

## FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DU PRODUIT

*En conformité avec les normes NF EN ISO 14025, NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN*

### Ouate de cellulose en vrac OUATTITUDE / Cloudy Cellulose/ IGLOO France S/ ISOCELL F / Jetfib'Ouate

Mise en œuvre par soufflage  
Epaisseur 500 mm



MAJ 06/11/2024



## Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de Ouattitude 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 FDES d'origine ainsi qu'à son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

Il est rappelé que les résultats de l'étude sont fondés seulement sur des faits, circonstances et hypothèses qui ont été soumis au cours de l'étude. Si ces faits, circonstances et hypothèses diffèrent, les résultats sont susceptibles de changer.

De plus il convient de considérer les résultats de l'étude dans leur ensemble, au regard des hypothèses, et non pas pris isolément.

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

## 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).

Les unités utilisées sont précisées devant chaque flux, elles sont :

- le kilogramme « kg »,
- le gramme « g »,
- le litre « l »,
- le kilowattheure « kWh »,
- le mégajoule « MJ »,
- le mètre cube « m<sup>3</sup> »,
- le millimètre « mm ».

Abréviations :

- ACV : Analyse du Cycle de Vie
- DVR : Durée de Vie de Référence
- UF : Unité Fonctionnelle
- PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur

## 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+A1 définit au § 5.3 *Comparabilité des FDES 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 FDES 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). "*

Introduction .....	4
1 Information Générale .....	5
1. Représentativité de la FDES.....	5
2. Référence commerciale du produit.....	5
3. Type de FDES.....	5
4. Circuit de distribution.....	5
5. Date de fin de validité.....	5
6. Vérification .....	5
2 Description de l'unité fonctionnelle et du produit .....	6
1. Description de l'unité fonctionnelle (ou unité déclarée) :.....	6
2. Description et usage du produit : .....	6
3. Performance principale de l'unité fonctionnelle .....	6
4. Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle .....	6
5. Substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 0,1% en masse) .....	7
6. Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'unité fonctionnelle .....	7
7. Description de la durée de vie de référence (si applicable et conformément aux §7.2.2 de la NF EN 15804+A1)7	
8. Stockage et déstockage du carbone biogénique contenu dans la ouate.....	8
3 Etapes du cycle de vie .....	9
1. Etape de production, A1-A3 .....	10
2. Etape de construction, A4-A5.....	10
3. Etape de vie en œuvre B1-B7 .....	11
4. Etape de fin de vie C1-C4 .....	11
5. Potentiel de recyclage/réutilisation/récupération, D.....	12
4 Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie.....	12
5 Résultat de l'analyse du cycle de vie .....	13
6 Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant la période d'utilisation.....	18
7 Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments.....	18
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>19</b>


## INTRODUCTION

Le cadre utilisé pour la présentation de la déclaration environnementale produit est basé sur le complément national NF EN 15804/CN.

Cette fiche constitue un cadre adapté à la présentation des caractéristiques environnementales des produits de construction conformément aux exigences de la norme NF EN 15804+A1, son complément national NF EN 15804/CN et à la fourniture de commentaires et d'informations complémentaires utiles dans le respect de l'esprit de cette norme en matière de sincérité et de transparence.

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de Ouattitude.

La présente déclaration a été réalisée par  : contact : Marion Chirat , [m.chirat@karibati.fr](mailto:m.chirat@karibati.fr)

La déclaration a été réalisée à l'aide de  .

Contact :

Amélie Brackmann

Coordonnées du contact :

[contact@ouattitude.fr](mailto:contact@ouattitude.fr)

+33 (0)4 67 30 74 51

Coordonnées de l'entreprise :

Ouattitude

SAS OUATTITUDE

PAE de la Baume

34290 SERVIAN

<https://ouattitude.fr/>

# 1 INFORMATIONS GENERALES

## 1. Représentativité de la FDES

Ouattitude possède un unique site de fabrication pour ses produits situé à Servian (34).  
La FDES est représentative de la ouate de cellulose vrac OUATTITUDE / CLOUDY Cellulose mise sur le marché français.

## 2. Référence commerciale du produit

Les références commerciales sont Ouattitude, Cloudy Cellulose, IGLOO France S, ISOCELL F et Jetfib'Ouate.

## 3. Type de FDES

Cette FDES individuelle couvre les étapes "du berceau à la tombe". Le module D n'est pas pris en compte pour cette étude.

## 4. Circuit de distribution

Cette FDES est destinée à une communication BtoB et/ou BtoC.

## 5. Date de fin de validité

Cette FDES a été publiée le 2022-12-19 et est valable 5 ans.

## 6. Vérification

Opérateur du programme : FDES INIES



### La norme NF EN15804 du CEN et la norme NF EN 16783 servent de Règles de définition des catégories de produits

Vérification indépendante externe de la déclaration et des données, conformément à l'EN ISO 14025:2010.

Vérification par tierce partie <sup>b</sup>:

**Dr. Naeem ADIBI**  
WeLOOP  
254 rue du bourg  
59130 Lambersart , France

Tél : +33 6 45403877  
Email: [n.adibi@weloop.org](mailto:n.adibi@weloop.org)  
Site web : [www.weloop.org](http://www.weloop.org)

<sup>a</sup> Règles de définition des catégories de produits.

