

L'ENVELOPPE  
MÉTALLIQUE  
DU BÂTIMENT

ASSOCIATION DES FABRICANTS  
DE PANNEAUX, PROFILS ET SYSTÈMES

Pa2 PANNE SIGMA

## SOMMAIRE

- P.2 **En savoir plus**
- P.6 **CE**
- P.7 **DOP**
- P.9 **CCTP**
- P.10 **Référentiel**
- P.13 **FDES**
- P.40 **COV/COVT**
- P.49 **Performance Mécanique**
- P.50 **Performance en Zone Sismique**
- P.53 **Performance Feu**

## EN SAVOIR PLUS PANNE SIGMA (PA2)

### L'Enveloppe Métallique du Bâtiment

**L'Enveloppe Métallique du Bâtiment** est une organisation professionnelle créée en 1957. Elle regroupe les fabricants de produits de construction métallique pour le bardage, la couverture et les produits de structure métallique en éléments minces (planchers collaborants, pannes, lisses et solives de plancher).

### Adhérents de L'Enveloppe Métallique du Bâtiment producteurs de pannes, lisses et solives formées à froid

En raison du marquage CE selon la NF EN 1090-1 les pannes, lisses et solives font l'objet d'un suivi de la constance de qualité de niveau 2+

Liste des adhérents de L'Enveloppe Métallique du Bâtiment producteurs de pannes, lisses et solives Zed formées à froid



Technicien : Denis PLATZ [d.platz@profildefutur.com](mailto:d.platz@profildefutur.com)

Commercial : Bruno GRANNEC [bruno.grannec@arcelormittal.com](mailto:bruno.grannec@arcelormittal.com)



Technicien : Hans GESQUIERE [hans.gesquiere@jorisode.be](mailto:hans.gesquiere@jorisode.be)

Commercial : Hans GESQUIERE [hans.gesquiere@jorisode.be](mailto:hans.gesquiere@jorisode.be)



Technicien : David PIANTINO [david.piantino@groupe-laguarigue.com](mailto:david.piantino@groupe-laguarigue.com)

Commercial : Laurent THOUVIGNON [Laurent.THOUVIGNON@spo-profilage-ouest.fr](mailto:Laurent.THOUVIGNON@spo-profilage-ouest.fr)



Technicien : **Maxime VIENNE** [maxime.vienne@bacacier.com](mailto:maxime.vienne@bacacier.com)

Commercial : [open@bacacier.com](mailto:open@bacacier.com)



Technicien: **Vincent ETIENNE** [etienne.v@sadef.com](mailto:etienne.v@sadef.com)

Commercial : **Thierry BOURNE** [bourne.t@sadef.com](mailto:bourne.t@sadef.com)

**Saddedine ABDERREZAK** [saddedine.a@sadef.com](mailto:saddedine.a@sadef.com)



**Organisme :**

INSTITUT DE L'ENVELOPPE est un organisme de formation (6/14 rue la Pérouse 75016 Paris)

**Programme :**

Les programmes de formation concernant les pannes, lisses et solives et les Eurocodes sont les suivants

Famille	N°	Formation	Durée (j)
Eurocodes	1	Détermination des actions selon les eurocodes - charge permanentes et neige	2
Actions	2	Détermination des actions selon les eurocodes - effort du vent	2
	3	Dimensionnement des systèmes bacacier de classe II avec des pannes isostatiques ou continue de classe IV en flexion simple selon EC3 1.3	4
	4	Etude d'une panne sigma selon l'EN 1993-1-3 - section brute, étude du talon et détermination du centre de cisaillement et de l'inertie de gauchissement	3
Panne	5	Etude d'une panne sigma selon l'EN 1993-1-3 - section efficace - justifications de flexion et d'effort tranchant	2
	6	Synthèse panne sigma selon EC3 1.3 - établissement des tableaux de charges portées	2
	7	Justification par calcul de la résistance au feu (R15) des pannes en éléments minces selon EN 1993-1-2	1

**Pour suivre une formation à Paris ou dans votre entreprise :**

Animateur : David IZABEL [d.izabel@enveloppe-metallique.fr](mailto:d.izabel@enveloppe-metallique.fr)

Programme détaillé des formations, convention, suivi, modalités pratiques: Naima GUENDOUL  
[n.guendoul@enveloppe-metallique.fr](mailto:n.guendoul@enveloppe-metallique.fr)

01 40 69 58 90

#### Sites internet :

BASE INIES : Base nationale française de référence sur les impacts environnementaux et sanitaires des produits, équipements et services pour l'évaluation de la performance des ouvrages.

<http://www.base-inies.fr/Inies/Consultation.aspx>

Save-construction : outil de calcul en ligne permettant de délivrer des profils environnementaux personnalisés de produits et systèmes de construction en acier

<https://www.save-construction.com/>

ConstruirAcier : l'association **ConstruirAcier** a pour objectif de promouvoir l'utilisation de l'acier dans les ouvrages de construction du bâtiment et des travaux publics.

<http://www.construiracier.fr/>

#### Bibliographie :

EASIE USER GUIDE EASIE RESEARCH PROGRAMME, collectif, Programme FP7 N° 213302

Les cahiers pratiques du SNPPA n°1 Assurances, collectif SNPPA

Les cahiers pratiques du SNPPA n°2 Marquage CE, collectif SNPPA

Les cahiers pratiques du SNPPA n°3 Formulaire de résistance des matériaux, David Izabel, SEBTP, 2007

Concevoir et Construire en acier – Marc Landowski, Bertrand Lemoine, Collection Mémentos acier, 2005

Les Profilés Minces en acier, De A à Z, Collectif SNPPA, SEBTP, 2007

Abécédaire Bâtiment & Sécurité Incendie, collectif SNPPA, FFA, SCMF, OTUA

L'acier pour une construction responsable, collectif, OTUA

**Certification selon NF EN 1090-1 niveau 2 +**

**Marquage CE niveau 2+ pour la certification**



**1.3. Système 2+**

- a) Le fabricant effectue:
- i) une évaluation des performances du produit de construction fondée sur des essais (y compris l'échantillonnage), des calculs, des valeurs issues de tableaux ou sur la documentation descriptive du produit;
  - ii) un contrôle de la production en usine;
  - iii) des essais sur des échantillons prélevés par lui dans l'établissement de fabrication conformément au plan d'essais prescrit.
- b) L'organisme notifié de contrôle de la production en usine décide de délivrer, de soumettre à des restrictions, de suspendre ou de retirer le certificat de conformité du contrôle de la production en usine en fonction des résultats des évaluations et vérifications suivantes effectuées par lui:
- i) une inspection initiale de l'établissement de fabrication et du contrôle de la production en usine;
  - ii) une surveillance, une évaluation et une appréciation continues du contrôle de la production en usine.

## Déclaration des Performances Nr. DoP

1.	Code d'identification unique du produit type: <b>Profils en acier, laminés à froid.</b>
2.	Numéro de type, de lot ou de série ou tout autre élément permettant l'identification du produit de construction, conformément à l'article 11, paragraphe 4: <b>Identification par étiquette sur la boîte ou/et sur le produit même.</b>
3.	Usage ou usages prévus du produit de construction, conformément à la spécification technique harmonisée applicable, comme prévu par le fabricant: <b>Profils prêts à assembler pour des applications structurelles et non-structurelles dans des constructions en acier.</b>
4.	Nom, raison sociale ou marque déposée et adresse de contact du fabricant, conformément à l'article 11, paragraphe 5:
6.	Le ou les systèmes d'évaluation et de vérification de la constance des performances du produit de construction, conformément à l'annexe V: <b>Système 2+</b>
7.	L'organisme notifié · a réalisé l'inspection initiale de l'usine de production et l'audit de son plan de contrôle ainsi que de son plan de surveillance continue dans le cadre d'un système 2+ et a délivré le certificat attestant de leur conformité. <b>N° Certificat:</b>

8. Performances déclarées	Caractéristiques essentielles	Performance	Norme harmonisée
8.1	Tolérances de dimensions et de forme	EN 1090-2 ou selon plan	EN 1090-1:2009 + A1:2011
8.2	Soudabilité	EN10346 / EN10025-2 / EN10149-2	
8.3	Résistance au choc	Calculs par xxx selon NV ou EN 1993-1-3 + NAD ou selon spécification du client	
8.4	Capacité portante	NPD	
8.5	Résistance à la fatigue	NPD ou R15	
8.6	Résistance au feu	Classe A1	
8.7	Reaction au feu	NPD	
8.8	Rejet de cadmium	NPD	
8.9	Emission de radioactivité	NPD	
8.10	Durabilité	NPD ou revêtement en continu par immersion à chaud selon EN10346 ou revêtement par galvanisation à chaud selon EN ISO 1461	
9.	<p>Les performances du produit identifié aux points 1 et 2 sont conformes aux performances déclarées indiquées au point 9. La présente déclaration des performances est établie sous la seule responsabilité du fabricant identifié au point 4. Signé pour le fabricant et en son nom par:</p>		
	(Nom et fonction)	(Lieu et date)	(Signature)



## **Constitution d'un dossier d'exécution type**

Sauf dispositions contraires dans les Documents Particuliers du Marché, l'entreprise doit établir ou faire établir, pour chaque projet, les documents suivants:

### **B.1 Le dossier de plans de la structure**

- Un sommaire de description du projet avec la mention de la classe d'exécution et une check-list générale d'autocontrôle,
- Le plan d'implantation avec les cotes d'emprise et de niveaux avec leurs tolérances, incluant les détails d'appuis, le repérage des files et des murs, les hypothèses de calcul
- Le plan de toiture avec les éléments de charpente tels que traverses, fermes, pannes ou liteaux, chevêtres de trémies et dispositifs de stabilité,
- Les plans et coupes de planchers éventuels et de trémies (poutres, ramasses-solives, solives et chevêtres de trémies dispositifs de stabilité des éléments et contreventements horizontaux par poutres au vent sous solives),
- Les plans des façades, des longs pans, pignons et refends en rez-de-chaussée et en étages avec dispositifs de stabilité des éléments et contreventements verticaux par palées ou portiques,
- Les plans de détails des composants référencés sur les plans avec repérage des composants faisant référence à une bibliothèque de composants et de détails d'assemblages,
- La notice de montage dans le respect de la réglementation avec spécification des modes opératoires et des dispositifs de sécurité (individuelle et collective).

#### **NOTE**

Tous ces plans sont cotés avec mention des tolérances, les désignations, nuances d'acier, protection anticorrosion et repérage des composants, des accessoires (joints, calages...) et des fixations (y compris marquage des boulons).

### **B.2 La note de calcul du projet**

Sauf dispositions contraires dans les Documents Particuliers du Marché, elle établit les vérifications normatives selon les NF EN 1990, NF EN 1991, NF EN 1993-1-3, NF EN 1993-1-5, NF EN 1993-1-8 et réglementaires selon les NF EN 1993-2, NFEN 1998-1 et leurs annexes nationales ou par des méthodes agréées (calculs spécifiques ou références à des tables de performances certifiées d'ouvrages types).

