Eau | Acier |
|---|-------|-------|-----|-------|
| Changement Climatique global | 9% | 2% | 0% | 7% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 1% | 1% | 0% | 0% |
| Quantité de déchets produite | 1% | 0% | 0% | 1% |

Tableau 71 : Analyse de gravité sur l'étape consommables pour le lambris en Douglas

| Indicateur | Total | PE | PP |
|---|-------|------|----|
| Changement Climatique global | 6% | 4,9% | 1% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 1% | 1% | 0% |
| Quantité de déchets produite | 0% | 0% | 0% |

Tableau 72 : Analyse de gravité sur l'étape emballages pour le lambris en Douglas

Les paramètres potentiellement influents sont donc :

- Pour le transport interne : les quantités de diesel et de fioul (A3_qty_diesel et A3_qty_fuel)
- Pour l'électricité : la consommation (A3_ratio_elec) et le rendement (A3_yield_douglas)

- Pour les consommables : l'acier (pièces d'usure) mais ce n'est pas une donnée paramétrée

3.3.9 Analyse de gravité du plancher en Douglas

| Indicateur | Total | A1-A3 | A4 | A5 | B | C2 | C3 | C4 |
|---|-------|-------|----|-----|-----|----|------|-----|
| Changement Climatique global | 100% | -211% | 3% | 27% | 30% | 1% | 163% | 87% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 100% | 57% | 4% | 8% | 27% | 1% | 2% | 1% |
| Quantité de déchets produite | 100% | 8% | 0% | 3% | 4% | 0% | 0% | 85% |

Tableau 73 : Analyse de gravité sur le cycle de vie pour le plancher en Douglas

| Indicateur | Total | sciages | transport interne | électricité | consommables | emballages | émissions air | déchets prod | transport déchets de prod |
|---|-------|---------|-------------------|-------------|--------------|------------|---------------|--------------|---------------------------|
| Changement Climatique global | -211% | -216% | 2% | 2% | 0,4% | 0,5% | 0% | 0,2% | 0,0% |
| Consommation d'énergie non renouvelable | 57% | 39% | 3% | 14% | 1% | 1% | 0% | 0% | 0% |
| Quantité de déchets produite | 8% | 4% | 0% | 2% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Tableau 74 : Analyse de gravité sur l'étape A1A3 pour le plancher en Douglas

Les paramètres potentiellement influents sont donc :

- Pour l'électricité : la consommation (A3_ratio_elec) et le rendement (A3_yield_douglas)
-

3.4 Paramétrisation pour la réalisation de l'analyse de sensibilité

Conformément au paragraphe 4.6.3 de l'annexe L de la norme EN 15804/CN (7), le périmètre du calcul de variabilité des impacts environnementaux porte sur les paramètres sensibles relatifs :

- à la composition du produit,
- aux processus de fabrication hors extraction et transformation des matières premières,
- aux quantités d'emballages.

Nous étudierons la sensibilité des paramètres liés à l'approvisionnement, au sciage, au séchage et au rabotage.

Les valeurs minimum et maximum des paramètres influents utilisées pour réaliser l'analyse de sensibilité sont présentées dans les tableaux suivants :

| Paramètres | Unité | Bardage Douglas non traité | | |
|---|--------|----------------------------|-------|-------|
| | | Moy | Min | Max |
| Consommations de carburant pour l'approvisionnement en bois | | | | |
| Consommation camion > 16t | l/m3 | 1,91 | 1,85 | 2,01 |
| Consommation camion grue > 32t | l/m3 | 0,20 | 0,09 | 0,37 |
| Données de procédé | | | | |
| Rendement sciage | % | 59% | 75% | 51% |
| Consommation d'électricité sciage | kWh/m3 | 38,35 | 30,78 | 48,24 |

| | | | | |
|-------------------------------------|----------|-------|-------|--------|
| Consommation de diesel sciage | litre/m3 | 0,35 | 0,20 | 0,57 |
| Consommation d'électricité rabotage | kWh/m3 | 38,67 | 22,44 | 113,54 |

Tableau 75 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité du bardage non traité

La paramétrisation sera la même pour le bardage traité (avec la consommation de diesel en moins car ce paramètre n'était plus influent). Pour les platelages non traités et traités, elle sera identique (avec la consommation du camion grue et la consommation de diesel en moins).

| Paramètres | Unité | Charpente Douglas | | |
|---|----------|-------------------|-------|-------|
| | | Moy | Min | Max |
| Consommations de carburant pour l'approvisionnement en bois | | | | |
| Consommation camion > 16t | l/m3 | 1,91 | 1,85 | 2,01 |
| Consommation camion grue > 32t | l/m3 | 0,20 | 0,09 | 0,37 |
| Données de procédé | | | | |
| Rendement sciage | % | 59% | 75% | 51% |
| Consommation d'électricité sciage | kWh/m3 | 38,35 | 30,78 | 48,24 |
| Consommation de diesel sciage | litre/m3 | 0,35 | 0,20 | 0,57 |
| Consommation d'électricité découpe | kWh/m3 | 63,10 | 56,79 | 69,41 |
| Consommation de diesel découpe | MJ/M3 | 51,50 | 46,35 | 56,65 |

Tableau 76 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité de la charpente traditionnelle en Douglas

| Paramètres | Unité | Ossature en Douglas | | |
|---|--------|---------------------|-------|--------|
| | | Moy | Min | Max |
| Consommations de carburant pour l'approvisionnement en bois | | | | |
| Consommation camion > 16t | l/m3 | 1,91 | 1,85 | 2,01 |
| Données de procédé | | | | |
| Rendement sciage | % | 59% | 75% | 51% |
| Consommation d'électricité sciage | kWh/m3 | 38,35 | 30,78 | 48,24 |
| Rendement rabotage | % | 0,89 | 0,98 | 0,80 |
| Consommation d'électricité rabotage | kWh/m3 | 38,67 | 22,44 | 113,54 |
| Consommation d'électricité découpe | kWh/m3 | 105,00 | 94,50 | 115,50 |
| Consommation de diesel découpe | MJ/M3 | 110,54 | 99,49 | 121,60 |

Tableau 77 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité de l'ossature en Douglas

| Paramètres | Unité | Poutre LC Douglas hors aubier | | |
|--|--------|-------------------------------|--------|--------|
| | | Moy | Min | Max |
| Données de procédé | | | | |
| Quantité de colle MUF | kg/m3 | 3,51 | 0,00 | 9,00 |
| Quantité de colle PU mono | kg/m3 | 2,03 | 0,00 | 3,33 |
| Quantité de primaire pour colle PU | kg/m3 | 0,15 | 0,00 | 0,24 |
| Consommation de diesel (transport interne) | l/m3 | 0,32 | 0,00 | 0,83 |
| Consommation de fioul (transport interne) | l/m3 | 1,26 | 0,87 | 1,51 |
| Consommation d'électricité | kWh/m3 | 64,25 | 55,33 | 64,88 |
| Rendement | % | 73,83% | 74,00% | 71,43% |

Tableau 78 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité de la poutre LC hors aubier en Douglas

| Paramètres | Unité | Poutre LC Douglas avec aubier traitée | | |
|--|--------|---------------------------------------|-------|-------|
| | | Moy | Min | Max |
| Données de procédé | | | | |
| Quantité de colle MUF | kg/m3 | 3,51 | 0,00 | 9,00 |
| Quantité de colle PU mono | kg/m3 | 2,03 | 0,00 | 3,33 |
| Quantité de primaire pour colle PU | kg/m3 | 0,15 | 0,00 | 0,24 |
| Consommation de diesel (transport interne) | l/m3 | 0,32 | 0,00 | 0,83 |
| Consommation de fioul (transport interne) | l/m3 | 1,26 | 0,87 | 1,51 |
| Consommation d'électricité | kWh/m3 | 60,85 | 55,33 | 64,88 |
| Rendement | % | 74% | 74% | 74% |

Tableau 79 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité de la poutre LC traitée en Douglas

| Paramètres | Unité | Lambris Douglas | | |
|--|--------|-----------------|-------|-------|
| | | Moy | Min | Max |
| Données de procédé | | | | |
| Consommation de diesel (transport interne) | l/m3 | 0,21 | 0,00 | 2,82 |
| Consommation de fioul (transport interne) | l/m3 | 1,60 | 1,51 | 1,92 |
| Consommation d'électricité | kWh/m3 | 39,28 | 35,09 | 56,42 |

| | | | | |
|-----------|---|-----|-----|-----|
| Rendement | % | 61% | 70% | 50% |
|-----------|---|-----|-----|-----|

Tableau 80 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité du lambris en Douglas

| Paramètres | Unité | Parquet / plancher Douglas | | |
|----------------------------|--------|----------------------------|-------|-------|
| | | Moy | Min | Max |
| Données de procédé | | | | |
| Consommation d'électricité | kWh/m3 | 52,94 | 35,09 | 56,42 |
| Rendement | % | 69% | 70% | 50% |

Tableau 81 : Paramètres pour l'analyse de sensibilité du parquet/plancher en Douglas

Les minima et les maxima correspondent aux minima et maxima observés lors de la collecte de données à l'exception de :

- la consommation d'électricité pour la découpe des charpentes et bois d'ossature
- la consommation de diesel pour la découpe des charpentes et bois d'ossature
- le rendement de rabotage pour les bois d'ossature

Ces données avaient des valeurs fixes provenant de source FFB (lors de la collecte de données France Douglas 2013) pour les consommations, et de calcul d'expert FCBA pour le rendement. Comme elles nous paraissaient importantes dans le process, nous les avons fait varier de -10% et +10% pour tester leur sensibilité.

3.5 Résultats de l'analyse de sensibilité

La liste des paramètres influents évalués et la variation des résultats obtenus sont donnés ci-dessous. Cette variation est effectuée en prenant en compte les valeurs minimales et maximales pour chaque paramètre influent. Les paramètres sont sensibles s'ils peuvent faire varier l'impact d'un des indicateurs d'impacts environnementaux témoin de plus de 5%.

La variation est calculée de la façon suivante :

$$Variation = \frac{(impact\ max - impact\ min)}{impact\ moy}$$

| | | Consommation camion appro | Consommation camion grue appro | Rendement sciage | Electricité sciage | Diesel sciage | Rendement rabotage | Electricité rabotage | Electricité découpe | Diesel découpe |
|----------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| bardage non traité | Total global warming (GWP100) | 5% | 9% | 73% | 12% | 8% | / | 48% | / | / |
| | Non renewable energy | 1% | 1% | 7% | 10% | 1% | | 38% | | |
| | Non hazardous waste disposed | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | | 3% | | |
| bardage traité | Total global warming (GWP100) | 3% | 5% | 38% | 6% | 4% | / | 25% | / | / |
| | Non renewable energy | 0% | 1% | 6% | 8% | 1% | | 33% | | |
| | Non hazardous waste disposed | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | | 3% | | |
| platelage non traité | Total global warming (GWP100) | 3% | / | 42% | 7% | / | / | 33% | / | / |
| | Non renewable energy | 0% | | 6% | 8% | | | 38% | | |
| | Non hazardous waste disposed | 0% | | 0% | 1% | | | 3% | | |
| platelage traité | Total global warming (GWP100) | 2% | / | 25% | 4% | / | / | 20% | / | / |
| | Non renewable energy | 0% | | 5% | 7% | | | 33% | | |
| | Non hazardous waste disposed | 0% | | 0% | 1% | | | 3% | | |
| charpente | Total global warming (GWP100) | 4,96% | 8% | 72% | 11% | 7% | / | / | 8% | 5% |
| | Non renewable energy | 0% | 1% | 7% | 8% | 1% | | | 6% | 1% |
| | Non hazardous waste disposed | 0% | 0% | 0% | 1% | 0% | | | 1% | 0% |
| ossature | Total global warming (GWP100) | 2% | / | 30% | 5% | / | 35% | 34% | 14% | 13% |
| | Non renewable energy | 0% | | 4% | 5% | | 10% | 28% | 7% | 2% |
| | Non hazardous waste disposed | 0% | | 0% | 1% | | 1% | 5% | 1% | 0% |

Tableau 82 : Analyse de sensibilité pour les bardages, platelages, charpente et ossature

INSTITUT TECHNOLOGIQUE

| | | | Quantité de MUF | Quantité de PU | Quantité de primaire PU | Conso diesel transport interne | Conso fioul transport interne | Conso électrique process | Rendement bois |
|-------------------------------|-------------------------------|---|-----------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------|
| Poutre LC hors aubier | Total global warming (GWP100) | | 39% | 32% | 2% | 6% | 4% | 2% | 4,6% |
| | Non renewable energy | | 10% | 8% | 1% | 1% | 1% | 3% | 2% |
| | Non hazardous waste disposed | | 4,6% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Poutre LC avec aubier traitée | Total global warming (GWP100) | | 38% | 31% | 2% | 6% | 4% | 2% | / |
| | Non renewable energy | | 10% | 8% | 1% | 1% | 1% | 3% | |
| | Non hazardous waste disposed | | 5% | 2% | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| Lambris | Total global warming (GWP100) | / | / | / | / | 69% | 10% | 18% | 176% |
| | Non renewable energy | | | | | 5% | 1% | 9% | 23% |
| | Non hazardous waste disposed | | | | | 1% | 0% | 1% | 2% |
| Plancher | Total global warming (GWP100) | / | / | / | / | / | / | 1% | 7% |
| | Non renewable energy | | | | | | | 6% | 15% |
| | Non hazardous waste disposed | | | | | | | 1% | 2% |

Tableau 83 : Analyse de sensibilité pour les poutres en lamellé-collé, le lambris et le parquet/plancher

Les paramètres sensibles pour chaque produit ont été identifiés à partir des résultats des tableaux ci-dessus. Ils vont permettre d'établir le cadre de validité.