<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).

Numéro d'inscription au programme INIES : 20221232650

## 2 DESCRIPTION DE L'UNITE FONCTIONNELLE ET DU PRODUIT

### 1. Description de l'unité fonctionnelle (ou unité déclarée) :

Réaliser une fonction d'isolation thermique sur 1 m<sup>2</sup> de paroi horizontale, par soufflage sur une épaisseur initiale de 500 mm avec une densité de 25 kg/m<sup>3</sup> à la pose (32.1 kg/m<sup>3</sup> après tassement) pour une résistance thermique de 10 m<sup>2</sup>.K/W, en assurant les performances prescrites du produit sur la base d'une durée de vie de référence de 50 ans.

### 2. Description et usage du produit :

Le produit étudié est la ouate de cellulose, destiné principalement à contribuer à l'isolation thermo-acoustique des bâtiments par l'intérieur.

La mise en œuvre de la ouate s'adapte à différents systèmes constructifs en ossature bois et construction traditionnelle : la ouate de cellulose peut être soufflée pour l'isolation des combles perdus, ou bien insufflée dans des caissons (réalisés avec des membranes, des panneaux bois...) ou encore pour l'isolation des toitures et des murs (par l'intérieur ou par l'extérieur). Elle peut également être employée projetée avec adjonction d'eau pour l'isolation des murs

La ouate de cellulose est obtenue par broyage et défibrage de papiers recyclés sélectionnés auxquels sont ajoutés des additifs tels que le sulfate de magnésium et l'acide borique. La production de ouate de cellulose nécessite donc un approvisionnement en papiers recyclés (usagés, invendus ou chutes de production). Cette matière première d'origine biosourcée, provient de l'industrie du bois, et a subi un premier cycle de vie (sylviculture, scierie, papeterie, imprimerie, négoce).

Dans cette FDES, la ouate étudiée est mise en œuvre par soufflage en combles perdus conformément aux dispositions du DTU 45.11.

### 3. Performance principale de l'unité fonctionnelle

Le produit visé est un isolant thermique. Sa performance principale est une résistance thermique de 10 m<sup>2</sup>.K/W avec une conductivité thermique  $\lambda$  égale à 0.039 W/mK pour une épaisseur initiale de 500 mm et une masse surfacique 12.5 kg/m<sup>2</sup> (densité d'application de 25 kg/m<sup>3</sup> et 32.1 kg/m<sup>3</sup> après tassement).

### 4. Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle

Paramètre	Unités	Valeur
Epaisseur d'application avant tassement	mm	500
Densité de mise en œuvre avant tassement	kg/m <sup>3</sup>	25
Quantité de produit	kg/m <sup>2</sup>	12.5
Contenu en carbone biogénique	Kg C/UF	4.779
Quantité de produits complémentaires (lors de la mise en œuvre)	Sans objet	Aucun produit complémentaire n'est considéré
Energie nécessaire à la mise en œuvre	kWh/kg	0.00667
Emballage de distribution	kg/kg ouate p/kg ouate	Emballage PE : 0.0093 kg /kg ouate Emballage PP : 0.0005 kg /kg ouate Palettes : 0.0376 p/kg ouate

Taux de chute lors de la mise en œuvre	%	<2%
Justification des informations fournies	-	Les informations sont fournies par le fabricant Ouattitude.

## 5. Substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 0,1% en masse)

L'acide borique qui entre dans la composition de la ouate de cellulose Ouattitude est une substance présente sur la Liste Candidate à l'Autorisation selon le Règlement CE n°1907/2006.

Cependant, elle représente moins de 4% de la masse du produit, à cette teneur elle n'a pas à être considérée comme dangereuse selon la norme NF EN 15804/CN.

Une fiche Volontaire de Données de Sécurité (FVDS) a été établie et est disponible sur demande.

## 6. Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'unité fonctionnelle

Située à Servian dans l'Hérault (34), l'entreprise Ouattitude valorise les papiers journaux recyclés en isolant thermique biosourcé, depuis plus de 10 ans avec une équipe entièrement sensibilisée et formée aux techniques de valorisation des déchets, dans un cadre d'économie circulaire.

Preuves d'aptitude à l'usage du produit : marquage CE, CE, Evaluation Technique Européenne ETE-19/0729 ; NF DTU 45.11., Avis Technique insufflation et projection humide en murs 20/19-441\_V2.

Autres caractéristiques : Exigences des normes harmonisées NF EN 15101-1 et NF EN 15101-2 relatives aux produits d'isolation cellulosique en vrac.

Domaines d'application : : isolation de combles perdus, rampants, murs et planchers.

Les documents concernant la mise en œuvre de la ouate de cellulose sont disponibles sur le site internet de la société OUATTITUDE, notamment l'Avis Technique 20/19-441\_V2 – Ouattitude - application par insufflation ou par projection humide en mur.

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

La durée de vie de référence est prise égale à 50 ans pour la ouate de cellulose. Cela correspond à la durée de vie moyenne des bâtiments, définie par le CEN-TC88-WG2, 2014.

