

DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE DE PRODUIT

selon les normes ISO 14025 et EN 15804+A1

Auteur de la déclaration	Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V.
Éditeur	Institut Bauen und Umwelt e.V. (Institut allemand pour la construction et l'environnement)
Support du programme	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Numéro de déclaration	EPD-VHI-20190095-IBG2-DE
Date de délivrance	06/10/2020
Valable jusqu'au	05/10/2025

Panneau de particules brut

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V.



www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



1. Informations générales

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V.

Support du programme

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin, Allemagne

Numéro de déclaration

EPD-VHI-20190095-IBG2-DE

Cette déclaration est basée sur les règles relatives aux catégories de produits suivantes :

Matériaux dérivés du bois, 12/2018
(contrôlé à l'aide des PCR et autorisé par le comité d'experts indépendant)

Date de délivrance

06/10/2020

Valable jusqu'au

05/10/2022

Panneau de particules brut

Auteur de la déclaration

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V.
Schumannstraße 9
10117 Berlin

Produit déclaré/unité déclarée

1 m³ de panneau de particules brut

Champ d'application :

Les contenus de cette déclaration se basent sur les données relatives à la fabrication de panneaux de particules bruts des fabricants membres du Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V. suivants :

- Pfeleiderer Deutschland GmbH (Gütersloh, Neumarkt, Leutkirch)
- Sonae Arauco Deutschland GmbH, Beeskow
- elka-Holzwerke GmbH, Morbach
- Rauch Spanplattenwerk GmbH, Markt Bibart
- Rheinspan GmbH & Co. KG, Germersheim

Le bilan écologique de cette déclaration couvre 100 % de la production de panneaux de particules bruts des fabricants ou usines mentionnés en 2017. Cette déclaration peut être utilisée pour les panneaux de particules bruts des fabricants mentionnés ci-dessus.

Le titulaire de la déclaration est responsable des informations et justificatifs formant la base de la déclaration ; toute responsabilité de l'IBU relative aux informations des fabricants, aux données du bilan écologique et aux justificatifs est exclue.

La DEP a été établie selon les exigences de la norme EN 15804+A1. Dans ce qui suit, la norme est dénommée EN 15804 de manière simplifiée.

Vérification

La norme européenne EN 15804 sert de règle principale de définition des catégories de produits

Vérification indépendante de la déclaration et des données selon la norme ISO 14025:2010

interne

externe



Hans Peters, ing. dipl.
(Directeur général de l'Institut Bauen und Umwelt e.V.)



Dr Alexander Röder
(Dirigeant de l'Institut Bauen und Umwelt e.V.)



Therese Daxner,
Contrôleuse indépendante

2. Produit

2.1 Description/définition du produit

Les panneaux de particules bruts sont des matériaux dérivés du bois sous forme de panneaux. Ils sont principalement composés de petites particules de bois telles que des copeaux et de la sciure et sont pressés avec des liants thermodurcissables. Ils ne sont pas enduits.

Pour la mise sur le marché des produits dans l'UE/EFTA (à l'exception de la Suisse), le Règlement (UE) n°305/2011/ du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 relatif à la détermination de conditions harmonisées pour la mise sur le marché de produits de

construction et l'abrogation de la Directive 89/106/CEE du Conseil est valable. Les déclarations de performance nécessaires et le marquage CE ont été établis en fonction des exigences de la norme harmonisée /EN 13986:2004+A1:2015/, Matériaux dérivés du bois destinés à la construction - Caractéristiques, évaluation de conformité et marquage.

2.2 Utilisation

Les panneaux de particules peuvent être utilisés dans les domaines de l'aménagement intérieur décoratif, du mobilier, de la construction en bois ainsi que de l'aménagement des salons et des points de vente.

2.3 Données techniques

Exigences selon la norme /EN 312/

(représentation simplifiée pour les types de panneaux P1 - P7)

Données techniques de construction

Désignation	Valeur	Unité
Densité brute	600 - 730	kg/m ³
Résistance à la flexion (longitudinale) /EN 310/	7 - 22	N/mm ²
Résistance à la flexion (transversale) /EN 319/	0,14 - 0,75	N/mm ²
Module d'élasticité (longitudinal) /EN 310/	1,2 - 3,35	N/mm ²
Humidité du matériau à la livraison /EN 322/	5 - 13	%
Conductivité thermique /EN13986/	0,12	W/(mK)
Valeur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau	humide 15 /sec 50	-
Degré d'absorption acoustique	0,1 - 0,25	%
Émissions de formaldéhydes selon la norme EN 717-1, voir attestations	Exigences remplies	µg/m ³

Remarque : les données techniques spécifiques se trouvent dans les fiches de données techniques des produits des fabricants.

Valeurs de performance du produit selon la déclaration de performance en relation avec les caractéristiques essentielles selon la norme /EN 13986:2015-06/, Matériaux dérivés du bois destinés à la construction. Indications facultatives pour le produit : aucune (ne font pas partie du marquage CE).

2.4 État de livraison

Les panneaux de particules des entreprises membres du Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie (Association allemande de l'industrie des matériaux dérivés du bois) sont disponibles dans les dimensions suivantes :

Largeur : 200 à 6250 mm

Longueur : 200 à 2800 mm

Épaisseur : 8 à 64 mm

Des formats spéciaux de longueur, de largeur et d'épaisseur différentes sont disponibles sur demande. Exigences de classification selon /EN 312/ tableaux 2 à 10 (/EN 312/), qualités spéciales disponibles sur demande.

2.5 Matériaux de base/matériaux auxiliaires

Composition des produits

Les panneaux de particules bruts sont composés de petites particules de bois, de liants et d'autres additifs. Les liants utilisés sont principalement les liants urée-formaldéhyde (UF), mélamine-urée-formaldéhyde (MUF) et phénol-formaldéhyde (PF). Des paraffines sont utilisées pour l'hydrophobisation des particules de bois.

Le bois utilisé est issu à 67 % de conifères frais, à 13 % de bois feuillus frais et à jusqu'à 20 % de bois de récupération. Les parts prises en compte pour la déclaration environnementale de produit sont indiquées dans le tableau suivant (indication de tous les matériaux de base en % de masse, la valeur située au milieu correspond à la moyenne pondérée, les valeurs extérieures aux indications de moyenne minimale et maximale des fabricants).

Désignation	Valeur	Unité
Bois (part de siccité absolue), conifère principalement	82,9 84,4 86,6	%
Part de bois usagé dans le bois utilisé	0 20 42,9	%
Eau	5,2 6,2 7	%
UF	0 7,6 10,6	%
MUF	0 1,03 2,2	%
PF	0 0,075 7,04	%
Paraffines	< 1	%
Résine	< 0,3	%
Retardateurs de flamme	0,05	%

Le produit a une densité brute moyenne de 641,7 kg/m³. Les groupes chimiques fonctionnels des retardateurs de flamme sont les composés phosphatés et azotés.