3.6 Cadre de validité

Selon la norme NF EN 15804/CN 2016, le calcul de variabilité des indicateurs environnementaux témoins retenus est basé sur un écart entre les résultats maximum (MAX) et moyens (MOY) supérieur à 1,4, soit : $MAX \leq 1,4 * MOY$.

Avec :

- MAX = configuration du jeu de paramètres où l'on a les paramètres sensibles à leur maximum relevé lors de la collecte de données.
- MOY = configuration moyenne du jeu de paramètres (avec les valeurs moyennes issues de la collecte de données)

A minima, ce calcul de variabilité doit porter sur les paramètres sensibles relatifs :

- à la composition du produit ;
- aux processus de fabrication hors extraction et transformation des matières premières ;
- aux quantités d'emballages.

Nous pouvons donc écarter de la variabilité les distances de transport amont et les processus de production amont.

Afin d'établir le cadre de validité, l'approche retenue a été d'établir un jeu de paramètres permettant l'établissement du cadre de validité en incluant les valeurs maximales relevées lors de la collecte de données.

Si la configuration moyenne (MOY) permet de respecter, sans modifications, la règle $MAX \leq 1,4 * MOY$, alors cette configuration est conservée pour le calcul des FDES.

Les graphiques suivants présentent pour chaque produit l'analyse de la variabilité sur les paramètres sensibles.

3.6.1 Cadre de validité des bardages non traités et traités

Les graphiques ci-dessous présentent pour le bardage non traité l'analyse de la variabilité sur les paramètres sensibles.

On a considéré un produit assimilé au produit existant afin que le cadre de validité puisse intégrer valeurs maximales de la collecte de données.

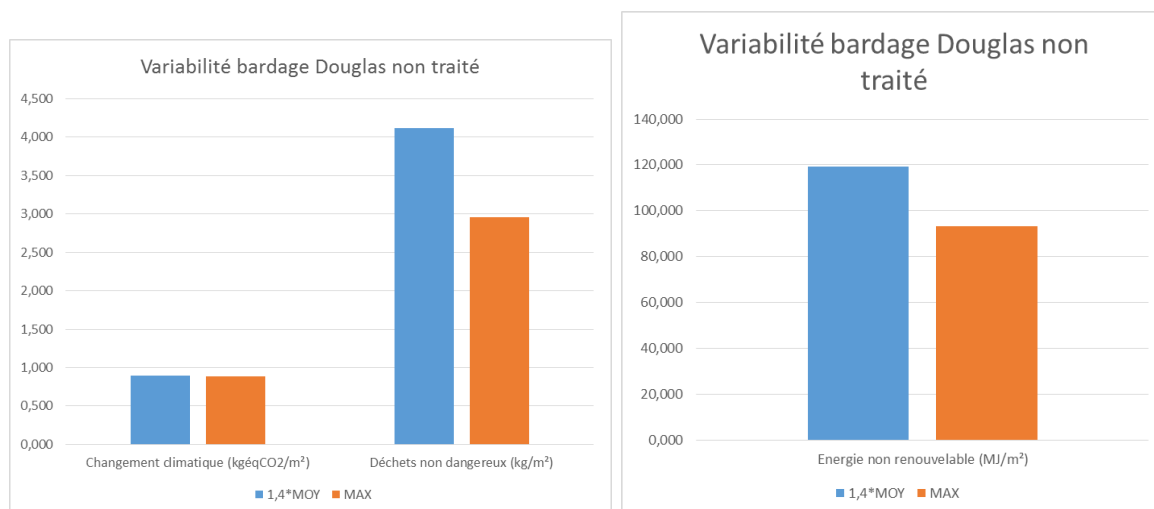


Figure 25 : Variabilité des impacts pour le bardage non traité

Les simulations pour le bardage traité donnent les mêmes tendances et amènent aux mêmes résultats.

Le tableau ci-dessous présente pour chaque paramètre sensible, la valeur minimale et maximale de la collecte de données, la moyenne retenue pour le produit assimilé à la collecte de données.

| Paramètres sensibles et cadre de validité – bardage en Douglas | | | | |
|--|----------|--------------|--------------|--------------------------|
| Donnée | Unité | Min collecte | Max collecte | Moyenne produit assimilé |
| Consommation camion > 16t | l/m3 | 1,85 | 2,01 | 1,91 |
| Consommation camion grue > 32t | l/m3 | 0,09 | 0,37 | 0,20 |
| Rendement sciage | % | 75% | 51% | 59% |
| Consommation d'électricité sciage | kWh/m3 | 30,78 | 48,24 | 45,00 |
| Consommation de diesel sciage | litre/m3 | 0,20 | 0,57 | 0,40 |
| Consommation d'électricité rabotage | kWh/m3 | 22,44 | 113,54 | 100,00 |

Tableau 84 : paramètres sensibles pour les bardages non traités et traités

3.6.2 Cadre de validité des platelages non traités et traités

Les graphiques ci-dessous présentent pour le platelage non traité l'analyse de la variabilité sur les paramètres sensibles.

On a considéré un produit assimilé au produit existant afin que le cadre de validité puisse intégrer valeurs maximales de la collecte de données.

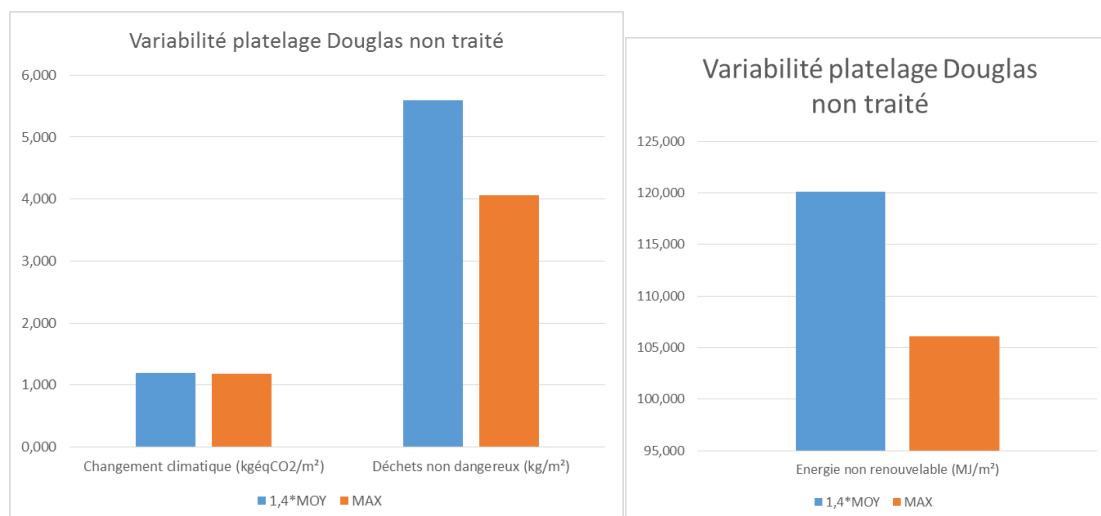


Figure 26 : Variabilité des impacts pour le bardage non traité

Les simulations pour le platelage traité donnent les mêmes tendances et amènent aux mêmes résultats.

Le tableau ci-dessous présente pour chaque paramètre sensible, la valeur minimale et maximale de la collecte de données, la moyenne retenue pour le produit assimilé à la collecte de données.

| Paramètres sensibles et cadre de validité – platelage en Douglas | | | | |
|--|--------|--------------|--------------|--------------------------|
| Donnée | Unité | Min collecte | Max collecte | Moyenne produit assimilé |
| Consommation camion > 16t | l/m3 | 1,85 | 2,01 | 1,91 |
| Rendement sciage | % | 75% | 51% | 59% |
| Consommation d'électricité sciage | kWh/m3 | 30,78 | 48,24 | 38,35 |
| Consommation d'électricité rabotage | kWh/m3 | 22,44 | 113,54 | 68 |

Tableau 85 : paramètres sensibles pour les platelages non traités et traités

3.6.3 Cadre de validité de la charpente traditionnelle

Les graphiques ci-dessous présentent pour la charpente l'analyse de la variabilité sur les paramètres sensibles.

On a considéré un produit assimilé au produit existant afin que le cadre de validité puisse intégrer valeurs maximales de la collecte de données.

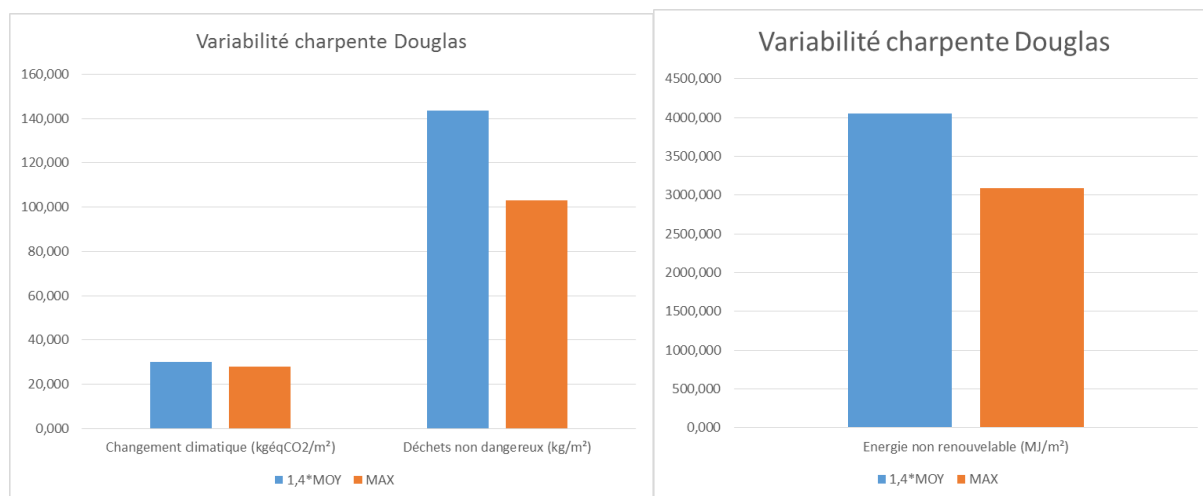


Figure 27 : Variabilité des impacts pour la charpente traditionnelle

Le tableau ci-dessous présente pour chaque paramètre sensible, la valeur minimale et maximale de la collecte de données, la moyenne retenue pour le produit assimilé à la collecte de données.

| Paramètres sensibles et cadre de validité – charpente en Douglas | | | | |
|--|----------|--------------|--------------|--------------------------|
| Donnée | Unité | Min collecte | Max collecte | Moyenne produit assimilé |
| Consommation camion > 16t | l/m3 | 1,85 | 2,01 | 1,91 |
| Consommation camion grue > 32t | l/m3 | 0,09 | 0,37 | 0,20 |
| Rendement sciage | % | 75% | 51% | 55% |
| Consommation d'électricité sciage | kWh/m3 | 30,78 | 48,24 | 45 |
| Consommation de diesel sciage | litre/m3 | 0,20 | 0,57 | 0,35 |
| Consommation d'électricité découpe | kWh/m3 | 56,79 | 69,41 | 63,10 |
| Consommation de diesel découpe | MJ/M3 | 46,35 | 56,65 | 51,50 |

Tableau 86 : paramètres sensibles pour la charpente traditionnelle

3.6.4 Cadre de validité de l'ossature en Douglas

Les graphiques ci-dessous présentent pour la charpente l'analyse de la variabilité sur les paramètres sensibles.

On a considéré un produit assimilé au produit existant afin que le cadre de validité puisse intégrer valeurs maximales de la collecte de données.

