



FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DU PRODUIT

ENVIRONMENTAL AND HEALTH PRODUCT DECLARATION (EPD & HPD)

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

DUOPROTECT / Isolant en fibres de
bois 120 mm

$R = 2.6 \text{ K.m}^2/\text{W}$

(hors accessoires de pose)

Date de réalisation : 08 décembre 2021

Version : 1.2



Table des matières

Table des matières	2
Avertissement	3
Guide de lecture	3
Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits	3
• Information générale.....	4
• Description de l'unité fonctionnelle et du produit.....	5
Description de l'unité fonctionnelle :.....	5
Description du produit et de son utilisation :.....	5
Données techniques et caractéristiques physiques :	5
Description des principaux composés et/ou matériaux pour 1m ² de produit :.....	5
Description de la durée de vie de référence	6
• Etapes du cycle de vie	6
Etape de production, A1-A3	7
Etape de construction, A4-A5.....	7
Etape d'utilisation (exclusion des économies potentielles), B1-B7.....	9
Etape de fin de vie C1-C4.....	9
Bénéfice et charge, D	10
• Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie.....	11
• Résultats de l'analyse de cycle de vie.....	12
• Interprétation du cycle de vie	17
• Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation.....	18
Air intérieur	18
• Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments.....	19
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment.....	19
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment	19
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment.....	19
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment.....	19
• Informations additionnelles	20
Résultats détaillés sur le changement climatique biogénique.....	20
Calcul d'évitement d'énergie	20

Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité d'Isonat (Saint-Gobain) 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 de la FDES d'origine ainsi que de son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

La norme EN 15804+A1 du CEN, le complément national NF EN 15804/CN et la norme NF EN 16783:2017 servent de règles de définition des catégories de produits (RCP).

NOTE : 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

Exemple de lecture : $-9,0 \text{ E } -03 = -9,0 \times 10^{-3}$

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Lorsque le module n'est pas déclaré, alors la valeur « MNA » est affichée.

Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES 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 définit au § 5.3 « Comparabilité des Déclarations Environnementales Produits pour les produits de construction », les conditions dans lesquelles les produits de construction peuvent être comparés, sur la base des informations fournies par la FDES :

" 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)."

• Information générale

Déclaration Environnementale Produit conforme à la norme NF EN ISO 14025 et NF EN 15804+A1.

Editeur de la FDES : Société Isonat, ZA Bonvert, Rue Barthélémy Thimonnier, 42300 Mably, France

Dans les objectifs d'amélioration continue et d'écoconception, Saint-Gobain Isover a formé des praticiens en analyse de cycle de vie et réalisé en interne des déclarations environnementales produits.

dev_durable_isolation_france@saint-gobain.com

Type de Déclaration Environnementale : « du berceau à la tombe », FDES individuelle

Identification Règle de Catégorie de Produit : La norme EN 15804+A1, le complément national NF EN 15804/CN servent de règles de définition des catégories de produits (RCP).

Nom du produit et fabricant(s) représentés : DUOPROTECT 120mm et R= 2.6 K.m²/W, fabriqué à l'usine de Mably, pour Isonat (Saint-Gobain).

L'étude et la rédaction de cette déclaration ont été réalisées par Zineb Ouezghari et Sandrine Jacquet.

Cette déclaration a été réalisée le 08 décembre 2021, validité jusqu'au 07 décembre 2026 (période de validité de 5 ans).

Rapport d'accompagnement de la déclaration réalisé le 08 décembre 2021. Les informations relatives à la validité de la FDES sont cohérentes avec les spécifications contenues dans le rapport du projet.

Vérification externe indépendante effectuée selon le programme AFNOR-INIES par : Yannick Le Guern, Maxime Pousse et Frédéric Croison (ELYS Conseil).

Les normes EN 15804 du CEN et NF EN 16783:2017 servent de RCP ^{a)} .
Vérification indépendante de la déclaration, conformément à l'EN ISO 14025:2010 ☐ Interne ☒ Externe
(Selon le cas ^{b)}) Vérification par tierce partie : Yannick Le Guern, Maxime Pousse et Frédéric Croison (ELYS Conseil) Numéro d'enregistrement AFNOR-INIES : 5-559:2021
a) Règles de définition des catégories de produits b) Facultatif pour la communication entre entreprises, obligatoire pour la communication entre une entreprise et ses clients (voir l'EN ISO 14025:2010, 9.4)

Ces informations sont disponibles à l'adresse suivante :

www.inies.fr



• Description de l'unité fonctionnelle et du produit

Description de l'unité fonctionnelle :

En considérant les fonctions de ce produit, l'unité fonctionnelle peut être décrite ainsi :

1m² d'isolant en fibres de bois permettant d'assurer la fonction d'isolation thermique avec une résistance thermique de $R = 2.6 \text{ K.m}^2/\text{W}$ (hors accessoires de pose) pour une application d'isolation des murs par l'extérieur ou des toitures par l'extérieur, sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans.

Description du produit et de son utilisation :

Cette Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire des produits (FDES) décrit les impacts environnementaux d'1 m² d'isolant en fibres de bois, livré sous forme de panneaux.

Isonat fabrique des isolants à base de fibre de bois. Pour obtenir ces produits, les plaquettes de bois sont défibrées, mélangées à des adjuvants et séchées. Elles sont ensuite associées à un liant, nappées (panneaux flexibles) ou pressées (panneaux rigides). Les panneaux sont ensuite découpés.