#### **NOTE:**

Lorsque les structures sont dimensionnées selon le référentiel NV 65, N84, CM66, les profilés formés à froids peuvent être dimensionnés à défaut d'études plus précises selon le référentiel Eurocode en considérant

- Un vent aux ELU valant 1.2 x le Vent des NV 65
- Un vent aux ELS valant 1.0 x le vent des NV 65
- La neige 84

Source BAEL 91 article D.1.2,2

La note de calcul doit mentionner l'identité de son auteur-signataire.

**NOTE** Ce dernier doit donc être un professionnel ou une société titulaire d'une assurance appropriée.

La note de calcul comprend au minimum :

- Un sommaire de description du projet avec une check-list générale d'autocontrôle,
- L'identification du projet : maître d'ouvrage, lieu de construction, plan de permis de construire, descriptif de l'ouvrage,
- La description des principes de fonctionnement de la structure,
- Les hypothèse de classe construction I II ou III au sens de l'EN 1993-1-3,
- Les hypothèses concernant les actions selon les normes NF EN 1991 et NF EN 1998 et leurs annexes nationales et selon l'étude géotechnique du site,
- Les vérifications des ouvrages principaux et secondaires de la structure (éléments supports de toiture, de façade, de plancher, linteaux, éléments de contreventement, bretelles, échantignoles, ...),
- Les vérifications des ouvrages particuliers (trémies, chevêtres, balcons...),
- Les vérifications des assemblages (éléments de poutre auvent, linteaux, ancrages...).

Imprimé pour :

FA122690

NF EN 1090-1

Novembre 2009

ISSN 0335-3931

**norme européenne**  
**norme française**

**NF EN 1090-1**  
**Novembre 2009**

Indice de classement : P 22-101-1

ICS : 91.080.10

**Exécution des structures en acier  
et des structures en aluminium**

**Partie 1 : Exigences pour l'évaluation de la conformité  
des éléments structuraux**

- E : Execution of steel structures and aluminium structures —  
Part 1: Requirements for conformity assessment of structural components  
D : Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken —  
Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile

**Norme française homologuée**

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 21 octobre 2009 pour prendre effet le 21 novembre 2009.

**Correspondance** La Norme européenne EN 1090-1:2009 a le statut d'une norme française.

**Analyse**

Le présent document fait partie de la série de normes relatives à l'exécution des structures en acier et des structures en aluminium. Il est destiné à venir en appui de la Directive européenne «Produits de la construction» (voir Annexe ZA). Il s'appuie sur les parties 2 et 3 qui énoncent les exigences techniques devant être satisfaites par les éléments structuraux respectivement en acier ou en aluminium lors de l'évaluation de leur conformité.

**Descripteurs**

**Thésaurus International Technique** : élément de construction, construction métallique, acier de construction, aluminium, produit laminé à chaud, définition, livraison, exigence, tolérance de dimension, soudabilité, résistance à la rupture, résistance à la fatigue, résistance au feu, réaction au feu, durabilité, essai, essai de conformité, marquage, marquage CE.

**Modifications**

**Corrections**

Éditée et diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex  
Tél. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — [www.afnor.org](http://www.afnor.org)



# norme européenne

# norme française

**NF EN 1993-1-3**

Mars 2007

**P 22-313**

## **Eurocode 3**

### **Calcul des structures en acier**

Partie 1-3 : Règles générales — Règles supplémentaires pour les profilés et plaques formés à froid

 **Eurocode 3 – Design of steel structures – Part 1-3 : General rules – Supplementary rules for cold-formed members and sheeting**

 **Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3 : Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für Kaltegeformte dünnwandige Bauteile und Bleche**

#### **Statut**

**Norme française homologuée** par décision du Directeur Général d'AFNOR le 5 février 2007 pour prendre effet le 5 mars 2007.

Est destiné à remplacer la norme expérimentale XP ENV 1993-1-3, de décembre 1999 et le DTU P 22-703, de décembre 1978 (voir Avant-propos national).

#### **Correspondance**

La Norme européenne EN 1993-1-3:2006 a le statut d'une norme française.

#### **Analyse**

La présente partie de l'Eurocode 3 définit les exigences de calcul relatives aux profilés et plaques nervurées à parois minces formés à froid. Elle donne également des méthodes de calcul pour la conception des structures, tenant compte de la collaboration de paroi, en utilisant des plaques nervurées en acier comme diaphragme. Le présent document ne comprend pas de document d'application national mais doit être complété par une Annexe nationale qui définit les modalités de son application.

#### **Descripteurs**

**Thésaurus International Technique** : bâtiment, génie civil, construction métallique, acier de construction, profilé métallique, plaque métallique, formage à froid, calcul, caractéristique, durabilité, assemblage, résistance des matériaux, matériau, déformation, flambement, limite, essai.

#### **Modifications**

Par rapport aux documents destinés à être remplacés, adoption de la norme européenne.

© AFNOR 2007

CEN/TC 135

Date: 2014-02

**prEN 1090-4:2014**

CEN/TC 135 Secretariat: SN

## **Execution of steel structures and aluminium structures — Part 4: Technical requirements for thin-gauge, cold-formed steel elements and structures for roof, ceiling, floor and wall applications**

*Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Teil 4: Technische Anforderungen an dünnwandige kaltgeformte Bauelemente aus Stahl und tragende Bauteile für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen*

*Exécution des structures en acier et des structures en aluminium — Partie 4 : Exigences techniques, pour éléments minces en acier formés à froid et structure de toiture, plafond, applications pour mur et plancher*

ICS:

Descriptors:

Document type: European Standard  
Document subtype:  
Document stage: CEN Enquiry  
Document language: E

STD Version 2.5a



## **DECLARATION**

**ENVIRONNEMENTALE et SANITAIRE**

**CONFORME A LA NORME *NF P 01-010***

**Poutre en éléments minces en acier  
(panne, lisse ou solive)**

**Octobre 2011**



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>5</b>
1.1 Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF).....	5
1.2 Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle (UF)	5
1.3 Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'unité fonctionnelle.....	6
<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>7</b>
2.1 Consommations des ressources naturelles ( <i>NF P 01-010 § 5.1</i> ).....	7
2.2 Emissions dans l'air, l'eau et le sol ( <i>NF P 01-010 § 5.2</i> ).....	11
2.3 Production de déchets ( <i>NF P 01-010 § 5.3</i> ) .....	16
<b>3 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX REPRESENTATIFS DES PRODUITS DE CONSTRUCTION SELON NF P 01-010 § 6</b> .....	<b>17</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>18</b>
4.1 Informations utiles à l'évaluation des risques sanitaires ( <i>NF P 01-010 § 7.2</i> )	18
4.2 Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments ( <i>NF P 01-010 § 7.3</i> ).....	20
<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>21</b>
5.1 Ecogestion du bâtiment .....	21
5.2 Préoccupation économique.....	21
5.3 Politique environnementale globale .....	22
<b>6 ANNEXE : CARACTERISATION DES DONNEES POUR LE CALCUL DE L'INVENTAIRE DE CYCLE DE VIE (ICV)</b> .....	<b>24</b>
6.1 Définition du système d'ACV (Analyse de Cycle de Vie) .....	24
6.2 Sources de données.....	25
6.3 Traçabilité.....	27

# INTRODUCTION

*Le cadre utilisé pour la présentation de la déclaration environnementale et sanitaire de la poutre en éléments minces 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 ou du CTICM.*

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 et du CTICM selon la norme NF P 01-010 § 4.6.

### **Contacts :**

SNPPA  
David Izabel  
6/14 rue la Pérouse  
75784 paris cedex 16  
0140 69 58 39

CTICM  
Stéphane Herbin  
Espace technologique – L'orme de merisiers  
Immeuble Apollo  
91193 Saint-Aubin  
0160 13 83 63

Les constructeurs métalliques ayant participé à l'élaboration de la FDES et dont les données ont été utilisées sont : Profil du Futur, Profils Minces Ouest, Bac Acier Gascogne ETS Metal, Joris IDE, Castel et Fromaget, France Metal, Bailly.

# GUIDE DE LECTURE

## Nom du produit

Dans la suite du document, le terme « produit » désigne « la panne, la lisse ou la solive en éléments minces de forme Z,  $\Sigma$  ou C ». La désignation complète est fournie au §1.2.

## 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 du 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)

Selon l'application de la poutre :

- l'utilisation d' 1m de poutre en éléments minces destinée à assurer une fonction de **panne porteuse de toiture** de forme Z (ou de forme  $\Sigma$  ou C), pendant une annuité en assurant les performances prescrites du produit
- l'utilisation d' 1m de poutre en éléments minces destinée à assurer une fonction de **lisse porteuse de bardage** de forme Z (ou de forme  $\Sigma$  ou C) pendant une annuité en assurant les performances prescrites du produit
- l'utilisation d' 1m de poutre en éléments minces destinée à assurer une fonction de **solive porteuse de plancher** de forme Z (ou de forme  $\Sigma$  ou C), 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 contenus dans l'UF sur la base d'une Durée de Vie Typique (DVT) de 100 ans.

### Produit :

Le produit étudié est une poutre en éléments minces destinée à assurer une fonction de panne, de lisse ou de solive de forme Z (ou de forme  $\Sigma$  ou C). Elle est galvanisée.

La masse linéaire de la poutre en éléments minces en acier est de 8,6 kg/m (gamme de profil 260x25, masse linéaire maximum fournie par les entreprises)

Le flux de référence de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) du produit est 1 m / 100 ans de produit et correspond à un coefficient de 0,01/ UF (1 m / 100), soit 0,086 kg de poutre en acier / UF.

Les chutes d'acier à l'étape de transformation sont inférieures à 6% et toutes réintroduites dans le cycle de valorisation.

### Produits complémentaire (nature et quantité) pour la mise en œuvre :

- Les accessoires d'assemblage (éclisses, liernes, éléments de fixation, échantignoles) sont pris en compte et ont un poids cumulé égal à 20% du poids des poutres en éléments minces ;
- Quantité de diesel consommée à l'étape de mise en œuvre  $4,644 \times 10^{-4}$  litres / UF

**Le taux de chutes lors de la mise en œuvre et l'entretien (y compris remplacement partiel éventuel) : 0%**

### Justification des informations fournies :

- La durée de vie a été fixée à 100 ans. La donnée est issue d'un rapport de recherche publié par la Commission Européenne et intitulé « LCA for steel construction ».
- Les données concernant l'élaboration des bobines d'acier galvanisé par l'usine sidérurgique sont fournies par

l'ISII, 2005. Celles concernant le profilage des produits en éléments minces dans les ateliers sont fournies par les constructeurs métalliques cités précédemment.

- Les données concernant les accessoires d'assemblage ont été fournies par les constructeurs métalliques, recoupées avec des calculs menés à partir de données bibliographiques sur les caractéristiques des accessoires.

