

**FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DU PRODUIT**  
**ENVIRONMENTAL AND HEALTH PRODUCT DECLARATION**

Panneau contrecollé **KLH** en bois massif

par

**KLH Massivholz GmbH**



*en conformité avec la norme NF EN 1580+A1 et son complément national NF EN 15804/CN*

*et contrôlée par un vérificateur habilité par l'INIES*

Janvier 2018, annule et remplace la version d'octobre 2017



*Réalisée par :*

**Werner Umwelt & Entwicklung**

Dr. Frank Werner

Idaplatz 3

CH-8003 Zürich

Web : [www.frankwerner.ch](http://www.frankwerner.ch)

*Controlée par :*

**EVEA**

Thomas Peverelli

Le Sillon 8, avenue des Thébaudières

44800 Saint-Herblain

[www.evea-conseil.com](http://www.evea-conseil.com)

## Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de KLH Massivholz GmbH selon la NF EN 15804+A1 et le complément national NF EN 15804/CN.

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

La norme NF EN 15804+A1 du CEN sert de règle de définition des catégories de produits (RCP).

NOTE 1 La traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, on utilise couramment le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) qui regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "DEP" complétée par des informations sanitaires.

## Guide de lecture

L'affichage des données d'inventaire respecte les exigences de la norme NF EN 15804+A1. Dans les tableaux suivants 2,53E-06 doit être lu :  $2,53 \times 10^{-6}$  (écriture scientifique).

Abréviations :

ACV : Analyse du Cycle de Vie  
ATE : Agrément Technique Européen  
DVR : Durée de Vie de Référence  
PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur  
RCP : Règles de définition des Catégories de Produit  
UF : Unité Fonctionnelle  
UIOM : Unité d'Incinération d'Ordures Ménagères

## Précaution d'utilisation de la DEP (déclaration environnementale du produit) pour la comparaison des produits

Les DEP de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1.

La norme NF EN 15804+A1 définit au § 5,3 *Comparabilité des DEP pour les produits de construction*, les conditions nécessaires pour comparer les produits de construction, sur la base des informations fournies par la DEP :

" Une comparaison de la performance environnementale des produits de construction en utilisant les informations des DEP doit être basée sur l'usage des produits et leurs impacts sur le bâtiment et doit prendre en compte la totalité du cycle de vie (tous les modules d'informations). "

# 1 Information Générale

1) Nom et adresse du fabricant

**KLH Massivholz GmbH**

Katsch an der Mur 202

A 8842 Teufenbach-Katsch

2) Le(s) site(s), le fabricant ou le groupe de fabricants ou leurs représentants pour lesquels la DEP est représentative

**KLH Massivholz GmbH**

Katsch an der Mur 202

A 8842 Teufenbach-Katsch

3) La référence commerciale/identification du produit par son nom :

**Panneau contrecollé KLH en bois massif par KLH Massivholz GmbH**

4) Type de FDES : "du berceau à la tombe" (« cradle to grave »)

5) Type de FDES : individuelle

6) Le nom du programme :

**FDES INIES**

Association HQE.

4, avenue du Recteur Poincaré –

F-75016 Paris

Site web : [www.base-inies.fr](http://www.base-inies.fr)



7) La date de publication : Janvier 2018 - annule et remplace la version d'octobre 2017

8) La date de fin de validité : Septembre 2022

9) Vérification

La norme CEN EN 15804 sert de RCP <sup>a)</sup>
Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'EN ISO 14025 : 2010
<input type="checkbox"/> interne <input checked="" type="checkbox"/> externe
(Selon le cas <sup>b)</sup> ) Vérification par tierce partie Thomas Peverelli - EVEA - Le Sillon 8, avenue des Thébaudières, 44800 Saint-Herblain (vérificateur habilité par le programme de vérification INIES)
<sup>a)</sup> Règles de définition des catégories de produit <sup>b)</sup> Facultatif pour la communication entre entreprises, obligatoire pour la communication entre une entreprise et ses clients (voir l'EN ISO 14025 : 2010, 9.4)

## Description de l'unité fonctionnelle et du produit

### 1) Description de l'unité fonctionnelle

« Assurer une fonction de structure ou de construction pour 1 m<sup>2</sup> de panneau contrecollé KLH en bois massif à 5 couches de 120 mm (épaisseur médiane) mis en œuvre selon les recommandations du fabricant sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans, tout en assurant les performances prescrites du produit. »

Les valeurs des indicateurs peuvent être redimensionnées pour des épaisseurs spécifiques.

### 2) Description du produit

Le panneau contrecollé KLH en bois massif est constitué de planches d'épicéa empilées en couches croisées, collées entre elles sous haute pression pour former des éléments en bois massif de grand format.