Le produit/produit manufacturé/au minimum un produit manufacturé partiel contient des substances de la /liste des substances candidates ECHA/ (date 27/06/2018) avec un % massique supérieur à 0,1 : non

Le produit/produit manufacturé/au minimum un produit manufacturé partiel contient d'autres substances CMR de la catégorie 1A ou 1B qui ne figurent pas sur la /liste des substances candidates ECHA/, avec un % massique supérieur à 0,1 dans au moins un produit partiel : non

Des produits biocides ont été ajoutés au présent produit de construction ou le produit a été traité avec des produits biocides (il s'agit d'une marchandise traitée au sens de l'ordonnance relative aux produits biocides (UE) n° 528/2012) : non

2.6 Fabrication

Pour la fabrication de panneaux de particules bruts, des matières premières de bois issues de forêts (bois industriel ou copeaux de bois bruts d'origine forestière), des déchets de bois industriel (déchets de bois industriel, copeaux de bois, sciure de bois) et du bois recyclé (bois de récupération, déchets de la production propre) sont dans un premier temps préparés et séchés. Les fractions sont triées (en partie également avant le séchage) et mélangées avec du liant avant d'être répandues de manière homogène en couches horizontales puis pressées. Les panneaux pressés ou les assemblages de panneaux pressés sont séparés et formatés. Lorsque les colles sont complètement durcies

ou liées, les panneaux sont emballés.

2.7 Environnement et santé pendant la fabrication

Les conditions de fabrication ne nécessitent pas de mesures particulières pour la protection de la santé outre celles prévues par les autorités concernant l'espace de travail spécial, par exemple le gilet de sécurité, les chaussures de sécurité, le masque anti-poussière. Les valeurs MAK (Allemagne) ne sont dépassées pour aucune étape du processus de production.

Air : l'air vicié engendré par la production est éliminé selon les dispositions légales. Les émissions sont inférieures à celles mentionnées dans les instructions /TA Luft/.

Eau/sol : aucune pollution de l'eau et des sols.

Isolation acoustique : toutes les valeurs mesurées à l'intérieur et à l'extérieur des installations de production sont inférieures aux exigences en vigueur en Allemagne. Les zones émettant des bruits importants, telles que l'évacuation des copeaux, sont isolées en conformité avec les mesures de construction.

2.8 Transformation du produit/installation

Les panneaux de particules VHI peuvent être sciés, fraisés, rabotés, poncés et percés à l'aide de machines courantes. Les recommandations de traitement se trouvent dans les fiches de données correspondantes. Une installation correcte en termes de physique de la construction doit être assurée. Lors du choix des produits additionnels, il convient de veiller à ce que ceux-ci n'aient pas une influence négative sur les propriétés de respect de l'environnement des produits de construction mentionnés. Lors du traitement des produits, les mesures de protection courantes (masque anti-poussière, gants, vêtements de protection, aspiration de poussière, etc.) doivent être respectées.

2.9 Emballage

Les panneaux de particules VHI sont livrés selon le fabricant avec des emballages en bois, en matériaux dérivés du bois, en carton ou en plastique. Si aucune réutilisation n'est possible, les matériaux doivent être recyclés ou valorisés thermiquement.

2.10 État d'utilisation

La composition pour la durée de l'utilisation correspond à la composition des matériaux de base selon la section 2.5 « Matériaux de base ». Pendant l'utilisation, environ 270,9 kg de carbone sont fixés dans une surface de produit de 1 m². Cela correspond à environ 993,3 kg de dioxyde de carbone en cas d'oxydation complète.

2.11 Environnement et santé pendant l'utilisation

Protection de l'environnement : selon l'état actuel des connaissances, aucun risque pour l'eau, l'air et les sols n'est probable en cas d'utilisation conforme (voir les attestations).

Protection de la santé : selon l'état actuel des connaissances et en cas d'utilisation normale et correspondant à l'utilisation prévue des panneaux de particules, aucun danger pour la santé et aucune atteinte à la santé n'est probable. Les émissions ne sont décelables qu'à des quantités ne présentant aucun

risque pour la santé (voir les attestations).

2.12 Durée d'utilisation de référence

La durabilité en état d'utilisation dépend des classes d'application. (/EN 312/)

2.13 Événements exceptionnels

Incendie

Les panneaux de particules bruts présentent le comportement au feu suivant selon /EN 13501/ :

Protection incendie

Désignation	Valeur
Catégorie de matériaux de construction	D (normalement inflammable)
Gouttes incandescentes	d0 (pas de gouttes/chutes)
Émission de gaz de fumée	s2 (production de fumée limitée)

Modification de l'état physique : aucune goutte incandescente ne peut être produite car les panneaux de particules bruts ne deviennent pas liquides en cas d'échauffement.

Toxicité des gaz de combustion : aucune preuve de la toxicité des gaz de combustion des matériaux de construction de classe D n'est requise.

Eau

Aucun composant pouvant constituer un danger pour l'eau n'est émis. Les panneaux de particules VHI ne sont pas résistants à l'influence durable de l'eau. Les emplacements endommagés peuvent toutefois être remplacés localement.

Destruction mécanique

En cas de destruction mécanique, des bords coupants peuvent être engendrés aux emplacements de fracture.

2.14 Phase d'utilisation ultérieure

Réutilisation : les panneaux de particules VHI peuvent être collectés séparément en cas de travaux de rénovation ou de fin de la phase d'utilisation d'un bâtiment ou d'autres produits dans le cas d'un démontage sélectif d'éléments obsolètes, et réutilisés pour un usage similaire ou pour un usage différent de l'usage original.

Valorisation ultérieure : les panneaux de particules VHI de même type peuvent être traités et utilisés à nouveau dans le processus de fabrication de matériaux dérivés du bois. En raison de leur haut pouvoir calorifique, dans la mesure où une réutilisation ou un recyclage sont impossibles, la valorisation énergétique des panneaux de particules doit être envisagée.

2.15 Élimination

Toute mise en décharge du bois usagé est interdite selon le §9 de l'ordonnance allemande relative au bois

usagé (/AltholzV/). Code déchet selon l'ordonnance allemande relative à la classification des déchets (/AVV) : 17 02 01.