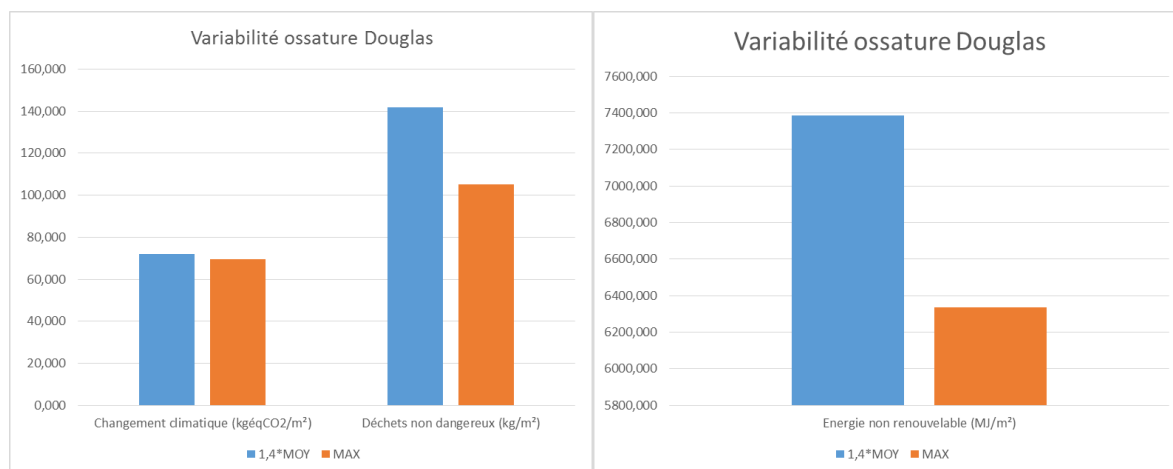


Figure 28 : Variabilité des impacts pour l'ossature

Le tableau ci-dessous présente pour chaque paramètre sensible, la valeur minimale et maximale de la collecte de données, la moyenne retenue pour le produit assimilé à la collecte de données.

| Paramètres sensibles et cadre de validité – ossature en Douglas | | | | |
|---|--------|--------------|--------------|--------------------------|
| Donnée | Unité | Min collecte | Max collecte | Moyenne produit assimilé |
| Consommation camion > 16t | l/m3 | 1,85 | 2,01 | 1,91 |
| Rendement sciage | % | 75% | 51% | 55% |
| Consommation d'électricité sciage | kWh/m3 | 30,78 | 48,24 | 45,00 |
| Rendement rabotage | % | 98% | 80% | 89% |
| Consommation d'électricité rabotage | kWh/m3 | 22,44 | 113,54 | 68,00 |
| Consommation d'électricité découpe | kWh/m3 | 94,50 | 115,50 | 105,00 |
| Consommation de diesel découpe | MJ/M3 | 99,49 | 121,60 | 110,54 |

Tableau 87 : paramètres sensibles et moyenne retenue pour l'ossature

3.6.5 Cadre de validité des poutres en Douglas lamellé-collé

Les graphiques ci-dessous présentent pour les poutres en lamellé collé l'analyse de la variabilité sur les paramètres sensibles.

On a considéré un produit assimilé au produit existant afin que le cadre de validité puisse intégrer valeurs maximales de la collecte de données.

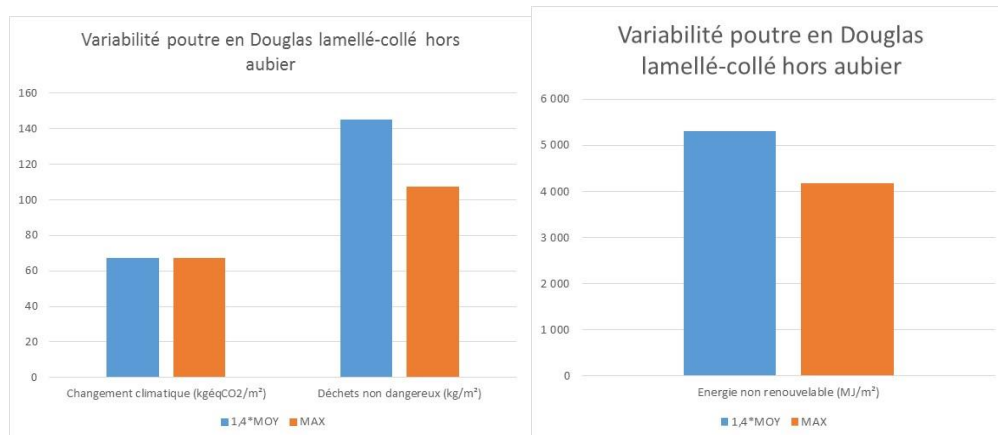


Figure 29 : Variabilité des impacts pour les poutres LC

Le tableau ci-dessous présente pour chaque paramètre sensible, la valeur minimale et maximale de la collecte de données, la moyenne retenue pour le produit assimilé à la collecte de données.

| Paramètres sensibles et cadre de validité – poutre en Douglas lamellé-collé | | | | |
|---|-------------------|--------------|--|--------------------------|
| Donnée | Unité | Min collecte | Max collecte | Moyenne produit assimilé |
| Quantité de colle MUF | kg/m ³ | 0,00 | 9,00 | 3,51 |
| Quantité de colle PU mono | kg/m ³ | 0,00 | 3,33 | 2,50 |
| Rendement | % | 74% | 71% (hors aubier) 74% (avec aubier) | 0,74 |

Tableau 88 : paramètres sensibles et moyenne retenue pour les poutres LC

3.6.6 Cadre de validité du lambris en Douglas

Les graphiques ci-dessous présentent pour le lambris l'analyse de la variabilité sur les paramètres sensibles.

On a considéré un produit assimilé au produit existant afin que le cadre de validité puisse intégrer valeurs maximales de la collecte de données.

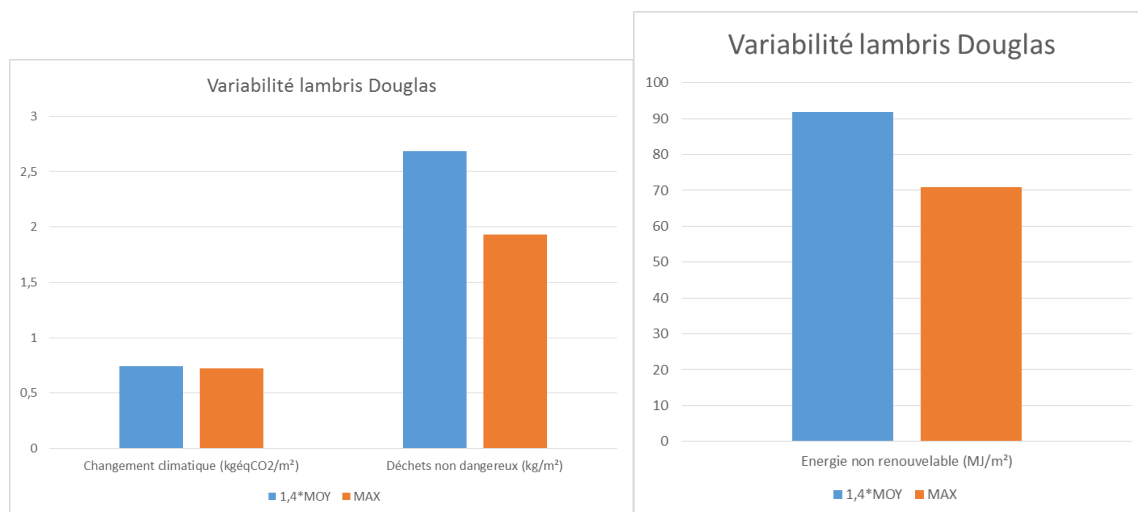


Figure 30 : Variabilité des impacts pour le lambris en Douglas

Le tableau ci-dessous présente pour chaque paramètre sensible, la valeur minimale et maximale de la collecte de données, la moyenne retenue pour le produit assimilé à la collecte de données.

| Paramètres sensibles et cadre de validité – lambris en Douglas | | | | |
|--|--------|--------------|--------------|--------------------------|
| Donnée | Unité | Min collecte | Max collecte | Moyenne produit assimilé |
| Consommation de diesel (transport interne) | l/m3 | 0,00 | 2,82 | 1,50 |
| Consommation de fioul (transport interne) | l/m3 | 1,51 | 1,92 | 1,80 |
| Consommation d'électricité | kWh/m3 | 35,09 | 56,42 | 55,00 |
| Rendement | % | 70% | 50% | 55% |

Tableau 89 : paramètres sensibles pour le lambris

3.6.7 Cadre de validité du parquet/plancher en Douglas

Les graphiques ci-dessous présentent pour le parquet/plancher l'analyse de la variabilité sur les paramètres sensibles.

On a considéré un produit assimilé au produit existant afin que le cadre de validité puisse intégrer valeurs maximales de la collecte de données.

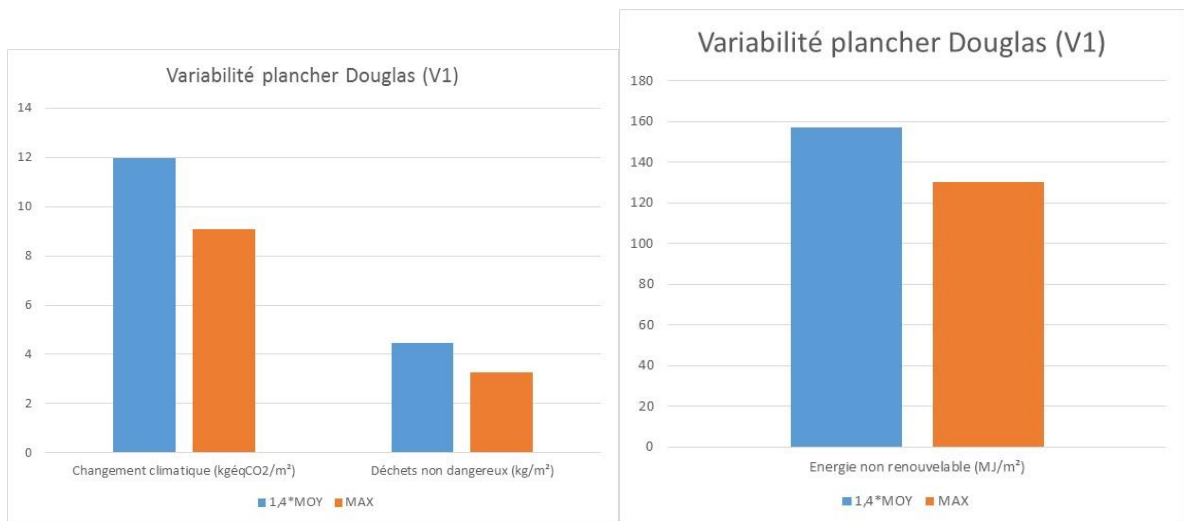


Figure 31 : Variabilité des impacts pour le parquet/plancher

Le tableau ci-dessous présente pour chaque paramètre sensible, la valeur minimale et maximale de la collecte de données, la moyenne retenue pour le produit assimilé à la collecte de données.

| Paramètres sensibles et cadre de validité – plancher en Douglas | | | | |
|---|--------------------|--------------|--------------|-----------------|
| Donnée | Unité | Min collecte | Max collecte | Moyenne produit |
| Consommation d'électricité | kWh/m ³ | 35,09 | 56,42 | 52,94 |
| Rendement | % | 70% | 50% | 69% |

Tableau 90 : paramètres sensibles pour le parquet/plancher

4 Valeurs déclarées et cadre de validité des FDES collectives

Les fabricants pouvant se prévaloir des FDES réalisées dans le cadre de cette étude sont ceux dont les produits répondent aux caractéristiques décrites dans le présent rapport et respectant les valeurs des tableaux suivants.

| Cadres de validité | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| Donnée | Unité | Bardage en Douglas | Platelage en Douglas | Charpente traditionnelle en Douglas | Bois d'ossature en Douglas |
| Consommation camion > 16t | l/m ³ | 2,01 | 2,01 | 2,01 | 2,01 |
| Consommation camion grue > 32t | l/m ³ | 0,37 | | 0,37 | |
| Rendement sciage | % | 51% | 51% | 51% | 51% |
| Consommation d'électricité sciage | kWh/m ³ | 48,24 | 48,24 | 48,24 | 48,24 |
| Consommation de diesel sciage | litre/m ³ | 0,57 | | 0,57 | |

| Rendement rabotage | % | | | | 80% |
|---------------------------------------|----------|--------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| Consommation d'électricité rabotage | kWh/m3 | 113,54 | 113,54 | | 113,54 |
| Consommation d'électricité découpe | kWh/m3 | | | 69,41 | 115,50 |
| Consommation de diesel découpe | MJ/M3 | | | 56,65 | 121,60 |
| Quantité de ferrures et quincaillerie | kg/m3 | | | 9,00 | |
| Cadres de validité | | | | | |
| Donnée | Unité | Bardage en Douglas | Platelage en Douglas | Charpente traditionnelle en Douglas | Bois d'ossature en Douglas |
| Consommation camion > 16t | l/m3 | 2,01 | 2,01 | 2,01 | 2,01 |
| Consommation camion grue > 32t | l/m3 | 0,37 | | 0,37 | |
| Rendement sciage | % | 51% | 51% | 51% | 51% |
| Consommation d'électricité sciage | kWh/m3 | 48,24 | 48,24 | 48,24 | 48,24 |
| Consommation de diesel sciage | litre/m3 | 0,57 | | 0,57 | |
| Rendement rabotage | % | | | | 80% |
| Consommation d'électricité rabotage | kWh/m3 | 113,54 | 113,54 | | 113,54 |
| Consommation d'électricité découpe | kWh/m3 | | | 69,41 | 115,50 |
| Consommation de diesel découpe | MJ/M3 | | | 56,65 | 121,60 |
| Quantité de ferrures et quincaillerie | kg/m3 | | | 9,00 | |