PRODUIT	Grandes planches de bois massif avec des lamelles transversales collées.
NOM DU PRODUIT / MARQUE DE COMMERCE	Kreuzlagenholz (KLH)
AUTRES NOMS DU PRODUIT	Panneaux en bois massif contrecollés, X – Lam ou CLT (cross laminated timber)
USAGE	Éléments de murs, de planchers ou de support de toiture
DURABILITE	Classe de service 1 et 2 selon la norme EN 1995-1-1
ESSENCES DE BOIS	Epicéa (pin, sapin, pin cembro et autres sur demande demande (résineux exclusivement))
COUCHES	3-, 5-, 7- ou davantage de couches selon les contraintes de structure
LAMELLES	Épaisseur de 10 à 40 mm, séchées au séchoir, triées par qualité et aboutées
CLASSE	C 24 selon la norme EN 338, max. de 10% C16 est autorisé (voir ATE-06/0138)
COLLAGE	Adhésif en PUR sans formaldéhydes, selon la norme EN 301 pour des murs porteurs et murs non porteurs pour des applications en intérieur et extérieur
DENSITE	480 kg/m <sup>3</sup>
HUMIDITE DU BOIS	12% (+/- 2%) à la livraison
DIMENSIONS MAXIMUM	Longueur 16,50 m / largeur 2,95 m / épaisseur jusqu'à 0,50 m
LARGEURS STANDARD	2,40 / 2,50 / 2,72 / 2,95 m
SURFACES / CLASSES	Qualité non visible / Qualité industrielle visible / Qualité visible habitat
POIDS PROPRE	5,5 kN/m <sup>3</sup> selon la norme EN 1991-1-1 : 2005 pour l'analyse structurelle
CHANGEMENT DE FORME	Dans le plan du panneau ~0,01% changement en longueur par % de changement du taux d'humidité du bois; Perpendiculaire au panneau ~0,24% par % de changement du taux d'humidité du bois
CONDUCTIVITE THERMIQUE	$\lambda = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$ selon la norme EN 10456
CAPACITÉ THERMIQUE MASSIQUE	$c_p = 1,600 \text{ J}/(\text{kg}^*\text{K})$ selon la norme EN 10456
RESISTANCE A LA DIFFUSION DE LA VAPEUR D'EAU	$\mu = 100$ (valeur statique moyenne déterminé au LERMAB pour le calcul hygrothermique statique (EN ISO 13788) $\mu$ variable = 46 (wet cup) à 300 (dry cup) selon DTA KLH Référence Avis Technique 3.3/12-731_V2 pour le calcul hygrothermique dynamique (EN ISO 15026)
ETANCHEITE A L'AIR	Tous les panneaux KLH, même en qualité non visible peuvent être utilisés comme couche étanche à l'air, les raccords à d'autres composants ou entre les panneaux, percées, etc. doivent être soignés avec des produits spécifiques pour assurer l'étanchéité à l'air
REACTION AU FEU	Euroclass D-s2, d0
RESISTANCE AU FEU (TAUX DE COMBUSTION)	Taux de carbonisation de 0,67 mm / min lors de la carbonisation de la couche supérieure seulement ou un taux de carbonisation de 0,76 mm / min lors de la carbonisation de plusieurs couches autres que la couche supérieure

3) Description de l'usage du produit (domaine d'application)

Les panneaux contrecollés KLH en bois massif sont adaptés aux éléments muraux, de plafond ou de toit porteurs, de consolidation ou non porteurs.

4) Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle : voir la fiche technique du produit

5) Description des principaux composants et/ou matériaux du produit

Les panneaux contrecollés KLH en bois massif sont principalement faits de résineux (certifiés PEFC), qui ont une teneur en humidité  $u = 12\%$  (+/- 2%) (épicéa, pin, sapin, pins suisses et autres bois sur demande). Une colle polyuréthane (reconnue par la norme EN 301 pour les composants structuraux et non structuraux dans des environnements intérieurs et extérieurs) est utilisée (surface / aboutage). Une colle polyuréthane est aussi utilisée pour le collage des chants. Cette colle est adaptée à la production de composants en bois structuraux et non structuraux selon la norme DIN 68141 et à des méthodes de construction spéciales conformément aux normes DIN 1052 et EN 301.

composition du KLH (densité :  $480 \text{ kg/m}^3$ ) :

Panneaux en bois massif ( $u = 12\%$ ) :	98- 99,5 %
Colle type polyuréthane (PUR) :	max 2%

Composition en  $\text{m}^2$  de l'emballage de KLH:

Feuilles de séparation en polyéthylène	0,015 $\text{kg/m}^2$
Feuilles d'emballage et étiquettes en polyéthylène	0,019 $\text{kg/m}^2$
Sangles de levage en polyéthylène	0,007 $\text{kg/m}^2$

6) Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH à plus de 0,1% en masse (accédé à la liste candidate : 27/06/2017)

7) Description de la durée de vie de référence (si applicable et conformément aux 7.2.2 de la NF EN 15804+A1)

