



# FICHE DE DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DU PRODUIT

ENVIRONMENTAL AND HEALTH PRODUCT DECLARATION (EPD & HPD)

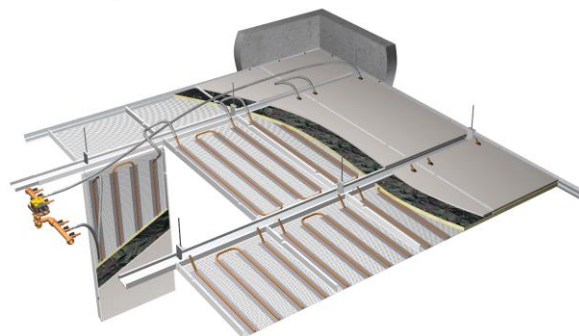
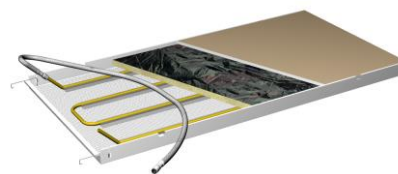
*En conformité avec la norme NF EN 15804+A1  
et son complément national NF EN 15804/CN*

## PLAFONDS RAYONNANTS RÉVERSIBLES CHAUFFANTS & RAFRAÎCHISSANTS

Plafonds Métalliques avec laine minérale surfacée/ensachée (ALPHA PLUS / ALPHA PLUS PE) ou avec laine minérale surfacée/ensachée + plaque de plâtre (DECIBEL/DECIBEL PE) et système de distribution d'un fluide caloporteur

Date de réalisation : mai 2022

Version : 2



Les impacts environnementaux de ce produit ont été évalués tout au long de son cycle de vie. Sa Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire a été vérifiée par une tierce partie indépendante.

# PLAFOMETAL

## Table des matières

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 <sup>2</sup> de produit :.....	5
Description de la durée de vie de référence .....	6
• Etapes du cycle de vie .....	7
Etape de production, A1-A3 .....	7
Etape de construction, A4-A5.....	8
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.....	10
• Résultats de l'analyse de cycle de vie.....	10
• Interprétation du cycle de vie .....	16
• Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation.....	17
Air intérieur .....	17
Sol et eau .....	17
• Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments.....	18
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment.....	18
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment .....	18
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment.....	18
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment .....	18

## Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de Plafometal (producteur de la FDES) 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 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+A1 définit au § 5.3 « Comparabilité des DEP 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 de Produit conforme à la norme NF EN ISO 14025 et NF EN 15804+A1.

Éditeur de la FDES : Plafometal, Route de Phades 08800 Monthermé.

[acagen-epd.gypsum@saint-gobain.com](mailto:acagen-epd.gypsum@saint-gobain.com)

Type de Déclaration Environnementale : « du berceau à la tombe » (avec module D), 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 : Système de plafond rayonnant réversible APLHA, ALPHA PLUS, DECIBEL, DECIBEL PE fabriqué à : Plafometal, Route de Phades 08800 Monthermé.

Cette déclaration a été mise à jour en Juin 2022, validité jusqu'en : Juin 2027 (période de validité de 5 ans).

Rapport d'accompagnement de la déclaration réalisé en Juin 2022. 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 : Maxime Pousse.

La norme EN 15804 du CEN sert de RCP <sup>a)</sup> .
Vérification indépendante de la déclaration, 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 : Maxime Pousse Numéro d'enregistrement INIES : 20220630409
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 aux adresses suivantes :

[www.inies.fr](http://www.inies.fr) ; [www.declaration-environnementale.gouv.fr](http://www.declaration-environnementale.gouv.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 : « réaliser une fonction d'échange thermique avec l'air ambiant et d'absorption acoustique sur 1m<sup>2</sup> de dalle de plafond rayonnant réversible avec un poids de 20,22 kg/m<sup>2</sup> et une épaisseur d'acier de 0,61 mm, avec une puissance thermique variable selon les configurations et en assurant un  $\alpha_w$  de 0,75, sur une durée de vie 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 m<sup>2</sup> de dalle de plafonds rayonnants réversibles, ayant une masse surfacique de 20,22 kg/m<sup>2</sup>.