Tableau 91 : Cadre de validité pour les déclarations environnementales de produits en Douglas

Remarque : pour la charpente traditionnelle, nous avons rajouté dans le cadre de validité la quantité de ferrures (paramètre de la phase d'installation A5), pour être uniformes avec les FDES de charpentes traditionnelles publiées début 2018 (FCBA, CODIFAB, FFB, CAPEB, UICB).

| Cadres de validité | | | | |
|--|--------|--|--------------------|---------------------|
| Donnée | Unité | Poutre en Douglas lamellé-collé | Lambris en Douglas | Plancher en Douglas |
| Quantité de colle MUF | kg/m3 | 9,00 | | |
| Quantité de colle PU mono | kg/m3 | 3,33 | | |
| Consommation de diesel (transport interne) | l/m3 | | 2,82 | 2,82 |
| Consommation de fioul (transport interne) | l/m3 | | 1,92 | 1,92 |
| Consommation d'électricité | kWh/m3 | | 56,42 | 56,42 |
| Rendement | % | 71% (hors aubier) 74% (avec aubier) | 50% | 50% |

Tableau 92 : Cadre de validité pour les déclarations environnementales de produits en Douglas

De plus, dans ces cadres de validité, sont également à considérer les éléments suivants :

- Le produit doit être fabriquée en France par une entreprise adhérente à France Douglas ,Le bois doit être issu de forêts européennes, gérées durablement (peuplements dans lesquels les prélèvements sont inférieurs ou égaux à l'accroissement biologique sur l'ensemble de la ressource considérée)



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

5 Evaluation des produits en douglas

Les tableaux ci-après fournissent les résultats pour les différents produits étudiés dans le cadre de cette étude.

| Indicateur environnemental | Unité | Production | Construction | | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|-----------|------------------------|-------------|------------|--------------|---|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et/ou recyclage |
| | | A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -688 | | | | | | | | | | | | | | | | | -688 | |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 35,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | 35,6 | |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -723 | | | | | | | | | | | | | | | | | -723 | |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 7,86 E-06 | | | | | | | | | | | | | | | | | 7,86 E-06 | |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,234 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,234 | |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,0485 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0485 | |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,00957 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,00957 | |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 1,41 E-05 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,41 E-05 | |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 527 | | | | | | | | | | | | | | | | | 527 | |
| Pollution de l'air | m ³ / UF | 4 930 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 930 | |
| Pollution de l'eau | m ³ / UF | 13,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | 13,4 | |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 30,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | 30,9 | |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 7 340 | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 340 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 7 370 | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 370 | |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 925 | | | | | | | | | | | | | | | | | 925 | |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 1,49 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,49 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 926 | | | | | | | | | | | | | | | | | 926 | |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m ³ / UF | 0,0397 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0397 | |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,211 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,211 | |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 2,41 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,41 | |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,00633 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,00633 | |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 0,00012 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,00012 | |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tableau 93 : Indicateurs environnementaux d'1 m³ de sciage brut en Douglas

| Indicateur environnemental | Unité | Production | Construction | | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|-----------|------------------------|-------------|------------|--------------|--|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération, et/ou recyclage |
| | | A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -701 | | | | | | | | | | | | | | | | | -701 | |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 42,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 42,2 | |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -744 | | | | | | | | | | | | | | | | | -744 | |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 1,21 E-05 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,21 E-05 | |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,345 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,345 | |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,0714 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0714 | |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,0158 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0158 | |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 2,30 E-05 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,30 E-05 | |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 613 | | | | | | | | | | | | | | | | | 613 | |
| Pollution de l'air | m ³ / UF | 9 030 | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 030 | |
| Pollution de l'eau | m ³ / UF | 18,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | 18,7 | |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 718 | | | | | | | | | | | | | | | | | 718 | |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 7 550 | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 550 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 8 260 | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 260 | |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 1 490 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 490 | |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 1,49 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,49 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 1 490 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 490 | |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m ³ / UF | 0,0415 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0415 | |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,329 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,329 | |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 4,63 | | | | | | | | | | | | | | | | | 4,63 | |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,0132 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,0132 | |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 0,000121 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,000121 | |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tableau 94 : Indicateurs environnementaux d'1 m³ de sciage en Douglas brut séché

| Indicateur environnemental | Unité | Production | Construction | | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|------------|------------------------|-------------|------------|--------------|---|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et/ou recyclage |
| | | A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -14,9 | 0,28 | -0,289 | -0,00888 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0714 | 10,1 | 5,38 | 15,5 | 0,637 | -3,33 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 1,51 | 0,28 | 0,808 | 1,09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0714 | 0,0987 | 0,0593 | 0,229 | 2,82 | -3,21 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -16,4 | 0,000111 | -1,1 | -1,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | -9,22 E-06 | 9,96 | 5,32 | 15,3 | -2,19 | -0,113 |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 5,24 E-07 | 5,17 E-08 | 5,12 E-08 | 1,03 E-07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,10 E-08 | 1,23 E-08 | 1,03 E-08 | 3,36 E-08 | 6,61 E-07 | -3,57 E-07 |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,0116 | 0,001 | 0,00479 | 0,00579 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0004 | 0,000732 | 0,000748 | 0,00188 | 0,0193 | -0,00819 |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,00232 | 0,000178 | 0,000565 | 0,000744 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 8,97 E-05 | 0,000154 | 0,000183 | 0,000427 | 0,00349 | -9,97 E-05 |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,00053 | 3,70 E-05 | 0,00028 | 0,000317 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,15 E-05 | 2,05 E-05 | 0,000262 | 0,000294 | 0,00114 | -0,000414 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 1,04 E-06 | 1,34 E-09 | 1,35 E-05 | 1,35 E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 7,59 E-08 | 1,17 E-07 | 6,63 E-08 | 2,59 E-07 | 1,48 E-05 | -5,23 E-07 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 21,5 | 4,24 | 9,29 | 13,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,06 | 1,5 | 0,655 | 3,21 | 38,2 | -48,6 |
| Pollution de l'air | m ³ / UF | 294 | 21,9 | 192 | 214 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 5,21 | 12,2 | 30,7 | 48,1 | 556 | -50,6 |
| Pollution de l'eau | m ³ / UF | 0,621 | 0,084 | 0,243 | 0,327 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0232 | 0,0455 | 0,0274 | 0,0961 | 1,04 | -0,311 |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 20,1 | 0,0127 | 9,05 | 9,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00685 | -0,432 | 0,0132 | -0,412 | 28,7 | 22,4 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 169 | | 7,67 | 7,67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -101 | | -101 | 76,1 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 189 | 0,0127 | 16,7 | 16,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00685 | -101 | 0,0132 | -101 | 105 | 22,4 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 66,3 | 4,27 | 11 | 15,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,09 | 1,76 | 0,754 | 3,61 | 85,1 | -63,2 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 0,0358 | | 0,351 | 0,351 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -0,22 | | -0,22 | 0,166 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 66,3 | 4,27 | 11,3 | 15,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,09 | 1,54 | 0,754 | 3,39 | 85,3 | -63,2 |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m ³ / UF | 0,00128 | | 0,000932 | 0,000932 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000155 | 0,000193 | 0,00329 | 0,00364 | 0,00585 | -0,00935 |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,012 | 1,47 E-05 | 0,456 | 0,456 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000372 | 0,00187 | 0,0305 | 0,0327 | 0,501 | -0,0238 |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 0,22 | 0,00303 | 0,734 | 0,737 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00402 | 0,00473 | 1,97 | 1,98 | 2,94 | -0,365 |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,000667 | 2,93 E-05 | 3,92 E-05 | 6,85 E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 4,37 E-07 | 6,12 E-07 | 3,06 E-06 | 4,11 E-06 | 0,000739 | -0,000208 |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 4,4 | | 0,587 | 0,587 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 6,65 | 7,37 E-05 | 6,65 | 11,6 | 0,18 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | 0,472 | 0,472 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 8,78 | 8,78 | 9,25 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | 0,0682 | 0,0682 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 1,27 | 1,27 | 1,34 | |

Tableau 95 : Indicateurs environnementaux d'1 m² de bardage en Douglas non traité

| Indicateur environnemental | Unité | Production | Construction | | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|------------|------------------------|-------------|------------|--------------|---|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et/ou recyclage |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D | | |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -14,4 | 0,28 | -0,267 | 0,0126 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0714 | 10,1 | 5,38 | 15,5 | 1,07 | -3,33 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 1,92 | 0,28 | 0,83 | 1,11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0714 | 0,0987 | 0,0593 | 0,229 | 3,26 | -3,21 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -16,4 | 0,000111 | -1,1 | -1,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | -9,22 E-06 | 9,96 | 5,32 | 15,3 | -2,19 | -0,113 |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 5,85 E-07 | 5,17 E-08 | 5,44 E-08 | 1,06 E-07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,10 E-08 | 1,23 E-08 | 1,03 E-08 | 3,36 E-08 | 7,25 E-07 | -3,57 E-07 |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,0154 | 0,001 | 0,00499 | 0,00599 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0004 | 0,000732 | 0,000748 | 0,00188 | 0,0232 | -0,00819 |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,00365 | 0,000178 | 0,000635 | 0,000814 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 8,97 E-05 | 0,000154 | 0,000183 | 0,000427 | 0,00489 | -9,97 E-05 |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,000703 | 3,70 E-05 | 0,000289 | 0,000326 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,15 E-05 | 2,05 E-05 | 0,000262 | 0,000294 | 0,00132 | -0,000414 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 2,25 E-05 | 1,34 E-09 | 1,47 E-05 | 1,47 E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 7,59 E-08 | 1,17 E-07 | 6,63 E-08 | 2,59 E-07 | 3,74 E-05 | -5,23 E-07 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 29 | 4,24 | 9,68 | 13,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,06 | 1,5 | 0,655 | 3,21 | 46,1 | -48,6 |
| Pollution de l'air | m³ / UF | 401 | 21,9 | 198 | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 5,21 | 12,2 | 30,7 | 48,1 | 669 | -50,6 |
| Pollution de l'eau | m³ / UF | 0,931 | 0,084 | 0,259 | 0,343 | 3,26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0232 | 0,0455 | 0,0274 | 0,0961 | 4,63 | -0,311 |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 20,5 | 0,0127 | 9,07 | 9,09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00685 | -0,432 | 0,0132 | -0,412 | 29,1 | 22,4 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 169 | | 7,67 | 7,67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -101 | | -101 | 76,1 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 190 | 0,0127 | 16,7 | 16,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00685 | -101 | 0,0132 | -101 | 105 | 22,4 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 75,5 | 4,27 | 11,4 | 15,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,09 | 1,76 | 0,754 | 3,61 | 94,8 | -63,2 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 0,0358 | | 0,351 | 0,351 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -0,22 | | -0,22 | 0,166 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 75,5 | 4,27 | 11,8 | 16,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,09 | 1,54 | 0,754 | 3,39 | 95 | -63,2 |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m³ / UF | 0,00997 | | 0,00139 | 0,00139 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000155 | 0,000193 | 0,00329 | 0,00364 | 0,015 | -0,00935 |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,0294 | 1,47 E-05 | 0,457 | 0,457 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000372 | 0,00187 | 0,0305 | 0,0327 | 0,519 | -0,0238 |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 0,544 | 0,00303 | 0,751 | 0,754 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00402 | 0,00473 | 1,97 | 1,98 | 3,28 | -0,365 |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,000689 | 2,93 E-05 | 4,04 E-05 | 6,97 E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 4,37 E-07 | 6,12 E-07 | 3,06 E-06 | 4,11 E-06 | 0,000762 | -0,000208 |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 4,4 | | 0,587 | 0,587 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 6,65 | 7,37 E-05 | 6,65 | 11,6 | 0,18 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | 0,472 | 0,472 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 8,78 | 8,78 | 9,25 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | 0,0682 | 0,0682 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 1,27 | 1,27 | 1,34 | |