Paramètre	Valeur
Durée de vie de référence	100
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	Voir fiche technique du produit
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées.	Voir ATE-06/0138, Panneaux KLH® - DTA Référence Avis Technique 3.3/12-731_V2 - Panneaux bois à usage structurel (mur et plancher, élément porteur support de couverture et élément porteur support d'étanchéité.)
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	La qualité des travaux est présumée conforme aux préconisations du fabricant. La durée de vie de la structure porteuse est directement liée à la durée de vie de l'ouvrage, par convention 100 ans.
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température	L'utilisation du produit est supposée conforme aux préconisations du fabricant
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	L'utilisation du produit est supposée conforme aux préconisations du fabricant

Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	L'utilisation du produit est supposée conforme aux préconisations du fabricant
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables	Non concerné

## Étapes du cycle de vie

### Diagramme du cycle de vie

Etape de production			Etape de la construction du bâtiment		Etape d'utilisation							Etape d'élimination				Crédits et débits en dehors des frontières du système
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	X	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	MNR	X	X	X	X	X
Approvisionnement en matières premières	Transport	Production	Transport sur le chantier	Installation dans le bâtiment	Utilisation/Application	Maintenance	Réparations	Remplacement	Renouvellement	Utilisation d'énergie pour le bâtiment	Utilisation d'eau pour le bâtiment	Déconstruction/démolition	Transport	Traitement des déchets	Décharge	Potentiel de réutilisation, récupération ou recyclage

X : module déclaré; MNR : module pas pertinente (« module not relevant »)

### Étape de production, A1-A3

Les étapes A1 à A3 comprennent tous les processus depuis l'extraction des matières premières jusqu'à leur transformation en usine.

### Étape de construction, A4-A5

#### Transport jusqu'au chantier, A4

Le scénario de transport du site de production au chantier en France de manière conservatrice se base sur les suppositions suivantes.

Paramètre	Valeur
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule utilisé pour le transport, par exemple camion sur longue distance, bateau, etc.	Les véhicules considérés sont des camions de type Euro 5 et de charge utile >32 tonnes
Distance jusqu'au chantier	1150 km (distance représentative pour le produit en France)
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	donnée générique de la base de données ecoinvent 3.3
Masse volumique en vrac des produits transportés	57,6 kg/m <sup>2</sup> (emballage : 0,04 kg/m <sup>2</sup> )
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	Pas applicable

### Installation dans le bâtiment, A5 :

On considère qu'il n'y a aucun déchet de montage, partant du fait que le produit est préfabriqué pour le projet en question et livré par camion directement sur chantier sans emballage.

Le papier d'emballage est transporté à un site de récollection de papier pour son recyclage où le papier cesse d'être de déchet ; l'emballage de polyéthylène est transporté à une unité d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) sans récupération d'énergie.

Paramètre	Valeur
Intrants auxiliaires pour l'installation (spécifiés par matériau)	Simpson Strong Ties (0,39 pièces/m <sup>2</sup> ; 0,398 kg/pièce; 0,154 kg/m <sup>2</sup> comme unité fonctionnelle) Clous crantés (8,52 pièces/m <sup>2</sup> ; 0,017 kg/pièce; 0,148 kg/m <sup>2</sup> comme unité fonctionnelle) Vis Würth VG (0,71 pièces/m <sup>2</sup> ; 0,011 kg/pièce; 0,0077 kg/m <sup>2</sup> comme unité fonctionnelle) calculé pour un élément de 14,46 m <sup>2</sup> (communication personnelle, KLH GmbH).
Utilisation d'eau	0 m <sup>3</sup>
Utilisation d'autres ressources	0 kg
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	Visseuse : 0,015 kWh/m <sup>2</sup> pour 0,69 minutes d'opération Moteur de grue : 11,2 MJ/m <sup>2</sup> de gazole pour 1,04 minutes d'opération Plateforme élévatrice : 1,12 MJ/m <sup>2</sup> de gazole pour 0,52 minutes d'opération calculé pour un élément de 14,46 m <sup>2</sup> .
Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit (spécifiés par type)	0 kg (préfabrication dans l'usine)
Matières (spécifiées par type) produites par le traitement des déchets sur le site de construction, par exemple collecte en vue du recyclage, de la récupération d'énergie, de l'élimination (spécifiées par voie)	0,034 kg d'emballages de polyéthylène, éliminés dans une UIOM sans récupération d'énergie 0,0016 kg de papier sont recyclés.
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Pas applicable

### Étape de vie en œuvre, B1-B7

#### Utilisation/Application, B1

Le scénario d'utilisation (B1) couvre une durée de vie de 50 ans (voir chapitre 3.2.3 pour les détails) et implique les suppositions suivantes

Paramètre	Valeur
Emissions de COV	n.a.
Description du scénario	Le bois comme matériel naturel émet une certaine quantité de COV pendant le module d'usage (B1). Comme une méthode n'existe pas pour convertir des mesures de concentration d'une chambre de mesures selon les standards vigilantes dans des quantités cumulées pendant la durée de vie d'un produit, ces émissions n'ont pas pu être considérées dans l'ACV.