Les systèmes de plafonds rayonnants sont fabriqués à partir d'une partie « passive » composée des éléments suivants : de bacs métalliques pliés post-laqués d'une épaisseur de 0,61 mm, d'isolant en laine minérale de 30 mm surfacé ou ensaché dans un film PE, et d'un capot constitué d'une plaque de BA13 d'une épaisseur de 12,5mm, ainsi qu'une ossature pour suspendre le plafond. Le taux de perforation maximal de 10% de l'acier est considéré dans le cadre de cette FDES. Par ailleurs, la perforation et le garnissage des plafonds métalliques permettent de répondre aux besoins de confort acoustique.

Cette partie « passive » est complétée d'une partie « active » avec un échangeur de chaleur relié à des collecteurs par l'intermédiaire de flexibles.

Les systèmes de plafonds rayonnants réversibles décrits ici sont utilisés dans le design intérieur en tant que plafonds rayonnants aux qualités acoustiques et thermiques ; suspendus en panneaux de dimension 1350\*675 mm, soit 0,91 m<sup>2</sup>. La durée de vie d'un produit en métal est similaire à celle d'un bâtiment, tant que le composant fait partie de celui-ci et selon le scénario de maintenance considéré dans cette déclaration (souvent fixée à 50 ans).

### Données techniques et caractéristiques physiques :

**Absorption acoustique du produit :**  $\alpha_w$  jusqu'à 1 avec laine surfacée, jusqu'à 0.90 avec laine ensachée et jusqu'à 0.75 avec laine surfacée/surfacée + plaque de plâtre

**Isolement acoustique Latéral :**  $D_{n,f,w}$  jusqu'à 50 dB avec laine surfacée/surfacée + plaque de plâtre

**Réaction au feu :** Euroclasse A2-s1,d0

### Description des principaux composés et/ou matériaux pour 1m<sup>2</sup> de produit :

	Plafond rayonnant réversible
Bacs métalliques acier galvanisé (kg/m <sup>2</sup> )	5,598 (0,61 mm)
Peinture en poudre (kg/m <sup>2</sup> )	0,35
Voile de verre acoustique (kg/m <sup>2</sup> )	0
Laine de roche ensachée (kg/m <sup>2</sup> )	1,125
Plaque de plâtre (kg/m <sup>2</sup> )	9,26
Tube en cuivre (kg/m <sup>2</sup> )	0,944
Rail thermique en aluminium (kg/m <sup>2</sup> )	1,404
Adhésif (kg/m <sup>2</sup> )	0,052
Flexible (kg/m <sup>2</sup> )	0,550 (0,220 EPDM et 0,330 acier)
Connecteur en laiton (kg/m <sup>2</sup> )	0,010
Profil porteur en aluminium (kg/m <sup>2</sup> )	0,876
Suspente métallique (kg/m <sup>2</sup> )	0,051

Emballage pour le transport et la distribution (kg/m <sup>2</sup> )	Carton : 0,167
	Polyéthylène : 0,018
	Acier : 0
	Palette en bois : 1,834

Pas de substance dangereuse à déclarer.

## Description de la durée de vie de référence

<b>Durée de vie de référence (DVR)</b>	50 ans
<b>Justification</b>	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 en considérant le scénario de maintenance inclus dans cette déclaration.
<b>Propriétés déclarées du produit</b> (à la sortie de l'usine)	<b>Absorption acoustique du produit</b> : $\alpha_w$ jusqu'à 1 avec laine surfacée, jusqu'à 0.90 avec laine ensachée et jusqu'à 0.75 avec laine surfacée/surfacée + plaque de plâtre <b>Isolement acoustique Latéral</b> : $D_{n,f,w}$ jusqu'à 50 dB avec laine surfacée/surfacée + plaque de plâtre <b>Réaction au feu</b> : Euroclasse A2-s1,d0
<b>Paramètres théoriques d'application</b>	DTU 58-1
<b>Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant</b>	Conforme à la norme NF EN 13964
<b>Environnement extérieur</b> (pour les applications extérieures)	Non concerné
<b>Environnement intérieur</b> (pour les applications intérieures)	Voir la DOP n° 0007-200
<b>Conditions d'utilisation</b>	Plafond rayonnant réversible
Maintenance	Opération de maintenance visant à changer l'ensemble des flexibles sur la durée de vie du produit

- Etapes du cycle de vie

*Schéma du cycle de vie*



### Etape de production, A1-A3

#### Description de l'étape :

L'étape de production des plafonds rayonnants réversibles 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 15804+A1. Cette règle est appliquée à cette FDES.