Voir le tableau détaillé de la durée de vie de référence ci-après :

Paramètre	Valeur
Durée de vie de référence	50 ans
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	La ouate est un isolant thermique. Ses caractéristiques certifiées font l'objet du certificat ACERMI 17/D/153/1211.
Paramètres théoriques d'application y compris références aux pratiques appropriées	La ouate de cellulose doit être mise en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant, la mise en œuvre par soufflage doit être réalisée selon le DTU 45.1.
Qualité présumée des travaux lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	La qualité des travaux est présumée conforme aux recommandations inscrites sur la fiche technique du produit.

Environnement extérieur (pour les applications en extérieur)	Sans objet.
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur)	Sans objet.
Conditions d'utilisation	L'utilisation du produit est présumée conforme aux préconisations de la fiche technique du produit.
Maintenance	Aucune maintenance ou entretien n'est nécessaire pendant la durée de vie du produit
Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle	Rapports de classement pour la réaction au feu : B-s2, d0 Coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau : $\mu = 2$

## 8. Stockage et déstockage du carbone biogénique contenu dans la ouate

La ouate de cellulose étant une matière biosourcée car issue du papier, elle est composée de carbone biogénique. Tout au long de son cycle de vie elle va garder en son sein et séquestrer ce carbone biogénique. Pour cette étude, il a été retenu qu'1 kg de ouate (10% d'humidité) séquestre 1,52 kg eq CO<sub>2</sub> et 0,46 kg eq C.

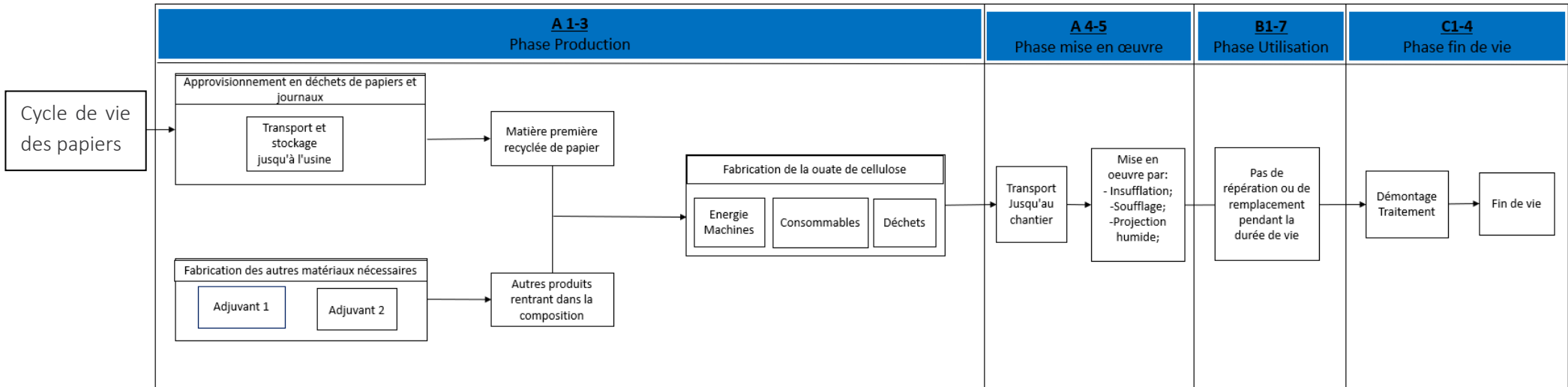
### OUATTITUDE Soufflage :

Epaisseur avant tassement [mm]	Stockage CO <sub>2</sub> [kg eq CO <sub>2</sub> ]	Stockage C [kg eq C]
350	12,155	3,346
400	13,892	3,823
450	15,628	4,301
<b>500</b>	<b>17,365</b>	<b>4,779</b>



### 3 ETAPES DU CYCLE DE VIE

Le cycle de vie du produit est présenté ci-dessous :



## 1. Etape de production, A1-A3

### MODULE A1 : Production des matières premières

L'ensemble des matières premières et de leurs emballages est pris en compte à cette étape.

Des données existantes dans la base de données Ecoinvent sont utilisées pour modéliser l'ensemble des produits et matières premières rentrant dans la composition de la ouate de cellulose.

Pour les papiers qui sont des matières récupérées, on ne prend pas en compte d'impact lié au précédent cycle de vie.

### MODULE A2 : Transports des matières premières

Les transports des matières premières pris en compte à cette étape sont :

- Les transports de déchets de papiers en prenant en compte les distances exactes d'approvisionnement entre les fournisseurs et les sites de fabrications ;
- Les transports des produits complémentaires nécessaires à la fabrication en prenant en compte les distances exactes d'approvisionnement ou des valeurs par défaut quand les données ne sont pas connues du fabricant.

Les emballages des différentes matières premières sont également modélisés à cette étape.

### MODULE A3 : Fabrication

Les phases de fabrication de la ouate de cellulose sont les suivants :

Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4	Etape 5	Etape 6	Etape 7
Alimentation de la chaîne de production	Broyage	Récupération des particules métalliques	Filtration	Ajout des additifs	Raffinage	Emballage/conditionnement

La modélisation de ces étapes contient l'ensemble des données sources réelles, telles que les consommations énergétiques, les consommables, les emballages, les produits de conditionnement et de maintenance, ainsi que la production de déchets destinés à une élimination ou une valorisation. Tous les transports associés ont été comptabilisés.

