



# FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE DU SYSTEME F4

ENVIRONMENTAL AND HEALTH PRODUCT DECLARATION (EPD & HPD)

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

Façade F4

PR1,5L-ISO32 120-GR32 45-BA13-Xtra

Date de réalisation : 07/11/2018

Version : 1.1



FAÇADE F4



**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

## 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 système .....	5
Description de l'unité fonctionnelle : .....	5
Description du système et de son utilisation : .....	5
Données techniques et caractéristiques physiques : .....	5
Description des principaux composants pour 1 m <sup>2</sup> de façade : .....	6
Description de la durée de vie de référence .....	8
• Etapes du cycle de vie .....	8
Etape de production, A1-A3 .....	9
Etape de construction, A4-A5.....	10
Etape d'utilisation (exclusion des économies potentielles), B1-B7.....	11
Etape de fin de vie C1-C4.....	12
Bénéfice et charge, D .....	13
• Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie.....	14
• Résultats de l'analyse de cycle de vie.....	14
• Interprétation du cycle de vie .....	19
• Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation.....	20
Air intérieur .....	20
Sol et eau .....	20
• Contribution du système à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments .....	21
Caractéristiques du système participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment.....	21
Caractéristiques du système participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment .....	21
Caractéristiques du système participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment.....	21
Caractéristiques du système participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment .....	21

## Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de Saint-Gobain Isover (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 et 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 système faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "DEP" complétée par des informations sanitaires.

## Guide de lecture

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

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.

## 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 : Saint-Gobain Isover, 1 rue Gardénat Lapostol 92282 Suresnes

Dans les objectifs d'amélioration continue et d'écoconception, Saint-Gobain Isover a formé un praticien en analyse de cycle de vie et réalisé en interne des déclarations environnementales produits.  
[dev\\_durable\\_isolation\\_france@saint-gobain.com](mailto: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 et le complément national NF EN 15804/CN servent de règles de définition des catégories de produits (RCP).

Nom du système et fabricant(s) représentés : Façade F4 avec ossature extérieure 1,5 mm et lierne, Isofaçade 120 mm, GR32 45 mm, membrane Xtra et double épaisseur de plaques Placoplatre® BA13, pour Saint-Gobain Isover.

L'étude ayant permis la rédaction de cette déclaration et la rédaction de cette déclaration ont été réalisées par Félicien Thiou.

Cette déclaration a été réalisée le 07/11/2018, validité jusqu'au 06/11/2023 (période de validité de 5 ans).

Rapport d'accompagnement de la déclaration réalisé en octobre 2018. 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.

La norme EN 15804 du CEN et la norme NF EN 16783 servent 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 : Yannick LE GUERN
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 système

---

### Description de l'unité fonctionnelle :

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

Réaliser une fonction de façade verticale à isolation répartie (ITE+ITI<sup>1</sup>) de bâtiment sur 1 m<sup>2</sup> de paroi en assurant la résistance thermique de  $R = 5,15 \text{ K.m}^2.\text{W}^{-1}$ .

### Description du système et de son utilisation :

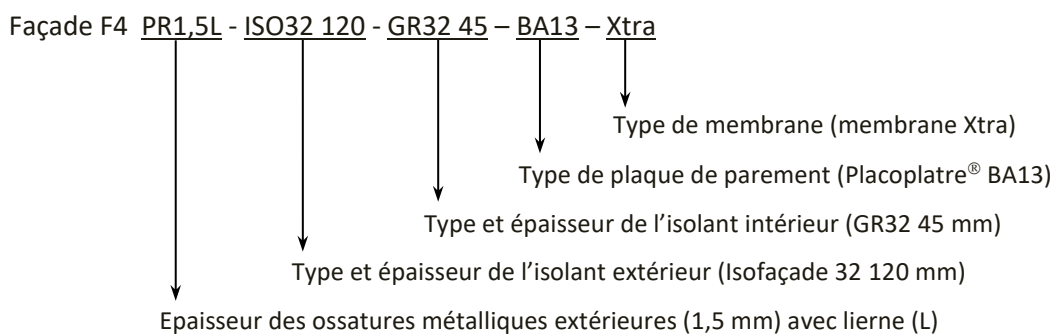
Cette Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) décrit les impacts environnementaux d'1 m<sup>2</sup> de façade F4 pour un bâtiment dont la façade comporte 35% d'ouvertures.

