



**DECLARATION  
ENVIRONNEMENTALE et SANITAIRE  
CONFORME A LA NORME NF P 01-010**

**Panneau sandwich de bardage à âme polyuréthane et à  
deux parements acier**

**Janvier 2010**

Cette déclaration est présentée selon le modèle de Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire validé par l'AIMCC (FDE&S Version 2005)

# PLAN

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>GUIDE DE LECTURE .....</b>	<b>4</b>
<b>1 CARACTERISATION DU PRODUIT SELON NF P 01-010 § 4.3 .....</b>	<b>3</b>
1.1 Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF).....	3
1.2 Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle (UF) .....	3
1.3 Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'unité fonctionnelle.....	3
<b>2 DONNEES D'INVENTAIRE ET AUTRES DONNEES SELON NF P 01-010 § 5 ET COMMENTAIRES RELATIFS AUX EFFETS ENVIRONNEMENTAUX ET SANITAIRES DU PRODUIT SELON NF P 01-010 § 4.7.2 .....</b>	<b>3</b>
2.1 Consommations des ressources naturelles ( <i>NF P 01-010 § 5.1</i> ) .....	3
2.2 Emissions dans l'air, l'eau et le sol ( <i>NF P 01-010 § 5.2</i> ).....	3
2.3 Production de déchets ( <i>NF P 01-010 § 5.3</i> ) .....	3
<b>3 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX REPRESENTATIFS DES PRODUITS DE CONSTRUCTION SELON NF P 01-010 § 6 .....</b>	<b>3</b>
<b>4 CONTRIBUTION DU PRODUIT A L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET DE LA QUALITE DE VIE A L'INTERIEUR DES BATIMENTS SELON NF P 01-010 § 7 .....</b>	<b>3</b>
4.1 Informations utiles à l'évaluation des risques sanitaires ( <i>NF P 01-010 § 7.2</i> ) .....	3
4.2 Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments ( <i>NF P 01-010 § 7.3</i> ).....	3
<b>5 AUTRES CONTRIBUTIONS DU PRODUIT NOTAMMENT PAR RAPPORT A DES PREOCCUPATIONS D'ECOGESTION DU BATIMENT, D'ECONOMIE ET DE POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE GLOBALE .....</b>	<b>3</b>
5.1 Ecogestion du bâtiment .....	3
5.2 Préoccupation économique.....	3
5.3 Politique environnementale globale .....	3
<b>6 ANNEXE : CARACTERISATION DES DONNEES POUR LE CALCUL DE L'INVENTAIRE DE CYCLE DE VIE (ICV).....</b>	<b>3</b>
6.1 Définition du système d'ACV (Analyse de Cycle de Vie) .....	3
6.2 Sources de données.....	3
6.3 Traçabilité.....	3

## **Avertissement**

Le SNPPA a demandé à Ecobilan de l'assister dans la réalisation de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (dites FDES) dans le cadre de la commande N°7595.4.

Ecobilan, le SNPPA n'acceptent aucune responsabilité vis à vis de tout tiers auquel les résultats de l'étude auront été communiqués ou dans les mains desquels ils seraient parvenus, l'utilisation des résultats par leurs soins relevant de leur propre responsabilité.

Nous rappelons que les résultats de l'étude sont fondés seulement sur des faits, circonstances et hypothèses qui nous 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.

# INTRODUCTION

*Le cadre utilisé pour la présentation de la déclaration environnementale et sanitaire du panneau sandwich de bardage à âme polyuréthane et à deux parements acier est la Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire élaborée par l'AIMCC (FDE&S version 2005).*

*Cette fiche constitue un cadre adapté à la présentation des caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction conformément aux exigences de la norme NF P 01-010 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 (NF P 01-010 § 4.2).*

*Un rapport d'accompagnement de la déclaration a été établi, il peut être consulté, sous accord de confidentialité, au siège du SNPPA.*

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations ainsi fournies devra au minimum être constamment accompagnée de la référence complète de la déclaration d'origine : « titre complet, date d'édition, adresse de l'émetteur » qui pourra remettre un exemplaire authentique.

## **Producteur des données (NF P 01-010 § 4).**

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité du SNPPA selon la norme NF P 01-010 § 4.6.

Contacts :

SNPPA

David Izabel

6-14 rue La Pérouse

Paris 75784 Paris Cedex 16

Tél. : 01 40 69 58 90

Fax. : 01 40 69 58 99

Les industriels suivants, ayant participé à la réalisation de cette FDES peuvent l'utiliser dans le cadre de réponses à des appels offres HQE :

ArcelorMittal Construction France,  
Plast'Europ Panelco SAS,  
Corus Bâtiment et Systèmes Monopanel,  
ThyssenKruppSteel Isocab France,  
Dagard

# GUIDE DE LECTURE

## Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l'exemple suivant :

$$-4,21 \text{ E-06} = -4,21 \times 10^{-6}$$

## Règles d'affichage

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Toutes les valeurs non nulles seront exprimées avec 3 chiffres significatifs.
- Pour chaque flux de l'inventaire, les valeurs permettant de justifier 99,9 % de la valeur de la colonne « total » sont affichées ; les autres, non nulles, sont masquées.
- Si la valeur de la colonne « Total cycle de vie / Pour toute la DVT » est inférieure à  $10^{-5}$ , alors toute la ligne est grisée.

L'objectif est de mettre en évidence les chiffres significatifs.

## Abréviation utilisée

DVT : Durée de Vie Typique

UF : Unité Fonctionnelle

# **1 Caractérisation du produit selon NF P 01-010 § 4.3**

## **1.1 Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)**

Constituer 1 m<sup>2</sup> de paroi verticale pendant une annuité en assurant les performances prescrites du produit.

## **1.2 Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle (UF)**

Quantité de produit, d'emballage de distribution et de produits complémentaires contenue dans l'UF sur la base d'une Durée de Vie Typique (DVT) de 50 ans.

La durée de vie des structures porteuses du bardage est définie dans l'Eurocode 0 (Pr EN 1990 : 2001). Le panneau sandwich de bardage à âme polyuréthane et à deux parements acier est fixé sur la structure porteuse. Ainsi, sa durée de vie est estimée au moins identique à celle-ci.

### **Produit**

Le produit étudié est le panneau sandwich de bardage à âme polyuréthane et à deux parements acier. La masse surfacique moyenne est égale 12,62 kg/m<sup>2</sup>. (gamme d'épaisseur entre 30 et 200 mm)

Le flux de référence de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) du produit est 1 m<sup>2</sup> / 50 ans de produit et correspond à 0,02 m<sup>2</sup> de surface (1 m<sup>2</sup> / 50), soit 0,252 kg de panneau sandwich de bardage à âme polyuréthane et à deux parements acier.

Le produit ayant un usage industriel mais également agroalimentaire, les incerts ont été pris en compte dans l'unité fonctionnelle. La quantité d'insert est de 0,006 g// UF (0,30 g / m<sup>2</sup> / 50 ans)

### **Emballages de distribution\***

- 0,597 g de polystyrène (29,85 g / m<sup>2</sup> / 50 ans)
- 1,46 g de plastique (73 g / m<sup>2</sup> / 50 ans)
- 2,08 g de bois (104 g / m<sup>2</sup> / 50 ans)
- 0,014 g de sangles métalliques (0,70 g / m<sup>2</sup> / 50 ans)

### **Produits complémentaire pour la mise en œuvre**

- Vis de fixation : 0,043 g/UF
- Eau de nettoyage : 0,5 L/UF

**Le taux de chutes lors de la mise en œuvre et l'entretien** (y compris remplacement partiel éventuel) : 5%

\* Les chiffres relatifs à l'unité fonctionnelle et au flux de référence sont arrondis respectivement à 10<sup>3</sup> près et à 10<sup>2</sup> près.