## 2. Etape de construction, A4-A5

### Module A4 : Transport jusqu'au chantier

Pour l'acheminement des produits sur chantier, la ouate peut être livrée directement sur chantier ou bien via un réseau de négoce. Les quantités de produit concernées ainsi que les distances moyennes parcourues jusqu'aux chantiers et jusqu'aux négoce sont connues par le fabricant.

Une hypothèse est ensuite prise pour le transport de la ouate depuis le négoce jusqu'au chantier (25 km).

Paramètre	Unités	Valeur
Type de véhicule pour livraison dans les réseaux de négoce		Camion >32 T EURO 5 (données ecoinvent)
Distance de livraison jusqu'aux négoce	km	212 km
Distance de livraison jusqu'aux chantiers	km	290 km
Type de véhicule pour livraison sur chantier depuis le négoce		Camion 7,5-16 T ou 16-32T EURO 5 (données Ecoinvent)
Distance de livraison	km	25 km

Densité de la ouate transportée	kg/m3	130 kg/m3
---------------------------------	-------	-----------

## Module A5 : Mise en Œuvre

La ouate est mise en œuvre par soufflage.

Les personnels mettant en œuvre le produit sont équipés d'EPI adaptés (lunette et masque notamment) et des outils complémentaires sont utilisés pour la mise en œuvre tels que des passerelles. Ces éléments ne sont pas considérés dans la modélisation car on prend l'hypothèse qu'ils sont utilisés sur plusieurs chantiers.

Paramètre	Unités	Valeur
Intrants auxiliaires pour l'installation	Kg/m <sup>2</sup>	Aucun
Utilisation d'eau	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0
Utilisation d'autres ressources	Kg/m <sup>2</sup>	0
Type d'énergie utilisée et consommation durant le processus d'installation	kWh/kg ouate	Electricité : 0.00667 kWh/kg ouate
Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit (spécifiés par type)	kg/kg ouate	Taux de chutes négligeable (<2%). Les déchets d'emballages sont pris en compte à cette étape : Déchets d'emballage PE : 0.0093 kg/kg ouate Déchets d'emballage PP : 0.0005 kg/kg ouate Palettes réutilisées : 0.0376 kg/kg ouate
Matières produites par le traitement des déchets sur le site de construction	Kg/m <sup>2</sup>	Sans objet
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Kg/m <sup>2</sup>	Aucune

### 3. Etape de vie en œuvre B1-B7

Non concerné.

La ouate de cellulose assure sa fonction d'isolant thermique pendant toute sa durée de vie sans entretien particulier. Aucune étape de maintenance, réparation ou remplacement n'est nécessaire durant cette phase de vie en œuvre du produit.

### 4. Etape de fin de vie C1-C4

Avant de procéder au traitement de la ouate de cellulose en fin de vie, il faut au préalable la récupérer au sein du bâtiment.

Cette opération est réalisée en partie manuellement et en partie mécaniquement à l'aide d'une turbine d'aspiration.

Le scénario choisi pour la fin de vie de la ouate est le suivant : 0% incinération et 100 % décharge.

Paramètre	Unités	Valeur/description
Quantité collectée séparément	kg	0
Quantité collectée avec des déchets de construction mélangés	kg/m <sup>2</sup>	12.5 kg/m <sup>2</sup>
Quantité destinée à la réutilisation	%	0
Quantité destinée au recyclage	%	0
Quantité destinée à la récupération d'énergie	%	0


Quantité de produit mise en décharge	%	100
Distance de transport jusqu'au site d'incinération	km	50
Distance de transport jusqu'à la décharge	km	30
Distance de transport pour le recyclage de la ouate	km	0

De plus, on considère à cette étape que le dioxyde de carbone stocké initialement dans le papier subit une réémission de 15% lors sa mise en décharge, à la fois sous forme de CO<sub>2</sub> (50%) et de méthane (50%).

## 5. Potentiel de recyclage/réutilisation/récupération, D

Le module D n'a pas été calculé pour cette étude.

## 4 INFORMATIONS POUR LE CALCUL DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

PCR utilisé	NF EN 15804+A1 et NF EN 15804/CN. PCR : NF EN 16783
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.
Règle de coupure	La règle de coupure utilisée dans cette FDES est celle définie dans la norme NF EN 15804+A1.
Allocations	Les allocations issues de la base de données restent intactes et aucune autre allocation n'a été rajoutée. Les allocations pour la fin de vie sont 100% mise en décharge, 0% incinération et 0% recyclage. Les allocations de fin de vie des emballages suivent les scénarios français proposés par Ecoinvent (plastiques, fils métalliques, etc.) et par le CODIFAB (palettes bois, 2022).
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Les données génériques sont issues de la base de données Ecoinvent v3.6 (2019). Ces données n'ont pas été modifiées.  Logiciels utilisés :  SimaPro, logiciel d'analyse de cycle de vie (V9.1.1.1)  Les données primaires et secondaires ont été collectées pour l'année 2021 auprès de l'usine Ouattitude (34) représentant l'activité en France métropolitaine.
Stockage du carbone biogénique	Pour le calcul du stockage du carbone biogénique la formule appliquée est la suivante : Quantité stockée = [Quantité de CO <sub>2</sub> stockée dans 1 kg de papier * Pourcentage de papier dans la ouate * Quantité de ouate pour l'UF]
Variabilité des résultats	Sans objet