La durée de vie de la façade est considérée similaire à celle d'un bâtiment, tant que les composants font partie de celui-ci (souvent fixée à 50 ans).

### Données techniques et caractéristiques physiques :

**Résistance thermique de la façade :**  $5,15 \text{ K.m}^2.\text{W}^{-1}$

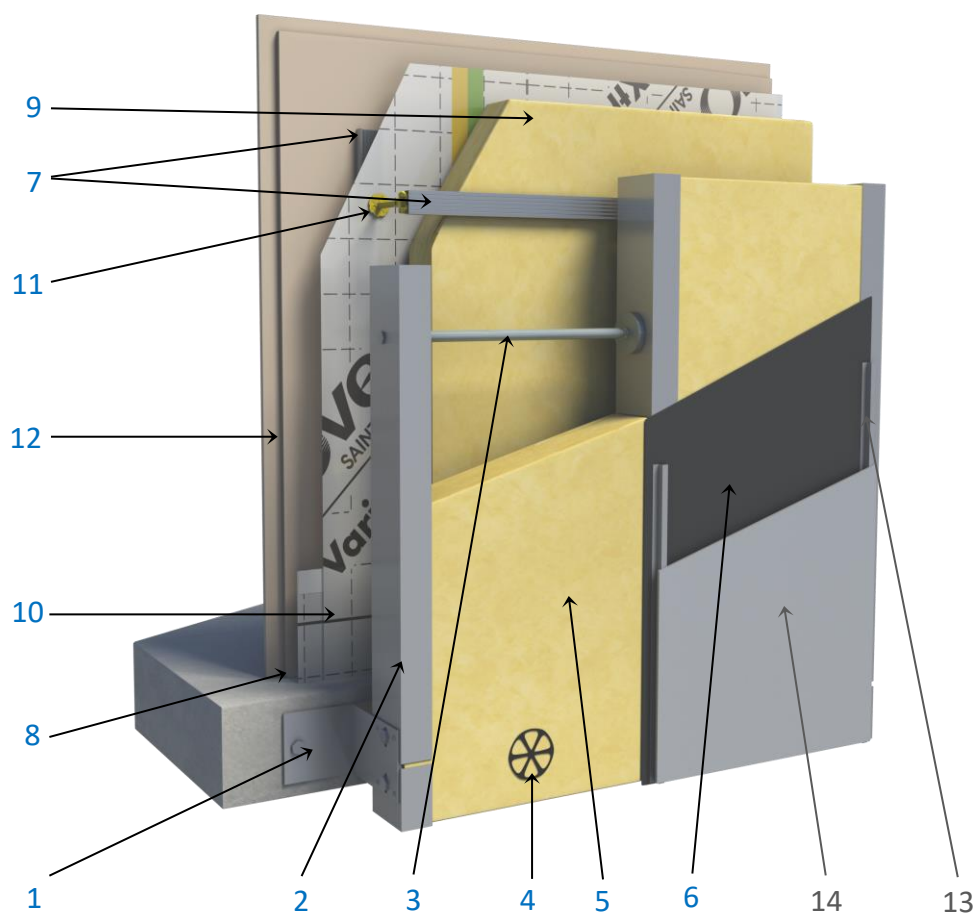
### Nomenclature du système :



---

<sup>1</sup> ITI : Isolation thermique par l'Intérieur ; ITE : Isolation Thermique par l'Extérieur

## Description des principaux composants pour 1 m<sup>2</sup> de façade :



N°	Composants	Quantité	Unité	Masse (kg)
<b>Lot Façadier</b>				
1	Platine F4	0,780	unité	1,46
2	Profilés F4 (ossature extérieure) 1,5 mm sur mesure	1,94	m	5,32
3	Lierne	0,5	unité	0,318
4	Rosace à frapper	0,780	unité	1,56E-02
5	Isofaçade 32 120 mm	1,05	m <sup>2</sup>	3,71
6	UV Façade	1,05	m <sup>2</sup>	0,205
NV <sup>2</sup>	Extratape	0,530	m	1,14E-02
NV	Isostretch UV	0,200	m	8,80E-02
NV	Plaque Placomarine® BA25	0,200	m <sup>2</sup>	3,66