- La quantité de diesel consommée à l'étape de mise en œuvre :  $4,644 \times 10^{-4}$  litres / UF

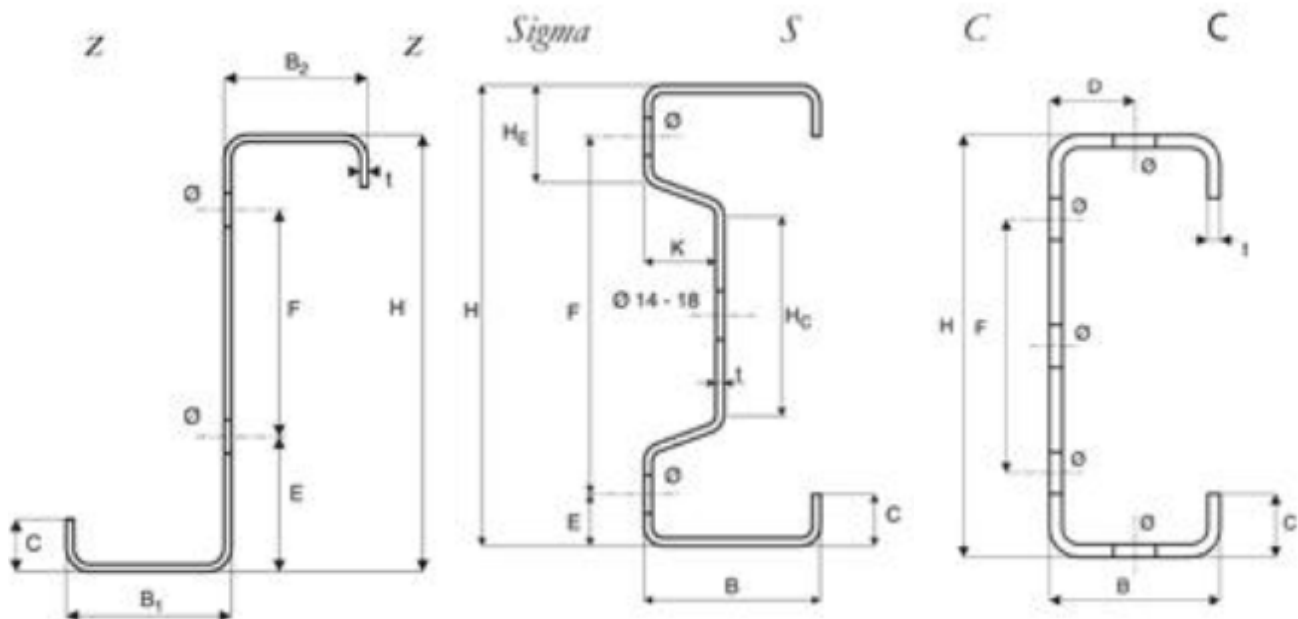
Les données relatives à la consommation d'énergie à l'étape de mise en œuvre sont fournies par la section « grue mobile » de la société Liebherr. Le nombre d'heures de fonctionnement des grues est fourni par les constructeurs métalliques. Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- type de grue : grue mobile à moteur diesel ;
- consommation moyenne à l'heure : 6 L/h (gasoil) ;
- nombre d'heures de levage : 0,9h/t de produit étudié.

La quantité de diesel utilisée pour le levage d'une tonne de produit est estimée à 5,4 litres (soit  $0,9 \times 6$ ). Ainsi, la consommation de diesel ramenée à l'unité fonctionnelle est égale à  $4,644 \times 10^{-4}$  litres / UF (soit  $\frac{5,4 \times 0,086}{1000}$ ).

**Note :** Concernant le produit étudié, aucun emballage n'a été pris en compte car ils sont considérés négligeables. En outre, le produit en acier ne nécessite ni entretien, ni maintenance.

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



## 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	9.32 E-07	1.17 E-08	7.48 E-09	0	7.59 E-09	9.59 E-07	9.59 E-05
Charbon	kg	0.0311			0		0.0311	3.11
Lignite	kg	0.000111	2.96 E-06	1.90 E-06	0	1.92 E-06	0.000118	0.0118
Gaz naturel	kg	0.0129	1.67 E-05		0	1.09 E-05	0.0130	1.30
Pétrole	kg	0.00550	0.000666	0.000426	0	0.000433	0.00702	0.702
Uranium (U)	kg	1.01 E-07	1.80 E-10	1.15 E-10	0	1.17 E-10	1.01 E-07	1.01 E-05
Etc.								
<b>Indicateurs énergétiques</b>								
Energie Primaire Totale	MJ	2.27	0.0291	0.0186	0	0.0189	2.34	234
Energie Renouvelable	MJ	0.178			0		0.178	17.8
Energie Non Renouvelable	MJ	2.06	0.0291	0.0186	0	0.0189	2.12	212
Energie procédé	MJ	2.24	0.0291	0.0186	0	0.0189	2.31	231
Energie matière	MJ	0.0221			0		0.0221	2.21
Electricité	kWh	0.00507	2.28 E-05	1.46 E-05	0	1.48 E-05	0.00513	0.513

#### **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 à 84% pour la production de l'acier galvanisé des poutres en éléments minces et à 16% pour la production de l'acier primaire des accessoires d'assemblage.

L'énergie primaire est consommée à 97% pour l'étape de production, dont 94% pour la production des matières premières en acier, 2% pour le profilage et 1% pour le transport amont.

**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.

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Antimoine (Sb)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Argent (Ag)	kg	8.52 E-13	1.08 E-13	6.93 E-14	0	7.03 E-14	1.10 E-12	1.10 E-10
Argile	kg	8.67 E-07	2.57 E-08	1.64 E-08	0	1.67 E-08	9.26 E-07	9.26 E-05
Arsenic (As)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Bauxite (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	kg	1.73 E-08	1.95 E-08	1.24 E-08	0	1.26 E-08	6.18 E-08	6.18 E-06
Bentonite	kg	1.66 E-08	2.11 E-09	1.35 E-09	0	1.37 E-09	2.14 E-08	2.14 E-06
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	0.00479			0		0.00479	0.479
Carbonate de Sodium (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	kg	0	0	0	0	0	0	0
Chlorure de Potassium (KCl)	kg	7.31 E-09	8.54 E-11	5.45 E-11	0	5.55 E-11	7.50 E-09	7.50 E-07
Chlorure de Sodium (NaCl)	kg	8.02 E-07	9.11 E-08	5.82 E-08	0	5.91 E-08	1.01 E-06	0.000101
Chrome (Cr)	kg	3.38 E-11	4.29 E-12	2.75 E-12	0	2.79 E-12	4.36 E-11	4.36 E-09
Cobalt (Co)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Cuivre (Cu)	kg	1.72 E-10	2.18 E-11	1.40 E-11	0	1.42 E-11	2.22 E-10	2.22 E-08
Dolomite	kg	0.000951			0		0.000951	0.0951
Etain (Sn)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Feldspath	kg	1.33 E-16	0	0	0	0	1.33 E-16	1.33 E-14
Fer (Fe)	kg	0.0486			0		0.0486	4.86
Fluorite (CaF <sub>2</sub> )	kg	1.33 E-16	0	0	0	0	1.33 E-16	1.33 E-14
Gravier	kg	1.04 E-06	4.91 E-07	3.14 E-07	0	3.19 E-07	2.16 E-06	0.000216
Lithium (Li)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Kaolin (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 2SiO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Magnésium (Mg)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Manganèse (Mn)	kg	1.97 E-11	2.50 E-12	1.60 E-12	0	1.62 E-12	2.54 E-11	2.54 E-09
Mercure (Hg)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Molybdène (Mo)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Nickel (Ni)	kg	1.14 E-11	1.45 E-12	9.30 E-13	0	9.44 E-13	1.47 E-11	1.47 E-09
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	5.36 E-11	6.82 E-12	4.36 E-12	0	4.43 E-12	6.92 E-11	6.92 E-09
Rhodium (Rh)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Rutile (TiO <sub>2</sub> )	kg	0	0	0	0	0	0	0

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Sable	kg	2.69 E-08	8.72 E-09	5.58 E-09	0	5.66 E-09	4.69 E-08	4.69 E-06
Silice (SiO <sub>2</sub> )	kg	0	0	0	0	0	0	0
Soufre (S)	kg	3.22 E-10	3.77 E-12	2.41 E-12	0	2.44 E-12	3.31 E-10	3.31 E-08
Sulfate de Baryum (Ba SO <sub>4</sub> )	kg	1.76 E-07	2.23 E-08	1.43 E-08	0	1.45 E-08	2.27 E-07	2.27 E-05
Titane (Ti)	kg	1.33 E-16	0	0	0	0	1.33 E-16	1.33 E-14
Tungstène (W)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Vanadium (V)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Zinc (Zn)	kg	0.00421			0		0.00421	0.421
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	1.26 E-06	5.03 E-07	3.22 E-07	0	3.27 E-07	2.42 E-06	0.000242
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 galvanisé, les éclisses, les échantignoles, les liernes et les éléments de fixation.

### **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	1.99 E-09	2.34 E-11	1.49 E-11	0	1.52 E-11	2.04 E-09	2.04 E-07
Eau : Nappe Phréatique	litre	9.86 E-12	1.15 E-13	7.38 E-14	0	7.49 E-14	1.01 E-11	1.01 E-09
Eau : Origine non Spécifiée	litre	1.88	0.00276		0	0.00179	1.89	189
Eau: Rivière	litre	2.00 E-11	2.17 E-13	1.39 E-13	0	1.41 E-13	2.05 E-11	2.05 E-09
Eau Potable (réseau)	litre	4.31 E-07	5.04 E-09	3.22 E-09	0	3.27 E-09	4.43 E-07	4.43 E-05
Eau Consommée (total)	litre	1.88	0.00276		0	0.00179	1.89	189
Etc.	litre							

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

Le profilage de la bobine d'acier ne consomme pas d'eau. La principale source consommatrice d'eau est due au cycle de production de l'acier (depuis le berceau jusqu'à la porte de sortie de l'usine sidérurgique).

## 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	0.0907			0		0.0907	9.07
Matière Récupérée : Acier	kg	0.0907			0		0.0907	9.07
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 profil en acier est égale à 0,0907 kg/UF, soit 9,07 kg d'acier récupéré sur la durée de vie du produit pour produire 8,6 kg d'acier pour 1 m de poutre en éléments minces, ainsi que 1,72 kg d'acier pour les accessoires d'assemblage.