## 5 RESULTAT DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Impacts environnementaux	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	Utilisation de l'énergie	Utilisation de l'eau	Déconstruction/démo	C2 Transport	Traitement des déchets	C4 Elimination	
Réchauffement climatique kg CO <sub>2</sub> eq/UF	1,67E+00	4,94E-01	1,58E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,95E-02	1,52E-01	0,00E+00	8,78E-02	0,00E+00
Stockage carbone kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-1,76E+01	0,00E+00	1,11E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,11E+01	0,00E+00
Réchauffement climatique (y compris stockage carbone) kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-1,59E+01	4,94E-01	1,69E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,95E-02	1,52E-01	0,00E+00	1,12E+01	0,00E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	3,06E-07	9,11E-08	8,58E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,86E-09	2,77E-08	0,00E+00	1,47E-08	0,00E+00
Acidification des sols et de l'eau kg SO <sub>2</sub> eq/UF	9,22E-03	1,31E-03	6,34E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,98E-04	3,76E-04	0,00E+00	1,75E-03	0,00E+00
Eutrophisation kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> eq/UF	1,36E-03	2,25E-04	1,83E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,53E-05	6,23E-05	0,00E+00	9,68E-03	0,00E+00
Formation d'ozone photochimique Ethene eq/UF	1,49E-03	1,08E-04	8,75E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,37E-05	3,22E-05	0,00E+00	4,16E-03	0,00E+00
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	2,45E-05	3,60E-08	1,96E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,19E-08	1,10E-08	0,00E+00	4,91E-08	0,00E+00
Épuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ PCI/UF	3,28E+01	6,86E+00	1,79E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,44E-01	2,09E+00	0,00E+00	9,45E-01	0,00E+00
Pollution de l'eau m <sup>3</sup> /UF	6,34E-01	1,42E-01	6,90E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,25E-02	4,25E-02	0,00E+00	1,59E+00	0,00E+00
Pollution de l'air m <sup>3</sup> /UF	2,83E+02	3,31E+01	1,51E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,95E+00	8,05E+00	0,00E+00	3,88E+01	0,00E+00

Utilisation des ressources	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	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 PCI/UF	2,41E+00	9,85E-03	7,61E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,98E-03	2,99E-03	0,00E+00	5,21E-01	0,00E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ PCI/UF	5,84E+02	0,00E+00	-4,48E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ PCI/UF	5,86E+02	9,85E-03	-4,48E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,98E-03	2,99E-03	0,00E+00	5,21E-01	0,00E+00
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ PCI/UF	5,16E+01	6,88E+00	1,11E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,48E-01	2,09E+00	0,00E+00	1,57E+00	0,00E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ PCI/UF	5,16E+01	6,88E+00	1,11E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,48E-01	2,09E+00	0,00E+00	1,57E+00	0,00E+00
Utilisation de matière secondaire kg/UF	1,19E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce m³/UF	2,58E-02	9,82E-06	3,36E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,39E-05	2,98E-06	0,00E+00	1,72E-03	0,00E+00

Catégorie de déchets	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	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 kg/UF	4,15E-02	2,22E-04	2,18E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,47E-04	6,74E-05	0,00E+00	1,49E-03	0,00E+00
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	1,00E+00	2,45E-03	7,36E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,14E-03	7,45E-04	0,00E+00	1,25E+01	0,00E+00
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	3,42E-04	5,10E-05	1,38E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,82E-06	1,55E-05	0,00E+00	1,45E-05	0,00E+00

Flux sortants		Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre						Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	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	
Composants destinés à la réutilisation kg/UF		3,25E-04	0,00E+00	1,68E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matériaux destinés au recyclage kg/UF		5,06E-03	0,00E+00	2,82E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieur (par vecteur énergétique) MJ/UF	Electricité	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Vapeur	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Gaz de process	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00