<sup>2</sup> NV : Non visible sur la figure

N°	Composants	Quantité	Unité	Masse (kg)
<b>Lot Plaquiste</b>				
7	Fourrure F530	2,60	m	1,12
8	Rail F530	0,900	m	0,230
9	GR 32 Kraft 45 mm	1,05	m²	1,46
10	Membrane Vario Xtra	1,05	m²	8,30E-02
NV	Vario Xtra Bande	0,800	m	3,96E-02
11	Appuis Optima 120 mm	1,000	unité	3,70E-02
11	Rondelle Rigide Optima	1,000	unité	5,00E-03
12	Plaque Placoplatre® BA13 (double épaisseur)	2,10	m²	19,5
NV <sup>3</sup>	Isostretch	0,200	m	5,30E-02
NV	Vario DS	1,20	m	3,72E-02
NV	Vario KB1	0,710	M	1,83E-02
<b>Autres composants non pris en compte dans cette FDES</b>				
13	Profilé interface bardage			
14	Bardage			

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

---

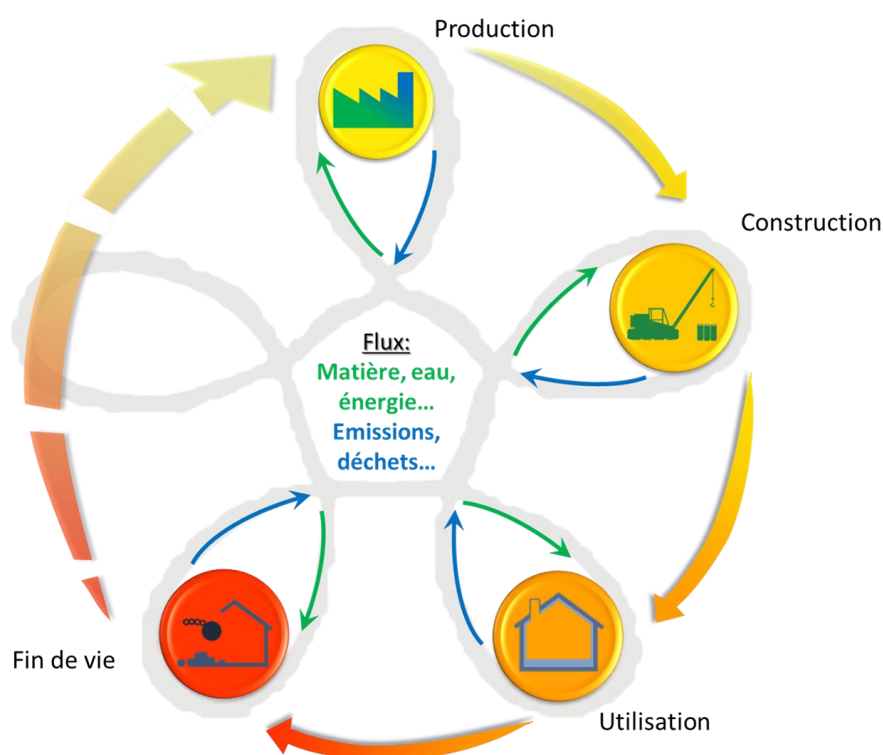
<sup>3</sup> NV : Non visible sur la figure

## 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 système, (pouvant dépasser 50 ans). Le système conserve ses performances techniques durant la durée totale de son cycle de vie.
<b>Propriétés déclarées du système (à la sortie de l'usine)</b>	Avis Technique 2/15-1705
<b>Paramètres théoriques d'application</b>	Avis Technique 2/15-1705
<b>Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant</b>	Avis Technique 2/15-1705
<b>Environnement extérieur</b> (pour les applications extérieures)	Avis Technique 2/15-1705
<b>Environnement intérieur</b> (pour les applications intérieures)	Avis Technique 2/15-1705
<b>Conditions d'utilisation</b>	Avis Technique 2/15-1705
<b>Maintenance</b>	Aucune maintenance prévue

## • 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 la façade F4 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'approvisionnement et le traitement des matières premières et les énergies qui se produisent en amont du procédé de fabrication pour l'ensemble des composants du système de façade F4.