### **Justification des informations fournies**

- Les données de production du panneau sandwich à âme polyuréthane et à deux parements acier, sont fournies par

les sites

- Les quantités d'emballages sont calculées à partir des consommations annuelles des sites de production. Ces chiffres intègrent donc le rendement sur site de l'étape de conditionnement.
- Vis de fixation à l'étape de mise en œuvre : 0,043 g/UF

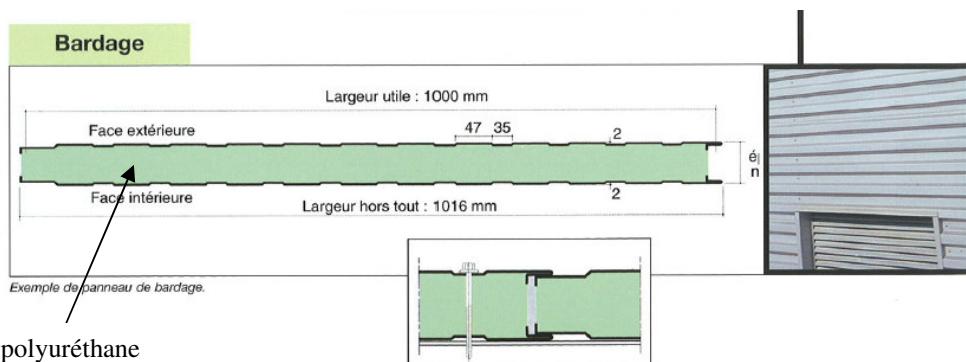
Selon les Avis techniques en vigueur, il faut 4 vis pour fixer  $6 \text{ m}^2$  de panneau sandwich bardage et 7 pour  $12\text{m}^2$ . Le nombre de vis de fixation nécessaire est en moyenne  $0,62 \text{ vis/m}^2$ . Une vis courante pèse 3,5 g. La masse des vis de fixation est ainsi égale  $2,17 \text{ g/m}^2$ . Ainsi, la masse des fixations ramenée à l'Unité Fonctionnelle est égale  $2,17/50$  soit 0,043 g/UF.

- Eau de nettoyage à l'étape de vie en œuvre : 0,5 L/UF

Les Avis Techniques en vigueur préconisent un entretien tous les deux ans pour assurer la pérennité du produit. La quantité d'eau de nettoyage est estimée à 1 litre/ $\text{m}^2/2\text{ans}$ . Ainsi, la consommation d'eau ramenée à l'unité fonctionnelle est égale à 0,5 litre/UF.

Note : L'entretien du panneau sandwich de bardage à âme polyuréthane et à deux parements acier ne nécessite pas l'usage de détergent. Il se fait uniquement à l'eau claire.

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



Les produits étudiés dans le cadre de ce projet sont les panneaux sandwich ayant deux usages possibles :

- Usage industriel : la charpente métallique qui reçoit les panneaux sandwich est à l'intérieur du bâtiment.
- Usage agroalimentaire : la charpente métallique qui reçoit les panneaux est à l'extérieur du bâtiment. Des insères métalliques sont placés au sein des panneaux sandwich.

L'épaisseur de l'isolant est fonction de l'usage industriel ou agroalimentaire des panneaux sandwich.

Pour cette étude, seuls les panneaux sandwich utilisés pour les locaux industriels et certains locaux agro-alimentaires ne nécessitant pas de nettoyage intensif et sans contraintes d'ambiance intérieures significatives ont été retenus. Les locaux agro-alimentaires classés Ai1 et Ai2 dont les températures intérieures sont comprises entre  $-20^\circ\text{C}$  et  $25^\circ\text{C}$  ont été retenus (cf. DTU 45.1, octobre 2001).

La mousse polyuréthane inclus la mousse PIR (âme polyisocyanate), le PIR étant un type de PUR (âme polyuréthane).

## 2 *Données d'Inventaire et autres données selon NF P 01-010 § 5 et commentaires relatifs aux effets environnementaux et sanitaires du produit selon NF P 01-010 § 4.7.2*

**Les données d'inventaire de cycle de vie qui sont présentées ci-après ont été calculées pour l'unité fonctionnelle définie en 1.1 et 1.2**

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

### 2.1 Consommations des ressources naturelles (NF P 01-010 § 5.1)

#### 2.1.1 Consommation de ressources naturelles énergétiques et indicateurs énergétiques (NF P 01-010 § 5.1.1)

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
<b>Consommation de ressources naturelles énergétiques</b>								
Bois	kg	0.00838		0	0		0.00838	0.419
Charbon	kg	0.0866		0	0		0.0866	4.33
Lignite	kg	0.00264		0	0		0.00264	0.132
Gaz naturel	kg	0.0898		0	0		0.0898	4.49
Pétrole	kg	0.0724		0	0	0.000212	0.0726	3.63
Uranium (U)	kg	4.28 E-06		0	0		4.28 E-06	0.000214
Etc.								
<b>Indicateurs énergétiques</b>								
Energie Primaire Totale	MJ	11.8		0	0		11.8	589
Energie Renouvelable	MJ	0.494		0	0		0.494	24.7
Energie Non Renouvelable	MJ	11.2		0	0		11.2	561
Energie procédé	MJ	9.26		0	0	0.00925	9.27	464
Energie matière	MJ	2.49		0	0		2.49	124
Electricité	kWh	0.189		0	0		0.189	9.46

## **Commentaires relatifs à la consommation de ressources naturelles énergétiques et aux indicateurs énergétiques :**

La principale ressource énergétique consommée est le charbon. Cette ressource est consommée pour produire l'acier primaire. Le gaz naturel et le pétrole sont par ailleurs consommés pour la production de la mousse polyuréthane et l'acier primaire. Au total à l'étape de production, 91% de l'énergie primaire sont consommées pour la production des matières premières (dont 37% imputable à l'acier primaire et 52% à la mousse polyuréthane)

Les sites de production consomment de l'électricité pour le profilage des tôles et la mise en place de l'isolant (18% de l'électricité consommée sur le cycle de vie du produit). L'électricité est par ailleurs utilisée pour la production du polyol et de l'isocianate (61%) et la production de l'énergie (19%)

Le bois est consommé pour la production des palettes. Celles-ci sont récupérées sur le chantier et empruntent le circuit de valorisation classique.

**Les indicateurs énergétiques doivent être utilisés avec précaution car ils additionnent des énergies d'origine différente qui n'ont pas les mêmes impacts environnementaux (Se référer de préférence aux flux élémentaires)**

### **2.1.2 Consommation de ressources naturelles non énergétiques (NF P 01-010 § 5.1.2)**

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

<b>Flux</b>	<b>Unités</b>	<b>Production</b>	<b>Transport</b>	<b>Mise en œuvre</b>	<b>Vie en œuvre</b>	<b>Fin de vie</b>	<b>Total cycle de vie</b>	
							<b>Par annuité</b>	<b>Pour toute la DVT</b>
Antimoine (Sb)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Argent (Ag)	kg	2.22 E-11		0	0	3.14 E-14	2.22 E-11	1.11 E-09
Argile	kg	5.11 E-05		0	0		5.11 E-05	0.00256
Arsenic (As)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Bauxite (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	kg	4.67 E-05		0	0		4.67 E-05	0.00233
Bentonite	kg	5.26 E-06		0	0		5.26 E-06	0.000263
Bismuth (Bi)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Bore (B)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Cadmium (Cd)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Calcaire	kg	0.0256		0	0		0.0256	1.28
Carbonate de Sodium (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	kg	0	0	0	0	0	0	0
Chlorure de Potassium (KCl)	kg	0.000461		0	0		0.000461	0.0230
Chlorure de Sodium (NaCl)	kg	0.0761		0	0		0.0761	3.81
Chrome (Cr)	kg	2.70 E-07		0	0		2.70 E-07	1.35 E-05
Cobalt (Co)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Cuivre (Cu)	kg	1.79 E-07		0	0		1.79 E-07	8.94 E-06
Dolomie	kg	0.00195		0	0		0.00195	0.0973
Etain (Sn)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Feldspath	kg	2.15 E-05	0	0	0	0	2.15 E-05	0.00107
Fer (Fe)	kg	0.0993		0	0		0.0993	4.96
Fluorite (CaF <sub>2</sub> )	kg	2.26 E-05	0	0	0	0	2.26 E-05	0.00113
Gravier	kg	9.85 E-06		0	0	1.54 E-07	1.00 E-05	0.000501
Lithium (Li)	kg	0	0	0	0	0	0	0