Grâce à sa structure enchevêtrée, la fibre de bois est un matériau poreux qui emprisonne de l'air, ce qui procure ses capacités d'isolation thermique. Cette structure absorbe également les bruits aériens, permettant d'effectuer la correction acoustique à l'intérieur des locaux. Pour Isonat, le recours au bois dans la composition de ses produits est aussi le choix de soutenir l'économie de la filière bois, dont la ressource est locale et renouvelable.

Application pour l'isolation thermique selon NF EN 16783 (Règles de Catégories de Produits pour les isolants) : isolation thermique des murs par l'extérieur (WAB), isolation thermique par l'extérieur d'une toiture inclinée, isolation sous couverture (DAD).

La durée de vie d'un produit isolant en fibres de bois est similaire à celle d'un bâtiment, tant que le composant fait partie de celui-ci (souvent fixée à 50 ans).

Données techniques et caractéristiques physiques :

Code de désignation CE : /

Résistance thermique du produit : $2.6 \text{ K.m}^2/\text{W}$ (n° Acermi : 14/217/906)

Conductivité thermique du produit : $0.046 \text{ W} / (\text{m.K})$

Réaction au feu : Euroclasse E

Description des principaux composés et/ou matériaux pour 1m² de produit :

Paramètre	Valeur
Quantité d'isolant en fibres de bois	21.6 kg
Quantité de carbone biogénique stocké	8.846 kg C
Epaisseur	120 mm
Surfaçage	Aucun
Emballage pour le transport et la distribution	148 g de carton
	43 g de film en polyéthylène
	1027.8 g de palette en bois
Produits complémentaires pour la pose	Aucun produit complémentaire n'a été considéré

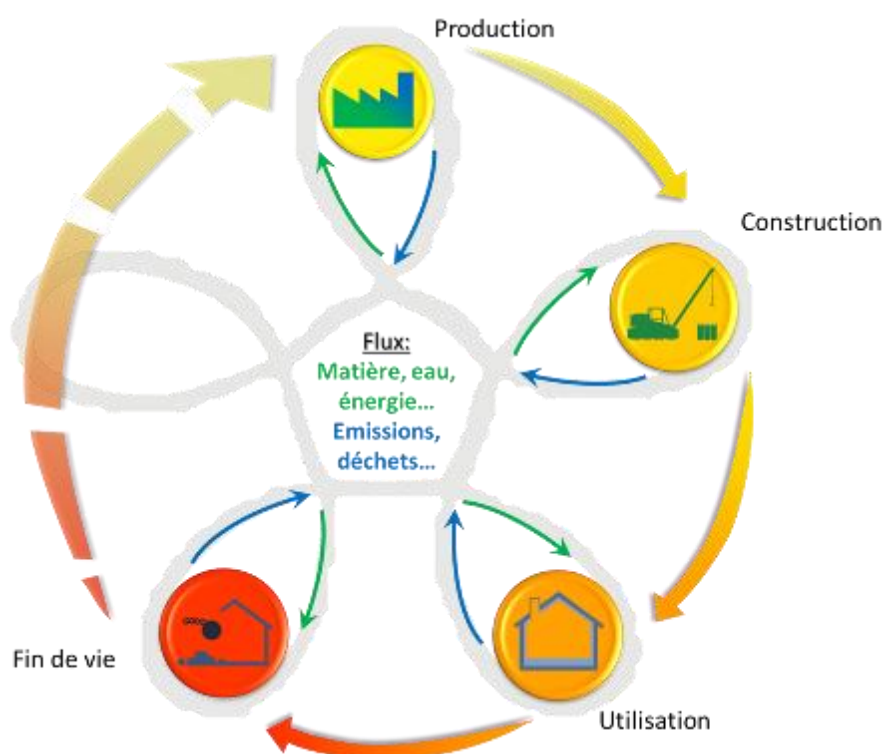
Substances de la liste candidate selon le règlement REACH : aucune substance appartenant à la liste est à plus de 0,1% en masse.

Description de la durée de vie de référence

Durée de vie de référence (DVR)	50 ans
Justification	La DVR choisie correspond à la période au bout de laquelle il est supposé une rénovation du bâtiment causée par des besoins indépendants de la durée de vie du produit (pouvant dépasser 50 ans). Le produit conserve ses performances techniques durant la durée totale de son cycle de vie.
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine)	Réaction au feu : Euroclasse E
Paramètres théoriques d'application	Non concerné
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	Conforme à la norme NF EN 13171
Environnement extérieur (pour les applications extérieures)	Voir la DOP n° 0008-02
Environnement intérieur (pour les applications intérieures)	Non concerné
Conditions d'utilisation	Stockage possible à l'extérieur
Maintenance	Non pertinent

• Etapes du cycle de vie

Schéma du cycle de vie



Etape de production, A1-A3

Description de l'étape :

L'étape de la production de produits isolant en fibre de bois est subdivisée en trois modules : A1, approvisionnement en matières premières ; A2, transport et A3, fabrication.

L'agrégation des modules A1, A2 et A3 est une possibilité donnée par la norme EN 15 804+A1. Cette règle est appliquée à cette FDES.

A1 Approvisionnement en matière première

Ce module prend en compte l'extraction et le traitement de toutes les matières premières et les énergies qui se produisent en amont du procédé de fabrication. En particulier, il couvre l'approvisionnement en plaquettes de bois résineux (principalement pin Douglas) français certifié PEFC¹, qui sont des co-produits de scierie valorisés, et les autres matières premières pour le liant et les adjuvants.

A cette étape est pris en compte le prélèvement de dioxyde de carbone dans les plaquettes de bois sous forme de carbone biogénique.