Catégorie d'impact / flux	Unité	Total Fabrication	Total Mise en œuvre	Total Vie en œuvre	Total Fin de vie	Total Cycle de vie
Réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	1,67E+00	6,53E-01	0,00E+00	2,79E-01	2,60E+00
Stockage carbone	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-1,76E+01	1,11E-02	0,00E+00	1,11E+01	-6,46E+00
Réchauffement climatique (y compris stockage carbone)	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-1,59E+01	6,64E-01	0,00E+00	1,13E+01	-3,92E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC 11 eq/UF	3,06E-07	9,97E-08	0,00E+00	4,92E-08	4,55E-07
Acidification des sols et de l'eau	kg SO <sub>2</sub> eq/UF	9,22E-03	1,37E-03	0,00E+00	2,42E-03	1,30E-02
Eutrophisation	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> eq/UF	1,36E-03	2,43E-04	0,00E+00	9,81E-03	1,14E-02
Formation d'ozone photochimique	Ethene eq/UF	1,49E-03	1,17E-04	0,00E+00	4,22E-03	5,83E-03
Epuisement des ressources abiotiques -éléments	kg Sb eq/UF	2,45E-05	2,32E-07	0,00E+00	1,22E-07	2,48E-05
Epuisement des ressources abiotiques -fossiles	MJ PCI/UF	3,28E+01	7,04E+00	0,00E+00	3,58E+00	4,34E+01
Pollution de l'eau	m <sup>3</sup> /UF	6,34E-01	1,49E-01	0,00E+00	1,64E+00	2,43E+00
Pollution de l'air	m <sup>3</sup> /UF	2,83E+02	3,46E+01	0,00E+00	5,18E+01	3,69E+02
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI/UF	2,41E+00	8,59E-02	0,00E+00	5,27E-01	3,02E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	MJ PCI/UF	5,84E+02	-4,48E+02	0,00E+00	0,00E+00	1,36E+02
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ PCI/UF	5,86E+02	-4,48E+02	0,00E+00	5,27E-01	1,39E+02
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI/UF	5,16E+01	7,99E+00	0,00E+00	4,21E+00	6,38E+01
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ PCI/UF	5,16E+01	7,99E+00	0,00E+00	4,21E+00	6,38E+01
Utilisation de matière secondaire	kg/UF	1,19E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,19E+01
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce	m <sup>3</sup> /UF	2,58E-02	3,46E-04	0,00E+00	1,75E-03	2,79E-02
Déchets dangereux éliminés	kg/UF	4,15E-02	2,40E-03	0,00E+00	1,90E-03	4,58E-02
Déchets non dangereux éliminés	kg/UF	1,00E+00	7,61E-02	0,00E+00	1,25E+01	1,36E+01
Déchets radioactifs éliminés	kg/UF	3,42E-04	6,48E-05	0,00E+00	3,38E-05	4,40E-04
Composants destinés à la réutilisation	kg/UF	3,25E-04	1,68E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,01E-03
Matériaux destinés au recyclage	kg/UF	5,06E-03	2,82E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,33E-02
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (électricité)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (vapeur)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (gaz)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

## 6 INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LE RELARGAGE DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS L'AIR INTERIEUR, LE SOL ET L'EAU PENDANT LA PERIODE D'UTILISATION

### Air intérieur :

Le produit est soumis à la réglementation sur l'étiquetage des émissions en polluants volatils des produits de construction. Les produits Ouattitude sont classés A+, c'est-à-dire qu'ils dégagent très peu de COV dans l'air intérieur.

### Sol et eau :

Sans objet car ce produit n'est en contact ni avec l'eau destinée à la consommation humaine, ni avec les eaux de ruissellement, les eaux d'infiltration, la nappe phréatique, ni encore avec les eaux de surface.

### Moisissures et micro-organismes :

La résistance à une croissance fongique est testée selon la méthode définie dans le cadre du marquage CE des produits et/ou selon la méthode retenue dans le cadre de la procédure d'Avis Technique. Le produit ne constitue pas un support favorable à la croissance fongique.

### Emissions de poussières et de fibres lors de la vie en œuvre :

La ouate de cellulose est un isolant qui n'est pas destiné à être au contact de l'air intérieur, puisqu'elle est toujours destinée à être placée dans des volumes séparé de l'air intérieur par des parements (ou membranes) étanches à l'air.

Des mesures comparatives du taux de poussières (avec distinction des fibres organiques et fibres inorganiques) à l'intérieur de dix pièces en exploitation, pour certaines (6) isolées avec de la ouate de cellulose, les autres (4) non, ont conduit à la conclusion que les concentrations mesurées dépendaient des textiles dans les pièces et de l'usage. Les résultats ne font apparaître aucune relation entre une isolation en ouate de cellulose et la quantité de fibres dans l'air intérieur. (1996 – Ref. T-U-I062)

## 7 CONTRIBUTION DU PRODUIT A LA QUALITE DE VIE A L'INTERIEUR DES BATIMENTS

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

La conductivité thermique du produit mis en œuvre par soufflage est 0.039 W/m.K, la résistance thermique est de 10 m<sup>2</sup>.K/W pour 500 mm d'épaisseur à la pose avec une densité initiale de 25 kg/m<sup>3</sup>.

Les caractéristiques thermiques sont certifiées par ACERMI selon le certificat du produit.

Par ailleurs, la forme en vrac de la ouate de cellulose permet de s'adapter aux supports de toute géométrie et de remplir le moindre interstice ce qui limite les ponts thermiques. De plus, le produit est hygroscopique et peut absorber jusqu'à 15% d'humidité par rapport à son poids.

**Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment :**  
 Outre ses performances hygrothermiques, la ouate de cellulose contribue également au confort acoustique dans le bâtiment. On retrouve dans la littérature différents rapports d'essais portant sur la performance acoustique de constructions de toutes natures isolées avec de la ouate de cellulose (murs, planchers, toitures).

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

Sans objet. Le produit n'est pas visible dans le bâtiment.

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

Sans objet. Le produit n'est pas en contact direct avec l'intérieur du bâtiment, il n'est pas concerné par le confort olfactif.