Stockage de carbone biogénique durant la vie en œuvre du produit	92,3 kg eq. de CO <sub>2</sub>
Description du scénario	Le carbone biogénique est stocké durant la vie du produit

Les modules :

- Maintenance (B2)
- Réparations (B3)
- Remplacement (B4)
- Renouvellement (B5)
- Utilisation d'énergie pour le bâtiment (B6)
- Utilisation d'eau pour le bâtiment (B7)

ne sont pas pertinentes pour le produit concerné.

### Étape de fin de vie C1-C4

Le scénario préconisé par le rapport d'étude de FCBA «Volet 2 –Prise en compte de la fin de vie des produits bois. Phase 1 : Etat de l'art sur les scénarios de fin de vie des produits bois» (FCBA 2012a) a été appliqué.

#### **Déconstruction/démolition, C1**

Le scénario de déconstruction suppose une déconstruction organisée et se base sur les suppositions suivantes, identiques au scénario d'installation :

Paramètre	Valeur
Utilisation d'eau	0 m <sup>3</sup>
Utilisation d'autres ressources	0 kg
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus de déconstruction	Visseuse : 0,015 kWh/m <sup>2</sup> pour 0,69 minutes d'opération Moteur de grue : 11,2 MJ/m <sup>2</sup> de gazole pour 1,04 minutes d'opération Plateforme élévatrice : 1,12 MJ/m <sup>2</sup> de gazole pour 0,52 minutes d'opération calculé pour un élément de 14,46 m <sup>2</sup> .
Matières (spécifiées par type) produites par le traitement des déchets sur le site de construction, par exemple collecte en vue du recyclage, de la récupération d'énergie, de l'élimination (spécifiées par voie)	Panneau contrecollé KLH en bois massif KLH : 57,6 kg Simpson Strong Ties : 0,154 kg/m <sup>2</sup> , recyclage de métaux Clous crantés : 0,148 kg/m <sup>2</sup> , recyclage de métaux Vis Würth VG : 0,0077 kg/m <sup>2</sup> , recyclage de métaux
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Pas applicable

#### **Transport, C2**

Le scénario préconisé par le rapport d'étude de FCBA (2012a) a été appliqué pour la modélisation de la fin de vie du panneau contrecollé KLH en bois massif. Ce scénario se décline ainsi :

- 57,2% des déchets bois sont valorisés en tant que matière (recyclage),
- 10,1 % sont valorisés comme combustibles secondaires,



- 15,4% des déchets bois sont valorisés énergétiquement comme déchets dans une installation avec une valeur  $R1 < 0,6$ , et
- 17,3% des déchets bois sont mis en décharge.

Le scénario de transport du site de déconstruction à la plateforme de tri et pour la partie des déchets éliminés par mise en décharge ou une UIOM : unité d'incinération d'ordures aux installations (UIOM) respectives se base sur les suppositions suivantes :

Paramètre	Valeur
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule utilisé pour le transport, par exemple camion sur longue distance, bateau, etc.	Les véhicules considérés sont des camions de type Euro 5 et de charge utile >32 tonnes
Distance à la plateforme de triage et aux sites d'élimination (UIOM, décharge)	50 km (estimation d'expert, basé sur FCBA (2012b))
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	donnée générique de la base de données ecoinvent 3.3, pas modifiée
Masse volumique en vrac des produits transportés	57,6 kg/m <sup>2</sup>
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	Pas applicable
Processus de collecte spécifié par type	0 kg collecté individuellement 57,6 kg/m <sup>2</sup> collecté avec des déchets de construction mélangés
Système de récupération spécifié par type	0 kg/m <sup>2</sup> destiné à la réutilisation 32,9 kg/m <sup>2</sup> destiné au recyclage comme matériel secondaire (via plateforme de triage) 5,82 kg/m <sup>2</sup> destiné à la récupération d'énergie comme combustible secondaire (via plateforme de triage)
Élimination spécifiée par type	8,87 kg/m <sup>2</sup> de produit destiné au traitement thermique (UIOM) avec récupération d'énergie 9,96 kg/m <sup>2</sup> de produit mise en décharge

### **Traitement des déchets, C3**

Le scénario de traitement des déchets suppose le tri des matériaux destinés au recyclage et la récupération d'énergie des combustibles secondaires inclus la production de copeaux de bois recyclés.

### **Décharge, C4**

Le scénario d'élimination des déchets suppose la mise en décharge directe et l'incinération des déchets du site de déconstruction dans une UIOM.

### **Potentiel de recyclage /réutilisation/ récupération, D**

Le module D a été appliqué selon les recommandations du rapport d'étude de FCBA « Volet 2 – Prise en compte de la fin de vie des produits bois. Phase 3 : Modélisation ACV et calculs d'impacts pour le recyclage matière et la réutilisation. »

Les jeux de données suivants d'ecoinvent 3 ont été sélectionnés pour quantifier l'effet de substitution :

- Copeaux recyclés : Wood chips, wet, measured as dry mass {Europe without Switzerland} | market for [...] | Alloc Rec, U; le fait d'éviter un séchage n'a pas été prise en compte,
- Énergie thermique exporté : Heat, district or industrial, natural gas {Europe without Switzerland} | market for [...] | Alloc Rec, U,
- Électricité exportée : Electricity, medium voltage {FR} | market for [...] | Alloc Rec, U.

## Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

PCR utilisé	NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN, EN 16449 et EN 16485
Frontières du système	Les frontières du système respectent les limites imposées par la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN. Pour les détails, voir section "Étapes du cycle de vie"
Affectations	<p>Selon les indications du fabricant, la recette pour les co-produits constitue &lt; 2 % de la recette totale de la production de KLH. Donc, de manière conservatrice, tous les intrants et extrants de la production sont alloués au produit principal.</p> <p>Aucun procédé a été modélisé qui aurait rendu nécessaire une affectation de procédés multi-intrants.</p> <p>La réutilisation, le recyclage et la récupération énergétique ont été modélisés selon les règles de la NF EN 15804. C'est à dire que les procédés multifonctionnelles de la réutilisation, du recyclage et de la récupération énergétique n'ont pas été affectés à plusieurs systèmes de produit, mais, le principe du „cut-off“ a été appliqué. Les limites du système sont – dans ce cas – définies par le statut de fin de déchet.</p>
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	<p>Les données de production représentent 100 % de la production de KLH par la KLH Massivholz GmbH de l'année 2017</p> <p>Les données génériques sont issues de la base de données ecoinvent 3.3 Alloc Rec., 2016.</p> <p>Logiciels utilisés : SimaPro, logiciel d'analyse de cycle de vie (v.8.4)</p>
Variabilité des résultats	Les valeurs de l'EICV établis dans cette FDES peuvent être extrapolés à une épaisseur spécifique avec une erreur maximum de 10 % pour l'étape de production ce qui est beaucoup moins que le facteur de 1,4 de variance accepté dans le contexte de l'analyse du cadre de validité (NF EN 15804/CN, annexe L).

## Résultats de l'analyse de cycle de vie

Tableau 1 : Résultats pour les paramètres décrivant les impacts environnementaux selon NF EN 15804/CN

Impacts environnementaux	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation			Etape de fin de vie					Total Cycle de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3a	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5a	B1 Usage	Modules B2, , B7	Total B1-B7a	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4a		
Réchauffement climatique kg CO <sub>2</sub> eq/UF	<b>-82,5</b>	5,75	2,57	<b>8,33</b>	0	MNR	<b>0</b>	1,14	0,2497	62,6	15,0	<b>79,0</b>	<b>4,84</b>	<b>-3,28</b>
<i>partie fossile</i>	<b>9,92</b>	5,75	2,57	<b>8,33</b>	0		<b>0</b>	1,14	0,2497	0,393	0,813	<b>2,60</b>	<b>20,8</b>	<b>-3,28</b>
<i>partie biogénique</i>	<b>-92,4</b>	0	0	<b>0</b>	0		<b>0</b>	0	0	62,2	14,2	<b>76,4</b>	<b>-16,0</b>	<b>0,00</b>
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	<b>1,36E-06</b>	1,14E-06	2,94E-07	<b>1,44E-06</b>	0	MNR	<b>0</b>	2,08E-07	4,96E-08	3,60E-08	3,97E-08	<b>3,34E-07</b>	<b>3,13E-06</b>	<b>-8,75E-07</b>
Acidification des sols et de l'eau kg SO <sub>2</sub> eq/UF	<b>5,13E-02</b>	1,87E-02	1,70E-02	<b>3,58E-02</b>	0	MNR	<b>0</b>	8,67E-03	8,13E-04	1,87E-03	2,71E-03	<b>1,41E-02</b>	<b>1,01E-01</b>	<b>-9,77E-03</b>
Eutrophisation kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> eq/UF	<b>1,14E-02</b>	3,03E-03	3,25E-03	<b>6,28E-03</b>	0	MNR	<b>0</b>	1,84E-03	1,31E-04	2,06E-04	8,40E-04	<b>3,02E-03</b>	<b>2,07E-02</b>	<b>-1,37E-03</b>
Formation d'ozone photochimique Ethene eq/UF	<b>1,62E-02</b>	9,31E-03	7,73E-04	<b>1,70E-03</b>	0	MNR	<b>0</b>	2,31E-04	4,04E-05	8,55E-05	2,48E-04	<b>6,04E-04</b>	<b>1,85E-02</b>	<b>-1,43E-03</b>
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	<b>3,24E-05</b>	2,18E-05	1,12E-03	<b>1,14E-03</b>	0	MNR	<b>0</b>	6,83E-07	9,47E-07	3,58E-07	5,70E-07	<b>2,56E-06</b>	<b>1,18E-03</b>	<b>-6,87E-06</b>
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	<b>148</b>	88,6	28,6	<b>117</b>	0	MNR	<b>0</b>	16,13	3,85	6,14	3,13	<b>29,24</b>	<b>293,97</b>	<b>-49,44</b>
Pollution de l'eau m <sup>3</sup> /UF	<b>7,95</b>	2,18	1,06	<b>3,24</b>	0	MNR	<b>0</b>	0,382	0,0947	0,095	0,159	<b>0,730</b>	<b>11,9</b>	<b>-1,10</b>
Pollution de l'air m <sup>3</sup> /UF	<b>3880,97</b>	773	566	<b>1339</b>	0	MNR	<b>0</b>	139	33,58	27,0	60,5	<b>260,0</b>	<b>5480</b>	<b>-341</b>