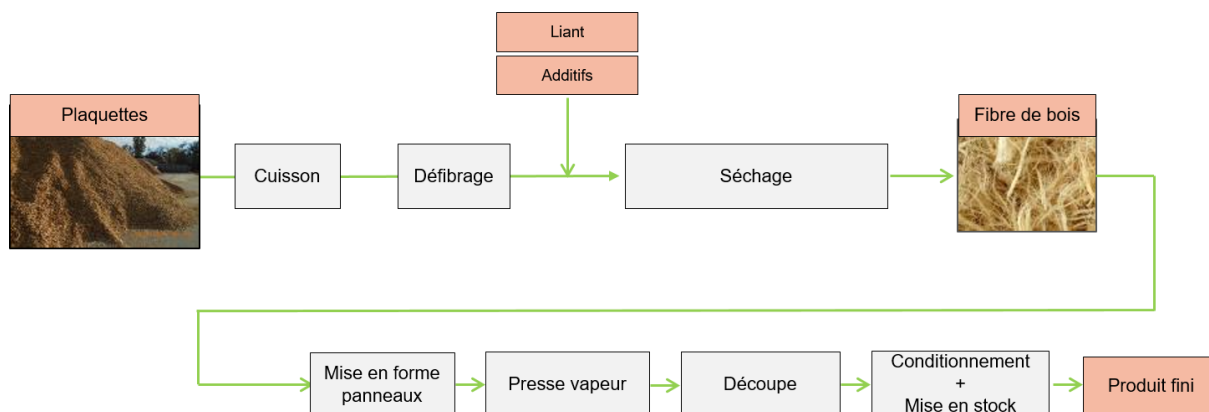
A2 Transport à destination du fabricant

Les matières premières sont transportées jusqu'au site de fabrication. La modélisation comprend, pour chacune des matières premières des transports routiers, fluviaux ou ferroviaires (valeurs moyennes).

A3 Fabrication

La fabrication de l'isolant en fibre de bois couvre les étapes de défibrage et de séchage, puis les étapes de nappage (produit flexible) ou de pressage (produit rigide). De plus, la production des emballages est prise en compte à cette étape.

Diagramme du procédé de fabrication



Etape de construction, A4-A5

Description de l'étape :

L'étape de construction est divisée en deux modules : A4, le transport jusqu'au site de construction et A5, l'installation dans le bâtiment.

¹ PEFC 10-31-2566 / Promouvoir la gestion durable de la forêt / pefc-france.org

Description des scénarios et des informations techniques supplémentaires :

A4 Transport jusqu'au site de construction:

Ce module inclut le transport de la sortie d'usine au chantier. Le transport est calculé sur un scénario incluant les paramètres suivants :

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.	Camion avec une charge utile de 24 t, consommation de diesel de 38 litres pour 100 km
Distance moyenne jusqu'au chantier	291 km
Utilisation de la capacité (incluant les retours à vide)	100 % de la capacité en volume 30 % de retours à vide
Densité du produit transporté	21.4 m ³ par palette et 20 palettes par camion
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	Coefficient ≤1

A5 Installation dans le bâtiment:

Ce module comprend les déchets produits lors de l'installation de l'isolant en fibres de bois dans le bâtiment, la production supplémentaire engendrée pour compenser ces pertes et le traitement des déchets de chantier. Les accessoires de pose ne sont pas considérés. Les scénarios utilisés pour la quantité de déchets générée lors de la mise en œuvre et le traitement des déchets de chantier sont les suivants :

	Valeur
Intrants auxiliaires pour l'installation	Non considérés
Utilisation d'eau	Non concerné
Utilisation d'autres ressources	Non concerné
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	Pas d'énergie nécessaire à la mise en œuvre du produit
Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit (spécifiés par type)	5 % de produit 148 g de carton (emballages) 43 g de film en polyéthylène (emballages) 1027.8 g de palette en bois (emballages)
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)	Les déchets des isolants en fibres de bois sont destinés à l'enfouissement. Les déchets d'emballage sont collectés et recyclés en majorité pour le polyéthylène de la charge palettisée (78.9%) et le bois des palettes et le carton (57%). Ils sont incinérés (55.6%) et enfouis (44.4%) pour le reste.
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Non concerné

A cette étape, le carbone biogénique contenu dans les pertes d'installation et les emballages est entièrement réémis sous forme de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Étape d'utilisation (exclusion des économies potentielles), B1-B7

Description de l'étape :

L'étape d'utilisation est divisée en sept modules :

- B1: Utilisation ou application du produit installé
- B2: Maintenance
- B3: Réparation
- B4: Remplacement
- B5: Réhabilitation
- B6: Besoins en énergie durant la phase d'exploitation
- B7: Besoins en eau durant la phase d'exploitation.

Description des scénarios et des informations techniques supplémentaires :

Aucune opération technique n'est nécessaire durant la phase d'utilisation jusqu'à la fin de vie. Ainsi, les isolants en fibres de bois n'ont pas d'impact durant cette étape.

Étape de fin de vie C1-C4

Description de l'étape :

Cette étape inclut les différents modules de fin de vie suivants : C1, déconstruction, démolition ; C2, transport jusqu'au traitement des déchets ; C3, traitement des déchets en vue de leur réutilisation, récupération et/ou recyclage ; C4, élimination.

Dans le contexte actuel, et du fait de la nature du produit et de sa mise en œuvre, le scénario retenu est l'élimination complète du produit.

C1 Déconstruction, démolition :

La déconstruction et/ou le démontage des produits d'isolation fait partie de la démolition d'un bâtiment entier. Dans notre cas, l'impact environnemental est supposé être très faible et peut être négligé.