#### **A1 Approvisionnement en matière première**

Ce module prend en compte l'approvisionnement 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 bobines d'acier pour la fabrication des plafonds ainsi que l'ensemble des composants passifs et actifs du système (éléments de suspension, l'aluminium et le cuivre pour l'échangeur, l'acier pour les flexibles, la laine minérale pour l'isolant, le BA13 pour le capot, et l'aluminium pour l'ossature).

#### **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**

Les plafonds rayonnants réversibles sont fabriqués dans un processus continu. Les bobines d'acier galvanisées sont essentiellement déroulées, perforées (en option), coupées et planées pour ensuite être pliées.

Les panneaux sont assemblés avec la laine minérale ensachée, le capot en BA13 et l'ensemble du système de distribution du fluide caloporteur avant d'être envoyés vers le chantier.

Les déchets de perforation sont recueillis, puis récupérés par les entreprises de collecte locales pour être conduits dans le processus de recyclage. De plus, la production des emballages est prise en compte à cette étape.

## 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
- A5 : l'installation dans le bâtiment.

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	265 km
Utilisation de la capacité (incluant les retours à vide)	46% de la capacité en poids pour les panneaux
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	1

#### **A5 Installation dans le bâtiment**

Ce module comprend les déchets produits lors de l'installation des plafonds rayonnants réversibles dans le bâtiment, la production supplémentaire engendrée pour compenser ces pertes et le traitement des déchets de chantier. 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 :

Paramètre	Valeur
Intrants auxiliaires pour l'installation	Non concerné (les accessoires de pose du produit sont vendus en kit avec celui-ci, ils sont considérés dans l'étape de production)
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	Cette consommation est de 0,010 kWh/kg soit 0,18 kWh/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) pour 1m <sup>2</sup> de plafond	Hypothèse d'endommagement du produit lors de l'installation : 5% soit 1,01 kg dont 280 g d'acier  Emballages dont les 5% supplémentaires : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 175 g de carton</li> <li>- 19 g de film de PE rétractable</li> <li>- 1,93 kg de palette en bois</li> </ul> Ces emballages sont destinés à l'enfouissement
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)	266 g de métal pour le recyclage (soit 95% des chutes d'acier)  1,05 kg de palette en bois et carton pour le recyclage (50%)
Émissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Non concerné



Les scénarios pris en compte pour la fin de vie des emballages sont les suivants :

EMBALLAGES	Recyclage (%)	Incinération (%)	Enfouissement (%)
Acier	95	0	5
Bois	50	25	25
Plastique	0	50	50
Carton	50	25	25

## Etape 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 :

Seule une opération de maintenance est nécessaire durant la phase d'utilisation jusqu'à la fin de vie.

### **B2 Maintenance**

Afin de garantir la bonne utilisation du produit sur sa durée de vie il est considéré une opération de maintenance visant à changer l'ensemble des flexibles sur la durée de vie du produit.

Paramètre	Valeur
Production flexible	EPDM : 220 g Acier inoxydable : 330 g Laiton : 10 g
Distribution flexible	Emballage : 40 g (carton) Distance jusqu'au chantier : 270 km Taux de charge : 85%
Fin de vie flexible	Mise en décharge de l'ensemble des flexibles

## Etape 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.

Description des scénarios et des informations techniques supplémentaires :

### **C1 Déconstruction, démolition :**

La déconstruction et/ou le démontage des produits de plafond font partie de la démolition d'un bâtiment entier et sont considérés dans la modélisation.