Tableau 2 : Résultats pour les paramètres décrivant l'utilisation des ressources selon NF EN 15804/CN

Utilisation des ressources	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation			Etape de fin de vie					Total Cycle de vie a	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3a	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5 a	B1 Usage	Modules B2, , B7	Total B1-B7a	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4 a		
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	1183	1,44	1,42	2,87	0	MNR	0	0,103	0,0626	656	150	806	1992	-112
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	972	0	0	0	0	MNR	0	0	0	-655	-150	-805	167	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	2155	1,44	1,42	2,87	0	MNR	0	0,103	0,0626	1,035	0,0987	1,30	2159	-112
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	176	93,4	33,3	127	0	MNR	0	16,8	4,075	15,3	5,43	41,6	345	-551
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	18,2	0	-3,10	-3,10	0	MNR	0	0	0	-7,91	-2,03	-9,9	5,10	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	194	93,4	30,2	124	0	MNR	0	16,8	4,075	7,37	3,40	31,6	350	-551
Utilisation de matière secondaire kg/UF	0	0	0	0	0	MNR	0	0	0	0	0	0	0	33,2
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	0	0	0	0	0	MNR	0	0	0	0	0	0	0	5,71
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	0	0	0	0	0	MNR	0	0	0	0	0	0	0	0,107
Utilisation nette d'eau douce m <sup>3</sup> /UF	1,28E-01	8,05E-03	1,18E-02	1,99E-02	0	MNR	0	8,70E-04	4,16E-04	3,76E-03	4,90E-03	9,95E-03	1,60-01	-2,41E-02

Tableau 3 : Résultats pour les autres informations environnementales décrivant les catégories de déchet selon NF EN 15804/CN

Catégorie de déchets	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation			Etape de fin de vie					Total Cycle de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 a	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	Modules B2, , B7	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Déchets dangereux éliminés kg/UF	1,18E-04	4,51E-05	2,92E-04	3,37E-04	0	MNR	0	7,12E-06	1,96E-06	8,10E-06	3,66E-06	2,08E-05	4,76E-04	-4,36E-05
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	1,93	8,10	0,363	8,46	0	MNR	0	0,0187	0,3506	0,0313	10,1	10,5	20,8	-0,336
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	2,43E-03	1,43E-03	3,15E-04	1,75E-03	0	MNR	0	2,55E-04	6,21E-05	8,81E-05	4,16E-05	4,47E-04	4,62E-03	-1,93E-03

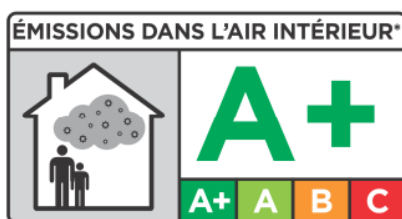
Tableau 4 : Résultats pour les autres informations environnementales décrivant les flux sortants selon NF EN 15804/CN

Flux sortants	Etape de production	Etape du processus de construction			Etape d'utilisation			Etape de fin de vie					Total Cycle de vie a	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 a	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5 a	B1 Usage	Modules B2, , B7	Total B1-B7 a	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Composants destinés à la réutilisation kg/ FU	0	0	0	0	0	MNR	0	0	0	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage kg/ FU	0	0	0,00334	0,00334	0	MNR	0	0,311	0	32,9	0	33,2	33,2	0
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/ FU	0	0	0	0	0	MNR	0	0	0	5,82	0	5,82	5,82	0
Electricité exportée MJ/kg	0,719	0	0	0	0	MNR	0	0	0	0	19,6	19,6	20,3	0
Vapeur exporté MJ/kg	1,41	0	0	0	0	MNR	0	0	0	0	38,6	38,6	40,0	0
Gaz et process exportés MJ/kg	0	0	0	0	0	MNR	0	0	0	0	0	0	0	0

## Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation

### Air intérieur

Dans la classification selon le Décret no 2011-321 du 23 mars 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils par le MINISTRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT le panneau contrecollé KLH en bois massif bénéficie de la note A+.



\*Information sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions)

Seuils limites des concentrations d'exposition pour TCOV en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et classes correspondantes après 28 jours :

Classes	C	B	A	A+
TCOV ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	> 2000	< 2000	< 1500	<1000

Résultats des mesures, basés sur NF EN 717-1, NF ISO 16000-6, NF ISO 16000-9 et NF EN ISO 16000-11 standards et mesuré par IBO Innenraumanalytik OG and Holzforschung Austria (2014) :

Bois contrecollé KLH	KLH 5s 95 mm (minimum)	KLH 5s 95 mm (maximum)
TVOC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	84	266

Egalement, le produit est classé A+ pour tous les émissions de COV individuels selon les seuils limites des concentrations d'exposition pour COV individuels en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  après 28 jours.