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
Flux							Par annuité	Pour toute la DVT
Kaolin ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $2\text{SiO}_2, 2\text{H}_2\text{O}$ )	kg	0	0	0	0	0	0	0
Magnésium (Mg)	kg	3.08 E-10	0	0	0	0	3.08 E-10	1.54 E-08
Manganèse (Mn)	kg	5.12 E-10		0	0	7.26 E-13	5.13 E-10	2.56 E-08
Mercure (Hg)	kg	1.50 E-07	0	0	0	0	1.50 E-07	7.50 E-06
Molybdène (Mo)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Nickel (Ni)	kg	1.89 E-08		0	0		1.89 E-08	9.44 E-07
Or (Au)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Palladium (Pd)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Platine (Pt)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Plomb (Pb)	kg	1.69 E-07		0	0		1.69 E-07	8.46 E-06
Rhodium (Rh)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Rutile ( $\text{TiO}_2$ )	kg	6.84 E-11	0	0	0	0	6.84 E-11	3.42 E-09
Sable	kg	9.58 E-05		0	0		9.58 E-05	0.00479
Silice ( $\text{SiO}_2$ )	kg	0	0	0	0	0	0	0
Soufre (S)	kg	0.000212		0	0		0.000212	0.0106
Sulfate de Baryum ( $\text{Ba SO}_4$ )	kg	3.23 E-05		0	0		3.23 E-05	0.00161
Titane (Ti)	kg	1.08 E-12	0	0	0	0	1.08 E-12	5.40 E-11
Tungstène (W)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Vanadium (V)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Zinc (Zn)	kg	3.75 E-06		0	0		3.75 E-06	0.000187
Zirconium (Zr)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matières premières végétales non spécifiées avant	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matières premières animales non spécifiées avant	kg	0	0	0	0	0	0	0
Produits intermédiaires non remontés (total)	kg	1.86 E-05		0	0	1.59 E-07	1.88 E-05	0.000938
Etc.	kg							

#### **Commentaires relatifs à la consommation de ressources naturelles non énergétiques :**

La principale ressource consommée est le minerai de fer. Cette ressource est consommée pour produire les bobines d'acier et les vis de fixation.

La quantité de fer extraite est égale à 0,00993 kg/UF. A titre indicatif, le minerai de fer contient 64,5% de fer (Teneur en fer des minerais de fer, Source : IISI). Ainsi la quantité de minerai de fer est égale à 0,154 kg/UF.

Par ailleurs, le chlorure de sodium et le calcaire sont utilisés pour la production de la mousse polyuréthane.

### 2.1.3 Consommation d'eau (prélèvements) (NF P 01-010 § 5.1.3)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Eau : Lac	litre	0	0	0	0	0	0	0
Eau : Mer	litre	0.0317		0	0		0.0317	1.58
Eau : Nappe Phréatique	litre	0.00243		0	0		0.00243	0.122
Eau : Origine non Spécifiée	litre	4.27		0	0.500		4.78	239
Eau: Rivière	litre	1.37		0	0		1.37	68.5
Eau Potable (réseau)	litre	3.34		0	0		3.34	167
Eau Consommée (total)	litre	9.02		0	0.500		9.52	476
Etc.	litre							

#### Commentaires relatifs à la consommation d'eau (prélèvements) :

Le profilage de la bobine d'acier et la mise en place de l'isolant ne consomment pas d'eau. La principale source consommatrice d'eau est due à au Cycle de Production d'acier (depuis le berceau jusqu'à la production des bobines d'acier).

## 2.1.4 Consommation d'énergie et de matière récupérées (NF P 01-010 § 5.1.4)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Energie Récupérée	MJ	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Total	kg	0.184		0	0		0.184	9.22
Matière Récupérée : Acier	kg	0.184		0	0		0.184	9.22
Matière Récupérée : Aluminium	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Métal (non spécifié)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Papier-Carton	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Plastique	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Calcin	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Biomasse	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Minérale	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Non spécifiée	kg	0	0	0	0	0	0	0
Etc.	kg							

### Commentaires relatifs à la consommation d'énergie et de matière récupérées :

La quantité de ferraille récupérée lors du Cycle de Vie du panneau sandwich à âme polyuréthane et à deux parements acier est égale à 0,184 kg/UF, soit 9,22 kg d'acier récupéré sur la durée de vie du produit.

**Note :** Cette quantité ne représente pas le contenu en recyclé du produit.

## 2.2 Emissions dans l'air, l'eau et le sol (NF P 01-010 § 5.2)

### 2.2.1 Emissions dans l'air (NF P 01-010 § 5.2.1)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	0.233		0	0		0.233	11.6
Hydrocarbures (non spécifiés, excepté méthane)	g	0.113		0	0	0.00240	0.116	5.80
HAP <sup>a</sup> (non spécifiés)	g	0.000163		0	0		0.000163	0.00816
Méthane (CH <sub>4</sub> )	g	2.60		0	0		2.60	130
Composés organiques volatils (par exemple, acétone, acétate, etc.)	g	0.0422	0	0	0	0	0.0422	2.11
Dioxyde de Carbone (CO <sub>2</sub> )	g	520		0	0	0.690	521	26 030
Monoxyde de Carbone (CO)	g	3.85		0	0		3.85	192
Oxydes d'Azote (NOx en NO <sub>2</sub> )	g	1.40		0	0	0.00817	1.40	70.2
Protoxyde d'Azote (N <sub>2</sub> O)	g	0.0155		0	0	8.88 E-05	0.0156	0.780
Ammoniaque (NH <sub>3</sub> )	g	0.00902		0	0		0.00902	0.451
Poussières (non spécifiées)	g	0.0279		0	0	0.000472	0.0284	1.42
Oxydes de Soufre (SOx en SO <sub>2</sub> )	g	1.41		0	0		1.41	70.6
Hydrogène Sulfureux (H <sub>2</sub> S)	g	0.00355		0	0		0.00355	0.178
Acide Cyanhydrique (HCN)	g	1.02 E-06		0	0		1.02 E-06	5.08 E-05
Acide phosphorique (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	g	0	0	0	0	0	0	0
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	1.47 E-06		0	0		1.47 E-06	7.37 E-05
Acide Chlorhydrique (HCl)	g	0.0276		0	0		0.0276	1.38
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	0.0236		0	0		0.0236	1.18
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	0.00108		0	0		0.00108	0.0539
Composés fluorés organiques (en F)	g	1.64 E-06		0	0	4.32 E-08	1.68 E-06	8.40 E-05
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	0.000389		0	0		0.000389	0.0194
Composés halogénés (non spécifiés)	g	0.000537		0	0		0.000537	0.0269
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	0	0	0	0	0	0	0
Métaux (non spécifiés)	g	0.000612		0	0		0.000612	0.0306
Antimoine et ses composés (en Sb)	g	4.08 E-08		0	0		4.08 E-08	2.04 E-06
Arsenic et ses composés (en As)	g	1.06 E-06		0	0	3.18 E-09	1.07 E-06	5.34 E-05