## 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	0.00580	0.00757	0.00587	0	0.00491	0.0242	2.42
HAP <sup>a</sup> (non spécifiés)	g	7.13 E-08	9.32 E-09	5.97 E-09	0	6.05 E-09	9.26 E-08	9.26 E-06
Méthane (CH <sub>4</sub> )	g	0.178	0.00298	0.00193	0	0.00193	0.185	18.5
Composés organiques volatils (par exemple, acétone, acétate, etc.)	g	0.0154			0		0.0154	1.54
Dioxyde de Carbone (CO <sub>2</sub> total)	g	136	2.18	1.36	0	1.41	141	14 145
Dioxyde de Carbone (CO <sub>2</sub> fossile)	g	136	2.18	1.36	0	1.41	141	14 145
Dioxyde de Carbone (CO <sub>2</sub> biomasse)	g	0	0	0	0	0	0	0
Monoxyde de Carbone (CO)	g	1.72	0.00572	0.00646	0	0.00371	1.74	174
Oxydes d'Azote (NO <sub>x</sub> en NO <sub>2</sub> )	g	0.298	0.0257	0.0174	0	0.0167	0.357	35.7
Protoxyde d'Azote (N <sub>2</sub> O)	g	0.00594	0.000279	4.85 E-05	0	0.000181	0.00645	0.645
Ammoniaque (NH <sub>3</sub> )	g	1.25 E-06	1.89 E-08	1.21 E-08	0	1.23 E-08	1.29 E-06	0.000129
Poussières (non spécifiées)	g	0.122	0.00149	0.00260	0	0.000966	0.127	12.7
Oxydes de Soufre (SO <sub>x</sub> en SO <sub>2</sub> )	g	0.308	0.000966	0.00165	0	0.000627	0.312	31.2
Hydrogène Sulfureux (H <sub>2</sub> S)	g	0.00171			0		0.00171	0.171
Acide Cyanhydrique (HCN)	g	8.53 E-09	1.17 E-10	7.48 E-11	0	7.60 E-11	8.80 E-09	8.80 E-07
Acide phosphorique (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	g	0	0	0	0	0	0	0
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	1.93 E-09			0		1.93 E-09	1.93 E-07
Acide Chlorhydrique (HCl)	g	0.00879			0		0.00880	0.880
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	1.23 E-10	1.23 E-12	7.85 E-13	0	7.97 E-13	1.26 E-10	1.26 E-08
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	1.82 E-10	2.14 E-12	1.37 E-12	0	1.39 E-12	1.87 E-10	1.87 E-08
Composés fluorés organiques (en F)	g	3.72 E-08	5.17 E-08	3.30 E-08	0	3.35 E-08	1.55 E-07	1.55 E-05
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	5.75 E-06	1.74 E-07	1.11 E-07	0	1.13 E-07	6.15 E-06	0.000615
Composés halogénés (non spécifiés)	g	8.74 E-07	1.26 E-08	8.06 E-09	0	8.18 E-09	9.03 E-07	9.03 E-05
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	0	0	0	0	0	0	0
Métaux (non spécifiés)	g	0.000147	3.66 E-06	2.34 E-06	0	2.37 E-06	0.000155	0.0155
Antimoine et ses composés (en Sb)	g	7.57 E-08	1.92 E-09	1.23 E-09	0	1.25 E-09	8.01 E-08	8.01 E-06
Arsenic et ses composés (en As)	g	1.05 E-07	1.11 E-08	7.12 E-09	0	7.23 E-09	1.30 E-07	1.30 E-05

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	1.18 E-05	5.57 E-08	1.59 E-08	0	3.62 E-08	1.19 E-05	0.00119
Chrome et ses composés (en Cr)	g	0.000292			0		0.000292	0.0292
Cobalt et ses composés (en Co)	g	1.34 E-07	2.65 E-08	1.69 E-08	0	1.72 E-08	1.95 E-07	1.95 E-05
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	1.92 E-07	3.91 E-08	2.50 E-08	0	2.54 E-08	2.82 E-07	2.82 E-05
Etain et ses composés (en Sn)	g	4.92 E-09	1.02 E-10	6.52 E-11	0	6.62 E-11	5.15 E-09	5.15 E-07
Manganèse et ses composés (en Mn)	g	1.28 E-07	4.89 E-09	3.12 E-09	0	3.17 E-09	1.39 E-07	1.39 E-05
Mercure et ses composés (en Hg)	g	1.43 E-05			0		1.43 E-05	0.00143
Nickel et ses composés (en Ni)	g	1.40 E-06	4.98 E-07	3.18 E-07	0	3.23 E-07	2.54 E-06	0.000254
Plomb et ses composés (en Pb)	g	0.000445			0		0.000446	0.0446
Sélénium et ses composés (en Se)	g	1.03 E-07	1.13 E-08	7.23 E-09	0	7.34 E-09	1.29 E-07	1.29 E-05
Tellure et ses composés (en Te)	g	0	0	0	0	0	0	0
Zinc et ses composés (en Zn)	g	0.00207	8.37 E-05		0	5.44 E-05	0.00220	0.220
Vanadium et ses composés (en V)	g	5.38 E-06	1.99 E-06	1.27 E-06	0	1.29 E-06	9.92 E-06	0.000992
Silicium et ses composés (en Si)	g	0.000146	3.19 E-06	2.04 E-06	0	2.07 E-06	0.000153	0.0153
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 profilage. Le Cycle de Production d'acier (depuis le berceau jusqu'à la porte sortie de l'usine sidérurgique) est la principale source émettrice dans l'air.

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

Les 141 g de CO<sub>2</sub> /UF sont émis à 96% lors de la production, dont 95% pour la production de l'acier constituant le produit et les accessoires d'assemblage.



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

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
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	g	0.0452	9.85 E-05	6.30 E-05	0	0.00116	0.0465	4.65
DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours)	g	2.41 E-06	2.98 E-06	1.91 E-06	0	0.000265	0.000272	0.0272
Matière en Suspension (MES)	g	0.111			0	0.000318	0.111	11.1
Cyanure (CN-)	g	3.31 E-07	1.42 E-07	9.11 E-08	0	9.25 E-08	6.57 E-07	6.57 E-05
AOX (Halogènes des composés organiques adsorbables)	g	9.92 E-08	1.39 E-07	8.90 E-08	0	9.03 E-08	4.18 E-07	4.18 E-05
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	0.000737	0.000987	0.000631	0	0.000641	0.00300	0.300
Composés azotés (en N)	g	0.00438	0.000106	6.79 E-05	0	6.89 E-05	0.00462	0.462
Composés phosphorés (en P)	g	0.000580	2.74 E-07		0		0.000581	0.0581
Composés fluorés organiques (en F)	g	1.59 E-06	6.96 E-07	4.45 E-07	0	4.52 E-07	3.18 E-06	0.000318
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	1.39 E-08	1.66 E-09	1.06 E-09	0	1.08 E-09	1.77 E-08	1.77 E-06
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	0.0267	0.0339	0.0217	0	0.0220	0.104	10.4
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	5.05 E-06	6.42 E-07	4.11 E-07	0	4.17 E-07	6.52 E-06	0.000652
HAP (non spécifiés)	g	6.15 E-07	8.52 E-07	5.45 E-07	0	5.53 E-07	2.57 E-06	0.000257
Métaux (non spécifiés)	g	0.000445	0.000567	0.000362	0	0.000500	0.00187	0.187
Aluminium et ses composés (en Al)	g	3.43 E-05	3.40 E-07	2.18 E-07	0	2.21 E-07	3.51 E-05	0.00351
Arsenic et ses composés (en As)	g	6.59 E-08	2.76 E-08	1.76 E-08	0	1.79 E-08	1.29 E-07	1.29 E-05
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	9.84 E-06	4.59 E-08	2.94 E-08	0	2.98 E-08	9.95 E-06	0.000995
Chrome et ses composés (en Cr)	g	2.30 E-05	1.61 E-07	1.03 E-07	0	1.05 E-07	2.34 E-05	0.00234
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	9.31 E-08	9.35 E-08	5.98 E-08	0	6.07 E-08	3.07 E-07	3.07 E-05
Etain et ses composés (en Sn)	g	6.42 E-10	1.14 E-12	7.30 E-13	0	7.41 E-13	6.45 E-10	6.45 E-08
Fer et ses composés (en Fe)	g	0.00880	1.28 E-05		0	8.34 E-06	0.00883	0.883
Mercure et ses composés (en Hg)	g	3.00 E-10	2.73 E-10	1.75 E-10	0	1.78 E-10	9.26 E-10	9.26 E-08
Nickel et ses composés (en Ni)	g	2.12 E-05	1.59 E-07	1.02 E-07	0	1.03 E-07	2.16 E-05	0.00216
Plomb et ses composés (en Pb)	g	3.79 E-05	3.25 E-08		0	2.11 E-08	3.79 E-05	0.00379
Zinc et ses composés (en Zn)	g	0.000355	2.78 E-07		0	1.81 E-07	0.000355	0.0355
Eau rejetée	Litre	0.000831	0.000125	8.01 E-05	0	8.14 E-05	0.00112	0.112
Composés organiques dissous (non spécifié)	g	2.05 E-05	2.34 E-05	1.49 E-05	0	1.52 E-05	7.39 E-05	0.00739

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	Pour toute la DVT
Composés inorganiques dissous (non spécifié)	g	9.29 E-06	8.70 E-06	5.57 E-06	0	5.65 E-06	2.92 E-05	0.00292
Métaux alcalins et alcalino terreux non spécifiés non toxiques	g	0.0171	0.0229	0.0147	0	0.0149	0.0695	6.95
Composés inorganiques dissous non spécifiés non toxiques	g	0.00722	0.000579	0.000370	0	0.000376	0.00855	0.855
Etc.	g							

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

Les émissions dans l'eau ne proviennent pas des sites de profilage. Le Cycle de Production d'acier (depuis le berceau jusqu'à la production des bobines d'acier galvanisé pour la poutre en éléments minces et de l'acier primaire pour les accessoires d'assemblage) est la principale source émettrice dans l'eau.

#### **Composés chlorés inorganiques**

Les CCI, la plus importante des émissions dans l'eau (0,104 g/UF), provient à 33% du transport vers les chantiers, à 26% de la production, à 20% de la mise en œuvre et à 21% de la fin de vie.

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

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
Arsenic et ses composés (en As)	g	8.96 E-10	1.14 E-10	7.28 E-11	0	7.39 E-11	1.16 E-09	1.16 E-07
Biocides <sup>a</sup>	g	0	0	0	0	0	0	0
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	4.05 E-13	5.15 E-14	3.30 E-14	0	3.35 E-14	5.23 E-13	5.23 E-11
Chrome et ses composés (en Cr)	g	1.12 E-08	1.43 E-09	9.12 E-10	0	9.26 E-10	1.45 E-08	1.45 E-06
Cuivre et ses composés(en Cu)	g	2.06 E-12	2.62 E-13	1.67 E-13	0	1.70 E-13	2.66 E-12	2.66 E-10
Etain et ses composés (en Sn)	g	0	0	0	0	0	0	0
Fer et ses composés (en Fe)	g	4.48 E-06	5.69 E-07	3.64 E-07	0	3.70 E-07	5.78 E-06	0.000578
Plomb et ses composés (en Pb)	g	9.41 E-12	1.20 E-12	7.65 E-13	0	7.77 E-13	1.22 E-11	1.22 E-09
Mercure et ses composés (en Hg)	g	7.46 E-14	9.49 E-15	6.07 E-15	0	6.16 E-15	9.63 E-14	9.63 E-12
Nickel et ses composés (en Ni)	g	3.09 E-12	3.93 E-13	2.51 E-13	0	2.55 E-13	3.99 E-12	3.99 E-10
Zinc et ses composés (en Zn)	g	3.37 E-08	4.28 E-09	2.74 E-09	0	2.78 E-09	4.35 E-08	4.35 E-06
Métaux lourds (non spécifiés)	g	8.96 E-08	1.14 E-08	7.28 E-09	0	7.39 E-09	1.16 E-07	1.16 E-05
Composés inorganiques répandus dans le sol non spécifiés non toxiques	g	1.04 E-05	1.33 E-06	8.47 E-07	0	8.60 E-07	1.35 E-05	0.00135
Métaux alcalins et alcalinos terreux non spécifiés non toxiques	g	8.96 E-06	1.14 E-06	7.28 E-07	0	7.39 E-07	1.16 E-05	0.00116
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 profil pour la poutre en éléments minces n'engendre pas d'émissions dans le sol qui lui soient directement imputables. Ces émissions proviennent de la production des vecteurs d'énergie (électricité, fioul, propane etc.) pour la production des profils ou pour le transport.