Tableau 96 : Indicateurs environnementaux d'1 m² de bardage en Douglas traité

| Indicateur environnemental | Unité | Production | Construction | | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|------------|------------------------|-------------|------------|--------------|---|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et/ou recyclage |
| | | A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -17,6 | 0,373 | -0,564 | -0,191 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0858 | 12,1 | 6,45 | 18,6 | 0,857 | -3,99 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 1,39 | 0,373 | 1,46 | 1,84 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0858 | 0,119 | 0,0572 | 0,262 | 3,49 | -3,86 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -19 | 0,000149 | -2,03 | -2,03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | -1,11 E-05 | 12 | 6,39 | 18,4 | -2,63 | -0,136 |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 4,54 E-07 | 6,87 E-08 | 8,83 E-08 | 1,57 E-07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,32 E-08 | 1,48 E-08 | 1,24 E-08 | 4,05 E-08 | 6,51 E-07 | -4,28 E-07 |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,011 | 0,00137 | 0,00879 | 0,0102 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000481 | 0,00088 | 0,0009 | 0,00226 | 0,0234 | -0,00983 |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,00222 | 0,00024 | 0,000946 | 0,00119 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000108 | 0,000186 | 0,00022 | 0,000514 | 0,00392 | -0,00012 |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,000499 | 5,04 E-05 | 0,000512 | 0,000562 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,39 E-05 | 2,47 E-05 | 0,000315 | 0,000353 | 0,00142 | -0,000496 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 8,91 E-07 | 2,24 E-09 | 2,73 E-05 | 2,73 E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 9,12 E-08 | 1,41 E-07 | 7,94 E-08 | 3,11 E-07 | 2,85 E-05 | -6,27 E-07 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 20 | 5,64 | 16,1 | 21,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,27 | 1,8 | 0,791 | 3,86 | 45,6 | -58,3 |
| Pollution de l'air | m ³ / UF | 280 | 29,3 | 376 | 405 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 6,26 | 14,6 | 36,9 | 57,8 | 743 | -60,7 |
| Pollution de l'eau | m ³ / UF | 0,589 | 0,112 | 0,452 | 0,564 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0279 | 0,0547 | 0,0327 | 0,115 | 1,27 | -0,373 |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 22,1 | 0,0175 | 10,2 | 10,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00823 | -1,7 | 0,0199 | -1,68 | 30,7 | 26,8 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 192 | | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -120 | | -120 | 90,6 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 214 | 0,0175 | 28,2 | 28,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00823 | -122 | 0,0199 | -121 | 121 | 26,8 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 56,9 | 5,68 | 17,8 | 23,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,31 | 2,63 | 0,922 | 4,86 | 85,2 | -75,9 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 0,0387 | | 1,32 | 1,32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -0,775 | | -0,775 | 0,586 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 56,9 | 5,68 | 19,1 | 24,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,31 | 1,86 | 0,922 | 4,09 | 85,8 | -75,9 |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m ³ / UF | 0,00124 | | 0,00132 | 0,00132 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000187 | 0,000231 | 0,00395 | 0,00437 | 0,00692 | -0,0112 |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,011 | 2,94 E-05 | 0,94 | 0,94 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000447 | 0,00224 | 0,0423 | 0,045 | 0,996 | -0,0286 |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 0,185 | 0,00431 | 1,41 | 1,42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00483 | 0,00568 | 2,38 | 2,39 | 3,99 | -0,438 |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,000552 | 3,90 E-05 | 6,20 E-05 | 0,000101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 5,25 E-07 | 7,36 E-07 | 3,89 E-06 | 5,15 E-06 | 0,000658 | -0,000249 |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 2,18 | | 0,527 | 0,527 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 8,04 | 8,86 E-05 | 8,04 | 10,7 | 0,216 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | 0,547 | 0,547 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 10,5 | 10,5 | 11,1 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | 0,079 | 0,079 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 1,52 | 1,52 | 1,6 | |

Tableau 97 : Indicateurs environnementaux d'1 m² de platelage en Douglas non traité

| Indicateur environnemental | Unité | Production | Construction | | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|------------|------------------------|-------------|------------|--------------|---|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et/ou recyclage |
| | | A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -17,1 | 0,373 | -0,539 | -0,167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0858 | 12,1 | 6,45 | 18,6 | 1,35 | -3,99 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 1,87 | 0,373 | 1,49 | 1,86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0858 | 0,119 | 0,0572 | 0,262 | 3,99 | -3,86 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -19 | 0,000149 | -2,03 | -2,03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | -1,11 E-05 | 12 | 6,39 | 18,4 | -2,64 | -0,136 |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 5,24 E-07 | 6,87 E-08 | 9,20 E-08 | 1,61 E-07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,32 E-08 | 1,48 E-08 | 1,24 E-08 | 4,05 E-08 | 7,25 E-07 | -4,28 E-07 |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,0153 | 0,00137 | 0,00902 | 0,0104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000481 | 0,00088 | 0,0009 | 0,00226 | 0,028 | -0,00983 |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,00376 | 0,00024 | 0,00103 | 0,00127 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000108 | 0,000186 | 0,00022 | 0,000514 | 0,00554 | -0,00012 |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,000699 | 5,04 E-05 | 0,000522 | 0,000573 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,39 E-05 | 2,47 E-05 | 0,000315 | 0,000353 | 0,00163 | -0,000496 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 2,57 E-05 | 2,24 E-09 | 2,86 E-05 | 2,86 E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 9,12 E-08 | 1,41 E-07 | 7,94 E-08 | 3,11 E-07 | 5,47 E-05 | -6,27 E-07 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 28,7 | 5,64 | 16,6 | 22,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,27 | 1,8 | 0,791 | 3,86 | 54,8 | -58,3 |
| Pollution de l'air | m³ / UF | 404 | 29,3 | 382 | 411 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 6,26 | 14,6 | 36,9 | 57,8 | 873 | -60,7 |
| Pollution de l'eau | m³ / UF | 0,949 | 0,112 | 0,471 | 0,583 | 3,77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0279 | 0,0547 | 0,0327 | 0,115 | 5,42 | -0,373 |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 22,5 | 0,0175 | 10,2 | 10,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00823 | -1,7 | 0,0199 | -1,68 | 31,1 | 26,8 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 192 | | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -120 | | -120 | 90,6 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 215 | 0,0175 | 28,3 | 28,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00823 | -122 | 0,0199 | -121 | 122 | 26,8 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 67,5 | 5,68 | 18,3 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,31 | 2,63 | 0,922 | 4,86 | 96,4 | -75,9 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 0,0387 | | 1,32 | 1,32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -0,775 | | -0,775 | 0,586 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 67,5 | 5,68 | 19,7 | 25,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,31 | 1,86 | 0,922 | 4,09 | 97 | -75,9 |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m³ / UF | 0,0113 | | 0,00185 | 0,00185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000187 | 0,000231 | 0,00395 | 0,00437 | 0,0175 | -0,0112 |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,0312 | 2,94 E-05 | 0,941 | 0,941 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000447 | 0,00224 | 0,0423 | 0,045 | 1,02 | -0,0286 |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 0,561 | 0,00431 | 1,43 | 1,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00483 | 0,00568 | 2,38 | 2,39 | 4,39 | -0,438 |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,000577 | 3,90 E-05 | 6,33 E-05 | 0,000102 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 5,25 E-07 | 7,36 E-07 | 3,89 E-06 | 5,15 E-06 | 0,000685 | -0,000249 |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 2,18 | | 0,527 | 0,527 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 8,04 | 8,86 E-05 | 8,04 | 10,7 | 0,216 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | 0,547 | 0,547 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 10,5 | 10,5 | 11,1 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | 0,079 | 0,079 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 1,52 | 1,52 | 1,6 | |

Tableau 98 : Indicateurs environnementaux d'1 m² de platelage en Douglas traité

| Indicateur environnemental | Unité | Production | Construction | | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|-----------|------------------------|-------------|------------|--------------|---|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et/ou recyclage |
| | | A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -685 | 14,1 | 33,4 | 47,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 3,04 | 428 | 228 | 659 | 21,6 | -136 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 57,3 | 14,1 | 31,4 | 45,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 3,04 | 4,2 | 2 | 9,24 | 112 | -131 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -742 | 0,00559 | 2,02 | 2,03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | -0,000392 | 424 | 226 | 650 | -90,5 | -4,61 |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 1,70 E-05 | 2,61 E-06 | 4,54 E-06 | 7,15 E-06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 4,68 E-07 | 5,25 E-07 | 4,29 E-07 | 1,42 E-06 | 2,55 E-05 | -1,45 E-05 |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,366 | 0,0502 | 0,217 | 0,267 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,017 | 0,0312 | 0,0316 | 0,0798 | 0,712 | -0,334 |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,0735 | 0,00898 | 0,044 | 0,053 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00382 | 0,00657 | 0,00775 | 0,0181 | 0,145 | -0,00407 |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,0149 | 0,00186 | 0,00859 | 0,0104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000491 | 0,000874 | 0,0111 | 0,0125 | 0,0378 | -0,0169 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 3,27 E-05 | 6,42 E-08 | 8,46 E-05 | 8,47 E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 3,23 E-06 | 4,99 E-06 | 2,78 E-06 | 1,10 E-05 | 0,000128 | -2,13 E-05 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 832 | 214 | 441 | 655 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 45 | 63,8 | 27,6 | 136 | 1 620 | -1 980 |
| Pollution de l'air | m³ / UF | 7 290 | 1 100 | 5 250 | 6 350 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 222 | 518 | 1 300 | 2 040 | 15 700 | -2 060 |
| Pollution de l'eau | m³ / UF | 20,2 | 4,24 | 11,3 | 15,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,987 | 1,94 | 1,15 | 4,07 | 39,7 | -12,7 |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 86,7 | 0,635 | 26,2 | 26,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,291 | -18,7 | 0,424 | -18 | 95,5 | 912 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 7 550 | | -21,6 | -21,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -4 280 | | -4 280 | 3 240 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 7 630 | 0,635 | 4,55 | 5,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,291 | -4 300 | 0,424 | -4 300 | 3 330 | 912 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 2 080 | 215 | 436 | 651 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 46,4 | 77,1 | 31,4 | 155 | 2 880 | -2 580 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 1,49 | | 18,5 | 18,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -11,4 | | -11,4 | 8,61 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 2 080 | 215 | 455 | 670 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 46,4 | 65,7 | 31,4 | 144 | 2 890 | -2 580 |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m³ / UF | 0,0494 | | 0,00128 | 0,00128 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00661 | 0,00819 | 0,14 | 0,155 | 0,205 | -0,381 |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,373 | 0,000671 | 1,6 | 1,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0158 | 0,0794 | 1,11 | 1,21 | 3,18 | -0,971 |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 8,84 | 0,151 | 9,54 | 9,69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,171 | 0,201 | 83,6 | 83,9 | 102 | -14,9 |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,0192 | 0,00148 | 0,00254 | 0,00401 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1,86 E-05 | 2,61 E-05 | 0,000123 | 0,000168 | 0,0234 | -0,00846 |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 65,7 | | 1,31 | 1,31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 282 | 0,00314 | 282 | 349 | 7,35 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | 1,73 | 1,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 374 | 374 | 375 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | 0,25 | 0,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 54 | 54 | 54,2 | |

Tableau 99 : Indicateurs environnementaux d'1 m3 de charpente traditionnelle en Douglas

| Indicateur environnemental | Unité | Production | | Construction | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|-----------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|-----------|------------------------|-------------|------------|--------------|---|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et/ou recyclage |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D | | |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -656 | 14,1 | 35 | 49,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,03 | 427 | 228 | 658 | 51,5 | -135 | |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 87,5 | 14,1 | 32 | 46,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,03 | 4,2 | 1,99 | 9,22 | 143 | -131 | |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -743 | 0,00557 | 3,01 | 3,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,000392 | 423 | 226 | 649 | -91,3 | -4,61 | |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 3,48 E-05 | 2,60 E-06 | 5,86 E-06 | 8,46 E-06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,68 E-07 | 5,25 E-07 | 4,26 E-07 | 1,42 E-06 | 4,47 E-05 | -1,45 E-05 | |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,625 | 0,0501 | 0,245 | 0,295 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,017 | 0,0311 | 0,0315 | 0,0797 | 0,999 | -0,333 | |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,12 | 0,00895 | 0,052 | 0,0609 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00381 | 0,00656 | 0,00772 | 0,0181 | 0,199 | -0,00406 | |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,0271 | 0,00185 | 0,00655 | 0,0084 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000491 | 0,000873 | 0,0111 | 0,0125 | 0,0479 | -0,0168 | |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 7,06 E-05 | 6,41 E-08 | 9,63 E-06 | 9,70 E-06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,23 E-06 | 4,98 E-06 | 2,77 E-06 | 1,10 E-05 | 9,13 E-05 | -2,13 E-05 | |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 1 240 | 213 | 493 | 706 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 63,7 | 27,4 | 136 | 2 080 | -1 980 | |
| Pollution de l'air | m³ / UF | 14 400 | 1 100 | 3 920 | 5 020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 221 | 518 | 1 300 | 2 040 | 21 400 | -2 060 | |
| Pollution de l'eau | m³ / UF | 32,3 | 4,22 | 10,8 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,986 | 1,94 | 1,14 | 4,06 | 51,3 | -12,7 | |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 1 010 | 0,633 | 15 | 15,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,291 | -18,7 | 0,338 | -18,1 | 1 010 | 911 | |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 7 550 | | -32,2 | -32,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | -4 280 | | -4 280 | 3 230 | | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 8 560 | 0,633 | -17,2 | -16,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,291 | -4 300 | 0,338 | -4 300 | 4 240 | 911 | |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 4 420 | 215 | 499 | 714 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46,4 | 65,6 | 30,9 | 143 | 5 270 | -2 570 | |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 1,49 | | -1,49 | -1,49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 4 420 | 215 | 498 | 712 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46,4 | 65,6 | 30,9 | 143 | 5 270 | -2 570 | |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m³ / UF | 0,055 | | 0,000716 | 0,000716 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00661 | 0,00818 | 0,14 | 0,155 | 0,21 | -0,381 | |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,699 | 0,000671 | 0,219 | 0,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0158 | 0,0793 | 0,993 | 1,09 | 2,01 | -0,969 | |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 15,4 | 0,15 | 2,25 | 2,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,171 | 0,201 | 83,2 | 83,6 | 101 | -14,9 | |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,0477 | 0,00147 | 0,00329 | 0,00477 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,86 E-05 | 2,60 E-05 | 0,000119 | 0,000163 | 0,0526 | -0,00845 | |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 120 | | 1,31 | 1,31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 280 | 0,00313 | 280 | 402 | 7,34 | |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | 1,73 | 1,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 373 | 373 | 375 | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | 0,25 | 0,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 53,9 | 53,9 | 54,2 | | |