## BIBLIOGRAPHIE

Cette FDES a notamment été réalisée à partir des documents normatifs suivants :

- AFNOR, Norme NF EN ISO 14040, Analyse du cycle de vie / Principes et cadre, Octobre 2006 ;
- AFNOR, Norme NF EN ISO 14044, Analyse du cycle de vie / Exigences et lignes directrices, Octobre 2006 ;
- AFNOR, Norme NF EN 15804 +A1, Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction, Avril 2014 ;
- AFNOR, Norme NF EN 15804/CN, Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction - Complément national à la NF EN 15804+A1, Juin 2016 ;
- AFNOR, Norme NF EN 16783 Produits isolants thermiques - Règles régissant les catégories de produits (RCP) pour les produits manufacturés et formés en place, destinées à la préparation des déclarations environnementales des produits

Un rapport d'accompagnement décrivant la modélisation et ses principales hypothèses a été présenté avec la FDES pour la vérification.

## ANNEXE 1 : RESULTATS POUR R= 7 M<sup>2</sup>.K/W ; E = 350 MM

Catégorie d'impact / flux	Unité	Total Fabrication	Total Mise en œuvre	Total Vie en œuvre	Total Fin de vie	Total Cycle de vie
Réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	1,17E+00	4,57E-01	0,00E+00	1,95E-01	1,82E+00
Stockage carbone	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-1,23E+01	7,75E-03	0,00E+00	7,75E+00	-4,54E+00
Réchauffement climatique (y compris stockage carbone)	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-1,12E+01	4,65E-01	0,00E+00	7,94E+00	-2,75E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC 11 eq/UF	2,14E-07	6,98E-08	0,00E+00	3,45E-08	3,19E-07
Acidification des sols et de l'eau	kg SO <sub>2</sub> eq/UF	6,45E-03	9,62E-04	0,00E+00	1,70E-03	9,11E-03
Eutrophisation	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> eq/UF	9,53E-04	1,70E-04	0,00E+00	6,87E-03	7,99E-03
Formation d'ozone photochimique	Ethene eq/UF	1,04E-03	8,18E-05	0,00E+00	2,96E-03	4,08E-03
Epuisement des ressources abiotiques -éléments	kg Sb eq/UF	1,71E-05	1,63E-07	0,00E+00	8,54E-08	1,74E-05

Epuisement des ressources abiotiques -fossiles	MJ PCI/UF	2,30E+01	4,93E+00	0,00E+00	2,50E+00	3,04E+01
Pollution de l'eau	m³/UF	4,44E-01	1,04E-01	0,00E+00	1,15E+00	1,70E+00
Pollution de l'air	m³/UF	1,98E+02	2,42E+01	0,00E+00	3,63E+01	2,59E+02
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI/UF	1,68E+00	6,01E-02	0,00E+00	3,69E-01	2,11E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	MJ PCI/UF	4,09E+02	-3,13E+02	0,00E+00	0,00E+00	9,51E+01
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ PCI/UF	4,10E+02	-3,13E+02	0,00E+00	3,69E-01	9,72E+01
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI/UF	3,61E+01	5,59E+00	0,00E+00	2,94E+00	4,47E+01
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ PCI/UF	3,61E+01	5,59E+00	0,00E+00	2,94E+00	4,47E+01
Utilisation de matière secondaire	kg/UF	8,31E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,31E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce	m³/UF	1,81E-02	2,42E-04	0,00E+00	1,22E-03	1,95E-02
Déchets dangereux éliminés	kg/UF	2,90E-02	1,68E-03	0,00E+00	1,33E-03	3,21E-02
Déchets non dangereux éliminés	kg/UF	7,02E-01	5,33E-02	0,00E+00	8,75E+00	9,51E+00
Déchets radioactifs éliminés	kg/UF	2,39E-04	4,54E-05	0,00E+00	2,37E-05	3,08E-04
Composants destinés à la réutilisation	kg/UF	2,28E-04	1,18E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,40E-03
Matériaux destinés au recyclage	kg/UF	3,54E-03	1,98E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,33E-02
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (électricité)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (vapeur)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (gaz)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

## ANNEXE 2 : RESULTATS POUR R= 8 M².K/W ; E = 400 MM

Catégorie d'impact / flux	Unité	Total Fabrication	Total Mise en œuvre	Total Vie en œuvre	Total Fin de vie	Total Cycle de vie
Réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	1,34E+00	5,22E-01	0,00E+00	2,23E-01	2,08E+00
Stockage carbone	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-1,41E+01	8,86E-03	0,00E+00	8,86E+00	-5,19E+00
Réchauffement climatique (y compris stockage carbone)	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-1,27E+01	5,31E-01	0,00E+00	9,08E+00	-3,14E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC 11 eq/UF	2,45E-07	7,97E-08	0,00E+00	3,94E-08	3,64E-07
Acidification des sols et de l'eau	kg SO <sub>2</sub> eq/UF	7,38E-03	1,10E-03	0,00E+00	1,94E-03	1,04E-02
Eutrophisation	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> eq/UF	1,09E-03	1,94E-04	0,00E+00	7,85E-03	9,13E-03
Formation d'ozone photochimique	Ethene eq/UF	1,19E-03	9,35E-05	0,00E+00	3,38E-03	4,66E-03
Epuisement des ressources abiotiques -éléments	kg Sb eq/UF	1,96E-05	1,86E-07	0,00E+00	9,76E-08	1,99E-05
Epuisement des ressources abiotiques -fossiles	MJ PCI/UF	2,62E+01	5,63E+00	0,00E+00	2,86E+00	3,47E+01
Pollution de l'eau	m³/UF	5,07E-01	1,19E-01	0,00E+00	1,32E+00	1,94E+00