Paramètre	Valeur
Processus de collecte spécifié par type	Collecte des déchets destinés à l'élimination (100 %) : 21.6 kg

C2 Transport jusqu'au traitement des déchets :

Paramètre	Valeur
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios (par exemple transport)	Camion avec une charge utile de 24 t, consommation de diesel de 38 litres pour 100 km 50 km jusqu'au site d'élimination

C3 Traitement des déchets en vue de leur réutilisation, récupération et/ou recyclage :

Le produit est considéré comme étant enfoui sans réutilisation, récupération ni recyclage.

C4 Elimination :

Les isolants en fibres de bois sont enfouis en totalité.

D'après les éléments à disposition d'ISONAT, les isolants à base de fibres de bois ISONAT sont enfouis en totalité dans le contexte actuel. Le modèle de dégradation du carbone biogénique dans le bois suit

les hypothèses de l'étude CODIFAB², soit 15% de dégradation du carbone biogénique sous forme de CO₂ et CH₄ dans l'air.

Paramètre	Valeur
Elimination spécifiée par type	100 % des déchets d'isolant en fibres de bois sont destinés à l'enfouissement, soit 21.6 kg
Taux de dégradation des fibres de bois enfouies	15 %

A cette étape, le carbone biogénique contenu dans les fibres de bois enfouies est réémis sous forme de dioxyde de carbone et de méthane dans l'atmosphère. Le taux de dégradation s'appuie sur les hypothèses du scénario CODIFAB.

Bénéfice et charge, D

Non considéré.

² FCBA. Rapport D'étude - Volet 2 – Prise En Compte De La Fin De Vie Des Produits Bois. 2012.
https://www.codifab.fr/media/download-file?media_nid=762&media_file_uri=public%3A//secured/acv_fdes_construction_bois_volet_2-3_-modelisation_acv_et_calculs_dimpacts_20121214.pdf&media_file_mimetype=application/pdf

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

RCP utilisé	La norme EN 15804+A1, le complément national NF EN 15804/CN et la norme NF EN 16783 servent de règles de définition des catégories de produits (RCP).
Frontières du système	Du berceau à la tombe : étapes = A1-3, A4-5, B1-7, C1-4
Allocations	Dans les inventaires de production de produits bois dans la base de données Ecoinvent, une allocation économique est appliquée au co-produits (planches, plaquettes, écorces, poussières). Conformément à la norme EN 16485:2014, le calcul des bilans en masse, en énergie et carbone biogénique ont été traités séparément.
Prise en compte du carbone biogénique	Le bois utilisé pour la fabrication des panneaux est extrait de forêts françaises gérées durablement. La méthode de calcul du contenu en carbone biogénique est issu de la norme NF EN 16449:2014. La quantité de carbone biogénique stocké durant la vie en œuvre du produit est de 8.846 kg C/UF , soit 32.47 kg CO₂ éq./UF . En fin de vie, un taux de dégradation de 15 % est appliqué aux fibres de bois enfouies. Les hypothèses de l'étude du FBCA ³ sont utilisées pour calculer les émissions de dioxyde de carbone et de méthane biogéniques induites.
Règles de coupure	Aucune règle de coupure n'a été appliquée
Représentativité géographique Temporelle	France, année 2020 (période de collecte des données primaires) Modules génériques base GaBi (Version 9.2.1.68), avec un modèle énergétique de 2016 et modules Ecoinvent V3.5 (2018)
Variabilité des résultats	N/A

³ FCBA. Rapport D'étude - Volet 2 – Prise En Compte De La Fin De Vie Des Produits Bois. 2012.
https://www.codifab.fr/media/download-file?media_nid=762&media_file_uri=public%3A//secured/acv_fdes_construction_bois_volet_2-3_-modelisation_acv_et_calculs_dimpacts_20121214.pdf&media_file_mimetype=application/pdf

• Résultats de l'analyse de cycle de vie

Le modèle d'ACV, l'agrégation des données et les impacts environnementaux sont calculés à partir du logiciel GaBi.

Ci-après, les tableaux qui synthétisent les résultats de l'ACV.

Pour rappel :

Exemple de lecture : $-9,0E-03 = -9,0 \times 10^{-3}$

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Lorsque le module n'est pas déclaré, alors la valeur « MNA » est affichée.
- Les valeurs négatives de l'étape A5 sont liées à l'application de la méthode proposée à l'annexe I de la norme NF EN 15804/CN.
- En raison des arrondis, les totaux peuvent ne pas correspondre à la somme des différents modules.