Tableau 100 : Indicateurs environnementaux d'1 m3 de bois d'ossature en Douglas

| Indicateur environnemental | Unité | Production | | Construction | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|-----------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|-----------|------------------------|-------------|------------|--------------|---|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et/ou recyclage |
| | | A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -662 | 11,9 | 16,6 | 28,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,29 | 3,1 | 437 | 235 | 683 | 50,1 | -137 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 92,6 | 11,9 | 16,6 | 28,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,29 | 3,1 | 4,29 | 4,34 | 20 | 141 | -133 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -754 | 0,00464 | 0,00118 | 0,00582 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000641 | -0,0004 | 432 | 231 | 663 | -91 | -4,66 |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 2,36 E-05 | 2,20 E-06 | 3,04 E-06 | 5,24 E-06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,52 E-06 | 4,78 E-07 | 5,36 E-07 | 4,38 E-07 | 2,97 E-06 | 3,18 E-05 | -1,47 E-05 |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,789 | 0,0403 | 0,127 | 0,167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0633 | 0,0174 | 0,0318 | 0,0326 | 0,145 | 1,1 | -0,338 |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,16 | 0,00744 | 0,0269 | 0,0344 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0135 | 0,00389 | 0,00671 | 0,00805 | 0,0321 | 0,226 | -0,00411 |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,0405 | 0,0015 | 0,00337 | 0,00487 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00168 | 0,000502 | 0,000892 | 0,0114 | 0,0145 | 0,0599 | -0,0171 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 8,54 E-05 | 2,83 E-08 | 4,97 E-06 | 5,00 E-06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,49 E-06 | 3,30 E-06 | 5,09 E-06 | 2,83 E-06 | 1,37 E-05 | 0,000104 | -2,15 E-05 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 1 470 | 181 | 256 | 436 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 128 | 46 | 65,1 | 28,5 | 267 | 2 170 | -2 000 |
| Pollution de l'air | m ³ / UF | 22 700 | 921 | 2 030 | 2 950 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 010 | 226 | 529 | 1 340 | 3 110 | 28 700 | -2 090 |
| Pollution de l'eau | m ³ / UF | 43,4 | 3,57 | 5,57 | 9,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,79 | 1,01 | 1,98 | 1,23 | 7 | 59,5 | -12,8 |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 2 650 | 0,5 | 1,42 | 1,92 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,723 | 0,297 | -201 | 0,375 | -200 | 2 450 | 923 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 7 360 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -4 190 | | -4 190 | 3 170 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 10 000 | 0,5 | 1,42 | 1,92 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,723 | 0,297 | -4 390 | 0,375 | -4 390 | 5 620 | 923 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 3 010 | 182 | 268 | 450 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 129 | 47,4 | 127 | 32,3 | 335 | 3 790 | -2 610 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 114 | | -10 | -10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -59,5 | | -59,5 | 45 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 3 120 | 182 | 258 | 440 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 129 | 47,4 | 67,1 | 32,3 | 276 | 3 840 | -2 610 |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m ³ / UF | 0,0812 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00675 | 0,00836 | 0,144 | 0,159 | 0,24 | -0,386 |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 1,32 | 1,46 E-05 | 0,111 | 0,111 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0555 | 0,0162 | 0,0811 | 1,04 | 1,2 | 2,63 | -0,982 |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 15,9 | 0,111 | 0,949 | 1,06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,476 | 0,174 | 0,205 | 86,1 | 87 | 104 | -15,1 |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,0257 | 0,00125 | 0,00171 | 0,00296 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000858 | 1,90 E-05 | 2,66 E-05 | 0,000124 | 0,00103 | 0,0297 | -0,00856 |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 0,9 | | 0,215 | 0,215 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 287 | 4,15 | 291 | 292 | 7,44 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | 170 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 170 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 381 | 381 | 381 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 55,1 | 55,1 | 55,1 | |

Tableau 101 : Indicateurs environnementaux d'1 m3 de poutre en Douglas lamellé-collé hors aubier

| Indicateur environnemental | Unité | Production | Construction | | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|-----------|------------------------|-------------|------------|--------------|---|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et/ou recyclage |
| | | A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -660 | 11,9 | 16,6 | 28,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,29 | 3,1 | 437 | 235 | 683 | 51,9 | -137 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 94,4 | 11,9 | 16,6 | 28,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,29 | 3,1 | 4,29 | 4,34 | 20 | 143 | -133 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -755 | 0,00464 | 0,00118 | 0,00582 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000641 | -0,0004 | 432 | 231 | 663 | -91,1 | -4,66 |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 2,37 E-05 | 2,20 E-06 | 3,04 E-06 | 5,24 E-06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,52 E-06 | 4,78 E-07 | 5,36 E-07 | 4,38 E-07 | 2,97 E-06 | 3,19 E-05 | -1,47 E-05 |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,797 | 0,0403 | 0,127 | 0,167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0633 | 0,0174 | 0,0318 | 0,0326 | 0,145 | 1,11 | -0,338 |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,163 | 0,00744 | 0,0269 | 0,0344 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0135 | 0,00389 | 0,00671 | 0,00805 | 0,0321 | 0,229 | -0,00411 |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,0412 | 0,0015 | 0,00337 | 0,00487 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00168 | 0,000502 | 0,000892 | 0,0114 | 0,0145 | 0,0605 | -0,0171 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 0,000152 | 2,83 E-08 | 4,97 E-06 | 5,00 E-06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,49 E-06 | 3,30 E-06 | 5,09 E-06 | 2,83 E-06 | 1,37 E-05 | 0,000171 | -2,15 E-05 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 1 510 | 181 | 256 | 436 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 128 | 46 | 65,1 | 28,5 | 267 | 2 220 | -2 000 |
| Pollution de l'air | m³ / UF | 22 800 | 921 | 2 030 | 2 950 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 010 | 226 | 529 | 1 340 | 3 110 | 28 800 | -2 090 |
| Pollution de l'eau | m³ / UF | 335 | 3,57 | 5,57 | 9,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,79 | 1,01 | 1,98 | 1,23 | 7 | 351 | -12,8 |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 2 650 | 0,5 | 1,42 | 1,92 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,723 | 0,297 | -201 | 0,375 | -200 | 2 450 | 923 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 7 360 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -4 190 | | -4 190 | 3 170 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 10 000 | 0,5 | 1,42 | 1,92 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,723 | 0,297 | -4 390 | 0,375 | -4 390 | 5 620 | 923 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 3 020 | 182 | 268 | 450 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 129 | 47,4 | 127 | 32,3 | 335 | 3 810 | -2 610 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 114 | | -10 | -10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -59,5 | | -59,5 | 45 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 3 140 | 182 | 258 | 440 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 129 | 47,4 | 67,1 | 32,3 | 276 | 3 850 | -2 610 |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | 0,00154 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 0,00154 | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m³ / UF | 0,092 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00675 | 0,00836 | 0,144 | 0,159 | 0,251 | -0,386 |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 1,38 | 1,46 E-05 | 0,111 | 0,111 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0555 | 0,0162 | 0,0811 | 1,04 | 1,2 | 2,69 | -0,982 |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 16,3 | 0,111 | 0,949 | 1,06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,476 | 0,174 | 0,205 | 86,1 | 87 | 104 | -15,1 |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,0252 | 0,00125 | 0,00171 | 0,00296 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,000858 | 1,90 E-05 | 2,66 E-05 | 0,000124 | 0,00103 | 0,0292 | -0,00856 |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 0,925 | | 0,215 | 0,215 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 287 | 4,15 | 291 | 292 | 7,44 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | 168 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 168 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 381 | 381 | 381 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 55,1 | 55,1 | 55,1 | |

Tableau 102 : Indicateurs environnementaux d'1 m3 de poutre en Douglas lamellé-collé avec aubier traitée

| Indicateur environnemental | Unité | Production | Construction | | | Utilisation | | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|------------|------------------------|-------------|------------|--------------|---|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Réutilisation, récupération et/ou recyclage |
| | | A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -13,3 | 0,177 | 0,814 | 0,991 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,059 | 8,31 | 4,43 | 12,8 | 0,53 | -2,66 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 1,72 | 0,177 | 0,0917 | 0,269 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,059 | 0,0816 | 0,0387 | 0,179 | 2,16 | -2,57 |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -15 | 6,90 E-05 | 0,722 | 0,722 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | -7,62 E-06 | 8,23 | 4,4 | 12,6 | -1,63 | -0,0904 |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 4,82 E-07 | 3,27 E-08 | 9,36 E-09 | 4,21 E-08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 9,10 E-09 | 1,02 E-08 | 8,28 E-09 | 2,76 E-08 | 5,51 E-07 | -2,85 E-07 |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,0152 | 0,000599 | 0,000553 | 0,00115 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000331 | 0,000605 | 0,000613 | 0,00155 | 0,0179 | -0,00654 |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,00319 | 0,000111 | 0,000119 | 0,00023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 7,41 E-05 | 0,000128 | 0,00015 | 0,000352 | 0,00377 | -7,97 E-05 |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,0007 | 2,23 E-05 | 3,71 E-05 | 5,94 E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 9,55 E-06 | 1,70 E-05 | 0,000216 | 0,000243 | 0,001 | -0,000331 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 1,17 E-06 | 4,20 E-10 | 5,00 E-07 | 5,00 E-07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 6,28 E-08 | 9,69 E-08 | 5,39 E-08 | 2,14 E-07 | 1,89 E-06 | -4,17 E-07 |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 25,5 | 2,68 | 1,21 | 3,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,875 | 1,24 | 0,534 | 2,65 | 32 | -38,8 |
| Pollution de l'air | m ³ / UF | 416 | 13,7 | 21,2 | 34,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 4,31 | 10,1 | 25,3 | 39,7 | 491 | -40,4 |
| Pollution de l'eau | m ³ / UF | 0,811 | 0,0531 | 0,0403 | 0,0934 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,0192 | 0,0376 | 0,0222 | 0,079 | 0,984 | -0,249 |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 59,8 | 0,00743 | -13,5 | -13,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00566 | -3,83 | 0,00658 | -3,82 | 42,5 | 17,9 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 131 | | 9,58 | 9,58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -79,8 | | -79,8 | 60,3 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 190 | 0,00743 | -3,92 | -3,92 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00566 | -83,6 | 0,00658 | -83,6 | 103 | 17,9 |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 44,8 | 2,7 | 15,1 | 17,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,902 | 1,38 | 0,602 | 2,88 | 65,5 | -50,5 |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 13,5 | | -13,4 | -13,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | -0,1 | | -0,1 | 0,0758 | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 58,4 | 2,7 | 1,73 | 4,43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,902 | 1,28 | 0,602 | 2,78 | 65,6 | -50,5 |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m ³ / UF | 0,00138 | | 0,000378 | 0,000378 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000129 | 0,000159 | 0,00272 | 0,00301 | 0,00477 | -0,00747 |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,0216 | 2,17 E-07 | 0,0104 | 0,0104 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,000308 | 0,00154 | 0,0193 | 0,0212 | 0,0532 | -0,019 |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 0,217 | 0,00165 | 0,0712 | 0,0729 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0,00332 | 0,00391 | 1,62 | 1,63 | 1,92 | -0,292 |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,00052 | 1,86 E-05 | 8,23 E-06 | 2,68 E-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 3,61 E-07 | 5,06 E-07 | 2,31 E-06 | 3,17 E-06 | 0,00055 | -0,000166 |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 0,0171 | | 0,113 | 0,113 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 5,45 | 6,09 E-05 | 5,45 | 5,58 | 0,144 |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | 7,11 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 7,11 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | 0,13 | 0,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 7,26 | 7,26 | 7,39 | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | 0,0187 | 0,0187 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 1,05 | 1,05 | 1,07 | |