Vous trouverez des informations complémentaires sur le site Internet du VHI : <https://www.vhi.de>

2.16 Informations complémentaires

3. ACV : règles de calcul

3.1 Unité déclarée

L'unité déclarée dont l'aspect écologique est analysé est un panneau de particules brut de 1 m³ avec une masse de 641,7 kg/m³, avec une teneur en eau de 6,25 % et une part de colle et d'additifs de 9,3 %. La composition correspond à la moyenne pondérée selon le volume de production.

Indication de l'unité déclarée

Désignation	Valeur	Unité
Unité déclarée	1	m ³
Masse	641,7	kg/m ³

Le volume de production moyen atteint et porté au bilan est basé sur les données de cinq des fabricants de panneaux de particules bruts organisés au sein du Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V. Le processus de production ne varie que légèrement entre les fabricants. La représentativité et la solidité des données peuvent être considérées comme bonnes.

3.2 Limite du système

Le type de déclaration correspond à une DEP *cradle to gate - avec options*. La déclaration comprend le stade de la production : de la fourniture des matières premières à la porte d'entrée de l'usine de production (*cradle-to-gate*, modules A1 à A3), ainsi que le module A5 et les éléments de la fin du cycle de vie (modules C2 et C3). Une analyse des avantages et des risques potentiels est également réalisée au-delà de la durée de vie du produit (module D).

Un bilan de l'approvisionnement en matières premières de bois ainsi que de l'approvisionnement en colles et en additifs est effectué en détail dans le module A1. Le bois de récupération matériellement réutilisé est introduit dans le système du produit sans risque. Les transports des matières premières recyclées, bois usagé inclus, vers l'usine sont pris en compte dans le module A2. Le module A3 comprend l'approvisionnement en carburants, en équipements de production et en électricité, ainsi que les processus de fabrication sur place. Il s'agit principalement du traitement, du séchage (émissions incluses), du tri et du pressage des matières premières. Le module A5 concerne exclusivement l'élimination de l'emballage du produit, incluant le carbone biogène ainsi que de l'énergie primaire (PERM et PENRM).

Le module C2 prend en compte le transport vers l'établissement de collecte des déchets et le module C3 la préparation et le tri du bois usagé. Le module C3 comptabilise également, en conformité avec la norme /EN 16485/, les équivalents CO₂ du carbone présent dans le produit ainsi que l'énergie primaire renouvelable et non renouvelable contenue dans le produit (PERM et

PENRM) à la sortie des processus.

Le module D fait état du recyclage thermique du produit à la fin de son cycle de vie, ainsi que des avantages et des risques potentiels en résultant, sous forme d'extension du système.

3.3 Estimations et hypothèses

En principe, tous les flux matériels et énergétiques des processus nécessaires à la production ont été établis sur la base de questionnaires. Les émissions sur place résultant de la combustion du bois sont estimées sur la base d'un jeu de données d'arrière-plan de la base /GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/. Les émissions dues au séchage du bois et à la prise des colles sont basées sur des références bibliographiques et sont consignées en détail dans /Rüter, Diederichs 2012/. La distance de transport des colles et des additifs jusqu'à l'usine est supposée à l'aide d'une approche conservatrice de 500 km en poids lourd et 500 km en transport ferroviaire. Toutes les autres données sont basées sur des valeurs moyennes.

3.4 Règles relatives à la coupe

La décision relative aux flux à prendre en compte résulte d'études existantes sur le bilan des produits en bois. Les flux matériels et énergétiques constituant 1 % de l'utilisation de masse ou d'énergie primaire renouvelable et non renouvelable ont été évalués ; la somme totale des flux non pris en compte n'excède pas 5 %. Il a en outre été assuré qu'aucun flux matériel et énergétique susceptible d'avoir une influence considérable sur les indicateurs environnementaux n'a été négligé.

Les dépenses liées à la mise à disposition de l'infrastructure (machines, bâtiments, etc.) de l'ensemble du système de premier plan n'ont pas été prises en compte. Cela repose sur l'hypothèse que le total des dépenses de création et d'entretien de l'infrastructure ne dépasse pas 1 % du total des dépenses déjà mentionnées ci-dessus. En revanche, les dépenses énergétiques nécessaires à l'exploitation de l'infrastructure, sous forme de chaleur et d'électricité, ont été prises en compte. Des informations détaillées relatives aux règles de coupe sont disponibles dans /Rüter, Diederichs 2012/.

3.5 Données de base

Toutes les données de base sont issues de la base /GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/ ainsi que du rapport définitif « Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz » /Rüter, Diederichs 2012/. Ce dernier constitue le fondement d'une base de données interne régulièrement mise à jour, de laquelle ont été tirés la modélisation de la chaîne en amont de la filière sylviculture ainsi que les processus pour la représentation des hypothèses énumérées dans le cadre du chapitre 3.3.

3.6 Qualité des données

Les données de base ont été collectées auprès des fabricants pendant douze mois consécutifs entre 2009 et 2011. Cela a été effectué par l'Association sur la base d'un questionnaire des membres qui atteste de l'actualité et de la validité de ces données.

La validation des données de base demandées repose sur le volume et les critères de plausibilité. Les données générales issues de la bibliographie pour les matières premières de bois utilisées pour la production de matériaux et d'énergie à l'exception du bois de forêt sont issues des années 2008 à 2012. La mise à disposition du bois de forêt provient d'une publication de l'année 2008, qui se réfère principalement à une période comprise en 1994 et 1997. Toutes les autres données sont issues de la base /GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/ et n'ont pas une ancienneté supérieure à trois ans.

La qualité des données peut globalement être qualifiée de bonne.

3.7 Période d'analyse

Les données de base ont été collectées auprès des fabricants pendant douze mois consécutifs entre 2009 et 2011. Cela a été effectué par l'Association sur la base d'un questionnaire des membres qui atteste de l'actualité et de la validité de ces données.

Afin de calculer une moyenne pondérée actualisée sur les quantités de production, les volumes de production des fabricants membres ont été collectés au moyen d'un autre questionnaire pour l'année calendaire 2017.

3.8 Affectation

Les affectations réalisées sont conformes aux exigences de la norme /EN 15804/ et la norme /EN 16485/ ; des précisions sont fournies dans /Rüter, Diederichs 2012/. Les extensions du système et les affectations mentionnées ci-après ont été en principe réalisées.

Généralités

Les flux des propriétés inhérentes aux matériaux (carbone biogène et énergie primaire comprise) ont été en principe classés selon les liens de causalité physiques. Toutes les autres affectations concernant les co-productions liées ont été établies sur une base économique. L'affectation de la chaleur nécessaire dans des centrales de cogénération, affectée sur la base de l'exergie de l'électricité et de la chaleur de processus, constitue une exception.