## 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.

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	0.00516			0	0.101	0.106	10.6
Matière Récupérée : Acier	kg	0.00516			0	0.101	0.106	10.6
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	8.68 E-07	1.15 E-08	7.38 E-09	0	7.49 E-09	8.94 E-07	8.94 E-05
Etc.	...							

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

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
Déchets dangereux	kg	1.18 E-05	8.67 E-07	5.55 E-07	0	5.63 E-07	1.38 E-05	0.00138
Déchets non dangereux	kg	0.0101			0		0.0101	1.01
Déchets inertes	kg	6.27 E-05	1.84 E-06	1.18 E-06	0	1.19 E-06	6.69 E-05	0.00669
Déchets radioactifs	kg	8.05 E-07	4.65 E-07	2.97 E-07	0	3.01 E-07	1.87 E-06	0.000187
Etc.	kg							

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

La majeure partie des déchets générés sur le cycle de vie est valorisée, à plus de 91%.

En dehors de la fin de vie du produit, la principale étape génératrice de déchets est celle de production. A cette étape les déchets valorisés sont exclusivement des chutes d'acier imputables à la production et transformation du produit.

### 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	2.34	MJ/UF	234	MJ
	Energie renouvelable	0.178	MJ/UF	17.8	MJ
	Energie non renouvelable	2.12	MJ/UF	212	MJ
2	Epuisement de ressources (ADP)	0.000806	kg équivalent antimoine (Sb)/UF	0.0806	kg équivalent antimoine (Sb)
3	Consommation d'eau totale	1.89	litre/UF	189	litre
4	Déchets solides				
	Déchets valorisés (total)	0.106	kg/UF	10.6	kg
	Déchets éliminés				
	Déchets dangereux	1.38 E-05	kg/UF	0.00138	kg
	Déchets non dangereux	0.0101	kg/UF	1.01	kg
	Déchets inertes	6.69 E-05	kg/UF	0.00669	Kg
Déchets radioactifs	1.87 E-06	kg/UF	0.000187	Kg	
5	Changement climatique	0.147	kg équivalent CO <sub>2</sub> /UF	14.7	kg équivalent CO <sub>2</sub>
6	Acidification atmosphérique	0.000570	kg équivalent SO <sub>2</sub> /UF	0.0570	kg équivalent SO <sub>2</sub>
7	Pollution de l'air	24.5	m <sup>3</sup> /UF	2 453	m <sup>3</sup>
8	Pollution de l'eau	0.00859	m <sup>3</sup> /UF	0.859	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	1.70 E-05	kg équivalent éthylène/UF	0.00170	kg équivalent éthylène
11	Eutrophisation de l'eau	0.00454	g équivalent PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /UF	0.454	g équivalent PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>

## **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**

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

### **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 produit sont exprimées indépendamment de l'unité fonctionnelle (UF).

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

- **Emissions de Composés Organiques Volatiles (COV)**

La panne ou la lisse étudiée est fabriquée à partir d'une bobine d'acier plat galvanisé et/ou à partir d'une bobine d'acier plat galvanisé prélaqué.

Lorsqu'elles sont prélaquées, la laque employée est couramment du polyester d'épaisseur maximum 60 µm, est appliquée en usines<sup>(1)</sup> et a des émissions de COV inférieures aux limites de détection analytique<sup>(2)</sup>.

- **Radioactivité**

Aucune mesure sur la radioactivité du produit étudié durant la phase de vie en œuvre n'a été effectuée.

Néanmoins l'acier n'est pas une substance radioactive. Il n'est pas classé selon la directive 92-32/CEE.

Une fois mis en œuvre dans le milieu neutre du bâtiment, le produit, non organique, est inerte et ne subit aucune transformation de nature à influencer sur la qualité sanitaire des espaces intérieurs.

Source :

- (1) 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 Minces en acier » SNPPA, 2007
- (2) Rapport d'essai°SB-08-080, CSTB, novembre 2008 – "Evaluation des émissions de COV et de formaldéhyde de la laque polyester d'épaisseur de 25 µm utilisé pour la production d'acier galvanisé et prélaqué selon les schémas ECA, AgBB and AFSSET"

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

Le produit étudié n'est pas voué à être en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine ou avec l'eau de ruissellement, en conséquence, aucun essai qui serait pertinent n'a été effectué à ce jour. Cette rubrique est sans objet.

## **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)**

Aucun essai concernant le confort hygrothermique n'a été réalisé.

Par ailleurs, le profil peut être compatible avec des éléments d'isolation et ainsi permettre d'améliorer les performances thermiques du bâtiment (exemple : feutres isolants déroulés sur panne ou système double-peau).

Sources

- Les Cahiers du CSTB n°3194 de Janvier 2000 + modificatif 1 version 2 du Cahier 3586-v2 d'Avril 2009
- Décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions (RT 2012)

Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles des bâtiments (RT 2012)

### **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)**

Le produit, tel que défini dans l'unité fonctionnelle, ne participe pas d'une manière directe au confort acoustique.

La panne, avec plafond rapporté suspendu, peut contribuer à l'indice d'affaiblissement acoustique.

La lisse, avec un bardage acoustique ou un doublage, peut contribuer à l'indice d'affaiblissement acoustique.

Sources

Réglementation acoustique : arrêté du 28 octobre 1994 et arrêté du 30 juin 1999

### **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)**

Lorsque la panne ou la lisse est incorporée à l'intérieur d'un système, elle n'est pas visible.

En version laqué, une panne ou une lisse laissée apparente donne à la face interne un aspect fini, propre, clair et décoratif qui offre un certain confort visuel. Les laques sont disponibles en différentes couleurs.

### **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)**

Aucun essai d'émissions d'odeur n'a été réalisé à ce jour concernant le produit étudié.

Néanmoins l'acier n'a pas d'odeur<sup>(1)</sup>

Source :

(1) Fiche de Données de Sécurité des bobines et feuilles en acier électrozingué ou galvanisé au trempé (Juillet 2002) – Arcelor Group



## ***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**

L'emploi du produit permet de réaliser des ossatures propres à recevoir des solutions d'isolation par l'extérieur du bâtiment. Les ossatures à base de pannes facilitent le traitement des ponts thermiques.

L'inertie thermique de telles configurations limite les besoins de chauffage ou de rafraîchissement, seul l'air intérieur étant porté à la température désirée, et non le bâti.

Les profils galvanisés ou galvanisés prélaqués conduisent à des bâtiments à faible inertie thermique par rapport à d'autres solutions. Les calories ne sont pas gaspillées pour chauffer les structures. Aussi est-il possible de moduler avec une certaine réactivité les besoins de chauffage en fonction des horaires d'occupation.

#### **5.1.2 Gestion de l'eau**

Entièrement assemblé à sec, le produit étudié n'intervient en aucune manière sur la gestion de l'eau aux étapes de mise en œuvre et de vie en œuvre.

Pour la consommation d'eau durant le cycle de vie du produit, voir chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

#### **5.1.3 Entretien et maintenance**

Le produit tel que défini dans l'unité fonctionnelle ne nécessite aucun entretien au cours de la vie en œuvre du bâtiment.

### **5.2 Préoccupation économique**

Les produits étudiés sont adaptables et flexibles d'emploi. Ils offrent aux maîtres d'ouvrage et aux architectes une liberté de conception et une maîtrise des coûts de l'ouvrage tant en phases de réalisation et de vie en œuvre qu'au cours d'évolutions ultérieures.

#### **Légereté**

Avec l'acier, le poids au mètre carré des empannages et des lissages en profil mince est faible. Ils peuvent être utilisés avec des solutions légères constituées de bacs acier, de panneaux sandwichs et de tout autre matériau, et s'inscrivent ainsi dans la continuité logique d'une démarche constructive légère, capable de s'ajuster au mieux aux contraintes spécifiques d'un projet. Les pannes ou les lisses sont manu-portables dans les formats d'emploi courants.

#### **Chantier sec et rapide**

L'acier est par définition un produit stable et sec. Conçus et préparés en atelier, les éléments sont l'objet d'une identification précise et livrés en paquets étiquetés. L'intégration complète des méthodes de fabrication assistée par ordinateur autorise des tolérances d'assemblage inférieures au millimètre. L'usinage en atelier permet ainsi une économie de matière optimale. Seule la quantité parfaitement adaptée au projet, car définie en amont par le bureau d'études, est livrée sur le site pour être mise en œuvre dans des délais extrêmement courts. Les camions sont chargés au meilleur de leur capacité, concentrant les livraisons et réduisant les nuisances de voisinage à proximité du site de construction.

En dernière étape, le montage sur le chantier est aisé et rapide, grâce à la mise en œuvre de composants en grande partie manu-portables et déployés sur les zones les plus pertinentes de l'ouvrage de construction

### **Flexibilité et modularité**

La grande portée des pannes permet de disposer de trames importantes dans le sens longitudinal. La gamme des dimensions des profilés issus du catalogue courant est suffisamment ample pour offrir toutes les adaptations possibles et ainsi garantir l'optimisation du schéma statique et de l'utilisation des produits. L'organisation des plans et la volumétrie des locaux sont ainsi rendues très aisées.

La panne ou la lisse permet une architecture facilement évolutive. L'ouvrage peut être agrandi, transformé ou adapté en fonction des nouveaux besoins, des nouvelles tendances voire même de nouvelles normes d'usage.

En cas de réhabilitation du bâtiment et en fonction de ses nouvelles conditions d'exploitation, les ossatures existantes peuvent être conservées. Ces opérations de réhabilitation peuvent s'effectuer avec un maintien au moins partiel de l'exploitation du bâtiment tout en intégrant les caractéristiques du nouveau projet.

En fin de vie du bâtiment, les ossatures sont facilement démontables. Le coût de la déconstruction est amorti, la panne ou la lisse étant valorisée soit par revente dans la filière du recyclage, soit par réemploi.

### **Sûreté**

La mise en place des pannes ou des lisses en profil mince sur chantier, justifiées par l'Eurocode 3 partie 1.3 et 1.5, permet de constituer un support d'enveloppe continu permettant

- en toiture la circulation immédiate du personnel de chantier et la reprise des différentes charges appliquées,
- et en bardage la reprise des efforts de vent et des charges permanentes

Ainsi le faible poids de ce système, la précision de l'étape de production et son aisance de mise en œuvre apportent un gain substantiel dans le coût global de l'ouvrage.

## **5.3 Politique environnementale globale**

Les profils étudiés sont transformés en atelier. Leur mode d'assemblage est toujours de type « sec ». De ce fait, le chantier ne génère que peu de nuisances : rotations limitées de camions, impacts sonores minimisés, absence de poussières et de déchets, encombrement réduit tant en espace qu'en durée.

Par ses propriétés magnétiques les profils étudiés sont récupérables et se trient facilement. Récupérés, ils sont indéfiniment recyclables et recyclés.