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
Flux							Par annuité	Pour toute la DVT
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	2.59 E-05		0	0		2.59 E-05	0.00129
Chrome et ses composés (en Cr)	g	4.72 E-05		0	0		4.72 E-05	0.00236
Cobalt et ses composés (en Co)	g	1.87 E-06		0	0	7.82 E-09	1.87 E-06	9.37 E-05
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	3.10 E-06		0	0	1.18 E-08	3.11 E-06	0.000156
Etain et ses composés (en Sn)	g	1.10 E-08		0	0		1.10 E-08	5.48 E-07
Manganèse et ses composés (en Mn)	g	9.92 E-07		0	0		9.93 E-07	4.96 E-05
Mercure et ses composés (en Hg)	g	4.32 E-05		0	0		4.32 E-05	0.00216
Nickel et ses composés (en Ni)	g	0.000120		0	0	1.56 E-07	0.000120	0.00599
Plomb et ses composés (en Pb)	g	0.000911		0	0		0.000911	0.0456
Sélénium et ses composés (en Se)	g	1.03 E-06		0	0	3.24 E-09	1.04 E-06	5.18 E-05
Tellure et ses composés (en Te)	g	0	0	0	0	0	0	0
Zinc et ses composés (en Zn)	g	0.00494		0	0	2.66 E-05	0.00496	0.248
Vanadium et ses composés (en V)	g	0.000144		0	0	6.26 E-07	0.000144	0.00721
Silicium et ses composés (en Si)	g	0.000264		0	0		0.000264	0.0132
Etc.	g							

<sup>a</sup> HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

NOTE : Concernant les émissions radioactives, ce tableau devra être complété dès que la transposition de la directive européenne Euratom sur les émissions radioactives sera publiée.

#### Commentaires relatifs aux émissions dans l'air :

Les émissions dans l'air ne proviennent pas des sites de fabrication du produit. Les Cycles de Production d'acier, (depuis le berceau jusqu'à la production des bobines d'acier prélaqué), du polyol et de l'isocianate (entrant dans la composition de la mousse isolante) sont les principales sources émettrices dans l'air.

#### **Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)**

Les 521g de CO<sub>2</sub> sont émis lors de la production (99,9%) principalement lors de la production des matières premières (93%) et de leur transport (4%)

## 2.2.2 Emissions dans l'eau (NF P 01-010 § 5.2.2)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
Flux							Par annuité	Pour toute la DVT
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	g	0.420		0	0	0.0320	0.452	22.6
DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours)	g	0.0570		0	0	0.00767	0.0646	3.23
Matière en Suspension (MES)	g	1.86		0	0	0.00896	1.87	93.3
Cyanure (CN-)	g	4.13 E-06		0	0	4.46 E-08	4.18 E-06	0.000209
AOX (Halogènes des composés organiques adsorbables)	g	0.000916		0	0		0.000916	0.0458
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	0.0908		0	0	0.000321	0.0911	4.56
Composés azotés (en N)	g	0.120		0	0		0.120	5.98
Composés phosphorés (en P)	g	0.0286		0	0		0.0286	1.43
Composés fluorés organiques (en F)	g	4.79 E-05		0	0	2.20 E-07	4.81 E-05	0.00241
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	0	0	0	0	0	0	0
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	0	0	0	0	0	0	0
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	0.000220		0	0		0.000220	0.0110
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	37.9		0	0		37.9	1 894
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	0.000136		0	0	1.86 E-07	0.000136	0.00681
HAP (non spécifiés)	g	1.02 E-05		0	0	2.70 E-07	1.05 E-05	0.000526
Métaux (non spécifiés)	g	0.0120		0	0	0.00402	0.0161	0.803
Aluminium et ses composés (en Al)	g	0.000351		0	0		0.000351	0.0176
Arsenic et ses composés (en As)	g	1.74 E-06		0	0	8.78 E-09	1.75 E-06	8.73 E-05
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	2.05 E-05		0	0		2.05 E-05	0.00103
Chrome et ses composés (en Cr)	g	0.000291		0	0		0.000291	0.0146
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	1.99 E-05		0	0	2.96 E-08	1.99 E-05	0.000997
Etain et ses composés (en Sn)	g	5.14 E-09		0	0		5.14 E-09	2.57 E-07
Fer et ses composés (en Fe)	g	0.0183		0	0		0.0183	0.914
Mercure et ses composés (en Hg)	g	2.11 E-05		0	0		2.11 E-05	0.00105
Nickel et ses composés (en Ni)	g	0.000370		0	0		0.000370	0.0185
Plomb et ses composés (en Pb)	g	9.06 E-05		0	0		9.06 E-05	0.00453
Zinc et ses composés (en Zn)	g	0.00388		0	0		0.00388	0.194
Eau rejetée	Litre	0.0187		0	0.500		0.519	25.9
Etc.	g							

### **Commentaires sur les émissions dans l'eau :**

Les rejets dans l'eau ne proviennent pas des sites de fabrication directement. Le Cycle de Production d'acier (depuis le berceau jusqu'à la production des bobines) mais surtout celui du polyol et de l'isocianate (entrant dans la composition de la mousse isolante) sont les principales sources émettrices dans l'eau.

La quantité d'eau rejetée à l'étape de vie en œuvre correspond à la consommation d'eau de nettoyage.

## 2.2.3 Emissions dans le sol (NF P 01-010 § 5.2.3)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
Flux							Par annuité	Pour toute la DVT
Arsenic et ses composés (en As)	g	2.34 E-08		0	0	3.30 E-11	2.34 E-08	1.17 E-06
Biocides <sup>a</sup>	g	0	0	0	0	0	0	0
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	1.06 E-11		0	0	1.50 E-14	1.06 E-11	5.30 E-10
Chrome et ses composés (en Cr)	g	2.92 E-07		0	0	4.14 E-10	2.92 E-07	1.46 E-05
Cuivre et ses composés(en Cu)	g	5.38 E-11		0	0	7.60 E-14	5.39 E-11	2.69 E-09
Etain et ses composés (en Sn)	g	0	0	0	0	0	0	0
Fer et ses composés (en Fe)	g	0.000117		0	0	1.65 E-07	0.000117	0.00585
Plomb et ses composés (en Pb)	g	2.46 E-10		0	0	3.48 E-13	2.46 E-10	1.23 E-08
Mercure et ses composés (en Hg)	g	1.95 E-12		0	0	2.76 E-15	1.95 E-12	9.75 E-11
Nickel et ses composés (en Ni)	g	8.06 E-11		0	0	1.14 E-13	8.07 E-11	4.04 E-09
Zinc et ses composés (en Zn)	g	8.78 E-07		0	0	1.24 E-09	8.79 E-07	4.40 E-05
Métaux lourds (non spécifiés)	g	0	0	0	0	0	0	0
Etc.	g							

<sup>a</sup> Biocides : par exemple, pesticides, herbicides, fongicides, insecticides, bactéricides, etc.

### Commentaires sur les émissions dans le sol :

Le cycle de vie du panneau sandwich à âme polyuréthane et à deux parements acier n'engendre pas d'émissions dans le sol qui lui soient directement imputables.