### **C2 Transport jusqu'au traitement des déchets :**

Une distance moyenne de 50 km par la route a été considérée pour acheminer les déchets depuis les sites de construction/démolition jusqu'aux sites de traitement en fin de vie.

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

Les parties en acier du produit sont recyclées à un taux de 95%, soit 5,37 kg.

Paramètre	Valeur
Processus de collecte spécifié par type	Collecte avec les déchets de construction mélangés : 20,22 kg Une consommation d'électricité a été prise en considération, afin de séparer/broyer ces matériaux de 0,045 kWh/kg.
Système de récupération spécifié par type	5,37 kg d'acier recyclé
Élimination spécifiée par type	14,5 kg des déchets de plafonds rayonnants réversibles sont destinés à l'enfouissement
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios (par exemple transport)	En moyenne, les déchets sont transportés sur 50 km par la route depuis les sites de construction / démolition jusqu'aux sites de traitement en fin de vie.

### **C4 Elimination :**

14,5 kg des déchets de plafonds bacs aciers sont destinés à l'enfouissement.

## Bénéfice et charge, D

Ce produit a un potentiel élevé de recyclage en fin de vie et donc la modélisation comprend le recyclage de 95% du produit en fin de vie et un crédit matériel subséquent pour les impacts potentiellement évités de la fabrication de l'acier.

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

<b>RCP utilisé</b>	La norme EN 15804+A1, le complément national NF EN 15804/CN servent de règles de définition des catégories de produits (RCP).
<b>Frontières du système</b>	Du berceau à la sortie de l'usine avec options: étapes obligatoires = A1-3, A4-5, B1-7, C1-4 et D
<b>Allocations</b>	Données de production. Les données sur le recyclage, l'énergie et les déchets ont été calculées sur une base massique.
<b>Représentativité géographique</b> <b>Temporelle</b>	Etendue : France Les données incluses sont collectées sur un seul site de production, Monthermé Du berceau à la tombe (avec module D) Des données spécifiques ont été recueillies sur le site pour l'année de référence 2021
<b>Variabilité des résultats</b>	N/A

## ○ Résultats de l'analyse de cycle de vie

Description de la limite du système (X = Inclus dans l'ACV, MNA = Module Not Assessed).

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

CML 2001 a été utilisé comme modèle d'impact. Des données spécifiques ont été fournies par l'usine pour l'année de production 2021, et les données génériques proviennent des bases de données Gabi ts et Ecoinvent. Les derniers modules disponibles ont été utilisés dans la mesure du possible.

Toutes les émissions dans l'air, l'eau et le sol ainsi que tous les matériaux et l'énergie utilisés ont été inclus, à l'exception des émissions à long terme (> 100 ans).

Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	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	
A1 / A2 / A3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

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

**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 CO<sub>2</sub> equiv/UF</i>	53,3	2,05	3,73	0	1,45	0	0	0	0	0	1,42E-02	2,92E-01	9,26E-03	1,56E-01	-8,72E+00
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 attribuée.															
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg CFC 11 equiv/UF</i>	4,87E-07	3,74E-07	5,25E-08	0	4,09E-09	0	0	0	0	0	9,70E-16	5,30E-08	6,35E-16	1,94E-08	2,66E-14
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 SO<sub>2</sub> equiv/UF</i>	2,28E-01	5,44E-03	1,20E-02	0	2,90E-03	0	0	0	0	0	2,57E-05	7,73E-04	1,68E-05	6,32E-04	-1,70E-02
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 (PO<sub>4</sub>)<sup>3-</sup> equiv/UF</i>	2,83E-02	1,14E-03	1,94E-03	0	3,81E-04	0	0	0	0	0	4,25E-06	1,62E-04	2,78E-06	3,04E-03	-1,16E-03
Un enrichissement excessif, en nutriments, des eaux et des surfaces continentales, avec des effets biologiques néfastes associés.															
Formation d'ozone photochimique <i>Ethene equiv/UF</i>	1,87E-02	5,04E-04	1,02E-03	0	4,24E-04	0	0	0	0	0	2,23E-06	7,16E-05	1,46E-06	1,04E-04	-4,08E-03
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>	3,49E-03	1,72E-07	1,75E-04	0	3,32E-05	0	0	0	0	0	1,29E-08	2,45E-08	8,40E-09	5,47E-07	-1,16E-03
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) <i>MJ/UF</i>	678	28,7	36,1	0	26,0	0	0	0	0	0	1,76E-01	4,07	1,15E-01	2,21	-8,16E+01
La consommation de ressources non renouvelables, réduisant ainsi leur disponibilité pour les générations futures.															
Pollution de l'eau - <i>m<sup>3</sup>/UF</i>	27,2	1,16	2,92	0	2,23	0	0	0	0	0	4,01E-03	1,65E-01	2,62E-03	4,29	4,35E-01
Pollution de l'air - <i>m<sup>3</sup>/UF</i>	6 157	169	356	0	143	0	0	0	0	0	8,24E-01	24,0	5,39E-01	30,6	-1,58E+03