### **5.3.1 Ressources naturelles**

Les profils galvanisés ou galvanisés prélaqués sont réalisés à partir d'acier primaire (bobines prélaquées) dont la matière première est le minerai de fer. La taille du gisement mondial du minerai de fer est importante par rapport à la consommation mondiale. Par ailleurs, les profils étudiés sont produits majoritairement à partir d'acier recyclé.

Les caractéristiques mécaniques naturelles de l'acier (rapport élevé résistance/poids notamment) autorisent la création de structures porteuses légères qui permettent de gagner de l'espace habitable. La finesse des profilés acier limite la consommation de matières premières et d'énergie à l'étape de production.

La légèreté des constructions en acier est par ailleurs un atout en présence de terrains faiblement porteurs qui nécessiteraient des fondations importantes pour porter des constructions traditionnelles.

En fin de vie quel que soit le mode de déconstruction de l'ouvrage, les chutes peuvent être recyclées indéfiniment soit par la filière intégrée (primaire) de l'acier soit 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 d'un profilé permet d'économiser les ressources naturelles de minerais de fer.

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

Une tôle 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.

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 chlorés : faible

Source : Rapport d'essai°SB-08-080, CSTB, novembre 2008 – “Evaluation des émissions de COV et de formaldéhyde de la laque polyester d'épaisseur de 25 µm utilisé pour la production d'acier galvanisé et pré laqué selon les schéma ECA, AgBB and AFSSET”

### 5.3.3 Déchets

L'usinage du produit en atelier conduit à une optimisation de la matière employée. Les chutes, dès lors très minimes, sont immédiatement réintroduites et valorisées dans la filière de recyclage (Cf. **Erreur! Source du renvoi introuvable.**).

Son montage sur chantier ne génère aucun déchet.

Par ses propriétés magnétiques, les profils étudiés sont récupérables et se trient facilement quel que soit le mode de déconstruction de l'ouvrage.

En fin de vie, le produit est valorisé en tant que matière première indifféremment, soit via la filière intégrée (primaire), soit majoritairement via la filière électrique de l'acier. Il ne génère aucun déchet.

## **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 de la poutre en acier, les flux pris en compte sont :

- les consommations de matières premières (bobines d'acier et éléments d'assemblage en acier) ;
- les consommations de ressources énergétiques (électricité, gaz naturel, propane et fioul) ;
- les consommations d'eau (pour les éventuelles cabines de traitement de COV) ;
- 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 production du produit étudié (source : IISI)
- la transformation du produit en atelier (sources : sites des constructeurs métalliques ayant participé à l'étude) ;
- la production des énergies consommées sur les sites de transformation (sources : fascicule AFNOR FD P 01-015) ;
- la production des matières premières autres que le produit étudié (sources : APME, DEAM) ;
- le transport des matières premières (source : fascicule AFNOR FD P 01-015) ;

Le profil environnemental de production de l'acier fourni par l'IISI intègre le recyclage du produit étudié en fin de vie au module aciérie 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 l'atelier de transformation des constructeurs métalliques jusqu'au chantier de mise en œuvre.

##### **Mise en œuvre**

Cette étape correspond à l'étape de manutention et d'assemblage du produit sur chantier.

##### **Vie en œuvre**

Le produit étudié ne nécessite pas d'entretien ou de maintenance. Ainsi, elle ne génère pas d'impact à l'étape de vie en œuvre.

## **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 ;
- la mise en décharge du produit étudié ;
- Le recyclage et la réutilisation du produit.

Concernant la fin de vie du produit, 2% des produits sont mis en décharge, 11% sont réutilisés et 87% sont recyclés.

Source : le rapport de la Commission européenne « LCA for steel construction », ECSC Final Report 7210 PR 116

## **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**

- Année : 2010 pour le profilage, 2005 pour la production de la bobine d'acier et des accessoires d'assemblage.
- Représentativité géographique : France pour le profilage, Europe pour la production de l'acier
- Représentativité technologique : les données utilisées correspondent aux technologies standards employées pour la production du produit en acier.
- Source : ISII et les membres du SNPPA et du CTICM, Profil du Futur, Profils Mince Ouest, Bac Acier Gascogne ETS Metal, Joris IDE, Castel et Fromaget, France Metal, Bailly.

#### **Transport**

- Année : 2010
- Représentativité géographique : France
- Représentativité technologique : représentatif du secteur du transport en France, conformément au fascicule AFNOR FD P 01-015
- Source : les constructeurs métalliques pour la distance de 460 km, la norme NF P 01-010 pour la modélisation

### **Mise en œuvre et vie en œuvre**

- Année : 2010
- Zone géographique : France
- Source : les constructeurs métalliques et la société Liebherr

### **Fin de vie**

- Année : 2010
- Zone géographique : France
- Source :
  - Distance de transport : 250 km
  - Pourcentage de produits valorisés en fin de vie du produit : 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**

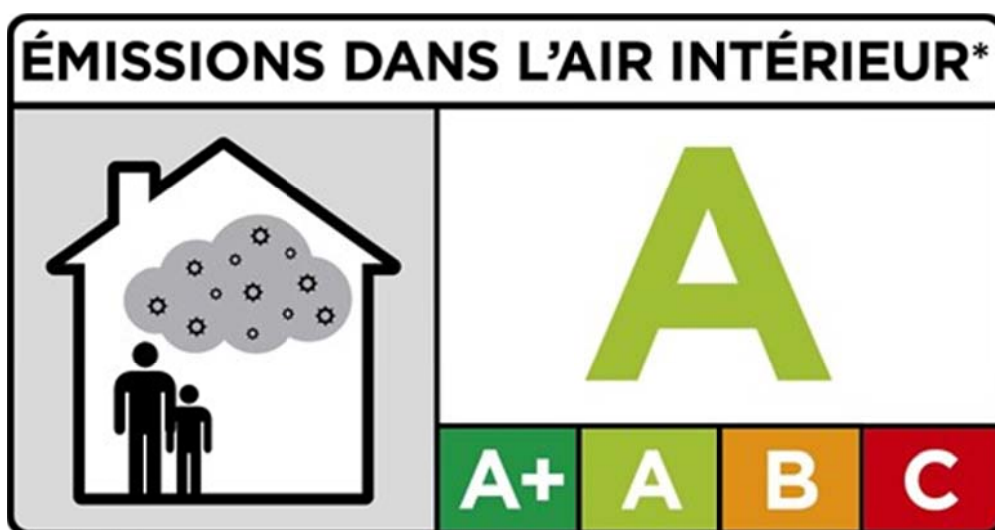
Les sources de données non-ICV sont les suivantes :

- Livre « De A à Z : Les profilés Minces en acier » SNPPA, 2007
- Rapport d'essai°SB-08-080, CSTB, novembre 2008 – “Evaluation des émissions de COV et de formaldéhyde de la laque polyester d'épaisseur de 25 µm utilisé pour la production d'acier galvanisé et prélaqué selon les schéma ECA, AgBB and AFSSET”
- Les Cahiers du CSTB n°3194 de Janvier 2000 + modificatif 1 version 2 du Cahier 3586-v2 d'Avril 2009
- Décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions (RT 2012)
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles des bâtiments (RT 2012)
- Réglementation acoustique : arrêté du 28 octobre 1994 et arrêté du 30 juin 1999
- Fiche de Données de Sécurité des bobines et feuilles en acier électrozingué ou galvanisé au trempé (Juillet 2002) – Arcelor Group

Par ailleurs, chaque chapitre mentionne les sources spécifiquement utilisées.

## **6.3 Traçabilité**

L'inventaire de cycle de vie a été réalisé par Ecobilan en 2011 et l'agrégation des données relève de calculs issus du logiciel TEAM™ version 4.0.



CLASSES	C	B	A	A+
Formaldéhyde	≥ 120	, 120	, 60	, 10
Acétaldéhyde	≥ 400	, 400	, 300	, 200
Toluène	≥ 600	, 600	, 450	, 300
Tétrachloroéthylène	≥ 500	, 500	, 350	, 250
Xylène	≥ 400	, 400	, 300	, 200
1,2,4-Triméthylbenzène	≥ 2000	, 2000	, 1500	, 1000
1,4-Dichlorobenzène	≥ 120	, 120	, 90	, 60
Ethylbenzène	≥ 1500	, 1500	, 1000	, 750
2-Butoxyéthanol	≥ 2000	, 2000	, 1500	, 1000
Styrène	≥ 500	, 500	, 350	, 250
COVT	≥ 2000	, 2000	, 1500	, 1000



# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

**Décret n° 2011-321 du 23 mars 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**

NOR : DEVL1101903D

**Publics concernés :** fabricants, importateurs, distributeurs de produits de construction et de décoration, entreprises de construction, acheteurs de tels produits.

**Objet :** étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis relatif à leurs émissions de polluants volatils.

**Entrée en vigueur :**

- pour les produits mis à disposition sur le marché à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2012 : 1<sup>er</sup> janvier 2012 ;
- pour les produits mis à disposition sur le marché avant le 1<sup>er</sup> janvier 2012 : 1<sup>er</sup> septembre 2013.

**Notice :** le décret instaure l'obligation d'indiquer sur une étiquette, placée sur le produit ou son emballage, ses caractéristiques d'émission, une fois mis en œuvre, en substances volatiles polluantes.

Il s'agit d'une autodéclaration. Le fabricant est responsable de l'exactitude des informations mentionnées sur l'étiquette, qu'il obtient par le moyen de son choix.

Les modalités de présentation de l'étiquette et les substances polluantes concernées sont précisées dans un arrêté.

**Références :** les textes modifiés par le présent décret peuvent être consultés, dans leur rédaction issue de cette modification, sur le site Légifrance (<http://www.legifrance.gouv.fr>).

Le Premier ministre,

Sur le rapport de la ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement,

Vu la directive 98/34/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 juin 1998 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information, et la notification n° 2009/701/F ;

Vu le code pénal, notamment son article R. 610-1 ;

Vu le code de l'environnement, notamment son article L. 221-10 ;

Vu le décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Après la section 4 du chapitre 1<sup>er</sup> du titre II du livre II du code de l'environnement (partie réglementaire) est ajoutée une section 5 ainsi rédigée :

« Section 5

« Qualité de l'air intérieur

« Sous-section 1

« Etiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur  
ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils

« Art. R. 221-22. – Au sens de la présente sous-section, on entend par :

« – “produits de construction” : les produits définis au premier alinéa de l’article 1<sup>er</sup> du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 concernant l’aptitude à l’usage des produits de construction ;

« – “Polluant volatil” : substance susceptible d’avoir des effets nocifs sur la santé humaine et qui se trouve en phase gazeuse dans l’air intérieur dans des conditions normales de température et de pression atmosphérique ;

« – “mise à disposition sur le marché” : fourniture d’un produit destiné à être distribué sur le marché dans le cadre d’une activité commerciale à titre onéreux ou gratuit. Ne sont pas mis à disposition sur le marché les produits fabriqués sur chantier ainsi que les produits incorporés directement par le fabricant.