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX															
Impacts Environnementaux	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Réchauffement climatique <i>kg CO₂ equiv/UF</i>	-8,40	8,20E-01	2,16E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	9,03E-02	0	11,0	MNA
Réchauffement climatique excluant le carbone biogénique <i>kg CO₂ equiv/UF</i>	24,4	8,20E-01	1,32	0	0	0	0	0	0	0	0	9,03E-02	0	2,75E-01	MNA
Réchauffement climatique biogénique <i>kg CO₂ equiv/UF</i>	-32,8	0	-1,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,7	MNA
	Le potentiel de réchauffement global d'un gaz se réfère à la contribution totale au réchauffement global résultant de l'émission d'une unité de ce gaz par rapport à une unité du gaz de référence, le dioxyde de carbone, dont la valeur 1 lui est attribué.														
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg CFC 11 equiv/UF</i>	4,27E-06	1,49E-07	2,29E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	1,64E-08	0	5,61E-08	MNA
	La destruction de la couche d'ozone stratosphérique qui protège la Terre des rayons ultraviolets nocifs à la vie. Cette destruction de l'ozone est causée par la rupture de certains chlore et / ou des composés contenant du brome qui se rompent quand ils atteignent la stratosphère et détruisent ensuite les molécules d'ozone par des réactions catalytiques.														
Acidification des sols et de l'eau <i>kg SO₂ equiv/UF</i>	8,63E-02	2,18E-03	4,63E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	2,40E-04	0	1,24E-03	MNA
	Les polluants acides ont des impacts négatifs sur les écosystèmes naturels et l'environnement par l'homme incluant les bâtiments. Les principales sources d'émissions de substances acidifiantes sont l'agriculture et de la combustion de combustibles fossiles utilisés pour la production d'électricité, le chauffage et les transports.														
Eutrophisation <i>kg (PO₄)³⁻ equiv/UF</i>	5,65E-02	5,70E-04	2,94E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	6,28E-05	0	7,75E-04	MNA
	Un enrichissement excessif, en nutriments, des eaux et des surfaces continentales, avec des effets biologiques néfastes associés.														
Formation d'ozone photochimique <i>kg Ethene equiv/UF</i>	1,53E-02	1,34E-04	8,91E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	1,48E-05	0	2,00E-03	MNA
	Les réactions chimiques provoquées par l'énergie de la lumière du soleil. La réaction des oxydes d'azote avec les hydrocarbures, en présence de lumière solaire formant de l'ozone est un exemple d'une réaction photochimique.														
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) <i>kg Sb equiv/UF</i>	8,77E-05	1,01E-07	4,42E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11E-08	0	2,77E-07	MNA
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) <i>MJ/UF</i>	431	11,4	22,8	0	0	0	0	0	0	0	0	1,26	0	4,78	MNA
	La consommation de ressources non renouvelables, réduisant ainsi leur disponibilité pour les générations futures.														
Pollution de l'air - <i>m³/UF</i>	3 528	72,3	342	0	0	0	0	0	0	0	0	7,97	0	2 890	MNA
Pollution de l'eau - <i>m³/UF</i>	13,9	4,12E-01	7,50E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	4,54E-02	0	3,52E-01	MNA

UTILISATION DES RESSOURCES															
Utilisation des ressources	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	28,8	4,54E-02	1,47	0	0	0	0	0	0	0	0	4,99E-03	0	1,61E-01	MNA
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	339	0	5,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF	367	4,54E-02	6,61	0	0	0	0	0	0	0	0	4,99E-03	0	1,61E-01	MNA
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	530	11,5	27,9	0	0	0	0	0	0	0	0	1,27	0	5,13	MNA
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	56,6	0	1,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF	587	11,5	29,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,27	0	5,13	MNA
Utilisation de matière secondaire - kg/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables - MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables - MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
Utilisation nette d'eau douce - m³/UF	2,56E-01	1,34E-03	1,35E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	1,47E-04	0	6,11E-03	MNA

CATEGORIE DE DECHETS															
Catégorie de déchets	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Déchets dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	3,71E-04	3,35E-06	1,90E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	3,69E-07	0	2,26E-06	MNA
Déchets non dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	7,96	2,05E-02	1,99	0	0	0	0	0	0	0	0	2,26E-03	0	21,6	MNA
Déchets radioactifs éliminés - <i>kg/UF</i>	1,76E-03	8,40E-05	9,74E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	9,25E-06	0	3,43E-05	MNA

FLUX SORTANTS															
Flux sortants	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction / démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Composants destiné à la réutilisation - <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
Matériaux destinés au recyclage - <i>kg/UF</i>	7,77	0	1,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
Matériaux destinés à la récupération d'énergie - <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
Energie Electrique fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	1,06	0	4,63E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	3,00	0	1,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA
Energie gaz et <i>process</i> fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MNA

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX					
Agrégation des différents modules pour réaliser un « Total d'étape » ou « Total Cycle de vie »					
Impacts/Flux unité	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie
Impacts environnementaux					
Réchauffement climatique - <i>kg CO₂equiv/UF</i>	-8,40	1,04	0	11,1	3,73
Réchauffement climatique excluant le carbone biogénique - <i>kg CO₂equiv/UF</i>	24,4	2,14	0	3,65E-01	26,9
Réchauffement climatique biogénique - <i>kg CO₂equiv/UF</i>	-32,8	-1,10	0	10,7	-23,2
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg CFC 11 equiv/UF</i>	4,27E-06	3,78E-07	0	7,25E-08	4,72E-06
Acidification des sols et de l'eau - <i>kg SO₂equiv/UF</i>	8,63E-02	6,81E-03	0	1,48E-03	9,46E-02
Eutrophisation - <i>kg (PO₄)³⁻ equiv/UF</i>	5,65E-02	3,51E-03	0	8,38E-04	6,08E-02
Formation d'ozone photochimique <i>kg Ethene equiv/UF</i>	1,53E-02	1,03E-03	0	2,01E-03	1,83E-02
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) <i>kg Sb equiv/UF</i>	8,77E-05	4,52E-06	0	2,88E-07	9,25E-05
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) <i>MJ/UF</i>	431	34,2	0	6,04	471
Pollution de l'air - <i>m³/UF</i>	3 528	414	0	2 898	6 841
Pollution de l'eau - <i>m³/UF</i>	13,9	1,16	0	3,97E-01	15,4
Consommation des ressources					
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières - <i>MJ/UF</i>	28,8	1,52	0	1,66E-01	30,5
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières - <i>MJ/UF</i>	339	5,13	0	0	344
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - <i>MJ/UF</i>	367	6,66	0	1,66E-01	374
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - <i>MJ/UF</i>	530	39,4	0	6,40	576
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières - <i>MJ/UF</i>	56,6	1,21	0	0	57,8
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - <i>MJ/UF</i>	587	40,6	0	6,40	634
Utilisation de matière secondaire - <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce - <i>m³/UF</i>	2,56E-01	1,48E-02	0	6,26E-03	2,77E-01
Catégories de déchets					
Déchets dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	3,71E-04	2,24E-05	0	2,63E-06	3,96E-04
Déchets non dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	7,96	2,01	0	21,6	31,6
Déchets radioactifs éliminés - <i>kg/UF</i>	1,76E-03	1,81E-04	0	4,36E-05	1,99E-03
Flux sortants					
Composants destiné à la réutilisation - <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage - <i>kg/UF</i>	7,77	1,09	0	0	8,86
Matériaux destinés à la récupération d'énergie - <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0
Energie Electrique fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	1,06	4,63E-01	0	0	1,52
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	3,00	1,31	0	0	4,31
Energie gaz et process fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0