#### ***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). De plus, un transport entre les sites de production et un centre de regroupement (GSB, autre site de production, ...) est également pris en compte à cette étape. La distance de transport retenu est variable et adaptée selon le composant.

#### ***A3 Fabrication***

La fabrication des différents composants de la façade F4 ainsi que la production des emballages pour leur conditionnement.

## 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.

Description des scénarios et des informations techniques supplémentaires :

#### ***A4 Transport jusqu'au site de construction:***

Le transport des différents composants jusqu'au site de construction 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	50 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	Variable selon le composant
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	Coefficient = 1, sauf pour laine minérale >1

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

Ce module comprend les déchets générés lors de l'installation de la façade, la production supplémentaire engendrée pour compenser les 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	1,56 Boulon et écrou M8 (31,2 g) 1,56 Cheville expansion (93,6 g) 3,12 Vis autoperceuse (6,24 g) 1 Boulon M16 (75 g) 346 g d'enduit poudre 1,2 m de bande à joint (9,4 g) 18,4 vis (23 g)
Utilisation d'eau	0,173 litre d'eau de gâchage
Utilisation d'autres ressources	Non concerné
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	0,091 kWh (énergie électrique, selon le mix français)
Déchets générés sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du système (spécifiés par type)	Taux de perte des différents composants : <ul style="list-style-type: none"><li>- 0,44% pour les platines</li><li>- 2% pour la laine de verre</li><li>- 10% pour les membranes</li><li>- 10% pour les adhésifs</li><li>- 5% pour les profilés métalliques intérieurs</li><li>- 5% pour les plaques de plâtre</li></ul> Le traitement des déchets d'emballage des composants est également pris en compte.
Matières (spécifiées par type) générées 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 de profilés métalliques sont recyclés à 95% pour les éléments d'ossature intérieur (fourrures et rails) et à 98% pour les éléments d'ossature extérieure. Les 5% restants sont enfouis.
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Non concerné

### **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 système 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.

## 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 et C4, élimination.

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

La déconstruction et/ou le démontage de l'ossature métallique extérieure ainsi que le chargement de l'ensemble des composants de la façade est pris en compte.

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

Transport des déchets vers un centre de tri/traitement ou une installation de stockage en vue de leur valorisation ou de leur élimination.

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

Les déchets en acier (95% ou 98%) et en plâtre (5%) sont stockés en attente de leur réutilisation, récupération et/ou recyclage. Des opérations de traitement (tri, broyage et cisailage pour les déchets métallique et tri pour les déchets de plâtre) sont pris en compte.

#### **C4 Elimination :**

La totalité des autres déchets est supposée être mise en installation de stockage de déchets non inertes et non dangereux.

Paramètre	Valeur
Processus de collecte spécifié par type	Collecte avec les déchets de construction mélangés en vue d'un enfouissement, et pour certains composants, d'un recyclage : <ul style="list-style-type: none"><li>- 5% pour les plaques de plâtre</li><li>- 95% pour les déchets métalliques d'ossature intérieure</li><li>- 98% pour les déchets métalliques d'ossature extérieure</li></ul>
Système de récupération spécifié par type	1,17 kg de déchets de plaque de plâtre sont recyclés 8,10 kg de déchets métalliques sont recyclés
Elimination spécifiée par type	L'ensemble des composants non recyclés est enfoui, soit 28,7 kg
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios (par exemple transport)	Pour la déconstruction, les consommations d'énergie suivantes ont été prise en compte : <ul style="list-style-type: none"><li>- 0,006 kWh d'électricité et 0,042 litre de diesel pour la déconstruction du système</li><li>- 0,029 litre de diesel pour le chargement des déchets</li></ul> Camion avec une charge utile de 24 t, consommation de diesel de 38 litres pour 100 km ; 250 km vers le centre de tri/traitement et 50 km vers le centre d'enfouissement Pour les déchets recyclés, les consommations d'électricité des opérations suivantes ont été prises en compte <sup>4</sup> : <ul style="list-style-type: none"><li>- 0,364 kWh pour les déchets métalliques</li><li>- 0,005 kWh pour les déchets de plâtre</li></ul>

<sup>4</sup> Sur la base des consommations d'énergie de ces opérations disponibles dans le tableau III-4 du rapport FEDEREC-ADEME « Evaluation environnementale du recyclage en France selon la méthodologie de l'analyse de cycle de vie », Mai 2017

## Bénéfice et charge, D

### Description de l'étape :

Cette étape inclut uniquement le potentiel de recyclage des déchets d'acier recyclé/valorisé générés lors des modules A5 et C3 et comprend les impacts liés à la production d'acier secondaire et les impacts évités liés à la production d'acier primaire.