« Art. R. 221-23. – Les dispositions de la présente sous-section s’appliquent aux produits suivants lorsqu’ils sont destinés, exclusivement ou non, à un usage intérieur :

« revêtements de sol, mur ou plafond ;

« cloisons et faux plafonds ;

« produits d’isolation ;

« portes et fenêtres ;

« produits destinés à la pose ou à la préparation des produits mentionnés au présent article.

« Elles ne s’appliquent pas aux produits composés exclusivement de verre non traité ou de métal non traité, ni aux produits de serrure, ferrure ou de visserie.

« Art. R. 221-24. – Les produits mentionnés à l’article R. 221-23 ne peuvent être mis à disposition sur le marché que s’ils sont accompagnés d’une étiquette, placée sur le produit ou son emballage, indiquant les caractéristiques d’émission en polluants volatils du produit une fois incorporé dans l’ouvrage ou appliqué sur une surface.

« Les mentions de l’étiquette sont rédigées de manière facilement compréhensible, en langue française et sans autres abréviations que celles prévues par la réglementation ou les conventions internationales. Elles peuvent figurer dans une ou plusieurs autres langues.

« Art. R. 221-25. – Les dispositions de la présente sous-section ne font pas obstacle à la commercialisation des produits légalement fabriqués ou commercialisés dans un autre Etat membre de l’Union européenne ou en Turquie, ou légalement fabriqués dans un Etat partie à l’accord instituant l’Espace économique européen, dans la mesure où ceux-ci sont accompagnés d’une information équivalente à celle exigée par le présent décret concernant les caractéristiques d’émissions en polluants volatils du produit une fois incorporé dans l’ouvrage ou appliqué sur une surface.

« Art. R. 221-26. – Un arrêté des ministres chargés de la construction, du logement, de l’environnement, de la santé et de l’industrie précise les modalités de présentation de l’étiquette. Il définit notamment des classes en fonction des niveaux d’émission en polluants volatils du produit.

« Art. R. 221-27. – L’arrêté mentionné à l’article 221-26 établit la liste des polluants volatils devant être pris en compte pour caractériser l’émission du produit.

« Cette liste est déterminée, parmi les polluants visés par l’Organisation mondiale de la santé, sur la base de leurs risques de toxicité par inhalation et de leur fréquence d’occurrence dans les bâtiments.

« L’arrêté définit pour chaque polluant volatil les seuils correspondants à la définition des classes.

« Art. R. 221-28. – La personne physique ou morale responsable de la mise à disposition sur le marché est responsable des informations figurant sur les étiquettes.

« Elle tient à la disposition des agents chargés du contrôle une description générale du produit, des méthodes ainsi que les documents par lesquels il justifie les performances déclarées. »

**Art. 2. – I. –** Le paragraphe 7 du chapitre VI du titre II du livre II du code de l’environnement (partie réglementaire) devient le paragraphe 8 et l’article R. 226-14 de ce code devient l’article R. 226-15.

**II. –** Le paragraphe 7 du chapitre VI du titre II du livre II du code de l’environnement (partie réglementaire) est remplacé par les dispositions suivantes :

#### « Paragraphe 7

« *Etiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur  
ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils*

« Art. R. 226-14. – Est puni de la peine d’amende prévue pour les contraventions de la cinquième classe le fait de mettre à disposition sur le marché des produits ne respectant pas les prescriptions de l’article R. 221-24. »

**Art. 3. –** Les dispositions du présent décret s’appliquent à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2012. Toutefois, elles s’appliquent à compter du 1<sup>er</sup> septembre 2013 aux produits mis à disposition sur le marché avant cette date.

**Art. 4. –** La ministre de l’écologie, du développement durable, des transports et du logement, le garde des sceaux, ministre de la justice et des libertés, la ministre de l’économie, des finances et de l’industrie, le

ministre du travail, de l'emploi et de la santé et le secrétaire d'Etat auprès de la ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, chargé du logement, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 23 mars 2011.

FRANÇOIS FILLON

Par le Premier ministre :

*La ministre de l'écologie,  
du développement durable,  
des transports et du logement,*  
NATHALIE KOSCIUSKO-MORIZET

*Le garde des sceaux,  
ministre de la justice et des libertés,*  
MICHEL MERCIER

*La ministre de l'économie,  
des finances et de l'industrie,*  
CHRISTINE LAGARDE

*Le ministre du travail,  
de l'emploi et de la santé,*  
XAVIER BERTRAND

*Le secrétaire d'Etat  
auprès de la ministre de l'écologie,  
du développement durable,  
des transports et du logement,  
chargé du logement,*  
BENOIST APPARU

JORF n°0111 du 13 mai 2011 page 8284  
texte n° 15

ARRETE

**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**

NOR: DEVL1104875A

La ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, la ministre de l'économie, des finances et de l'industrie et le ministre du travail, de l'emploi et de la santé,  
Vu la directive 98/34/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 juin 1998 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des normes et réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information, et notamment la notification n° 2009/702/F ;  
Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 221-10 et R. 221-22 à R. 221-28,  
Arrêtent :

**Article 1**

Au sens du présent arrêté, on entend par :

1. « Composé organique » : tout composé contenant au moins l'élément carbone et un ou plusieurs des éléments suivants : hydrogène, oxygène, soufre, phosphore, silicium, azote, ou un halogène, à l'exception des oxydes de carbone et des carbonates et bicarbonates inorganiques ;
2. « Composé organique volatil (COV) » : tout composé organique dont le point d'ébullition initial se situe entre 50 °C et 286 °C ;
3. « Composés organiques volatils totaux (COVT) » : somme des composés organiques volatils dont l'ébullition se produit entre le n-hexane et le n-hexadécane inclus, qui est détectée selon la méthode de la norme ISO 16000-6.

**Article 2**

Les substances ou groupes de substances composant la liste définie à l'article R. 221-27 du code de l'environnement sont les suivantes :

- 1° Formaldéhyde (numéro CAS : 50-00-0) ;
- 2° Acétaldéhyde (numéro CAS : 75-07-0) ;
- 3° Toluène (numéro CAS : 108-88-3) ;
- 4° Tetrachloroéthylène (numéro CAS : 127-18-4) ;
- 5° Xylène (numéro CAS : 1330-20-7) ;
- 6° 1,2,4-triméthylbenzène (numéro CAS : 95-63-6) ;
- 7° 1,4-dichlorobenzène (numéro CAS : 106-46-7) ;
- 8° Ethylbenzène (numéro CAS : 100-41-4) ;
- 9° 2-Butoxyéthanol (numéro CAS : 111-76-2) ;
- 10° Styène (numéro CAS : 100-42-5) ;
- 11° Composés organiques volatils totaux (COVT).

Les caractéristiques d'émissions de substances sont formalisées selon une échelle de quatre classes, de A+ à C, la classe A+ indiquant un niveau d'émission très peu élevé, la classe C, un niveau d'émission élevé. Le niveau d'émission est indiqué par la concentration d'exposition, exprimée en  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

Pour chaque substance ou groupe de substances, les scénarios d'émissions, la méthode de caractérisation des émissions, la méthode de mesure de la concentration d'exposition, les valeurs limites et les classes correspondantes sont mentionnés à l'annexe I.

### Article 3

L'étiquette prévue à l'article R. 221-24 du code de l'environnement est conforme au modèle figurant à l'annexe II. Elle doit être accompagnée du texte suivant écrit en caractères lisibles : « \* Information sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions) ».

### Article 4

Le directeur de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages, le directeur général de la prévention des risques, le directeur général de la compétitivité de l'industrie et des services et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

## Annexe

#### A N N E X E S

#### A N N E X E I

##### A. — Méthode de caractérisation des émissions dans l'air intérieur

PARAMÈTRE	MÉTHODE	DATE de publication
Echantillonnage et préparation des éprouvettes d'essai	NF EN ISO 16000-11	2006
Méthode de la chambre d'essai d'émission	NF EN ISO 16000-9	2006
Méthode de la cellule d'essai d'émission	NF EN ISO 16000-10	2006

Lorsqu'un produit fait l'objet d'une norme française ou harmonisée et que celle-ci impose ou renvoie à une autre méthode de caractérisation des émissions pour une ou plusieurs substances, cette méthode peut être utilisée en lieu et place des méthodes visées ci-dessus pour la ou les substances concernées.

##### B. — Méthode de mesure des concentrations d'exposition

PARAMÈTRE	UNITÉ	MÉTHODE	DATE de publication
Prélèvements et analyse : COVT, toluène, xylène, tetrachloroéthylène, 1,2,4-triméthylbenzène, 1,4-dichlorobenzène, éthylbenzène, 2-butoxyéthanol, styrène	$\mu\text{g.m}^{-3}$	NF ISO 16000-6	2004
Prélèvement et analyse : formaldéhyde, acétaldéhyde	$\mu\text{g.m}^{-3}$	NF ISO 16000-3	2001

Lorsqu'un produit fait l'objet d'une norme française ou harmonisée et que celle-ci impose ou renvoie à une autre méthode de mesure des concentrations d'exposition pour une ou plusieurs substances, cette méthode peut être utilisée en lieu et place des méthodes visées ci-dessus pour la ou les substances concernées.

##### C. — Scénarios d'émissions

Les concentrations d'exposition sont calculées dans une pièce de référence conventionnelle d'un volume total (V) de 30 m<sup>3</sup>, à l'intérieur de laquelle on applique un taux de renouvellement de l'air (n) de 0,5 h<sup>-1</sup>

et dont les dimensions sont précisées ci-dessous :

	<b>SURFACE (S)</b> (en m <sup>2</sup> )	<b>TAUX DE CHARGE</b> (L = S/V) (en m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	<b>DÉBIT D'ÉMISSION</b> spécifique surfacique (q = n/L) (en m <sup>3</sup> .m <sup>-2</sup> .h <sup>-1</sup> )
Sol	12	0,4	1,25
Plafond	12	0,4	1,25
1 porte	1,6	0,05	10
1 fenêtre	2	0,07	7
Murs (moins fenêtre et porte)	31,4	1	0,5
Joints (ou très petites surfaces)	0,2	0,007	70

Lorsqu'un produit est destiné à plusieurs types de surface, on prendra en compte la surface la plus importante.