• Interprétation du cycle de vie

Impacts Environnementaux / Etapes	Etape de production (A1-A3)	Etape de construction (A4-A5)	Etape de vie en oeuvre (B1-B7)	Etape de fin de vie (C1-C4)	Total cycle de vie	Bénéfices et charges au-delà des frontières du système (D)
Réchauffement climatique excluant le carbone biogénique <i>kg CO₂ equiv /UF</i>	24	2,1	0	3,7E-01	27	0
Réchauffement climatique biogénique <i>kg CO₂ equiv /UF</i>	-3,3E+01	-1,1E+00	0	11	-23,2	0
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) <i>MJ/UF</i>	431	34	0	6,0	471	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire [1] <i>MJ/UF</i>	955	47	0	6,6	1 008	0
Utilisation nette d'eau douce <i>m³/UF</i>	2,6E-01	1,5E-02	0	6,3E-03	2,8E-01	0
Déchets éliminés [2] <i>kg/UF</i>	8,0	2,0	0	22	32	0

[1] Somme de : "Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables" + "Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables".
[2] Somme de : "Déchets dangereux éliminés" + "Déchets non dangereux éliminés" + "Déchets radioactifs éliminés".

Les impacts associés au réchauffement climatique excluant le carbone biogénique (origine fossile) sont principalement liés à l'étape de production A1-A3. En effet, cette étape est la première source d'émission de gaz à effet de serre dus à la combustion du gaz naturel et la consommation de fuel pour produire l'énergie nécessaire au processus de fabrication. La deuxième contribution la plus importante, est celle de l'étape de construction A4-A5. Cet impact est dû à la génération de pertes lors de l'installation et à la consommation de fuel pour le transport des produits. Les impacts liés au réchauffement climatique d'origine biogénique se concentrent, d'une part, à l'étape A1, pendant laquelle le bois stocke du CO₂ sous forme de carbone biogénique.

Le résultat net sur l'étape A1-A3 en réchauffement climatique est négatif car le stockage de carbone biogénique est plus grand que les émissions de CO₂ fossile. D'autre part, la contribution la plus importante sont les émissions de CO₂ biogénique en fin de vie (C4) du fait du scénario d'élimination du produit.

Sur les catégories de consommation d'énergie primaire, de consommation d'eau et d'épuisement des ressources fossiles, la tendance est similaire au réchauffement climatique fossile.

A l'inverse des autres indicateurs, les déchets non dangereux sont répartis entre les étapes A1-A3 et C1-C4. La première contribution provient de la part du produit éliminé en fin de vie. La deuxième contribution significative correspond aux chutes de bois et poussières générées lors de la fabrication.

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

Air intérieur

COV et formaldéhyde

Le classement sanitaire du produit DUOPROTECT 35 mm est A+ selon l'arrêté du 19 avril 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.



Le rapport de mesure, attestant ce classement sanitaire est le rapport Bureau Veritas n° D-211116-09396-002 de 2017 établi pour un produit de la même famille.

Emissions radioactives

Non testé.

Sol et eau

Non pertinent pour le produit concerné par cette FDES.

• 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

L'isolation des parois contribue à une ambiance saine et confortable, à l'augmentation de confort thermique en réduisant les effets de parois froides. En isolant, à confort égal, on diminue la température intérieure ce qui est source de réduction de consommation d'énergie.

Les produits en fibres de bois offrent par leurs processus de fabrication un large choix d'épaisseur et de résistance thermique. La conductivité thermique des produits en fibre de bois varie de 0,046 W/(m.K) à 0,049 W/ (m.K).

Les caractéristiques thermiques R et d'aptitude à l'usage sont certifiées par ACERMI ce qui garantit la fiabilité des performances déclarées. Le numéro de certificat ACERMI du produit est : N° 14/217/906.

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

Non testé.

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

Non concerné car dans ses conditions normales d'usage, le produit n'est visible ni dans les espaces intérieurs ni depuis l'extérieur.