Tableau 103 : Indicateurs environnementaux d'1 m² de lambris en Douglas

| Indicateur environnemental | Unité | Production | | Construction | | | | Utilisation | | | | | | | Fin de vie | | | | | Cycle de vie | Bénéfices et charges hors frontières |
|---|---|------------|-----------|--------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------|--------------------------|----------------------|------------|----------------|------------|------------------------|-------------|------------|------------|--|--------------------------------------|
| | | Sous-total | Transport | Installation | Sous-total | Utilisation | Maintenance | Réparation | Remplacement | Réhabilitation | Utilisation de l'énergie | Utilisation de l'eau | Sous-total | Déconstruction | Transport | Traitement des déchets | Élimination | Sous-total | Sous-total | Récupération, récupération et/ou recyclage | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1-A3 | A4 | A5 | A4-A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1-C4 | A-C | D | | | |
| Paramètres décrivant les impacts environnementaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel de réchauffement global | kg CO ₂ éq. / UF | -18 | 0,294 | 2,28 | 2,58 | 0 | 0 | 0 | 2,61 | 0 | 0 | 0 | 2,61 | | 0,0987 | 13,9 | 7,41 | 21,4 | 8,54 | -4,43 | |
| Potentiel de réchauffement global d'origine fossile | kg CO ₂ éq. / UF | 1,81 | 0,294 | 0,369 | 0,663 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | | 0,0987 | 0,136 | 0,0648 | 0,3 | 3,67 | -4,28 | |
| Potentiel de réchauffement global d'origine biogénique | kg CO ₂ éq. / UF | -19,9 | 0,000114 | 1,91 | 1,91 | 0 | 0 | 0 | 1,71 | 0 | 0 | 0 | 1,71 | | -1,27 E-05 | 13,8 | 7,35 | 21,1 | 4,87 | -0,151 | |
| Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique | kg CFC-11 éq. / UF | 5,19 E-07 | 5,43 E-08 | 4,58 E-08 | 1,00 E-07 | 0 | 0 | 0 | 2,41 E-07 | 0 | 0 | 0 | 2,41 E-07 | | 1,52 E-08 | 1,71 E-08 | 1,38 E-08 | 4,61 E-08 | 9,07 E-07 | -4,75 E-07 | |
| Potentiel d'acidification des sols et de l'eau | kg SO ₂ éq. / UF | 0,0158 | 0,000994 | 0,00239 | 0,00338 | 0 | 0 | 0 | 0,00627 | 0 | 0 | 0 | 0,00627 | | 0,000553 | 0,00101 | 0,00103 | 0,00259 | 0,0281 | -0,0109 | |
| Potentiel d'eutrophisation | kg PO ₄ ³⁻ éq. / UF | 0,00329 | 0,000183 | 0,000499 | 0,000683 | 0 | 0 | 0 | 0,00126 | 0 | 0 | 0 | 0,00126 | | 0,000124 | 0,000213 | 0,000251 | 0,000588 | 0,00583 | -0,000133 | |
| Potentiel de formation d'ozone troposphérique | kg éthène éq. / UF | 0,00074 | 3,70 E-05 | 0,000101 | 0,000138 | 0 | 0 | 0 | 0,000277 | 0 | 0 | 0 | 0,000277 | | 1,60 E-05 | 2,84 E-05 | 0,000362 | 0,000406 | 0,00156 | -0,000551 | |
| Potentiel d'épuisement (ADP-éléments) pour les ressources abiotiques non fossiles | kg Sb éq. / UF | 1,35 E-06 | 6,97 E-10 | 5,66 E-07 | 5,67 E-07 | 0 | 0 | 0 | 7,50 E-07 | 0 | 0 | 0 | 7,50 E-07 | | 1,05 E-07 | 1,62 E-07 | 9,01 E-08 | 3,57 E-07 | 3,02 E-06 | -6,95 E-07 | |
| Potentiel d'épuisement (ADP-combustibles fossiles) pour les ressources abiotiques fossiles | MJ / UF | 27,3 | 4,45 | 5,32 | 9,77 | 0 | 0 | 0 | 13,4 | 0 | 0 | 0 | 13,4 | | 1,46 | 2,07 | 0,892 | 4,43 | 54,9 | -64,7 | |
| Pollution de l'air | m³ / UF | 437 | 22,7 | 54,4 | 77,1 | 0 | 0 | 0 | 155 | 0 | 0 | 0 | 155 | | 7,2 | 16,8 | 42,3 | 66,3 | 736 | -67,4 | |
| Pollution de l'eau | m³ / UF | 0,847 | 0,0881 | 0,144 | 0,232 | 0 | 0 | 0 | 0,356 | 0 | 0 | 0 | 0,356 | | 0,0321 | 0,0629 | 0,0371 | 0,132 | 1,57 | -0,414 | |
| Paramètres décrivant l'utilisation des ressources | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 69,1 | 0,0123 | -65,1 | -65,1 | 0 | 0 | 0 | 6,28 | 0 | 0 | 0 | 6,28 | | 0,00946 | -6,41 | 0,011 | -6,38 | 3,94 | 29,8 | |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 173 | | 61,3 | 61,3 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | | | -133 | | -133 | 101 | | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 242 | 0,0123 | -3,77 | -3,76 | 0 | 0 | 0 | 6,28 | 0 | 0 | 0 | 6,28 | | 0,00946 | -140 | 0,011 | -140 | 105 | 29,8 | |
| Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières | MJ / UF | 33,4 | 4,48 | 39,3 | 43,8 | 0 | 0 | 0 | 30,4 | 0 | 0 | 0 | 30,4 | | 1,51 | 2,23 | 1,01 | 4,75 | 112 | -84,2 | |
| Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières | MJ / UF | 31 | | -30,8 | -30,8 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | | | -0,1 | | -0,1 | 0,0758 | | |
| Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) | MJ / UF | 64,4 | 4,48 | 8,5 | 13 | 0 | 0 | 0 | 30,4 | 0 | 0 | 0 | 30,4 | | 1,51 | 2,13 | 1,01 | 4,65 | 112 | -84,2 | |
| Utilisation de matière secondaire | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables | MJ / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| Utilisation nette d'eau douce | m³ / UF | 0,00146 | | 0,00215 | 0,00215 | 0 | 0 | 0 | 0,00127 | 0 | 0 | 0 | 0,00127 | | 0,000215 | 0,000266 | 0,00454 | 0,00503 | 0,0099 | -0,0124 | |
| Informations décrivant les déchets | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Déchets dangereux éliminés | kg / UF | 0,0238 | 3,60 E-07 | 0,012 | 0,012 | 0 | 0 | 0 | 0,0124 | 0 | 0 | 0 | 0,0124 | | 0,000514 | 0,00258 | 0,0323 | 0,0354 | 0,0836 | -0,0317 | |
| Déchets non dangereux éliminés | kg / UF | 0,244 | 0,00274 | 0,0947 | 0,0975 | 0 | 0 | 0 | 0,139 | 0 | 0 | 0 | 0,139 | | 0,00555 | 0,00653 | 2,71 | 2,72 | 3,2 | -0,486 | |
| Déchets radioactifs éliminés | kg / UF | 0,000578 | 3,08 E-05 | 4,74 E-05 | 7,82 E-05 | 0 | 0 | 0 | 0,000271 | 0 | 0 | 0 | 0,000271 | | 6,04 E-07 | 8,46 E-07 | 3,85 E-06 | 5,31 E-06 | 0,000933 | -0,000276 | |
| Informations décrivant les flux sortants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Composants destinés à la réutilisation | kg / UF | | | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| Matériaux destinés au recyclage | kg / UF | 0,0226 | | 0,159 | 0,159 | 0 | 0 | 0 | 0,0692 | 0 | 0 | 0 | 0,0692 | | | 9,11 | 0,000102 | 9,12 | 9,37 | 0,24 | |
| Matériaux destinés à la récupération d'énergie | kg / UF | 5,12 | | | | 0 | 0 | 0 | 1,82 | 0 | 0 | 0 | 1,82 | | | | | | 6,94 | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (chaleur) | MJ thermique / UF | | | 0,172 | 0,172 | 0 | 0 | 0 | 0,0672 | 0 | 0 | 0 | 0,0672 | | | | 12,1 | 12,1 | 12,4 | | |
| Énergie fournie à l'extérieur (électricité) | kWh électrique / UF | | | 0,0248 | 0,0248 | 0 | 0 | 0 | 0,00972 | 0 | 0 | 0 | 0,00972 | | | | 1,75 | 1,75 | 1,79 | | |

Tableau 104 : Indicateurs environnementaux d'1 m² de plancher en Douglas

6 Aspects sanitaires et de confort

Concernant les aspects sanitaires, les lambris et planchers en Douglas se situent dans la classe A+ de niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur (très faibles émissions présentant un risque de toxicité par inhalation). Le numéro du rapport d'essai est le 402/14/1216C FCBA et est disponible sur demande auprès de France Douglas.



Pour les autres produits aucun aspect sanitaire n'a été considéré, les bardages, charpentes, platelages et bois d'ossature n'étant pas des produits soumis à une norme relative aux émissions dans l'air intérieur (non concernées par l'arrêté du 19 avril 2011). Aucune caractérisation selon les recommandations du rapport de la Commission Européenne «European Commission Radiation protection 112 » n'a été effectuée.

Concernant le confort acoustique on peut noter que les bardages, les poutres en lamellé-collé, les lambris et planchers ont une conductivité thermique de 0,13 W/(m².k), ce qui contribue à l'isolation thermique du bâtiment sur lequel ils sont posés selon l'ABC bois de structure du FBCA.

En effet, $\lambda = 0,13 \text{ W/(m}^2\cdot\text{k)}$ pour le Douglas conformément aux Règles TH Bat basées sur NF EN ISO 10077-2, Annexe A

Pour les autres produits, aucun essai n'a été réalisé concernant le confort visuel et olfactif.

7 Annexes

7.1 Références bibliographiques

- [1] AFNOR, NF EN 15978, Contribution des ouvrages de construction au développement durable – Évaluation de la performance environnementale des bâtiments – Méthode de calcul, Mai 2012
- [2] International Standard Organisation, ISO 14025, Marquages et déclarations environnementaux – Déclarations environnementales de Type III – Principes et modes opératoires, 2006
- [3] International Standard Organisation, ISO 14040, Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Principes et cadre, 2006
- [4] International Standard Organisation, ISO 14044, Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Exigences et lignes directrices, 2006
- [5] AFNOR, NF P01-010, Qualité environnementale des produits de construction – Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction, 2004
- [6] AFNOR, NF EN 15804+A1, Contribution des ouvrages de construction au développement durable – Déclarations environnementales sur les produits – Règles régissant les catégories de produits de construction, Avril 2014
- [7] Ministère de l'égalité, des territoires et du logement, Décret n°2013-1264 du 23 décembre 2013 relatif à la déclaration environnementale de certains produits de construction destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment, 2013
- [8] AFNOR, NF EN 15804/CN, Contribution des ouvrages de construction au développement durable – Déclarations environnementales sur les produits – Règles régissant les catégories de produits de construction – Complément national à la norme NF EN 15804+A1, Juin 2016
- [9] AFNOR, FD P 20-651, Durabilité des éléments et ouvrages en bois, Juin 2011
- [10] AFNOR, NF EN 16485, Bois ronds et sciages – Déclarations environnementales de produits – Règles de définition des catégories de produits en bois et à base de bois pour l'utilisation en construction, Mars 2014
- [11] NF EN ISO 17225-1 Biocombustibles solides - Classes et spécifications des combustibles - Partie 1 : exigences générales, Juin 2014
- [12] FCBA/CSTB/DHUP/CODIFAB/BBF, Convention DHUP/CSTB 2009 Action 33 Sous-action 6 ACV & DEP pour des produits et composants de la construction bois – Volet 2 Prise en compte de la fin de vie des produits bois, 2012
- [13] FCBA/CSTB/DHUP/CODIFAB/BBF, Convention DHUP/CSTB 2009 Action 33 Sous-action 6 ACV & DEP pour des produits et composants de la construction bois – Volet 1 – création d'une base de données amont, 2013
- [14] ACV de charpentes taillées de fabrication française, FCBA, FFB, 2016
- [15] Comité National Routier, Enquête longue distance 2011, 2012
- [16] CODIFAB, FCBA, FDES d'une poutre en bois lamellé collé fabriquée en France, 2013

- [17] FCBA / Comités de marque CTB P+ et CTB B+ - Analyse de cycle de vie des bois traités – 2011
- [18] CITEPA / ADEME / CTBA, Estimation des émissions de polluants liées à la combustion du bois en France, 2003
- [19] FCBA / UIPP, Analyse de cycle de vie des panneaux de process – Partie 1 : Les panneaux de particules bois de fabrication française, 2009
- [20] Syndicat National de Chauffage Urbain (SNCU), Enquête nationale sur les réseaux de chaleur et de froid, restitution des statistiques portant sur l'année 2009, version du 07/02/2011
- [21] INIES, Principes de vérification pour les configurateurs de FDES, Septembre 2017

7.2 Produits de traitement : calcul des substances actives

La formule générique pour le calcul des substances actives dans la poutre en Douglas lamellé-collé traité est la suivante :

$$Substances_{actives} = Q_{produit} * \% \text{ traitement} * Volume \text{ poutre} * Q_{substances}$$

Où :

- $Substances_{actives}$: Quantité de substances actives par m³ de poutre (g/m³),
- $Q_{produit}$: Quantité de produit de traitement par m³ de poutre (g/m³),
- $Q_{substances}$: Quantité de substances actives par gramme de produits de traitements (%).