Ce potentiel concerne le flux « net » de ferraille, c'est-à-dire la quantité de ferraille issue des déchets d'acier générée (en A5 et C3 donc) et sortant du système, à laquelle est ôtée la quantité de ferraille entrant dans le système (en A1) et utilisée pour la production de l'acier utilisé pour la fabrication du système étudié.

Les bénéfices et charges liés au recyclage des déchets de plaque de plâtre ainsi que celui des déchets d'emballages ne sont pas pris en compte.

## • 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 et la norme NF EN 16783 servent de règles de définition des catégories de produits (RCP).
<b>Frontières du système</b>	Du berceau à la tombe : étapes A1-3, A4-5, B1-7, C1-4 et D
<b>Allocations</b>	Etant donné qu'il n'y a pas de coproduits, les critères d'allocations ne sont pas utilisés. Une pondération massique a été appliquée dès lors que la production se fait sur plusieurs sites (en fonction des quantités annuelles produites sur chaque site).
<b>Représentativité géographique</b> <b>Temporelle</b>	France, années 2013 à 2018 pour les FDES des composants. Les principales données d'inventaires de cycle de vie utilisées pour la réalisation de cette FDES sont issues des documents suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>- FDES « Placoplatre® BA13 », Placoplatre, Octobre 2015</li> <li>- FDES « Placoflam® BA13 », Placoplatre, Octobre 2015</li> <li>- FDES « Placomarine® BA25 », Placoplatre, Aout 2018</li> <li>- FDES « Poutre en éléments minces en acier utilisée comme panne, lisse ou solive », CTICM, Juin 2016</li> <li>- FDES « Fourrure Stil® F530 », Placoplatre, Juin 2018</li> <li>- FDES « Isofaçade 32R 120 », Isover, Décembre 2015</li> <li>- FDES « Membrane VARIO® KM DUPLEX », Isover, Février 2018</li> <li>- FDES « Membrane VARIO® XTRA », Isover, Février 2018</li> <li>- FDES « Appui Optima 2 120 », Isover, Avril 2018</li> <li>- FDES « Isover TF 100 mm et 140 mm », Isover, Novembre 2016</li> <li>- LCI Platics Europe</li> <li>- Ecoinvent v2.2 et v3.3</li> <li>- DEAM (TEAM 5.2)</li> <li>- Outil d'ACV interne Placoplatre et Isover</li> </ul>
<b>Variabilité des résultats</b>	N/A

## • 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 TEAM 5.2 <sup>TM</sup>.

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

### Pour rappel :

Exemple de lecture : -9,0E-03 = -9,0 x 10<sup>-3</sup>

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.
- En raison des arrondis, les totaux peuvent ne pas correspondre à la somme des différents modules.
- Les valeurs négatives du modules A5 et C4 sont liées à l'application de la méthode proposée à l'annexe I de la norme NF EN 15804/CN.