D. — Seuils limites des concentrations d'exposition (en µg.m<sup>-3</sup>) et classes correspondantes

Les classes d'émission sont établies sur la base de mesures réalisées après vingt-huit jours en chambre ou en cellule d'essai d'émission, ou avant ce délai si les émissions respectent les exigences de la classe des émissions les plus faibles (A+)

<b>CLASSES</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A+</b>
Formaldéhyde	≤ 120	≤ 120	≤ 60	≤ 10
Acétaldéhyde	≤ 400	≤ 400	≤ 300	≤ 200
Toluène	≤ 600	≤ 600	≤ 450	≤ 300
Tétrachloroéthylène	≤ 500	≤ 500	≤ 350	≤ 250
Xylène	≤ 400	≤ 400	≤ 300	≤ 200
1,2,4-Triméthylbenzène	≤ 2000	≤ 2000	≤ 1500	≤ 1000
1,4-Dichlorobenzène	≤ 120	≤ 120	≤ 90	≤ 60
Ethylbenzène	≤ 1500	≤ 1500	≤ 1000	≤ 750
2-Butoxyéthanol	≤ 2000	≤ 2000	≤ 1500	≤ 1000
Styrène	≤ 500	≤ 500	≤ 350	≤ 250
COVT	≤ 2000	≤ 2000	≤ 1500	≤ 1000

ANNEXE II

1. L'étiquette comporte les indications ci-dessous :
  - l'intitulé « Emissions dans l'air intérieur » suivi d'un astérisque renvoyant au texte visé à l'article 3 ;
  - un pictogramme et une échelle de classe ;
  - une lettre en grand format correspondant à la classe la plus pénalisante obtenue parmi les substances ou le COVT selon les modalités prévues à l'annexe I.
2. L'étiquette est d'une taille minimum de 15 mm × 30 mm et est conforme à l'un des deux modèles suivants :  
Modèle 1 en couleurs :

Vous pouvez consulter le tableau dans le  
[JOn° 111 du 13/05/2011 texte numéro 15](#)

Les couleurs devant être utilisées pour l'impression de l'étiquette sont les suivantes :

- pour le fond entourant le pictogramme : 0 % cyan, 0 % magenta, 0 % jaune, 20 % noir ;
- pour le nuage présent dans le pictogramme : 0 % cyan, 0 % magenta, 0 % jaune, 40 % noir ;
- pour la classe A+ : 100 % cyan, 0 % magenta, 100 % jaune, 0 % noir ;
- pour la classe A : 50 % cyan, 0 % magenta, 100 % jaune, 0 % noir ;
- pour la classe B : 0 % cyan, 50 % magenta, 100 % jaune, 0 % noir ;
- pour la classe C : 0 % cyan, 100 % magenta, 100 % jaune, 0 % noir.

La lettre en grand format est imprimée dans la couleur correspondant à la classe sur fond blanc.  
Sur l'échelle de classe, les lettres apparaissent en défoncé blanche sur un aplat de la couleur correspondant à la classe.  
Le reste de l'étiquette est imprimé en noir sur fond blanc.

Modèle 2 en noir et blanc :

Vous pouvez consulter le tableau dans le  
[JOn° 111 du 13/05/2011 texte numéro 15](#)

Les nuances de gris devant être utilisées pour l'impression de l'étiquette sont les suivantes :

- pour le fond entourant le pictogramme : 20 % noir ;
- pour le nuage présent dans le pictogramme : 40 % noir ;
- pour la lettre en grand format : 90 % noir ;
- pour la classe A+ : 40 % noir ;
- pour la classe A : 60 % noir ;
- pour la classe B : 80 % noir ;
- pour la classe C : 90 % noir.

La lettre en grand format est toujours imprimée en 90 % noir sur fond blanc.  
Sur l'échelle de classe, les lettres apparaissent en défoncé blanche sur un aplat du pourcentage de noir correspondant à la classe.  
Le reste de l'étiquette est imprimé en noir sur fond blanc.  
Pour une impression monochrome, le modèle 2 sera utilisé en remplaçant le noir par n'importe quelle autre couleur lisible, à condition de respecter les pourcentages.

#### A N N E X E I I I BIBLIOGRAPHIE

ISO 16000-3:2001. — Air intérieur. — Partie 3 : dosage du formaldéhyde et d'autres composés carbonyles. — Méthode par échantillonnage actif.  
ISO 16000-6:2004. — Air intérieur. — Partie 6 : dosage des composés organiques volatils dans l'air intérieur des locaux et enceintes d'essai par échantillonnage actif sur le sorbant Tenax TA, désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse utilisant MS/FID.  
EN ISO 16000-9:2006. — Air intérieur. — Partie 9 : dosage de l'émission de composés organiques volatils de produits de construction et d'objets d'équipement. — Méthode de la chambre d'essai d'émission.  
EN ISO 16000-10:2006. — Air intérieur. — Partie 10 : dosage de l'émission de composés organiques volatils de produits de construction et d'objets d'équipement. — Méthode de la cellule d'essai d'émission.  
EN ISO 16000-11:2006. — Air intérieur. — Partie 11 : dosage de l'émission de composés organiques volatils de produits de construction et d'objets d'équipement. — Echantillonnage, conservation des échantillons et préparation d'échantillons pour essai.

Fait le 19 avril 2011.

La ministre de l'écologie,  
du développement durable,

des transports et du logement,

Pour la ministre et par délégation :

Le directeur  
de l'habitat,  
de l'urbanisme  
et des paysages,  
E. Crépon

Le directeur général  
de la prévention des risques,  
L. Michel

La ministre de l'économie,  
des finances et de l'industrie,

Pour la ministre et par délégation :

Par empêchement du directeur général

de la compétitivité, de l'industrie  
et des services :

Le chef du service industrie,  
Y. Robin

Le ministre du travail,  
de l'emploi et de la santé,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de la santé,  
D. Houssin



## PERFORMANCE MECANIQUE DES PANNES

Pa1 et Pa2

Cf. note de calcul suivant NF EN 1993-1-3, ou tableau de charges du document technique de fabricant

# RECOMMANDATIONS

## RECOMMANDATIONS POUR LE DIMENSIONNEMENT PARASISMIQUE DES STRUCTURES EN ACIER ET MIXTES NON OU FAIBLEMENT DISSIPATIVES

31/01/2013

---

---

Pour les structures mixtes, le béton et l'acier des armatures doivent être conformes aux exigences de la **NF EN 1992**.

**TABEAU 1 : CHOIX DE LA QUALITÉ DES ACIERS**

Altitude	Épaisseur de la tôle (mm)	Qualité d'acier
<b>Structure à la température extérieure</b>		
H < 500 m	t ≤ 50	JR
	50 < t ≤ 80	J0
500 ≤ H ≤ 1000 m	t ≤ 50	J0
	50 < t ≤ 80	J2
1000 ≤ H ≤ 1500 m	t ≤ 50	J2
	50 < t ≤ 80	K2, M, N
<b>Structure (chauffée) à température contrôlée ou dans les DOM</b>		
	t ≤ 50	JR
	50 < t ≤ 80	J0

- (7) Toutes les soudures des assemblages de la structure primaire résistant à l'action du séisme doivent être réalisées avec un métal d'apport ayant une ténacité au moins égale à celle du métal de base.
- (8) Les éléments de la structure primaire résistant à l'action du séisme doivent être fabriqués et exécutés en respectant au minimum les exigences correspondant à la classe d'exécution EXC2 suivant la norme **NF EN 1090-2**.

### **3. RÈGLES PARTICULIÈRES POUR LA CLASSE DE DUCTILITÉ DCL AVEC $q = 1,5$**

- (1) Pour les structures en acier et mixtes respectant les règles générales et particulières de ces recommandations, la classe de ductilité DCL avec la valeur  $q = 1,5$  peut être utilisée sur tout le territoire français, quelle que soit la zone de sismicité.
- (2) En zones de sismicité 3, 4 et 5, les éléments en acier de la structure primaire résistant à l'action du séisme doivent avoir une section de classe 1, 2 ou 3 selon la **NF EN 1993-1-1** [4] [6].  
Il est possible, dans ces zones de sismicité 3, 4 et 5, d'utiliser dans la structure primaire des éléments en acier avec une section de classe 4, à condition d'adopter un coefficient de comportement  $q$  égal à 1 et de respecter les dispositions du chapitre 5 au lieu de celles du présent chapitre 3.
- (3) En zones de sismicité 3, 4 et 5, les éléments mixtes sans enrobage de béton de la structure primaire doivent avoir une section de classe 1, 2 ou 3 selon 5.5.2 de la **NF EN 1994-1-1**. Les éléments mixtes avec enrobage ou remplissage de béton doivent vérifier les conditions d'élançement des parois du **Tableau 2** de la clause 4.2 (6) pour pouvoir être considérés en classe 3.
- (4) Comme indiqué en 6.1.2 (2) P de la **NF EN 1998-1**, il n'est pas nécessaire de réduire la valeur du coefficient de comportement  $q$  quand celle-ci est prise égale à 1,5, pour une structure irrégulière en élévation (cf. 4.2.3.3 de la **NF EN 1998-1**).

### 5. RÈGLES PARTICULIÈRES POUR LA CLASSE DE DUCTILITÉ DCL AVEC $q = 1$

- (1) Il est possible d'utiliser la classe de ductilité DCL avec une valeur du coefficient de comportement  $q$  prise égale à 1.

Dans ce cas, les structures sont dimensionnées sur la base d'une analyse globale élastique, pour lequel tout fonctionnement dissipatif hystérétique est *a priori* exclu. L'absorption d'énergie se fait alors essentiellement sur la base de la capacité d'amortissement visqueux du matériau constituant la structure.

- (2) La classe de ductilité DCL avec  $q = 1$  peut être utilisée quelle que soit la zone de sismicité.
- (3) En classe de ductilité DCL avec  $q = 1$ , l'action sismique doit être déterminée à partir du spectre de réponse élastique, tel que défini en 3.2.2.2 de la **NF EN 1998-1** pour l'action sismique horizontale et, le cas échéant, en 3.2.2.3 pour l'action sismique verticale.

Le spectre élastique doit être ajusté en fonction du coefficient d'amortissement  $\eta$ , lui-même donné par la relation (3.6) de la **NF EN 1998-1**, en fonction du pourcentage d'amortissement critique  $\xi$  représentatif de la structure. À défaut de valeurs plus élevées, validées sur des bases expérimentales ou théoriques, les valeurs de  $\xi$  à utiliser sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

**TABLEAU 3 : VALEURS DU COEFFICIENT D'AMORTISSEMENT**

	Assemblages soudés	Assemblages boulonnés
Structure en acier	$\xi = 2 \%$	$\xi = 4 \%$
Structure mixte acier-béton	$\xi = 4 \%$	$\xi = 4 \%$

## PERFORMANCE FEU DES PANNES

Pa1 et Pa2

Rappel sur le classement des Euroclasses en réaction au feu (selon arrêté du 20/12/2002)

### Réaction au feu (Extrait)

Arrêté dit de transposition  
Du 20/12/2002 paru au JO le 31/12/2002

Classes selon NF EN 13501-1			Exigences
A1			Incombustible
A2	s1	d0	M0
A2	s1 s2 s3	d1 d0 d1	M1
B	s1 s2 s3	d0 d1	
C	s1 s2 s3	d0 d1	M2
D	s1 s2 s3	d0 d1	M3
			M4 (non gouttant)
Toutes classes autres que E-d2 et F			M4

Rappel sur le classement des Euroclasses en résistance au feu (selon arrêté du 20/12/2002)

### Résistance au feu (Extrait)

Arrêté du 22 mars 2004  
paru le 1<sup>er</sup> avril 2004 au JO

Catégories de performance au feu (en degré mn)		Exigences	
	EN 13501-2		
Stabilité au feu	SF +...mn	R+...mn	Résistance mécanique
Pare-flamme	PF+...mn	E+...mn RE+...mn	Etanchéité aux flammes et aux gaz chauds idem + résistance mécanique
Coupe-feu	CF+...mn	EI+...mn REI+...mn	Etanchéité aux flammes et aux gaz chauds, isolation thermique idem + résistance mécanique