## 2.3 Production de déchets (NF P 01-010 § 5.3)

### 2.3.1 Déchets valorisés (NF P 01-010 § 5.3)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
Flux							Par annuité	Pour toute la DVT
Energie Récupérée	MJ	0.337	0	0	0	0	0.337	16.8
Matière Récupérée : Total	kg	0.0224		0.00375	0	0.201	0.227	11.3
Matière Récupérée : Acier	kg	0.0216			0	0.201	0.222	11.1
Matière Récupérée : Aluminium	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Métal (non spécifié)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Papier-Carton	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Plastique	kg	0.000651	0	0.00154	0	0	0.00219	0.109
Matière Récupérée : Calcin	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Biomasse	kg	0.000191	0	0.00219	0	0	0.00238	0.119
Matière Récupérée : Minérale	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Non spécifiée	kg	4.43 E-05		0	0		4.43 E-05	0.00221
Etc.	...							

## 2.3.2 Déchets éliminés (NF P 01-010 § 5.3)

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 4.

	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
Flux							Par annuité	Pour toute la DVT
Déchets dangereux	kg	0.00421		0	0		0.00421	0.210
Déchets non dangereux	kg	0.0246		0.00105	0		0.0257	1.28
Déchets inertes	kg	0.00614		0	0		0.00614	0.307
Déchets radioactifs	kg	9.35 E-06		0	0	1.48 E-07	9.50 E-06	0.000475
Etc.	kg							

### Commentaires relatifs à la production et aux modalités de gestion des déchets

En dehors de la fin de vie du produit, la principale étape génératrice de déchets est celle de production. Les principaux déchets générés sont les déchets d'acier qui sont valorisés par une réintroduction en tant que matière première dans le cycle de production de l'acier.

Les sites de fabrication des panneaux sandwich valorisent les déchets suivants :

- les chutes de tôle d'acier prélaqué ;
- les palettes en bois ;
- le papier-carton ;
- le plastique.

Les déchets de chantiers (chutes éventuelles et emballages) suivent les circuits usuels de valorisation.

### 3 Impacts environnementaux représentatifs des produits de construction selon NF P 01-010 § 6

Tous ces impacts sont renseignés ou calculés conformément aux indications du § 6.1 de la norme NF P01-010, à partir des données du § 2 et pour l'unité fonctionnelle de référence par annuité définie au § 1.1 et 1.2 de la présente déclaration, ainsi que pour l'unité fonctionnelle rapportée à toute la DVT (Durée de Vie Typique).

N°	Impact environnemental	Valeur de l'indicateur pour l'unité fonctionnelle	Valeur de l'indicateur pour toute la DVT
1	Consommation de ressources énergétiques Energie primaire totale Energie renouvelable Energie non renouvelable	11.8 MJ/UF 0.494 MJ/UF 11.2 MJ/UF	589 MJ 24.7 MJ 561 MJ
2	Epuisement de ressources (ADP)	0.00432 kg équivalent antimoine (Sb)/UF	0.216 kg équivalent antimoine (Sb)
3	Consommation d'eau totale	9.52 litre/UF	476 Litre
4	Déchets solides Déchets valorisés (total) Déchets éliminés Déchets dangereux Déchets non dangereux Déchets inertes Déchets radioactifs	0.227 kg/UF 0.00421 kg/UF 0.0257 kg/UF 0.00614 kg/UF 9.50 E-06 kg/UF	11.3 Kg 0.210 Kg 1.28 Kg 0.307 Kg 0.000475 Kg
5	Changement climatique	0.580 kg équivalent CO <sub>2</sub> /UF	29.0 kg équivalent CO <sub>2</sub>
6	Acidification atmosphérique	0.00244 kg équivalent SO <sub>2</sub> /UF	0.122 kg équivalent SO <sub>2</sub>
7	Pollution de l'air	56.1 m <sup>3</sup> /UF	2 803 m <sup>3</sup>
8	Pollution de l'eau	0.108 m <sup>3</sup> /UF	5.39 m <sup>3</sup>
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	0 kg CFC équivalent R11/UF	0 kg CFC équivalent R11
10	Formation d'ozone photochimique	0.000139 kg équivalent éthylène/UF	0.00697 kg équivalent éthylène

## 4 Contribution du produit à l'évaluation des risques sanitaires et de la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments selon NF P 01-010 § 7

Contribution du produit		Paragraphe concerné	Expression (Valeur de mesures, calculs...)
A l'évaluation des risques sanitaires	Qualité sanitaire des espaces intérieurs	§ 4.1.1	Voir paragraphe concerné
	Qualité sanitaire de l'eau	§ 4.1.2	Voir paragraphe concerné
A la qualité de la vie	Confort hygrothermique	§ 4.2.1	Voir paragraphe concerné
	Confort acoustique	§ 4.2.2	Voir paragraphe concerné
	Confort visuel	§ 4.2.3	Voir paragraphe concerné
	Confort olfactif	§ 4.2.4	Voir paragraphe concerné

### 4.1 Informations utiles à l'évaluation des risques sanitaires (NF P 01-010 § 7.2)

La norme NF P 01-010 définit des informations quantitatives et qualitatives sur les substances qui peuvent avoir des effets sur la santé. Ces effets sont considérés aux étapes de mise en œuvre et de vie en œuvre du produit. Ils sont évalués en fonction des types de substances entrant dans la composition ou émises par le produit de construction et de leur classement dans les réglementations sur les substances dangereuses.

Les données sanitaires du panneau sandwich à deux parements acier sont exprimées indépendamment de l'unité fonctionnelle (UF). Les informations fournies ci-après ont été renseignées à partir des données disponibles notamment à partir des avis techniques des panneaux sandwich à deux parements acier des adhérents du SNPPA et des normes en vigueur.

#### 4.1.1 Contribution à la qualité sanitaire des espaces intérieurs (NF P 01-010 § 7.2.1)

Le produit étudié est fabriqué à partir de bobines d'acier prélaqué et d'isolant thermique polyuréthane

##### Bobine d'acier galvanisé et prélaqué :

L'acier n'est pas une substance radioactive. Il n'est pas classé selon la directive 93-32/CEE. Il ne représente pas de danger pour la santé lors de la vie en œuvre du produit.

La laque employée, couramment du polyester d'épaisseur nominal 25µm, est réalisée en usines\* et a des émissions de COV inférieures aux limites de détection analytique. Des parements aciers prélaqué\*\* ont fait l'objet d'une évaluation sanitaire des émissions de COV. Elles sont également inférieures aux limites de détection analytique dans les conditions de l'essai.

Les bobines d'acier galvanisé prélaqué utilisées pour réaliser les parements des panneaux sandwich sont conformes dans les Avis Techniques desdits panneaux à la série des normes NF EN 10 169 et leur champ d'utilisation est défini via des catégories selon la norme AFNOR XP P 34-301. Des guides de transposition permettent de passer des normes européennes aux normes françaises. Les essais concernent notamment la protection contre la corrosion, la résistance à l'humidité. La norme AFNOR XP P 34-301 définit les catégories d'utilisation des revêtements en fonction de l'ambiance intérieure et de l'atmosphère extérieure, de l'hygrométrie des locaux et de la situation des bâtiments.

#### Sources :

- \* La bande entre immédiatement dans un four qui permet l'évaporation des solvants nécessaires à l'étalement du produit et la réticulation de la résine. Livre « De A à Z : Les profilés Mince en acier » SNPPA, 2007
- \*\* Rapport d'essai°SB-08-080, CSTB, novembre 2008 – “Evaluation of VOC and formaldehyde emissions from 25 µm polyester pre-coated galvanized steel products according to the ECA, AgBB and AFSET schemes”
- Norme AFNOR XP P 34-301 de novembre 2002
- Guides d'utilisation : GA A36-351 de septembre 2007, GA A36-335 de décembre 2005, GA A36-355 de mai 2005
- Normes NF EN 10 169-1 d'avril 2004, NF EN 10 169-2 de juillet 2006 et NF EN 10 169- 3 de novembre 2003

#### Isolant - Polyuréthane :

Les panneaux sandwich assemblés selon les règles de l'art présentent une étanchéité à l'air. Elle doit être assurée lorsque les joints sont incorporés au panneau et lorsque les garnitures d'étanchéité sont déposées en usine sur les rives longitudinales. Dans le cas des locaux agroalimentaires, les étanchéités sont généralement réalisées lors de la mise en œuvre.