Classes	Formule chimique	C	B	A	A+
Formaldéhyde	$\text{CH}_2\text{O}$	> 120	< 120	< 60	< 10
Acétaldéhyde (Éthanal)	$\text{CH}_3\text{-CHO}$	> 400	< 400	< 300	< 200
Toluène	$\text{C}_7\text{H}_8$	> 600	< 600	< 450	< 300
Tetrachlorethylène	$\text{C}_2\text{Cl}_4$	> 500	< 500	< 350	< 250
Xylène	$\text{C}_8\text{H}_{10}$	> 400	< 400	< 300	< 200
1,2,4-Triméthylbenzène	$\text{C}_9\text{H}_{12}$	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000

Classes	Formule chimique	C	B	A	A+
1,4-Dichlorobenzène	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	> 120	< 120	< 90	< 60
Ethylbenzène	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	> 1500	< 1500	< 1000	< 750
2-Butoxyéthanol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Styrène	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	> 500	< 500	< 350	< 250

## Sol et eau

Les produits ne sont pas en contact avec l'eau potable mais peuvent être en contact avec l'eau de pluie. Cependant aucun essai n'a été réalisé sur le relargage de substances dans l'eau de ruissellement.

## Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

### ***Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment***

Le panneau contrecollé KLH en bois massif participe grâce à sa très bonne inertie à la régulation hygrothermique des bâtiments. Il permet d'atténuer les variations de température et d'humidité relative de l'air et de réduire ainsi les risques de formation de champignons.

Il participe à créer ainsi également un climat moins favorable à la prolifération de bactéries et de virus, ainsi qu'au développement d'infections respiratoires et de problèmes asthmatiques.

Différents projets de recherche français sur les panneaux KLH (Buildingpore en 2007, Transbatibois en 2011 et Hygrobat en 2013) ont confirmé l'effet régulateur du panneau KLH sur l'air intérieur.

### ***Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment***

Aucune performance acoustique n'est revendiquée ici.

(Voir AT délivré par le CSTB : DTA- Référence Avis Technique 3.3/12-731\_V2)

### ***Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment***

Sans objet.

### ***Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment***

Sans objet.

## Informations additionnelles

La réutilisation de panneaux KLH est supposée dans cette FDES comme inexistante. Néanmoins elle est facilement réalisable, car l'assemblage entre les panneaux KLH se fait habituellement par vissage.

D'ailleurs la réutilisation de bâtiments avec une fonction temporaire n'est pas rare :

Exemples de réalisations :

1) 300 modules tridimensionnels en panneaux KLH ont été utilisés aux jeux olympiques de Turin pour loger des journalistes et tous les modules ont été réutilisés plus tard pour la réalisation d'autres bâtiments.

2) En France l'exemple de réutilisation des panneaux KLH le plus important à ce jour est celui du théâtre éphémère de la Comédie Française à Paris, bâtiment temporaire pour permettre la continuité des représentations théâtrales lors de la rénovation des bâtiments existants.

Tous les 7200 m<sup>2</sup> de panneaux KLH utilisés ont été réutilisés pour la construction d'une autre salle de spectacle temporaire ailleurs.

3) Dans le cas d'une réutilisation des panneaux dans un bâtiment de fonction différente, il n'est pas toujours possible de reprendre tous les panneaux KLH :

750 m<sup>2</sup> de panneaux KLH ont été utilisés pour la réalisation de l'exposition du Jardin éphémère sur le parvis de l'IMA à Paris (Institut du Monde Arabe) en 2016. 400 m<sup>2</sup> de ces panneaux ont été réutilisés pour la création d'un bâtiment de logements à Paris.

L'exploitation du potentiel pour la réutilisation des panneaux KLH dépend de la volonté des décideurs, de la conception et de la fonction des bâtiments.

## Références

### **NORMES ET TEXTES LÉGISLATIVES RELATIVES À LA FDES**

NF EN ISO 14044 : 2006-10, Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Exigences et lignes directrices.

NF EN ISO 14025 : 2010-08, Marquages et déclarations environnementaux — Déclarations environnementales de type III — Principes et modes opératoires.

NF EN 15804+A1 : 2014-04, Contribution des ouvrages de construction au développement durable — Déclarations environnementales sur les produits — Règles régissant les catégories de produits de construction.



NF EN 15804/CN : 2014-04, 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 NF EN 15804+A1.

NF EN 16485 : 2014-06, 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.

Décret no 2011-321 du 23 mars 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils.

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.

Arrêté du 23 décembre 2013 relatif à la déclaration environnementale des produits de construction et de décoration destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment, Version consolidée au 23 juin 2016.

Arrêté du 9 juillet 2014 modifiant l'Arrêté du 23 décembre 2013 relatif à la déclaration environnementale des produits de construction et de décoration destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment.