**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	170	1,14E-01	8,55	0	2,25	0	0	0	0	0	2,77E-01	1,61E-02	1,81E-01	3,05E-02	6,09
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	33,7	0	1,68	0	6,00E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF</b>	204	1,14E-01	8,55	0	2,85	0	0	0	0	0	2,77E-01	1,61E-02	1,81E-01	3,05E-02	6,09
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	754	28,9	40,1	0	27,1	0	0	0	0	0	1,42	4,10	9,27E-01	2,78	-7,86E+01
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	7,48	0	4,42E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF</b>	762	28,9	40,1	0	27,1	0	0	0	0	0	1,42	4,10	9,27E-01	2,78	-7,86E+01
Utilisation de matière secondaire - kg/UF	4,66E-01	0	2,33E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables - MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables - MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce - m <sup>3</sup> /UF	4,49E-01	1,09E-02	2,36E-02	0	4,76E-03	0	0	0	0	0	6,53E-04	4,75E-04	4,27E-04	1,85E-03	-1,61E-02

**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>	1,37E-05	0	7,54E-07	0	6,26E-07	0	0	0	0	0	1,74E-10	0	1,14E-10	1,37E-06	-1,01E-05
Déchets non dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	6,63	0	1,61	0	3,17E-02	0	0	0	0	0	4,94E-04	0	3,23E-04	14,850	9,36E-01
Déchets radioactifs éliminés - <i>kg/UF</i>	2,58E-02	0	1,33E-03	0	2,99E-04	0	0	0	0	0	4,89E-04	0	3,20E-04	9,55E-08	2,79E-06

**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	0
Matériaux destinés au recyclage - <i>kg/UF</i>	1,28	0	1,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,37	0	5,37
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	0
Energie Electrique fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	8,18E-01	0	7,96E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	2,32E+00	0	2,26E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	0