De part ces dispositions d'assemblage et de confinement de l'isolant entre les parements acier, le produit ne présente pas en l'état actuel des connaissances de danger lors de sa mise en œuvre et de sa vie en œuvre.

#### Sources :

- E-Cahier du CSTB – cahier 3501, « Panneaux sandwich isolants à parements métalliques – conditions générales de conceptions et fabrications », Mars 2004 art 2.5
- Guide FFB/Ademe « construction métalliques – réglementation thermique des bâtiments neufs de juin 2008»

#### Cas des ambiances Ai1 et Ai2 :

Par ailleurs, l'ouvrage réalisé en panneaux sandwich à deux parements acier utilisé en agroalimentaire doit être conforme au DTU 45.1- NF P 45-401, il en résulte que les matériaux ne doivent pas dégager de produits volatils incompatibles avec les produits entreposés ou transformés. La classification des locaux agroalimentaires et le choix des revêtements et des joints éventuels adaptés s'établit à partir du tableau D.1.4 du DTU 45.1- NF P 45-401, en fonction de l'agressivité, du nettoyage, de l'humidité et la température des locaux.

Note : pour les aspects sanitaires des joints éventuels, se référer aux FDES de ces produits.

Les fournisseurs de bobines prélaquées envoient, sur demande, aux producteurs de panneaux sandwich des attestations d'aptitude au contact alimentaire de leurs produits.

Par ailleurs, les produits sont exempts de zones de rétention ou difficilement nettoyable. Les accessoires de finitions sont conçus pour permettre un nettoyage aisé de l'ensemble de la construction. Dans ce cas, leurs conceptions peuvent être attestées par un organisme, comme par exemple, l'aptitude au nettoyage de la plinthe PVC certifié par l'AFSSA.

#### Sources :

- DTU 45.1- NF P 45-401 article 3.6, et le tableau D.1.4
- Attestation d'aptitude au nettoyage de la plinthe PVC certifié par l'AFSSA
- Exemples de certificat d'aptitude au contact temporaire avec les denrées alimentaires concernant un joint film PVC en et la laque polyester

### **4.1.2 Contribution à la qualité sanitaire de l'eau (NF P 01-010 § 7.2.2)**

Les panneaux sandwich à utilisation industrielle ne sont pas destinés à être en contact avec l'eau sanitaire, en conséquence, aucun essai n'a été effectué à ce jour.

Les locaux agroalimentaires destinés à des denrées alimentaires qui sont préparées traitées ou transformées doivent être entretenus et facile à laver (matériaux étanches, non absorbantes, lavables et non toxiques – surface lisses)

*Source : DTU 45.1- NF P 45-401 annexe 1*

## 4.2 Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments (NF P 01-010 § 7.3)

### 4.2.1 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.1)

Concernant l'étanchéité de la paroi à l'eau :

L'étanchéité est visée favorablement dans la partie Avis de chaque Avis Technique de panneaux sandwich à deux parements acier.

Ceci résulte du fait que les panneaux sandwich de bardage jouent un rôle d'enveloppe du bâtiment et assure une étanchéité à l'eau de part leurs compositions et leurs dispositions d'assemblage : les panneaux eux même, sont totalement imperméables et étanches et les dispositifs de fixation et emboitements périphériques sont équipés de joints étanches adaptés à la configuration et à l'architecture du bâtiment.

Sources :

- Gamme avis Techniques des adhérents du SNPPA – CF Chapitre 2 : partie Avis de chaque Avis Technique
- « En savoir plus sur le panneau sandwich », SNPPA

Concernant la performance thermique de la paroi :

L'isolation thermique, en partie courante, est visée dans l'Avis Technique du panneau considéré pour différentes épaisseurs.

L'isolation thermique du produit dépend de l'épaisseur et de la nature du matériau isolant constituant l'âme et de son emboitement. L'ensemble des panneaux sandwich de bardage sont susceptibles de satisfaire les exigences minimales de la réglementation en vigueur applicable aux constructions neuves. La justification de ces performances doit être calculée au cas par cas.

Chaque avis technique des panneaux sandwich définit la performance thermique ( $U_p$ ) des panneaux à partir du coefficient de transmission thermique en partie courante de paroi ( $U_c$ ) et des ponts thermiques linéaires (correspondant à l'emboitement entre panneaux) et ponctuels (correspondant à la fixation).

Les panneaux sandwich de bardage agroalimentaire à deux parements acier avec isolant en mousse de polyuréthane permettent d'atteindre aujourd'hui des  $U_p$  de l'ordre de 0.15 W/(m<sup>2</sup>.K).

Sources :

- « En savoir plus sur le panneau sandwich », SNPPA
- Guide FFB/Ademe « construction métallique – réglementation thermique des bâtiments neufs de juin 2008»
- Gamme avis Techniques des adhérents du SNPPA

Concernant la perméabilité à l'air de la paroi :

Des valeurs de références sont définies dans la réglementation thermique en vigueur (article 20). Par ailleurs, des rapports d'essai peuvent être disponibles auprès des adhérents du SNPPA et font l'objet d'une évaluation dans les Avis techniques.

Source :

- Article 20 de la RT 2005 (Arrêté du 24/05/06)
- Rapports d'essai des adhérents
- Gamme avis Techniques des adhérents du SNPPA

Conclusion

L'ensemble de ces paramètres contribuent à évaluer le confort hygrothermique dans le bâtiment

Source : Gamme avis Techniques des adhérents du SNPPA

#### **4.2.2 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.2)**

L'isolation acoustique, est visée dans l'Avis Technique du panneau considéré pour différentes épaisseurs.

Les panneaux sandwich de bardage peuvent être utilisés pour apporter une isolation phonique et acoustique du local en plus de leur rôle d'enveloppe du bâtiment. La nature de l'âme isolante contribue à l'isolation acoustique. Les parements intérieurs peuvent être perforés afin d'assurer un rôle complémentaires d'absorption des sons.

Concernant l'affaiblissement acoustique, les panneaux sandwich à deux parements acier et à âme polyuréthanne présentent un indice d'affaiblissement acoustiques  $R_w$  est de l'ordre de 25 dB.

Concernant l'absorption acoustique, il existe une gamme de panneau sandwich destinée à cette performance.

Source :

- Gamme avis Techniques des adhérents du SNPPA
- Profil Info SNPPA Juin 2008
- Gamme acoustique des adhérents SNPPA
- Les PV d'essais sont disponibles auprès des adhérents du SNPPA
- REEF acoustique du CSTB

#### **4.2.3 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.3)**

Les parements métalliques des panneaux sandwich se déclinent en un nuancier conséquent de couleurs pour lesquelles existent des performances techniques spécifiques.

Pour un revêtement polyester de 25 $\mu$ m, la brillance nominale du bardage est de l'ordre de 35%.

Les degrés de réflexion intense par rapport à l'oxyde de magnésium sont les suivants :

- couleurs très claires : 75% - 90 %
- couleurs claires : 40% - 74%
- couleurs sombres : 8% - 39 %

Par ailleurs, les essais selon la série des normes NF EN 10 169 permettent de caractériser la brillance et la couleur du revêtement.