## **NORMES TECHNIQUES**

NF EN 1995-1-1 : 2005-05, Eurocode 5 — Conception et calcul des structures en bois — Partie 1-1 : généralités — Règles communes et règles pour les bâtiments.

NF EN 338 : 2016-07, Bois de structure — Classes de résistance.

NF EN 717-1 : 2005-03, Panneaux à base de bois - Détermination du dégagement de formaldéhyde — Partie 1 : émission de formaldéhyde par la méthode à la chambre.

NF ISO 16000-6 : 2012-03, Air intérieur — Partie 6 : dosage des composés organiques volatils dans l'air intérieur des locaux et chambres d'essai par échantillonnage actif sur le sorbant Tenax TA(R), désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse utilisant MS ou MS/FID.

NF EN ISO 16000-11 : 2006-08, Air intérieur — Partie 11 : dosage de l'émission de composés organiques volatils de produits de construction et d'objets d'équipement — Échantillonnage, conservation des échantillons et préparation d'échantillons pour essai.

NF EN ISO 10456 : 2008-06, Matériaux et produits pour le bâtiment — Propriétés hygrothermiques — Valeurs utiles tabulées et procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles.

NF EN 15425 : 2017-03, Adhésifs — Adhésifs polyuréthane mono-composants (PUR) pour structures portantes en bois — Classification et exigences de performance.

DIN 1052-10 : 2012-05, Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken — Teil 10 : Ergänzende Bestimmungen

DIN 68141 : 2016-12, Holzklebstoffe — Bestimmung der offenen Antrockenzeit und Beurteilung der Benetzung und Streichbarkeit

DIN 18203-3 : 2008-08, Toleranzen im Hochbau — Teil 3 : Bauteile aus Holz und Holzwerkstoffen

#### RÉFÉRENCES ADDITIONELLES

ATE-06/0138 : Européenne Technische Bewertung ETA-06/0138 für KLH-Massivholzplatten, massive plattenförmige Holzelemente für tragende Bauteile in Bauwerken der KLH Massivholz GmbH. Katsch an der Mur 22, 8842 Teufenbach-Katsch/Österreich, gültig vom 20.2.2017. Ausgestellt durch Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB). Ersetzt die Europäische Technische Zulassung ETA-06/0138 mit der Geltungsdauer vom 10.9.2012 bis zu 09.09.2017.

Buildingpore (2007) : Rémond R., Perré P. (2007): La dynamique des transferts (couplés de chaleur et de masse) dans une paroi multicouche comportant un panneau KLH. LERMAB, Nancy.

DTA Référence Avis Technique 3.3/12-731\_V2

FCBA (2012) : Vial E., C. Corniller (2012) : Volet 2 –Prise en compte de la fin de vie des produits bois, Phase 1 : Etat de l’art sur les scénarios de fin de vie des produits bois. FCBA, Paris.

FCBA (2012b) : Vial E.(2012) : Volet 2 –Prise en compte de la fin de vie des produits bois, Phase 3 : Modélisation ACV et calculs d’impacts pour le recyclage matière et al réutilisation. FCBA, Paris.

Frischknecht et al. (2007) : Frischknecht R., N. Jungbluth, H-J. Althaus, G. Doka, T. Heck, S. Hellweg, R. Hischier, T. Nemecek, G. Rebitzer, M. Spielmann et G. Wernet (2007): Overview and Methodology. ecoinvent report No, 1. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf.

HYGROBAT - Vers une méthode de conception HYGRO-thermique des BATiments performants. programme ANR Habisol-2010 (Ref. ANR-10-HABI-0005).

Kieselbach et al. (2011) : Kieselbach S., Gamarra P., Merl A. (2011) : Ökobilanz-Grundlage für die Umweltdeklaration von KLH – Massivholzplatten (Kreuzlagenholz) zum externen Review, 1. Juli 2011. PE Central & Eastern Europe, Wien.

Kuenzel et al. (2004) : Kuenzel H.M., Holm A., Sedlbauer K., Antretter F., Ellinger M. (2004): Feuchtepufferwirkung von Innenraumbekleidungen aus Holz oder Holzwerkstoffen. IBP-Bericht HTB-04/2004.

Panneaux KLH® - DTA Référence Avis Technique 3.3/12-731\_V2 - Panneaux bois à usage structurel –mur et plancher, élément porteur support de couverture et éléments porteur support d’étanchéité.

Rémond R., Perré P. (2008): Modélisation du Comportement Thermique d’une Maison Bois à l’Aide de Micromodèles Chaleur-Masse Distribués. IBPSA FRANCE 2008 à Lyon, IBPSA France.

Weidema et al. (2013) : Weidema, B., C. Bauer, R. Hischier, C. Mutel, T. Nemecek, J. Reinhard, C.O. Vadenbo, G. Wernet (2013) : Overview and methodology, Data quality guideline for the ecoinvent database version 3. ecoinvent report no. 1 (v3), St. Gallen, Schweiz.