Pour les produits de traitement, il a été considéré les concentrations suivantes de substances actives :

- cyperméthrine : 0,92%,
- IPBC : 1,06%,
- propiconazole : 1,04%,
- tebuconazole : 1,06%

Les données sur le produit de traitement de classe 3 sont issues de l'étude ACV des bois traités menée par FCBA pour les comités de marque CTB P+ et CTB B+ en 2010. Il s'agit de l'inventaire d'un produit moyen représentatif du marché français du traitement classe 3. Les quantités de produit de traitement et d'eau par m³ de douglas traité sont issues de données d'expert de FCBA.

7.3 Liste des ICV issue de base de données utilisés dans la modélisation ACV

| Référence des ICV utilisés | Source | Date |
|--|---|------|
| A1/A2 - Approvisionnement en bois | | |
| _Douglas-fir logs for timber, over bark, 65% water on dry mass basis, at forest road/FR S_20120830 | Etude FCBA CSTB [11] - modification allocation | 2012 |
| _Operation, lorry >16t, fleet average/RER S_litre | Based on Ecoinvent v2 process "Operation, lorry >16t, fleet average/RER" | 2014 |
| _Operation, lorry >28t, fleet average/CH U_Wood handling by crane | Based on Ecoinvent v2 process "Operation, lorry >28t, fleet average/km/CH" | 2012 |
| A3 - Production des sciages | | |
| Electricity, medium voltage {FR} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Lubricating oil {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Steel, low-alloyed {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Metal working, average for steel product manufacturing {RER} processing Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _Diesel, burned in building machine/MJ/GLO U_Air emissions of diesel combustion/MJ/GLO U | Based on Ecoinvent v2 process "Diesel, burned in building machine/GLO U" | 2012 |
| Diesel {RER} market group for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _Power sawing, without catalytic converter/hr/RER_357XP/litre/Husqvarna U (2009) S | FCBA (collecte de données auprès d'Husqvarna) | 2010 |
| Waste mineral oil {CH} treatment of, hazardous waste incineration Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _Douglas-fir logs for timber, 65% water on dry mass basis, at sawmill/FR_FD U | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| A3 - Séchage | | |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _CITEPA wood combustion emissions, 50% water on dry mass basis | FCBA (_Wood, from forest and product waste, CITEPA, burned in furnace 200 kW 9 MW/FR U) | 2011 |
| Electricity, medium voltage {FR} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |

| Référence des ICV utilisés | Source | Date |
|---|-------------------------------|------|
| Technical wood drying facility {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _Bark, douglas-fir, from sawmill, 50% water on dry mass basis, exp. as kg 0%, at sawmill/FR_FD U | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| _Industrial wood no bark, douglas, from sawmill, 50% water on dry mass basis, exp. as kg 0%, at sawmill/FR_FD U | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| _Sawn timber, douglas-fir, raw, 50% water on dry mass basis, at sawmill/FR_FD U | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| A3 - Rabotage (bardage, platelage, bois d'ossature) | | |
| Lubricating oil {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Steel, low-alloyed {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Metal working, average for steel product manufacturing {RER} processing Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Electricity, medium voltage {FR} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Waste mineral oil {CH} treatment of, hazardous waste incineration Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _Sawn timber, douglas-fir, raw, 27 mm, kiln dried, wood ACC, 20% water on a dry mass basis, at plant/FR_FD U | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| A3 - traitement (bardage) | | |
| _Douglas autoclave treatment class 3/RER S_21112012 | FCBA étude "ACV bois traités" | 2012 |
| _Cladding, douglas-fir, planed, 20% water on dry mass basis, at plant/FR_FD U | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| A3 - traitement (bardage) | | |
| _Douglas autoclave treatment class 3/RER S_21112012 | FCBA étude "ACV bois traités" | 2012 |
| _Flooring, douglas-fir, planed, 20% water on dry mass basis, at plant/FR_FD U | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| A3 - taille (bois de charpente) | | |
| Lubricating oil {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Electricity, medium voltage {FR} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |

| Référence des ICV utilisés | Source | Date |
|--|----------------------------|------|
| Municipal solid waste {CH} treatment of, sanitary landfill Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Hazardous waste, for incineration {CH} treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Waste mineral oil {CH} treatment of, hazardous waste incineration Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _Sawn timber, douglas-fir, raw, air dried, 20% water on dry mass basis, at sawmill/FR_FD U | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| A3 - taille (bois d'ossature) | | |
| Tap water {GLO} market group for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Lubricating oil {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Electricity, medium voltage {FR} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Waste mineral oil {CH} treatment of, hazardous waste incineration Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _Framing timber, douglas-fir, planed, 20% water on dry mass basis, at plant/FR_FD U | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| A3 - emballage (tous produits) | | |
| _Sawn timber, spruce, mass, raw, air dried, 20% water on dry mass basis, at plant /FR S_10042012 | FCBA | 2012 |
| Polypropylene, granulate {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Extrusion, plastic film {RER} production Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Steel, low-alloyed, hot rolled {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Sheet rolling, steel {RER} processing Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| A4 - transport (bardage, platelage, bois de charpente, bois d'ossature) | | |
| _Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 {RER} transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 Alloc Rec, S_litre | Basé sur Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Transport, freight, sea, transoceanic ship {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| A5 - mise en œuvre (bardage) | | |

| Référence des ICV utilisés | Source | Date |
|--|-------------------------|------|
| _Sawn timber, spruce, mass, raw, air dried, 20% water on dry mass basis, at plant /FR S_10042012 | FCBA | 2012 |
| _Hot-dip galvanised coil, input and credit for the EoL 67% recycling Worldsteel /RER S | World Steel Association | 2017 |
| Metal working, average for steel product manufacturing {RER} processing Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Metal working, average for chromium steel product manufacturing {RER} processing Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Chromium steel pipe {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Polyamide 6.6 fibres (PA 6.6), from adipic acid and hexamethylene diamine (HMDA), prod. mix, EU-27 S | ELCD | 2016 |
| A5 - mise en œuvre (platelage) | | |
| _Sawn timber, spruce, mass, raw, air dried, 20% water on dry mass basis, at plant /FR S_10042012 | FCBA | 2012 |
| Metal working, average for chromium steel product manufacturing {RER} processing Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Chromium steel pipe {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Polyvinylchloride, at regional storage/RER U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| A5 - mise en œuvre (bois de charpente) | | |
| _Sawn timber, spruce, mass, raw, air dried, 20% water on dry mass basis, at plant /FR S_10042012 | FCBA | 2012 |
| Steel, low-alloyed, hot rolled {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Metal working, average for chromium steel product manufacturing {RER} processing Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| A5 - mise en œuvre (bois de charpente) | | |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| C/D - fin de vie (bardage, platelage, bois de charpente, bois d'ossature) | | |
| _Wood construction waste, average scenario, 20% water on dry mass basis, C2/FR U | Etude FCBA CSTB | 2012 |

| Référence des ICV utilisés | Source | Date |
|---|-----------------|------|
| _Wood construction waste, average scenario, 20% water on dry mass basis, C3/FR U | Etude FCBA CSTB | 2012 |
| _Wood construction waste, average scenario, 20% water on dry mass basis, C4/FR U | Etude FCBA CSTB | 2012 |
| _Wood construction waste, average scenario, 20% water on dry mass basis, D/FR U | Etude FCBA CSTB | 2012 |
| Scrap steel {CH} treatment of, municipal incineration Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Scrap steel {CH} treatment of, inert material landfill Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Waste plastic, mixture {CH} treatment of, municipal incineration Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Waste polyvinylchloride {CH} treatment of, municipal incineration Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |

Tableau 105 : Liste des ICV utilisés pour modéliser les sciages, bardages, platelages, bois de charpente et bois d'ossature

| Référence des ICV utilisés | Source | Date |
|---|--|------|
| A1- Approvisionnement bois | | |
| _Sawn timber, douglas-fir, raw, 27 mm, kiln dried, wood ACC, 15% water on a dry mass basis, at plant/FR_FD S_181016 | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| A1- Approvisionnement colle et traitement (poutre lamellé-collé) | | |
| _Confidential_Melamine Urea Formaldehyde Adhesive 1252, Akzo, at plant/SE S_20140120 | FCBA (collecte de données auprès d'Akzo) | 2012 |
| _Confidential_Melamine Urea Formaldehyde Hardener 2526, Akzo, at plant/SE S_20140120 | FCBA (collecte de données auprès d'Akzo) | 2012 |
| _PU Glue, at plant/Germany U/PURBOND | FCBA (écoprofil fourni par Purbond) | 2012 |

| Référence des ICV utilisés | Source | Date |
|---|-------------------------------|------|
| Polyol {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _Wood Preservation Product class 2/FR S | FCBA étude "ACV bois traités" | 2012 |
| A2 - Transport approvisionnements | | |
| Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO4 {RER} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO4 Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| A3 - Consommables | | |
| Lubricating oil {RER} production Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Tap water {RER} market group for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Steel, low-alloyed {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| A3 - Energie | | |
| Electricity, medium voltage {FR} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _CITEPA wood combustion emissions (Glulam) | FCBA | 2012 |
| A3 - Transports internes | | |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| A3 - Transports déchets de production | | |
| Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO4 {RER} transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO4 Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| A3 - Traitement déchets de production | | |
| Hazardous waste, for incineration {CH} treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Municipal solid waste {CH} treatment of, sanitary landfill Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Municipal solid waste {FR} treatment of, incineration Alloc Rec, S | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Waste to recycling | Flux SimaPro | / |
| _Materials for energy recovery | Flux SimaPro | / |
| A3 - Emballage | | |
| Packaging film, low density polyethylene {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Polypropylene, granulate {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |

| Référence des ICV utilisés | Source | Date |
|--|----------------------------|------|
| Extrusion, plastic film {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| A4 - transport | | |
| _Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 {RER} transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO4 Alloc Rec, S_litre | Basé sur Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| A5 - mise en œuvre | | |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Steel, low-alloyed {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| _Sawn timber, spruce, raw, air dried, eco alloc, 20% water on dry mass basis, at plant /FR S_20171122 | FCBA | 2012 |
| _Wood construction waste, average scenario, 20% water on dry mass basis, A-B/FR U | Etude FCBA CSTB | 2012 |
| Waste to recycling | Flux SimaPro | / |
| B4 - remplacement (plancher) | | |
| _Douglas_Flooring_Installed_S | Projet FDES France Douglas | 2017 |
| _Wood construction waste, average scenario, 20% water on dry mass basis, A-B/FR U | Etude FCBA CSTB | 2012 |
| C1 - fin de vie / déconstruction (poutre lamellé-collé) | | |
| Diesel, burned in building machine {GLO} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Electricity, medium voltage {FR} market for Alloc Rec, U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| C2 - fin de vie / transport | | |
| _Wood construction waste, average scenario, 20% water on dry mass basis, C2/FR U | Etude FCBA CSTB | 2012 |
| C3 - fin de vie / traitement | | |
| _Wood construction waste, average scenario, 20% water on dry mass basis, C3/FR U | Etude FCBA CSTB | 2012 |
| C4 - fin de vie / élimination (bois) | | |
| _Wood construction waste, average scenario, 20% water on dry mass basis, C4/FR U | Etude FCBA CSTB | 2012 |
| C4 - fin de vie / élimination (colle poutre lamellé-collé) | | |
| Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to municipal incineration/CH U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Disposal, plastics, mixture, 15.3% water, to sanitary landfill/CH U | Ecoinvent V3.3 | 2016 |
| Waste to recycling | Flux SimaPro | / |

| Référence des ICV utilisés | Source | Date |
|---|-----------------|------|
| C4 - fin de vie / élimination (acier) | | |
| Waste to recycling | Flux SimaPro | / |
| D - Réutilisation, récupération et/ou recyclage | | |
| _Wood construction waste, average scenario, 20% water on dry mass basis, D/FR U | Etude FCBA CSTB | 2012 |

Tableau 106 : Liste des ICV utilisés pour modéliser les poutres en lamellé-collé, le lambris et le plancher/parquet