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>	38	1,4E-01	3,2	0	0	0	0	0	0	0	2,3E-01	2,3E-01	1,7E-02	8,5E-01	-1,3E+01
	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>	1,9E-06	1,0E-07	6,6E-07	0	0	0	0	0	0	0	1,1E-07	1,6E-07	1,1E-09	2,0E-08	0
	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>	1,3E-01	6,4E-04	1,4E-02	0	0	0	0	0	0	0	1,7E-03	1,0E-03	1,2E-04	7,5E-04	-2,5E-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>	1,8E-02	1,5E-04	6,8E-03	0	0	0	0	0	0	0	4,4E-04	2,4E-04	6,2E-06	1,1E-03	-2,0E-03
	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>	2,2E-02	1,0E-04	2,0E-03	0	0	0	0	0	0	0	3,0E-04	1,6E-04	7,6E-06	1,4E-04	-1,5E+00
	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>	1,1E-05	2,6E-11	8,1E-06	0	0	0	0	0	0	0	3,8E-09	9,6E-09	1,0E-08	5,4E-08	-5,9E-07
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) <i>MJ/UF</i>	538	1,8	49	0	0	0	0	0	0	0	3,1	2,9	2,9E-01	1,4	-1,4E+02
	La consommation de ressources non renouvelables, réduisant ainsi leur disponibilité pour les générations futures.														
Pollution de l'air - <i>m³/UF</i>	4 707	8,9	481	0	0	0	0	0	0	0	33	15	1,6	16	-2,7E+03
Pollution de l'eau - <i>m³/UF</i>	11	4,0E-02	5,3	0	0	0	0	0	0	0	1,1E-01	6,4E-02	2,2E-03	1,4	6,8E-02

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	27	8,7E-04	4,2	0	0	0	0	0	0	0	1,3E-02	2,1E-03	2,8E-01	5,6E-02	-7,5E-01
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	20	0	-1,2E+01	0	0	0	0	0	0	0	1,0E-05	0	6,1E-04	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>	<b>46</b>	<b>8,7E-04</b>	<b>-7,7E+00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,3E-02</b>	<b>2,1E-03</b>	<b>2,8E-01</b>	<b>5,6E-02</b>	<b>-7,5E-01</b>
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	558	1,8	49	0	0	0	0	0	0	0	3,2	2,9	3,6	1,4	-1,2E+02
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	48	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	1,3E-04	0	7,8E-03	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>	<b>605</b>	<b>1,8</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3,2</b>	<b>2,9</b>	<b>3,7</b>	<b>1,4</b>	<b>-1,2E+02</b>
Utilisation de matière secondaire - kg/UF	2,5	0	1,8E-01	0	0	0	0	0	0	0	1,6E-07	0	8,1E-06	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 - m³/UF	3,4E-01	1,9E-03	2,3E-02	0	0	0	0	0	0	0	2,5E-04	2,5E-04	2,2E-03	1,4E-03	-7,6E-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>	3,2E-01	7,1E-04	9,1E-01	0	0	0	0	0	0	0	1,0E-03	1,1E-04	2,7E-04	1,3E-02	0
Déchets non dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	3,7	1,5E-04	1,6	0	0	0	0	0	0	0	4,7E-03	3,3E-03	7,1E-02	28,9	0
Déchets radioactifs éliminés - <i>kg/UF</i>	1,1E-03	2,9E-05	2,3E-04	0	0	0	0	0	0	0	2,9E-05	4,6E-05	1,6E-05	3,5E-06	0