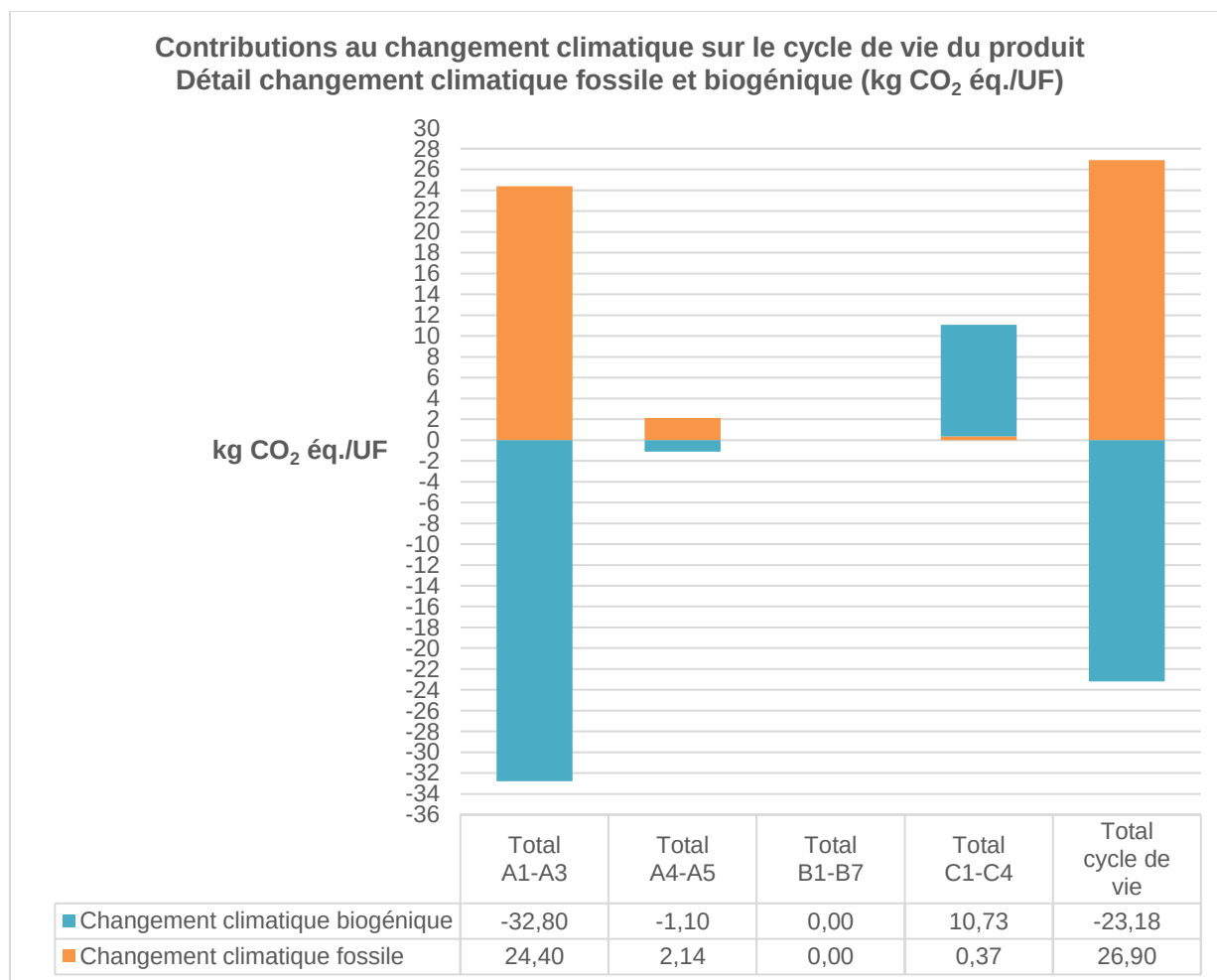
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment

Non testé.

• Informations additionnelles

Résultats détaillés sur le changement climatique biogénique

Le graphique ci-dessous présente les résultats en changement climatique sur l'ensemble du cycle de vie du produit. La distinction a été faite entre les émissions gaz à effet de serre d'origine fossile et les émissions/stockages liés au carbone biogénique contenu dans les fibres de bois (selon NF EN 16449 :2014).



Les résultats en changement climatique biogénique montrent que :

- En A1-A3, le bilan est négatif car la quantité de carbone biogénique contenu dans le produit induit un stockage de CO₂ plus important que les émissions fossiles liées à la fabrication du produit.
- En C1-C4, comparativement au stockage de carbone biogénique en A1-A3, une grande partie du carbone biogénique est réémis lors de l'enfouissement. Le taux de dégradation du carbone biogénique est de 15 % sous forme de CO₂ et de méthane (CH₄) émis dans l'air.
- Sur l'ensemble du cycle de vie, le bilan total en changement climatique (biogénique+fossile) est positif.

Calcul d'évitement d'énergie

Introduction

Le calcul d'évitement d'énergie a pour objectif la mise en évidence de la fonction principale du produit : l'isolation thermique. Ce calcul rappelle à l'utilisateur de la fiche que généralement les impacts directs du cycle de vie de l'isolant en fibres de bois (production, transport, mise en œuvre et fin de vie) sont très faibles par rapport à ceux économisés par le produit.

Il est important de rappeler que l'isolant en fibres de bois permet d'économiser de l'énergie dans le cas où l'ouvrage est chauffé pour atteindre une température de confort. Dans ce cas, la consommation d'énergie de chauffage de l'ouvrage isolé est inférieure à la consommation d'énergie du même ouvrage non isolé. Cet évitement dépend de plusieurs facteurs, notamment la situation climatique, le type de bâtiment, l'orientation, les apports internes, le type d'isolation (par exemple : toiture, mur), la situation initiale de l'ouvrage (partiellement isolé, non isolé).

Il n'est pas possible de couvrir tous ces scénarii dans le cadre de cette fiche de déclaration environnementale et sanitaire. Ainsi, le calcul d'évitement d'énergie portera sur un scénario décrit dans le chapitre « définition du scénario ».