**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	Recyclage
<b>Impacts environnementaux</b>						
Réchauffement climatique - <i>kg CO<sub>2</sub> equiv/UF</i>	53,3	5,79	1,45	4,71E-01	<b>61,0</b>	-8,72E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg CFC 11 equiv/UF</i>	4,87E-07	4,26E-07	4,09E-09	7,24E-08	<b>9,90E-07</b>	2,66E-14
Acidification des sols et de l'eau - <i>kg SO<sub>2</sub> equiv/UF</i>	2,28E-01	1,74E-02	2,90E-03	1,45E-03	<b>2,50E-01</b>	-1,70E-02
Eutrophisation - <i>kg (PO<sub>4</sub>)<sup>3-</sup> equiv/UF</i>	2,83E-02	3,08E-03	3,81E-04	3,20E-03	<b>3,50E-02</b>	-1,16E-03
Formation d'ozone photochimique <i>Ethene equiv/UF</i>	1,87E-02	1,52E-03	4,24E-04	1,79E-04	<b>2,09E-02</b>	-4,08E-03
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) <i>kg Sb equiv/UF</i>	3,49E-03	1,75E-04	3,32E-05	5,93E-07	<b>3,70E-03</b>	-1,16E-03
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) <i>MJ/UF</i>	678	64,8	26,0	6,57	<b>775</b>	-8,16E+01
Pollution de l'eau - <i>m<sup>3</sup>/UF</i>	27,2	4,08	2,23	4,47	<b>38,0</b>	4,35E-01
Pollution de l'air - <i>m<sup>3</sup>/UF</i>	6 157	525	143	55,9	<b>6 882</b>	-1,58E+03
<b>Consommation des ressources</b>						
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières - <i>MJ/UF</i>	170	8,66	2,25	5,05E-01	<b>181</b>	6,09
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières - <i>MJ/UF</i>	33,7	1,68	6,00E-01	0	<b>36,0</b>	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - <i>MJ/UF</i>	204	8,66	2,85	5,05E-01	<b>216</b>	6,09
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>	754	69,0	27,1	9,23	<b>860</b>	-7,86E+01
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières - <i>MJ/UF</i>	7,48	4,42E-02	0	0	<b>9,27E-01</b>	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - <i>MJ/UF</i>	762	69,0	27,1	9,23	<b>861</b>	-7,86E+01
Utilisation de matière secondaire - <i>kg/UF</i>	4,66E-01	2,33E-02	0	0	<b>4,89E-01</b>	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	<b>0</b>	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	<b>0</b>	0
Utilisation nette d'eau douce - <i>m<sup>3</sup>/UF</i>	4,49E-01	2,66E-02	4,76E-03	3,40E-03	<b>4,84E-01</b>	-1,61E-02
<b>Catégories de déchets</b>						
Déchets dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	1,37E-05	7,54E-07	6,26E-07	1,37E-06	<b>1,65E-05</b>	-1,01E-05
Déchets non dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	6,63	1,61	3,17E-02	14,5	<b>22,8</b>	9,36E-01
Déchets radioactifs éliminés - <i>kg/UF</i>	2,58E-02	1,33E-03	2,99E-04	8,08E-04	<b>2,83E-02</b>	2,79E-06
<b>Flux sortants</b>						
Composants destiné à la réutilisation - <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	<b>0</b>	0
Matériaux destinés au recyclage - <i>kg/UF</i>	1,28	1,38	0	5,37	<b>8,03</b>	5,37
Matériaux destinés à la récupération d'énergie - <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	<b>0</b>	0
Energie Electrique fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	8,18E-01	7,96E-01	0	0	<b>1,61</b>	0
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	2,32E+00	2,26E+00	0	0	<b>4,58</b>	0
Energie gaz et process fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	<b>0</b>	0

## Interprétation du cycle de vie

Impacts Environnementaux / Etapes	Etape de production (A1-A3)	Etape de construction (A4-A5)	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)
<b>Réchauffement climatique</b> kg CO <sub>2</sub> equiv /UF 	53,33	2,05	3,73	1,45	0,47	<b>61,04</b> kg CO <sub>2</sub> equiv /UF	-8,72
<b>Épuisement des ressources abiotiques (fossiles)</b> MJ/UF 	678,08	28,68	36,12	26,03	6,57	<b>775</b> MJ/UF	-81,62
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire [1]</b> J/UF 	959,13	29,00	48,65	29,99	9,73	<b>1 077</b> MJ/UF	-72,48
<b>Utilisation nette d'eau douce</b> m <sup>3</sup> /UF 	0,4493	0,0033	0,0233	0,0048	0,0034	<b>4,84E-01</b> m <sup>3</sup> /UF	-0,0161
<b>Déchets éliminés [2]</b> kg/UF 	6,66	0,00	1,61	0,03	14,50	<b>22,80</b> kg/UF	0,94

[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 sont principalement liés à l'étape de production A1-A3. En effet, la contribution la plus importante à cette étape est due à l'approvisionnement de matières premières qui comprend l'extraction du minerai de fer et la fabrication des bobines d'acier. Les autres impacts résultent de la fabrication des plafonds.

Une tendance similaire est observée pour l'épuisement des ressources abiotiques fossiles et l'utilisation des ressources d'énergie primaire. De la même manière, l'approvisionnement de matières premières et la fabrication des plafonds ont un fort impact sur ces indicateurs.