Module A1

- Sylviculture : toutes les dépenses liées à la chaîne en amont de la filière de la sylviculture ont été allouées au moyen de facteurs d'affectation économiques, en se basant sur le prix des grumes et du bois industriel.
- La mise à disposition de bois usagé ne prend en compte aucune dépense issue du cycle de vie précédent.

Module A3

- Industrie de la transformation du bois : dans le cas de co-productions liées, les dépenses ont été affectées de manière économique aux produits principaux et aux produits résiduels sur la base de leurs prix.
- L'énergie thermique et électrique produite par l'élimination des déchets du module A3 (à l'exception des matériaux à base de bois) est réintroduite dans le système de produit sous la forme d'une boucle. L'énergie engendrée et compensée sous forme de boucle représente moins de 1 % de l'énergie utilisée dans le module A3.
- Toutes les dépenses liées à la combustion ont été affectées à celle-ci dans le cas de la production combinée de chaleur et d'électricité par exergie de ces deux produits.
- La mise à disposition de bois usagé en tant que combustible ne prend en compte aucune dépense issue du cycle de vie précédent (similaire au module A1).

Module D

- L'extension du système réalisée dans le module D correspond à un scénario de recyclage énergétique pour le bois de récupération.

3.9 Comparabilité

En principe, une comparaison ou l'évaluation des données d'une DEP n'est possible que dans la mesure où toutes les données à comparer ont été établies selon la norme *EN 15804*, et dans la mesure où le contexte du bâtiment ou les critères de performance spécifiques au produit ont été pris en compte.

La modélisation du bilan écologique a été réalisée à l'aide du logiciel /GaBi ts 2019/ avec le pack de services 39. Toutes les données de base proviennent de la base /GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/ ou des références bibliographiques.

4. ACV : scénarios et autres informations techniques

Les scénarios sur lesquels se base le bilan écologique sont décrits plus en détail ci-après.

Montage dans le bâtiment (A5)

Le module A5 est déclaré, il ne contient toutefois que des informations relatives à l'élimination de l'emballage du produit mais aucune information sur le véritable montage du produit dans le bâtiment n'y est fournie. La quantité de matériel d'emballage figurant dans le module A5 par m³ de produit, au titre de déchets destinés au recyclage thermique, et l'énergie générée qui en résulte sont indiquées dans le tableau ci-après à titre d'information technique de scénario.

Désignation	Valeur	Unité
Bois d'emballage pour le traitement thermique des déchets	2,346	kg
Emballage en plastique pour le traitement thermique des déchets	0,141	kg
Papier et carton pour le traitement thermique des déchets	0,059	kg
Efficacité totale du recyclage thermique	38-44	%
Total de l'énergie électrique exportée	6,1	MJ
Total de l'énergie thermique exportée	13,8	MJ

Pour l'élimination de l'emballage des produits, une distance de transport de 20 km est prise en compte. L'efficacité totale de l'incinération des déchets et les parts de production électrique et thermique au moyen de la cogénération de chaleur et d'électricité correspondent au processus d'incinération de déchets attribué de la base /GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/.

Fin du cycle de vie (C1-C4)

Désignation	Valeur	Unité
Part de produit utilisé comme combustible secondaire	641,7	kg
Distance de transport de	20	km

redistribution du bois de récupération (module C2)		
--	--	--

Pour le scénario du recyclage thermique, un taux de collecte de 100 % sans aucune perte est supposé grâce au broyage du matériel.

Potentiel de réutilisation, de récupération et de recyclage (D), informations pertinentes de scénarios possibles

Désignation	Valeur	Unité
Bois de récupération (siccité absolue, par flux net de l'unité déclarée)	480,92	kg
Colles et additifs (par flux net de l'unité déclarée)	59,80	kg
Production d'électricité (par flux net de l'unité déclarée)	505,06	kWh
Production de chaleur (par flux net de l'unité déclarée)	3679,75	MJ

Le produit est recyclé avec la même composition que l'unité déclarée décrite à la fin de son cycle de vie. Il est supposé que le recyclage énergétique réalisé dans une centrale de biomasse fournisse un rendement global de 55 % et un rendement électrique de 18,19 %. Pour ce faire, la combustion d'une tonne de bois (sec à l'air, env. 6,16 % d'humidité du bois, 18 MJ/kg) produit environ 909,48 kWh d'électricité et 6626,2 MJ de chaleur utilisables. Le bois de récupération utilisé comme combustible secondaire dans le module A3 est déduit du flux brut de 541,8 kg de bois de siccité absolue de sorte qu'un flux net de 480,9 kg de bois de siccité absolue soit introduit dans le module D. En tenant compte de la part des colles et des additifs, 505,06 kWh d'électricité et 3679,75 MJ d'énergie thermique sont produites par unité déclarée dans le module D.

L'énergie générée remplace les carburants fossiles, étant précisé que l'énergie thermique serait produite à partir du gaz naturel et l'électricité substituée correspondrait au bouquet électrique allemand pour l'année 2016.

5. ACV : résultats

INDICATION DES LIMITES DU SYSTÈME (X = INCLUS DANS LE BILAN ÉCOLOGIQUE ; MND = MODULE NON DÉCLARÉ ; MNP = MODULE NON PERTINENT)

Phase de production	Phase de construction du bâtiment	Phase d'utilisation	Phase d'élimination	Bénéfices et charges au-delà des limites du système

Fourniture en matière première	Transport	Fabrication	Transport du fabricant vers le lieu d'utilisation	Montage	Utilisation/application	Maintenance	Réparation	Remplacement	Renouvellement	Énergie utilisée pour l'exploitation du bâtiment	Eau utilisée pour l'exploitation du bâtiment	Démantèlement/démolition	Transport	Traitement des déchets	Élimination	Potential de réutilisation, de récupération ou de recyclage
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	X	MND	MND	MNP	MNP	MNP	MND	MND	MND	X	X	MND	X

RÉSULTATS DU BILAN ÉCOLOGIQUE – EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT selon EN 15804+A1: 1 m³ de panneau de particules brut VHI

Paramètre	Unité	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
GWP	[kg éq. CO ₂]	-9,01E+2	8,24E+0	7,65E+1	4,81E+0	7,50E-1	9,97E+2	-3,72E+2
ODP	[kg éq. CFC11]	6,82E-13	1,96E-14	3,46E-12	9,74E-16	1,26E-16	1,80E-13	-1,15E-11
AP	[kg éq. SO ₂]	1,51E-1	3,39E-2	1,49E-1	5,54E-4	3,17E-3	6,64E-3	-4,28E-1
EP	[kg éq. (PO ₄) ₃ -]	7,40E-2	8,33E-3	2,93E-2	1,05E-4	8,06E-4	1,08E-3	-6,88E-2
POCP	[kg éq. éthène]	8,92E-3	-1,31E-2	2,02E-1	3,44E-5	-1,31E-3	4,39E-4	-3,91E-2
ADPE	[kg éq. Sb]	1,81E-5	8,02E-7	3,84E-5	9,58E-8	5,86E-8	1,80E-6	-1,00E-4
ADPF	[MJ]	2,20E+3	1,11E+2	9,44E+2	1,01E+0	1,03E+1	4,18E+1	-6,40E+3