Sources :

- Normes NF EN 10 169-1 d'avril 2004, NF EN 10 169-2 de juillet 2006 et NF EN 10 169- 3 de novembre 2003
- Gamme de revêtement polyester des adhérents du SNPPA
- NF EN-1991-1-5 de mai 2004, tableau 5.2

#### **4.2.4 Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment (NF P 01-010 § 7.3.4)**

L'acier est un métal qui n'a pas d'odeur particulière. Le revêtement employé en œuvre n'émet pas d'odeur du fait de sa

fabrication \*. Aucun essai d'émissions d'odeur n'a été réalisé à ce jour.

Par ailleurs, l'ouvrage réalisé en panneaux sandwich à deux parements acier utilisé en agroalimentaire doit être conforme au DTU 45.1- NF P 45-401, il en résulte que les matériaux ne doivent pas dégager d'odeur incompatibles avec les produits entreposés ou transformés.

*Sources :*

- DTU 45.1- NF P 45-401 article 3.6, et le tableau D.1.4
- \* La bande entre immédiatement dans un four qui permet l'évaporation des solvants nécessaires à l'étalement du produit et la réticulation de la résine. Livre « De A à Z : Les profilés Mince en acier » SNPPA, 2007

## 5 Autres contributions du produit notamment par rapport à des préoccupations d'écogestion du bâtiment, d'économie et de politique environnementale globale

### 5.1 Ecogestion du bâtiment

#### 5.1.1 Gestion de l'énergie

Les panneaux sandwich par leur haute performance thermique permettent de répondre aux exigences du Grenelle de l'environnement à savoir d'atteindre une consommation moyenne d'énergie du bâtiment de l'ordre de 50 kWh Ep/SHO-RT.

Le tableau ci-dessous indique des ordres de grandeurs de coefficient de transmission surfacique  $U_p$  d'un panneau sandwich de bardage à âme polyuréthanne :

Type de panneau sandwich	Nature de l'âme isolante	$U_p$ (W/(m <sup>2</sup> .K)(*)
Bardage industriel	Polyuréthanne	0.27
Bardage en ambiance Ai1 et Ai2	Polyuréthanne	0.15

(\*) à la date de rédaction de la présente FDES, une amélioration des performances est en cours

Sources :

- Guide FFB/Ademe « construction métalliques – réglementation thermique des bâtiments neufs de juin 2008»
- Gamme avis Techniques des adhérents du SNPPA

#### 5.1.2 Gestion de l'eau

Le panneau sandwich ne contribue pas à la gestion de l'eau.

#### 5.1.3 Entretien et maintenance

Les dispositions d'entretien et de maintenance sont définies dans les Avis Technique de chaque panneau. La surveillance et l'entretien des panneaux sandwich peuvent comprendre :

- une inspection régulière des parois et accessoires,
- l'enlèvement des débris divers et végétations, notamment des mousses et toutes matières incompatibles qui sont venues se déposer sur la surface du bardage,
- le nettoyage des parois à l'eau claire.

Source : Gamme des avis techniques des adhérents du SNPPA

Dans le cas de bardage agroalimentaire, il convient aussi de respecter les conditions définies dans le DTU 45-1 NF P 45-401-1 et NF P 45-401-2 d'octobre 2001 relatif aux ambiances AI1 et AI 2 pour le nettoyage courant à l'intérieur des

locaux ainsi que les conditions d'hygiène définie au paragraphe 3.6 hygiène de ce DTU.

*Source : NF P 45-401-1 et NF P 45-401-2 d'octobre 2001 relatif aux ambiances AI1 et AI 2*

## 5.2 Préoccupation économique

Le panneau sandwich est un produit adaptable. Il offre aux maîtres d'ouvrage et aux architectes une liberté dans le choix de l'architecture tout en maîtrisant les coûts de réalisation de l'ouvrage. L'apport du panneau vis-à-vis du Grenelle de l'environnement est incontournable en terme d'isolation thermique (et donc de diminution de consommation d'énergie) notamment.

La mise en œuvre des panneaux sandwich en bardage est planifiée par calepinage de tous les produits. Ainsi seule la quantité nécessaire à la mise en œuvre est livrée. De plus, la livraison s'effectue en temps voulu pour le montage, limitant les besoins de stockage sur le chantier.

L'assemblage des panneaux sandwich est réalisé à l'aide de fixations traversantes dans le cas de bâtiments industriels et généralement non traversantes dans le cas de bâtiments agro-alimentaires. Ces modes d'assemblage réduisent les délais de mise en œuvre. De plus, ils nécessitent l'utilisation d'une main d'œuvre qualifiée et peu nombreuse et occasionnellement l'usage d'engin lourd de chantier.

Le panneau sandwich est une technique de construction sèche avec un temps de chantier court. Il contribue à assurer rapidement le clou du bâtiment.

Le panneau sandwich à deux parements acier permet de concevoir une architecture évolutive. L'ouvrage peut être agrandi, transformé ou adapté en fonction de nouveaux besoins, des nouvelles tendances et notamment des nouvelles normes d'usage.

En cas de réhabilitation du bâtiment et en fonction des nouvelles conditions d'exploitation, le panneau sandwich à deux parements acier peut être aisément remplacé (technique de remplacement d'un panneau définie dans les Avis techniques).

**En fin de vie du bâtiment, le panneau sandwich est facilement démontable et le coût de déconstruction amorti par la valorisation des déchets de parements acier constitutifs des panneaux et aisément récupérable.**

## 5.3 Politique environnementale globale

### 5.3.1 Ressources naturelles

Les panneaux sandwich de bardage sont produits à partir d'acier primaire (bobines prélaquées) dont la principale matière première est le minerai de fer et l'isolant thermique (la mousse polyuréthane).

Concernant le minerai de fer, la taille du gisement mondial est importante par rapport à la consommation mondiale.

En fin de vie, les déchets de parements acier constitutifs des panneaux sandwich peuvent être recyclés indéfiniment soit par la filière intégrée (primaire) de l'acier soit majoritairement via la filière électrique. Le recyclage n'altère pas les propriétés physiques de l'acier. Ainsi, il est indéfiniment recyclable au prorata des taux de collecte et de recyclage. De ce fait, le recyclage des parements acier des panneaux sandwich permet d'économiser les ressources naturelles de minerais de fer.

### 5.3.2 Emissions dans l'air et dans l'eau

Deux tôles d'acier galvanisé revêtu d'une laque polyester 25µm ont fait l'objet d'une évaluation sanitaire des émissions

COV selon les protocoles AFFSET ; AGBB et ECA.

Sources : Rapport d'essai°SB-08-080, CSTB, novembre 2008 – “Evaluation of VOC and formaldehyde emissions from 25 µm polyester pre-coated galvanized steel products according to the ECA, AgBB and AFSSET schemes”

Comportement au test chimique d'une tôle acier (bardage) prélaqué polyester 25 µm :

Corrosion	Tenue au brouillard salin = 500 heures Tenue à l'humidité = 1000 heures
Agent chimique	Acide et base: bon Acide nitrique : bon Huiles minérales : très bon Solvants aliphatiques : très bon Solvants aromatiques : bon Solvants cétoniques : faible Solvant chloré : faible

### 5.3.3 Déchets

La mise en œuvre des panneaux sandwich est planifiée au préalable par calepinage de tous les produits. Ainsi seule la quantité nécessaire à la mise en œuvre est livrée. Sauf exception, le chantier de mise en œuvre ne génère que très peu de déchets de panneaux sandwich (ajustement d'ouverture).

En fin de vie, les parements d'acier sont récupérés et les isolants mis en décharge.