Par conséquent, si le produit est utilisé dans un contexte différent de celui décrit dans le chapitre « définition du scénario » les évitements mentionnés doivent alors être recalculés.

La référence choisie pour le calcul d'évitement d'énergie est l'ouvrage non isolé. Nous avons choisi cette référence pour les raisons décrites ci-dessous :

- L'utilisation de l'ouvrage non isolé comme référence permet de calculer l'énergie totale économisée et la mettre en relation avec l'énergie totale utilisée pendant le cycle de vie du produit.
- L'utilisation de l'ouvrage non isolé comme référence est une pratique courante. Tous les professionnels utilisent cette référence pour exprimer l'évitement d'énergie quand il existe.
- Cette référence est simple à utiliser.

Outil de calcul utilisé :

Pour le calcul des évitements d'énergie et de ses impacts environnementaux associés, le FILMM a commandé à Tribu Energie un outil de calcul qui utilise le moteur de calcul DPE version 1.3.15.

L'outil permet de simuler deux types de maison individuelle (avec combles ou avec combles aménagés), de les placer dans le département de son choix ou de sélectionner le climat moyen français, de choisir plusieurs types de générateur de chauffage ou de prendre une valeur moyenne pour la France et finalement de choisir la résistance thermique de l'isolant utilisé en murs ou en toiture (pour les murs le modèle permet de faire la distinction entre ITI ou ITE).

Les résultats sont calculés immédiatement sous forme de consommations d'énergie et d'émissions de CO₂ pour la situation initiale (sans isolation) et pour la situation avec isolation. Des résultats détaillés permettent obtenir les impacts environnementaux évités par l'isolation du bâtiment.

Définition du scénario :

Pour le calcul des FDES du produit DUOPROTECT 120 mm $R=2.6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ les paramètres retenus sont :

- Type de bâtiment : MI combles perdus
- Zone climatique : Climat Français moyen (FDES)
- Chauffage : Mix énergétique Français (FDES)
- Type d'isolation : Mur ITE
- Résistance thermique de l'isolant : $2.6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Données :

Introduction

Calcul

Hypothèses

SH = 100m²

Maison Individuelle - Combles perdus



Type de Maison

Combles Perdus

Zone climatique

Climat français moyen (FDES)

?

Chauffage

Mix énergétique moyen français (FDES)

Gaz : 50% ; Effet Joule : 35% ; PAC : 15%

MURS EXTERIEURS

Type d'isolation

Isolation extérieure

Résistance de l'isolant (m².K/W)

2.6

TOITURE

Résistance de l'isolant (m².K/W)

PLANCHER BAS SUR TERRE PLEIN NON ISOLE

Ventilation simple flux Hygro B

Menuiseries bois avec double vitrage 4/16Ar/4VIR

Résultats

Consommations initiales de chauffage = 42990 kWh/an

Consommations de chauffage après travaux d'isolation = 36443 kWh/an

Gain de consommations sur le chauffage = 6547 kWh/an

Gain d'émission de CO₂ = 865 gCO₂/an

Gain de consommations sur le chauffage /m² de murs = 111 kWh/an

Gain d'émission de CO₂ /m² de murs = 15 gCO₂/an

Résultats détaillés

Périmètre	40m
Hauteur moyenne	2,5m
Nombre de niveau	1
Surface habitable	100m ²
Surface de murs	59m ²
Surface de fenêtre	20m ²
Surface de porte	2m ²
Surface de toiture	100m ²
Surface de plancher	100m ²



Calculs réalisés avec la v1.3.15 du Moteur DPE

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX et EVITEMENTS ASSOCIES Agrégation des différents modules pour réaliser un « Total Cycle de vie »,		
Impacts/Flux unité	Total cycle de vie	Impacts évités Résultats sur 50 ans par m² de Murs ITE
Impacts environnementaux		
Réchauffement climatique excluant le carbone biogénique - kg CO ₂ equiv/UF	26,9	-5,94E+02
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 equiv/UF	4,72E-06	-2,30E-05
Acidification des sols et de l'eau - kg SO ₂ equiv/UF	9,46E-02	0
Eutrophisation - kg (PO ₄) ³⁻ equiv/UF	6,08E-02	0
Formation d'ozone photochimique kg Ethene equiv/UF	1,83E-02	-2,58E-02
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb equiv/UF	9,25E-05	-4,41E+00
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	471	0
Pollution de l'air - m³/UF	6 841	-6,35E+03
Pollution de l'eau - m³/UF	15,4	-1,64E+04
Consommation de ressources		
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	30,5	0
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	344	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF	374	-6,79E+02
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	576	0
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	57,8	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF	634	-2,35E+04
Utilisation de matière secondaire - kg/UF	0	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables - MJ/UF	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables - MJ/UF	0	0
Utilisation nette d'eau douce - m³/UF	2,77E-01	-9,89E+00
Catégories de déchets		
Déchets dangereux éliminés - kg/UF	3,96E-04	-7,74E-02
Déchets non dangereux éliminés - kg/UF	31,6	-5,46E+01
Déchets radioactifs éliminés - kg/UF	1,99E-03	-2,25E-01
Flux sortants		
Composants destiné à la réutilisation - kg/UF	0	0
Matériaux destinés au recyclage - kg/UF	8,86	0
Matériaux destinés à la récupération d'énergie - kg/UF	0	0
Energie Electrique fournie à l'extérieur - MJ/UF	1,52	0
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - MJ/UF	4,31	0
Energie gaz et process fournie à l'extérieur - MJ/UF	0	0