Légende : GWP = Potentiel de réchauffement global ; ODP = appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique ; AP = potentiel d'acidification du sol et de l'eau ; EP = potentiel d'eutrophisation ; POCP = potentiel de formation d'ozone troposphérique ; ADPE = potentiel d'épuisement des ressources abiotiques - ressources non fossiles (ADP - matériaux) ; ADPF = potentiel d'épuisement des ressources abiotiques - carburants fossiles (ADP - énergies fossiles)

RÉSULTATS DU BILAN ÉCOLOGIQUE – INDICATEURS DE DESCRIPTION DE L'UTILISATION DES RESSOURCES selon EN 15804+A1: 1 m³ de panneau de particules brut VHI

Paramètre	Unité	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
PERE	[MJ]	1,27E+2	1,08E+1	8,38E+2	3,07E+1	6,00E-1	2,96E+1	-1,90E+3
PERM	[MJ]	8,35E+3	0,00E+0	3,05E+1	-3,05E+1	0,00E+0	-8,35E+3	0,00E+0
PERT	[MJ]	8,48E+3	1,08E+1	8,69E+2	2,15E-1	6,00E-1	-8,32E+3	-1,90E+3
PENRE	[MJ]	1,52E+3	1,17E+2	1,13E+3	6,27E+0	1,03E+1	5,49E+1	-7,23E+3
PENRM	[MJ]	7,28E+2	0,00E+0	5,09E+0	-5,09E+0	0,00E+0	-7,28E+2	0,00E+0
PENRT	[MJ]	2,25E+3	1,17E+2	1,13E+3	1,18E+0	1,03E+1	-6,73E+2	-7,23E+3
SM	[kg]	1,08E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,17E+3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,27E+3
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,28E+2
FW	[m ³]	4,35E-1	1,59E-2	6,47E-1	1,15E-2	1,01E-3	1,60E-2	1,51E+0

Légende : PERE = énergie primaire renouvelable servant de source énergétique ; PERM = énergie primaire renouvelable destinée à une utilisation matérielle ; PERT = Total de l'énergie primaire renouvelable ; PENRE = énergie primaire non renouvelable servant de source énergétique ; PENRM = énergie primaire non renouvelable destinée à une utilisation matérielle ; PENRT = Total de l'énergie primaire non renouvelable ; SM = utilisation de matériaux secondaires ; RSF = combustibles secondaires renouvelables ; NRSF = combustibles secondaires non renouvelables ; FW = utilisation de ressources en eau douce

RÉSULTATS DU BILAN ÉCOLOGIQUE – CATÉGORIES DE DÉCHETS ET FLUX DE SORTIE selon EN 15804+A1: 1 m³ de panneau de particules brut VHI

Paramètre	Unité	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
HWD	[kg]	2,55E-5	5,85E-6	4,32E-6	4,05E-9	5,78E-7	4,26E-8	-3,80E-6
NHWD	[kg]	5,00E-1	1,71E-2	2,04E+0	6,96E-2	8,41E-4	5,68E-2	1,61E+1
RWD	[kg]	2,00E-2	2,05E-3	7,33E-2	6,75E-5	1,40E-5	5,17E-3	-3,30E-1
CRU	[kg]	0,00E+0						
MFR	[kg]	0,00E+0						
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	6,42E+2	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	6,07E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,38E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Légende : HWD = Déchets dangereux éliminés ; NHWD = Déchets non dangereux éliminés ; RWD = Déchets radioactifs éliminés ; CRU = Composants destinés à la réutilisation ; MFR = Matériaux destinés au recyclage ; MER = Matériaux destinés à la récupération d'énergie ; EEE = Énergie électrique fournie à l'extérieur ; EET = Énergie thermique fournie à l'extérieur

L'énergie primaire à utilisation matérielle (PERM et PENRM) est considérée selon la norme /EN 16485/ comme une propriété inhérente au matériau. Elle quitte donc toujours le système de produit avec le matériau et est comptabilisée comme une valeur négative à partir de l'indicateur correspondant. Selon /IBU 2019/ PCR partie A, version 1.8, le matériau secondaire à utilisation matérielle ou énergétique ne contient aucune énergie primaire. L'énergie liée à une utilisation matérielle (SM) dans le matériau secondaire n'est donc pas prise en compte dans la PERM ou la PENRM. Ce matériau secondaire est exclusivement composé de bois de récupération, la masse sèche absolue étant indiquée et présentant un pouvoir calorifique inférieur de 19,27 MJ/kg. Le matériau secondaire à utilisation énergétique est exclusivement intégré

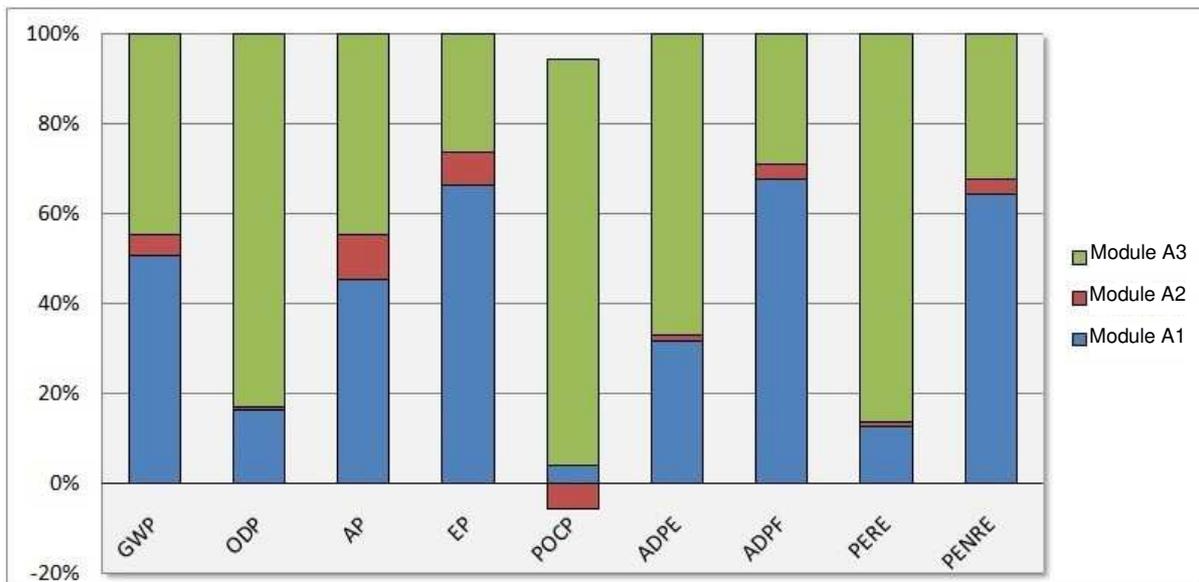
dans les indicateurs d'utilisation des combustibles secondaires (RSF ou NRSF). Il n'est pas inclus dans les indicateurs liés à l'énergie primaire.