La consommation d'eau visible à l'étape de production est principalement liée à la fabrication des bobines d'acier.

Contrairement aux autres indicateurs, la quantité de déchets éliminés est essentiellement générée à l'étape de fin de vie C1-C4 mais est très faible puisque 95% de la partie acier du produit est recyclée en fin de vie. La deuxième contribution notable est celle de l'étape d'installation qui est liée aux déchets d'emballage.

En ce qui concerne l'étape de recyclage D, les valeurs négatives obtenues pour tous les indicateurs font référence aux impacts évités en recyclant les produits. En effet, le recyclage des produits évite la production d'acier vierge (car le recyclage génère de la matière récupérée).

L'inventaire de la production d'acier utilisé pour le calcul de la FDES est représentatif des plafonds rayonnants réversibles mis sur le marché européen.

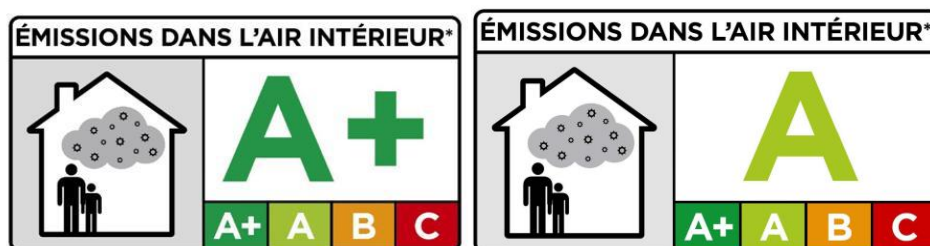


- Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation

## Air intérieur

### COV et formaldéhyde

Le classement sanitaire des plafonds rayonnants réversibles est A+ (sans ou avec laine ensachée sans ou avec plaque de plâtre) ou A (avec laine surfacée sans ou avec plaque de plâtre) 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.



### Plafonds rayonnants réversibles et santé

Ils sont pérennes, faciles d'entretien, non générateurs de poussière, particules ou vapeur et sont inertes et inodores et ne favorisent pas de développement microbien.

#### ➤ Précautions d'emploi

Les recommandations à suivre pour la mise en œuvre des plafonds rayonnants réversibles dans tout chantier sont les suivantes :

- **Mettre des gants anti-coupure afin de protéger les mains face au risque de coupure par tranchage lors de la manipulation des plafonds.**

### 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

Grace à la solution d'activation, les plafonds rayonnants réversibles de Plafometal garantissent un confort thermique optimal avec un chauffage et refroidissement par rayonnement, assurant une température homogène et agréable.

De plus, les plafonds rayonnants réversibles sont durables et résistant à la corrosion car fabriqués à partir d'acier galvanisé post laqué.

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

Pour les produits destinés à la correction acoustique, le coefficient d'absorption  $\alpha_w$  permet de connaître l'aptitude à l'emploi.

Les plafonds rayonnants réversibles perforés et garnis offrent des performances acoustiques optimales en absorption acoustique à l'intérieur d'une même pièce (intelligibilité) et en atténuation latérale entre deux pièces (confidentialité).

Cette combinaison avec une laine surfacée et une laine ensachée permet d'atteindre un coefficient d'absorption acoustique  $\alpha_w$  allant jusqu'à respectivement 1 et 0.9 (classe A) selon la norme EN ISO 11654.

Cette combinaison avec une laine surfacée/ensachée + plaque de plâtre permet d'atteindre un coefficient d'absorption acoustique  $\alpha_w$  de 0.75 selon la norme EN ISO 11654 associé à un indice d'atténuation latérale  $D_{nfw}$  (C; Ctr) = 50 (-2; -9) dB.

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

Les plafonds rayonnants réversibles ont selon la couleur et le taux de perforation une performance vis-à-vis de la luminosité.

De par son facteur de réflexion lumineuse (jusqu'à 87%), le produit participe à l'amélioration du confort visuel des occupants des pièces dans lesquelles il est installé et contribue à une meilleure gestion de l'énergie électrique nécessaire pour un bon éclairage.

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

Non testé.