Pollution de l'air	m³/UF	2,26E+02	2,77E+01	0,00E+00	4,15E+01	2,95E+02
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI/UF	1,93E+00	6,87E-02	0,00E+00	4,22E-01	2,42E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	MJ PCI/UF	4,67E+02	-3,58E+02	0,00E+00	0,00E+00	1,09E+02
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ PCI/UF	4,69E+02	-3,58E+02	0,00E+00	4,22E-01	1,11E+02
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI/UF	4,13E+01	6,39E+00	0,00E+00	3,37E+00	5,11E+01
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ PCI/UF	4,13E+01	6,39E+00	0,00E+00	3,37E+00	5,11E+01
Utilisation de matière secondaire	kg/UF	9,50E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,50E+00
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce	m³/UF	2,07E-02	2,77E-04	0,00E+00	1,40E-03	2,23E-02
Déchets dangereux éliminés	kg/UF	3,32E-02	1,92E-03	0,00E+00	1,52E-03	3,66E-02
Déchets non dangereux éliminés	kg/UF	8,02E-01	6,09E-02	0,00E+00	1,00E+01	1,09E+01
Déchets radioactifs éliminés	kg/UF	2,73E-04	5,19E-05	0,00E+00	2,71E-05	3,52E-04
Composants destinés à la réutilisation	kg/UF	2,60E-04	1,34E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,60E-03
Matériaux destinés au recyclage	kg/UF	4,05E-03	2,26E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,66E-02
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (électricité)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (vapeur)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (gaz)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

## ANNEXE 3 : RESULTATS POUR R= 9 M².K/W ; E = 450 MM

Catégorie d'impact / flux	Unité	Total Fabrication	Total Mise en œuvre	Total Vie en œuvre	Total Fin de vie	Total Cycle de vie
Réchauffement climatique	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	1,50E+00	5,87E-01	0,00E+00	2,51E-01	2,34E+00
Stockage carbone	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-1,58E+01	9,96E-03	0,00E+00	9,96E+00	-5,85E+00
Réchauffement climatique (y compris stockage carbone)	kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-1,43E+01	5,97E-01	0,00E+00	1,02E+01	-3,53E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC 11 eq/UF	2,76E-07	8,97E-08	0,00E+00	4,43E-08	4,10E-07
Acidification des sols et de l'eau	kg SO <sub>2</sub> eq/UF	8,30E-03	1,24E-03	0,00E+00	2,18E-03	1,17E-02
Eutrophisation	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> eq/UF	1,23E-03	2,19E-04	0,00E+00	8,83E-03	1,03E-02
Formation d'ozone photochimique	Ethene eq/UF	1,34E-03	1,05E-04	0,00E+00	3,80E-03	5,25E-03
Epuisement des ressources abiotiques -éléments	kg Sb eq/UF	2,20E-05	2,09E-07	0,00E+00	1,10E-07	2,23E-05
Epuisement des ressources abiotiques -fossiles	MJ PCI/UF	2,95E+01	6,34E+00	0,00E+00	3,22E+00	3,91E+01
Pollution de l'eau	m³/UF	5,71E-01	1,34E-01	0,00E+00	1,48E+00	2,19E+00
Pollution de l'air	m³/UF	2,55E+02	3,11E+01	0,00E+00	4,67E+01	3,32E+02
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire	MJ PCI/UF	2,17E+00	7,73E-02	0,00E+00	4,74E-01	2,72E+00

renouvelables utilisées comme matières premières						
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	MJ PCI/UF	5,25E+02	-4,03E+02	0,00E+00	0,00E+00	1,22E+02
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ PCI/UF	5,27E+02	-4,03E+02	0,00E+00	4,74E-01	1,25E+02
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI/UF	4,65E+01	7,19E+00	0,00E+00	3,79E+00	5,75E+01
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ PCI/UF	4,65E+01	7,19E+00	0,00E+00	3,79E+00	5,75E+01
Utilisation de matière secondaire	kg/UF	1,07E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,07E+01
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ PCI/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce	m <sup>3</sup> /UF	2,32E-02	3,11E-04	0,00E+00	1,57E-03	2,51E-02
Déchets dangereux éliminés	kg/UF	3,73E-02	2,16E-03	0,00E+00	1,71E-03	4,12E-02
Déchets non dangereux éliminés	kg/UF	9,03E-01	6,85E-02	0,00E+00	1,13E+01	1,22E+01
Déchets radioactifs éliminés	kg/UF	3,08E-04	5,83E-05	0,00E+00	3,05E-05	3,96E-04
Composants destinés à la réutilisation	kg/UF	2,93E-04	1,51E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,81E-03
Matériaux destinés au recyclage	kg/UF	4,56E-03	2,54E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,00E-02
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (électricité)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (vapeur)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieure (gaz)	MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00