6. ACV : interprétation

L'interprétation des résultats se concentre sur la phase de production (modules A1 à A3), car celle-ci repose sur des données concrètes de l'entreprise. Cette interprétation est réalisée à l'aide d'une analyse des dominances sur l'impact écologique (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF) et l'utilisation de l'énergie primaire renouvelable et non renouvelable (PERE, PENRE).

Les divergences maximales par rapport à la moyenne des usines concernées par le bilan ainsi que les modifications par rapport à la DEP précédente sont décrites et interprétées.

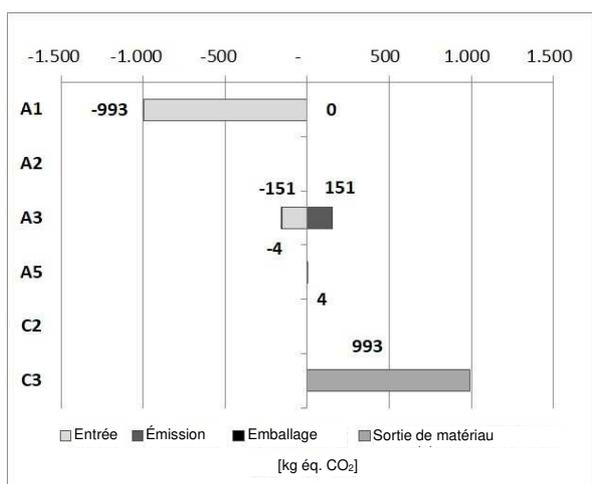
Les facteurs les plus importants sont mentionnés ci-après pour les catégories concernées.



Illu.1 : parts relatives des modules A1-A3 dans l'influence sur les indicateurs d'impact environnemental et l'utilisation de l'énergie primaire (cradle-to-gate)

6.1 Potentiel de gaz à effet de serre (GWP)

Au regard de l'analyse du GWP, il convient d'établir une analyse séparée des entrées et des sorties du système concernant le CO₂ des produits à base de bois.



Illu.2: entrées et sorties du système concernant le CO₂ des produits à base de bois [kg eq. CO₂]. L'analyse des flux de CO₂ du bilan écologique est prise en compte dans le sens inverse des sorties et des entrées.

En raison de l'augmentation du bois nécessaire à la production de panneaux de particules, 993 kg de CO₂

sont fixés dans le module A1. La croissance du bois à utilisation énergétique dans la production fixe en outre 149 kg de CO₂, qui sont intégrés dans le module A3 et à nouveau émis dans ce module via la combustion sur le site. Le traitement du bois pour l'emballage de produit provoque la fixation d'environ 4 kg de CO₂, qui entrent dans le système dans le module A3 et sont à nouveau rejetés dans l'atmosphère lors du traitement thermique des déchets d'emballage dans le module A5. Les 993 kg de CO₂ restants quittent le système de produit dans le module C3 sous forme de bois de récupération valorisable.

Les gaz à effet de serre fossiles sont à 40 % causés par le traitement des colles et des additifs (module A1) et à 31 % par la consommation d'électricité dans l'usine (module A3). Le traitement des matières premières de bois (module A1) et la production de chaleur dans l'usine (module A3) contribuent chacun à plus de 10 % du GWP fossile.

6.2 Potentiel de déplétion ozonique (ODP)

L'ODP est à 56 % engendré par la consommation d'électricité dans l'usine (module A3). L'approvisionnement en matériau d'emballage (module A3) contribue à environ 22 % et l'approvisionnement en colles et additifs (module A1) contribue à environ 12 % de l'ODP.

6.3 Potentiel d'acidification (AP)

Les émissions présentant un potentiel d'acidification se répartissent de manière relativement homogène sur l'approvisionnement en matières premières de bois avec 26 % et en colles et additifs avec 19 % tout au long du

module A1. Le module A3 contribue principalement à l'AP avec la consommation d'électricité (26 %) et la production de chaleur (12 %).

6.4 Potentiel d'eutrophisation (EP)

Une part de 47 % de l'EP total généré est liée aux processus d'approvisionnement en colles et additifs et 19 % supplémentaires sont liés à l'approvisionnement en matières premières de bois (les deux faisant partie du module A1). La consommation d'électricité pour le processus de fabrication contribue à 13 % de l'EP et la production de chaleur dans l'usine contribue à 9 % de l'EP (les deux faisant partie du module A3).

6.5 Potentiel de formation d'ozone troposphérique (POCP)

Les principales contributions positives au POCP sont engendrées à 94 % par le séchage des copeaux et la prise des adhésifs en usine (les deux faisant partie du module A3). Les valeurs négatives relatives au POCP figurant dans le module A2 se rapportent aux facteurs de caractérisation liés aux émissions d'oxyde nitrique de la version CML-IA conforme à la norme EN 15804+A1 (2001- avril 2013), en combinaison avec le processus de transport par camion actuel utilisé issu de la base /GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/ pour la modélisation des processus de transport. Elles ont une influence sur les émissions totales à hauteur de -4 %.

6.6 Potentiel de dégradation abiotique des ressources non fossiles (ADPE)

Les principales sources d'ADPE sont à 41 % la consommation électrique de l'usine (module A3), à 26 % l'approvisionnement en colles et additifs (module A1) et à 18 % l'approvisionnement en équipements (module A3).

6.7 Potentiel de dégradation abiotique des carburants fossiles (ADPF)

Une part de 60 % de l'ADPF total est liée à l'approvisionnement en colles et additifs et 7 % supplémentaires sont liés à l'approvisionnement en matières premières de bois (les deux faisant partie du module A1). Dans le module A3, la consommation électrique en usine (17 %) et la production de chaleur (11 %) ont une influence supplémentaire sur l'ensemble de l'ADPF.