## **6 Annexe : Caractérisation des données pour le calcul de l'Inventaire de Cycle de Vie (ICV)**

Cette annexe est issue du rapport d'accompagnement de la déclaration (cf. Introduction)

### **6.1 Définition du système d'ACV (Analyse de Cycle de Vie)**

#### **Description des flux pris en compte dans le cycle de vie du produit.**

Pour chaque sous-étape du cycle de vie du panneau sandwich de bardage à âme polyuréthane et à deux parements acier, les flux pris en compte sont :

- les consommations de matières premières (bobines d'acier, polyol et isocianate pour l'isolant, bois, carton, PE et acier pour l'emballage) ;
- les consommations de ressources énergétiques (électricité, gaz naturel, fioul léger) ;
- les consommations d'eau (principalement pour l'étape de vie en œuvre) ;
- les émissions dans l'air ;
- les rejets dans l'eau ;
- les générations de déchets valorisés et éliminés.

A la frontière du système étudié, les flux pris en compte sont ceux listés par la norme NF P 01-010.

#### **6.1.1 Etapes et flux inclus**

##### **Production**

La modélisation de l'étape de production prend en compte :

- la fabrication du produit sur sites (sources : sites de production pour les étapes de profilage et de mise en place de l'isolant) ;
- la production des bobines d'acier prélaqué (source : IISI) ;
- la production de polyol et d'isocianate entrant dans la composition de la mousse polyuréthane (Source : PlasticEurope) ;
- la production des énergies consommées sur les sites de production (sources : fascicule AFNOR FD P 01-015) ;
- la production des matières premières autres que les bobines (sources : PlasticEurope, DEAM) ;
- le transport des matières premières (source : fascicule AFNOR FD P 01-015) ;
- la production des vis de fixation lors de l'étape de mise en œuvre (source : IISI).

Le profil environnemental de production de l'acier prélaqué fourni par l'IISI intègre le recyclage du bardage en fin de vie au module acier de la filière intégrée.

##### **Transport**

La modélisation de cette étape prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport du produit depuis le site de production vers le chantier de mise en œuvre.

##### **Mise en œuvre**

Cette étape prend en compte la fin de vie des emballages utilisés pour le conditionnement du produit.

## Vie en œuvre

Cette étape prend en compte les opérations d'entretien (nettoyage à l'eau claire).

## Fin de vie

La modélisation de l'étape de la fin de vie prend en compte :

- le transport des déchets depuis leur lieu de vie en œuvre jusqu'à leur lieu de fin de vie ;
- le pourcentage de produits valorisés en fin de vie ;
- la mise en décharge de l'isolant du produit étudié.

Le recyclage est intégré dans le module acierie de la filière intégrée de production de l'acier.

## 6.1.2 Flux omis

La norme NF P01-010 permet d'omettre des frontières du système les flux suivants :

- l'éclairage, le chauffage et le nettoyage des ateliers
- le département administratif,
- le transport des employés,
- la fabrication de l'outil de production et des systèmes de transport (machines, camions, etc.).

## 6.1.3 Règle de délimitation des frontières

La norme NF P01-010 a fixé le seuil de coupure à 98% selon le paragraphe 4.5.1 de la norme.

Dans le cadre de cette déclaration, le pourcentage des flux remontés est supérieur à 99%.

A l'étape de production, les flux non pris en compte dans les tableaux de résultats sont ceux omis (voir §6.1.2). Aux frontières du système les flux non-remontés sont ceux du site de production ainsi que ceux des étapes amonts.

## 6.2 Sources de données

### 6.2.1 Caractérisation des données principales

#### Fabrication

##### Etape de profilage de la bobine d'acier en tôle de parement :

- Année : 2005
- Représentativité géographique : France
- Représentativité technologique : les données utilisées correspondent aux technologies standards employées pour la production du bardage simple peau en acier prélaqué
- Source : Arcelor Construction France, Bacacier, Corus Bâtiment et Systèmes Monopanel, Isocab France, NV Joris Ide

##### Etape de mise en place des isolants

- Année : 2008
- Représentativité géographique : France
- Représentativité technologique : les données utilisées correspondent aux technologies standards employées pour la mise en place des isolants sur site de production
- Source : ArcelorMittal Construction France, Plast'Europ Panelco SAS, Corus Bâtiment et Systèmes Monopanel,

### Transport

- Année : 2008
- Représentativité géographique : France
- Représentativité technologique : représentatif du secteur du transport en France, conformément au fascicule AFNOR FD P 01-015
- Source : Les membres du SNPPA pour la distance, la norme NF P 01-010 pour la modélisation

### Mise en œuvre et vie en œuvre

- Année : 2008
- Zone géographique : France
- Source : Les membres du SNPPA et les avis techniques des membres du SNPPA

### Fin de vie

- Année : 2008
- Zone géographique : France
- Source :
  - Distance de transport : Le SNPPA
  - Pourcentage de produits valorisés en fin de vie de : LCA for Steel Construction, ECSC Final Report 7210 PR 116
  - Impact de la mise en décharge : Arrêté du 9 septembre 1997 relatif aux installations de stockage de déchets ménagers et assimilés, modifié par les arrêtés du 31 décembre 2001 et du 3 avril 2002

## **6.2.2 Données énergétiques**

A renseigner si les données utilisées sont différentes de celles qui figurent dans le fascicule de document AFNOR FD P 01-015.

### PCI des combustibles

Les données des différents combustibles sont celles du fascicule AFNOR FD P 01-015.

### Modèle électrique

Site de production : France (fascicule AFNOR FD P 01-015)

## **6.2.3 Données non-ICV**

- Rapport d'essai°SB-08-080, CSTB, novembre 2008 – “Evaluation of VOC and formaldehyde emissions from 25 µm polyester pre-coated galvanized steel products according to the ECA, AgBB and AFSSET schemes”
- Norme AFNOR XP P 34-301 de novembre 2002
- Guides d'utilisation : GA A36-351 de septembre 2007, GA A36-335 de décembre 2005, GA A36-355 de mai 2005
- Normes NF EN 10 169-1 d'avril 2004, NF EN 10 169-2 de juillet 2006 et NF EN 10 169- 3 de novembre 2003
- E-Cahier du CSTB – cahier 3501, « Panneaux sandwich isolants à parements métalliques – conditions générales de conceptions et fabrications », Mars 2004 art 2.5
- Guide FFB/Ademe « construction métalliques – réglementation thermique des bâtiments neufs de juin 2008»
- DTU 45.1- NF P 45-401 article 3.6, et le tableau D.1.4
- Attestation d'aptitude au nettoyage de la plinthe PVC certifié par l'AFSSA
- Exemples de certificat d'aptitude au contact temporaire avec les denrées alimentaires concernant un joint film PVC en et la laque polyester

- Gamme avis Techniques des adhérents du SNPPA – CF Chapitre 2 : partie Avis de chaque Avis Technique
- « En savoir plus sur le panneau sandwich », SNPPA
- Guide FFB/Ademe « construction métalliques – réglementation thermique des bâtiments neufs de juin 2008»
- Gamme avis Techniques des adhérents du SNPPA
- Profil Info SNPPA Juin 2008
- Gamme acoustique des adhérents SNPPA
- REEF acoustique CSTB
- Les PV d'essais sont disponibles auprès des adhérents du SNPPA
- Normes NF EN 10 169-1 d'avril 2004, NF EN 10 169-2 de juillet 2006 et NF EN 10 169- 3 de novembre 2003
- Gamme de revêtement polyester des adhérents du SNPPA
- NF EN-1991-1-5 de mai 2004, tableau 5.2
- DTU 45.1- NF P 45-401 article 3.6, et le tableau D.1.4
- La bande entre immédiatement dans un four qui permet l'évaporation des solvants nécessaires à l'étalement du produit et la réticulation de la résine. Livre « De A à Z : Les profilés Mince en acier » SNPPA, 2007

## 6.3 Traçabilité

L'inventaire de cycle de vie a été réalisé par Ecobilan en 2009 et l'agrégation des données relève de calculs issus du logiciel TEAM™ version 4.0.