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>	8,5E-01	4,6E-07	1,9	0	0	0	0	0	0	0	8,9E-06	9,7E-07	9,3	0	0
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>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	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 <i>unité</i>	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie
<b>Impacts environnementaux</b>					
Réchauffement climatique - <i>kg CO<sub>2</sub> equiv/UF</i>	38	3,4	0	1,3	43
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg CFC 11 equiv/UF</i>	1,9E-06	7,6E-07	0	2,9E-07	2,9E-06
Acidification des sols et de l'eau - <i>kg SO<sub>2</sub> equiv/UF</i>	1,3E-01	1,5E-02	0	3,6E-03	1,5E-01
Eutrophisation - <i>kg (PO<sub>4</sub>)<sup>3-</sup> equiv/UF</i>	1,8E-02	6,9E-03	0	1,8E-03	2,7E-02
Formation d'ozone photochimique <i>kg Ethene equiv/UF</i>	2,2E-02	2,1E-03	0	6,0E-04	2,5E-02
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) <i>kg Sb equiv/UF</i>	1,1E-05	8,1E-06	0	7,8E-08	1,9E-05
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) <i>MJ/UF</i>	538	51	0	7,7	597
Pollution de l'air - <i>m<sup>3</sup>/UF</i>	4 707	490	0	65	5 261
Pollution de l'eau - <i>m<sup>3</sup>/UF</i>	11	5,3	0	1,6	18
<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>	27	4,2	0	3,5E-01	31
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières - <i>MJ/UF</i>	20	-1,2E+01	0	6,2E-04	7,8
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - <i>MJ/UF</i></b>	<b>46</b>	<b>-7,7E+00</b>	<b>0</b>	<b>3,5E-01</b>	<b>39</b>
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>	558	50	0	11	619
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières - <i>MJ/UF</i>	48	3,4	0	5,3E-03	51
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - <i>MJ/UF</i></b>	<b>605</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>670</b>
Utilisation de matière secondaire - <i>kg/UF</i>	2,5	1,8E-01	0	8,2E-06	2,7
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>m<sup>3</sup>/UF</i>	3,4E-01	2,4E-02	0	4,1E-03	3,6E-01
<b>Catégories de déchets</b>					
Déchets dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	3,2E-01	9,1E-01	0	1,4E-02	1,2
Déchets non dangereux éliminés - <i>kg/UF</i>	3,7	1,6	0	29	34
Déchets radioactifs éliminés - <i>kg/UF</i>	1,1E-03	2,6E-04	0	9,4E-05	1,4E-03
<b>Flux sortants</b>					
Composants destiné à la réutilisation - <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage - <i>kg/UF</i>	8,5E-01	1,9	0	9,3	12
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>	0	0	0	0	0
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0
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)
<b>Réchauffement climatique</b> <i>kg CO<sub>2</sub> equiv /UF</i>	38,22	3,36	0,00	1,32	<b>43</b> kg CO <sub>2</sub> equiv /UF	-13,12
<b>Epuisement des ressources abiotiques (fossiles)</b> <i>MJ/UF</i>	538,06	51,19	0,00	7,66	<b>597</b> MJ/UF	-139,83
<b>Utilisation totale des ressources d'énergie primaire [1]</b> <i>MJ/UF</i>	651,55	46,21	0,00	11,53	<b>709</b> MJ/UF	-121,00
<b>Utilisation nette d'eau douce</b> <i>m<sup>3</sup> /UF</i>	0,34	0,02	0,00	0,00	<b>3,6E-01</b> m <sup>3</sup> /UF	-0,08
<b>Déchets éliminés [2]</b> <i>kg/UF</i>	3,98	2,53	0,00	29,04	<b>36</b> kg/UF	0,00

[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, cette étape est la première source d'émission de gaz à effet de serre dus à la production des différents composants de la façade F4. La deuxième contribution la plus importante, bien que marginale, est celle de l'étape de construction A4-A5. Cet impact est majoritairement dû à la consommation de fuel pour le transport des composants ainsi que pertes lors de l'installations dans le bâtiment.

Une tendance similaire est visible pour l'épuisement des ressources abiotiques fossiles, l'utilisation des ressources d'énergie primaire, et la consommation d'eau.

A l'inverse des autres indicateurs, la quantité de déchets éliminés est essentiellement générée à l'étape de fin de vie C1-C4 du fait des quantités de déchets non recyclés.

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

#### Air intérieur

Pour les composants de la Façade F4 en contact avec l'ambiance intérieure, se référer au FDES vérifiées et disponibles sur la base INIES des produits pour leur étiquetage sanitaire.

#### *Emissions radioactives*

---

Non testé.

#### Sol et eau

Non pertinent pour le système concerné par de cette FDES.

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

---

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

Pour cette configuration, la façade F4 assure une résistance thermique de  $R = 5,15 \text{ K.m}^2.\text{W}^{-1}$ .

De plus, la façade F4 permet :

- De garder la chaleur à l'intérieur l'hiver et d'éviter les surchauffes l'été ;
- D'éviter les phénomènes non confortables de parois froides ;
- Un traitement performant des ponts thermiques ;
- Une inertie maîtrisée à l'intérieur du bâtiment.

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

La façade F4 offre un véritable confort acoustique en recréant une véritable « boîte dans la boîte » désolidarisée de la structure. Elle permet ainsi de se protéger des bruits extérieurs et des bruits de voisinage.

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

En parement extérieur, la façade F4 accepte la très grande majorité des bardages du marché assurant une palette illimitée de matières, finitions et couleurs.

En parement intérieur, les plaques de plâtre sont destinées à être recouvertes.

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

Non testé.