6.8 Énergie primaire renouvelable servant de source énergétique (PERE)

L'utilisation de la PERE est constituée à 44 % de la combustion du bois pour la production de chaleur et à 38 % de la consommation d'électricité en usine (les deux faisant partie du module A3). En outre, l'approvisionnement en colles et additifs (9 %) et l'approvisionnement en matières premières de bois (4 %) contribuent également à la PERE (les deux faisant partie du module A1).

6.9 Énergie primaire non renouvelable servant de

source énergétique (PENRE)

L'utilisation de la PENRE est constituée à 57 % de l'approvisionnement en colles et additifs et à 7 % de l'approvisionnement en matières premières de bois (les deux faisant partie du module A1). La consommation d'électricité de l'usine dans le module A3 a le plus grand impact et constitue environ 20 % de l'utilisation totale de la PENRE tandis que la production de chaleur, dans le module A3 également, en représente environ 10 %.

6.10 Déchets

Les déchets spéciaux proviennent à 37 % de l'approvisionnement en matières premières de bois (module A1), tandis que la consommation de diesel constitue la contribution principale dans la chaîne en amont de la filière de la sylviculture. L'approvisionnement en additifs et en colles (module A1 également) engendre 34 % des déchets spéciaux et le transport de la matière première de bois jusqu'à l'usine engendre 10 % de ces déchets (module A2).

6.11 Marge des résultats

Les résultats individuels des usines concernées par le bilan divergent des résultats moyens mentionnés dans la déclaration environnementale de produits. Des divergences maximales en termes d'impact environnemental de +38 %/-25 % (GWP), +42 %/- 22 % (ODP), +88 %/-26 % (AP), +46 %/-21 % (EP), +28 %/-9 % (POCP), +45 %/-20 % (ADPE) et +58 %/-22 % (ADPF) ont été calculées par rapport aux résultats décrits dans le chapitre 5. Les raisons de ces divergences sont principalement des différences en termes de combustibles utilisés pour la production de chaleur, de besoins liés au séchage de copeaux, de part du bois de récupération à utilisation matérielle et de système de colle.

6.12 Différences avec la version précédente de la DEP

Le départ de l'une des usines participant au bilan et la repondération des usines restantes à l'aide de quantités de production plus actuelles issues de l'année 2017 n'ont provoqué, en moyenne pondérée, qu'un léger décalage (+/-5 %) des indicateurs d'impact environnemental et de l'énergie utilisée. Avec -16 %, l'ADPE constitue une exception. L'influence de la mise à jour du système de base à ces indicateurs via la mise à jour de la base de données générale est en revanche considérable, car certains indicateurs comme l'ODP (-99,9 %) ne sont plus comparables à la version précédente de la DEP. Globalement, les modifications (somme des modules A1 à A3) principalement dues à la mise à jour du système de base sont les suivantes :

GWP : -6 % ; ODP : -99,9 % ; AP : -33 % ; EP : -27 % ; POCP : -20 % ; ADPE : -73 % ; ADPF : -11 % ; PERE : +73 % ; PENRE : -30 %.

7. Attestations

7.1 Formaldéhyde

Organisme de mesure :

WKI Fraunhofer-Institut für Holzforschung Wilhelm-Klauditz-Institut.

Objectif de l'essai : détermination de l'émission de formaldéhyde selon /EN 717-1/

Résultats d'essai :

Selon l'ordonnance relative à l'interdiction et aux limitations de la mise en circulation et à l'émission de certaines substances, mélanges et produits conformément à la loi sur les produits chimiques (/ChemVerbotsV/), annexe 1 (jusqu'au §3) Interdiction de mise sur le marché, « Entrée 1 formaldéhyde » colonne 2 (1), les matériaux dérivés du bois enduits et non enduits (panneaux de particules, panneaux lattés, panneaux de contreplaqué et panneaux de fibres) ne peuvent pas être mis sur le marché

si la concentration d'équilibre du formaldéhyde causée par le matériau dérivé du bois dépasse 0,1 ml/cbm (ppm) dans l'air d'une salle de test.

Le matériau testé répond aux exigences du règlement portant sur l'interdiction de certains produits chimiques comme suit :

Requirement of limit value fulfilled?	Test method (test result)	Evaluation acc. Limit value	ChemVerbotsV [BGA Blatt 34, 10/91] valid up to 2019-12-31	ChemVerbotsV [BMU Veröffentlichung Prüfverfahren 2018-11-26] valid from 2020-01-01
Chamber method	EN 717-1	0,1 ppm	<input checked="" type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no	
Chamber method	EN 717-1 [x factor 2.0]	0,1 ppm		<input checked="" type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no

/ChemVerbotsV/

[BGA Blatt 34, 10/91]

valable jusqu'au 31/12/2019

Méthode à la chambre EN 717-1 : exigences remplies

/ChemVerbotsV/

[BMU Veröffentlichung Prüfverfahren 2018-11-26]

valable à partir du 01/01/2020

Méthode à la chambre EN 717-1 [x facteur 2.0] :

exigences remplies

7.2 MDI

Organisme de mesure :

EPH Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH,

Objectif de l'essai : détermination des émissions de méthylène diphényl diisocyanate (MDI) à partir d'un panneau de matériau dérivé du bois selon la norme ISO 16000-9 et la méthode OSHA N° 42

Résultats d'essai :

Concentration de MDI (N°CAS 101-68-8) < seuil de détection (seuil de détection 0,1 µg/ml)

Aucune émission de MDI n'a pu être détectée sur le produit.

7.3 Contrôle relatif à la préparation des matières premières

Organisme de mesure :

MPA Eberswalde Materialprüfanstalt Brandenburg GmbH.

Objectif de l'essai : analyse du matériau de panneau relative à la teneur en PCP, en tétrachlorophénol et en lindane.

Méthode d'analyse : chromatographie gazeuse quantitative avec détection à sélection de masse (GC-MS) Extraction : extraction de Soxhlet de plusieurs heures au méthanol ou au n-hexane ; analyse PCP/tétrachlorophénol

par dérivatisation à l'anhydride acétique dans des conditions alcalines selon la norme /CEN/TR 14823:2003/ ou annexe IV /AltholzV/

Résultats d'essai :

PCP : 0,2 mg/kg

Tétrachlorophénol : 0,1 mg/kg

Lindane : n.d.

(non déterminable, seuil de détermination : 0,1 mg/kg)

7.4 Toxicité des gaz de combustion

La toxicité des gaz de combustion engendrés par la combustion de panneaux de particules bruts correspond à la toxicité des gaz de combustion engendrés par la combustion de bois naturel.

7.5 Composés organiques volatils (COV)

Organisme de mesure : Entwicklungs- und Prüflabor

Holztechnologie GmbH,

Zellescher Weg 24,

01217 Dresden

Rapports d'essai, date : rapport d'essai 2519161/1 du 10/12/2019

Objectif de l'essai : détermination des émissions de COV selon le schéma AgBB / MVVTB

Méthode de mesure : DIN EN 16516

Résultat : les panneaux de particules bruts testés selon la norme DIN EN 16516 répondent aux exigences du schéma AgBB/ MVVTB de 2018 pour les COV après 3 jours et après 28 jours.

Aperçu des résultats AgBB (28 jours [µg/m³])

Désignation	Valeur	Unité
COVT (C6 - C16) <	<1000	µg/m³
Total COSV (C16 - C22) <	<100	µg/m³
R (sans dimension) <	<=1	-
COV sans CMI <	<100	µg/m³
Cancérogène <	<1	µg/m³

Aperçu des résultats AgBB (3 jours [µg/m³])

Désignation	Valeur	Unité
COVT (C6 - C16)	<10000	µg/m³
Total COSV (C16 - C22)	-	µg/m³
R (sans dimension)	-	-
COV sans CMI	-	µg/m³
Cancérogène	<10	µg/m³

8. Références bibliographiques

/EN 16485/

EN 16485:2014-07, 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.

/EN 120/

DIN EN 120:1992-08, Panneaux à base de bois - Détermination de la teneur en formaldéhyde - Méthode par extraction dite méthode au perforateur.

/EN 13501/

DIN EN 13501-1:2010-01, Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu.

/EN 13986/

DIN EN 13986:2015-06, Matériaux dérivés du bois destinés à la construction - Caractéristiques, évaluation de conformité et marquage.

/EN 310/

DIN EN 310:1993-08, Panneaux à base de bois - Détermination du module d'élasticité en flexion et de la résistance à la flexion.

/EN 312/

DIN EN 312:2010-12, Panneaux de particules - Exigences.

/EN 319/

DIN EN 319:1993-08, Panneaux de particules et panneaux de fibres - Détermination de la résistance à la traction perpendiculaire aux faces du panneau.

/EN 322/

DIN EN 322:1993-08, Panneaux à base de bois - Détermination de l'humidité.

/EN 717-1/

DIN EN 717-1:2005-01, Panneaux à base de bois - Détermination du dégagement de formaldéhyde - Partie 1 : émission de formaldéhyde par la méthode à la chambre

/CEN/TR 14823:2003/

Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois. Analyse quantitative du pentachlorophénol dans le bois. Méthode par chromatographie en phase gazeuse.

/AltholzV/

Ordonnance allemande relative au bois usagé (AltholzV) : règlement concernant les exigences relatives à la valorisation et à l'élimination des déchets de bois, 2017.

/AVV/

Ordonnance allemande relative à la classification des déchets (AVV) du 10 décembre 2001 (BGBl. I S. 3379), modifiée par l'article 2 de l'ordonnance du 17 juillet 2017 (BGBl. I S. 2644) (version : 17/07/2017).

/BImSchG/

Loi fédérale sur la protection contre les émissions polluantes (BImSchG) : loi fédérale allemande sur la protection contre les émissions liées aux pollutions atmosphériques, aux bruits, aux vibrations et autres désagréments, 2013.

/ChemVerbotsV/

Règlement portant sur l'interdiction de certains produits chimiques (ChemVerbotsV) : ordonnance relative à l'interdiction et aux limitations de la mise en circulation et à l'émission de certaines substances, mélanges et produits conformément à la loi sur les produits chimiques.

/Directive DIBt 100/

Directive DIBt 100:1994-06, Directive relative à la classification et au contrôle des panneaux de matériaux dérivés du bois en termes de dégagement de formaldéhyde.

/Liste des substances candidates de l'ECHA/

Liste des substances particulièrement préoccupantes en lien avec l'agrément (version : 27/06/2018) conformément à l'article 59, al. 10 du /règlement REACH/. European Chemicals Agency.

/GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/

Base de données professionnelle GaBi 2019. Pack de services 39. thinkstep AG, 2019.

/GaBi ts 2019/

GaBi ts 2019, version 9.2.0.58 : logiciel et base de données relatifs à l'ingénierie des processus du cycle de vie. Pack de services 39. thinkstep AG, 2019.

/IBU 2018/

Directives PCR pour les produits et services destinés aux bâtiments, partie B : exigences en termes de DEP pour les matériaux dérivés du bois. Berlin : Institut Bauen und Umwelt e.V. ; mise à jour 12/2018 ; version 1.6.

/IBU 2019/

Règles de catégories de produits pour les produits et services destinés aux bâtiments, partie A : règles de calcul pour le bilan écologique et exigences en termes de rapport de projet. Berlin : Institut Bauen und Umwelt e.V. ; mise à jour 07/2019 ; version 1.8.

/Règlement REACH/

Règlement (CE) n°1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH). Dernière modification le 25/03/2014 (mise à jour : 27/06/2018).

/Rüter, Diederichs 2012/

Rüter, Sebastian ; Diederichs, Stefan (2012) : Données de base de bilan écologique pour les produits de construction en bois. Rapport définitif, Hambourg : Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut de recherche allemand des techniques et biologie du bois.

/TA Luft/

Directives techniques pour le maintien de la qualité de l'air. Édition du 24 juillet 2002 et toutes les directives VDI, normes DIN et dispositions légales citées.

/Règlement (UE) N° 305/2011/

Règlement (UE) n°305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 relatif à la détermination de

conditions harmonisées pour la mise sur le marché de produits de construction et l'abrogation de la Directive 89/106/CEE du Conseil.

Crédit photo : couverture Pfeleiderer

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (éditeur) : établissement de déclarations environnementales de produits (DEP)

	<p>Éditeur Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr.1 10178 Berlin Allemagne</p>	<p>Tél +49 (0)30 3087748- 0 Fax +49 (0)30 3087748- 29 E-mail info@ibu-epd.com Site www.ibu-epd.com Internet</p>
	<p>Support du programme Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr.1 10178 Berlin Allemagne</p>	<p>Tél +49 (0)30 3087748- 0 Fax +49 (0)30 3087748- 29 E-mail info@ibu-epd.com Site www.ibu-epd.com Internet</p>
	<p>Auteur du bilan écologique Thünen-Institut für Holzforschung Leuschnerstr. 91 21031 Hamburg Allemagne</p>	<p>Tél +49(0)40 73962 - 619 Fax +49(0)40 73962 - 699 E-mail holzundklima@thuenen.de Site www.thuenen.de Internet</p>
	<p>Auteur de la déclaration Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V. (VHI) Schumannstraße 9 10117 Berlin Allemagne</p>	<p>Tél +49 (0)3028091250 Fax +49 (0)3029091256 E-mail vhimail@vhi.de Site www.vhi.de Internet</p>