



**Nous sommes conscients que l'environnement fait partie de notre existence et qu'à ce titre, nous avons une responsabilité. Nous nous engageons à le préserver et ceci avec notre bon sens naturel et par une démarche d'amélioration continue.**

**Fort de ses expériences, la Direction a fixé des priorités pour atteindre ces objectifs.**

**Nous voulons produire localement afin de maîtriser les processus et leurs impacts.**

**Le processus d'économie des énergies se poursuivra et son challenge n'en devient que plus important au vu des efforts déjà consentis.**

**Nous recherchons une utilisation responsable des ressources pour les projets que nous menons et cela depuis la phase de conception, réalisation, exploitation et réaffectation (pour tout le cycle de vie de l'ouvrage).**

**La préservation des ressources passe aussi par notre recherche et développement et la proposition d'innovation dans les projets.**

**Nous veillons au respect des obligations réglementaires, législatives, contractuelles et autres.**

**Cette politique a été adoptée par la Direction en date du 2 juillet 2015 à Bulle.**

Nadir Solenghi

Laure Sottas Solenghi

Gérald Pilet

Patrick Clément

Antoine Gremaud

Yvan Marmier



# Déclaration environnementale

Conforme à la norme ISO 14025



**Acier de construction :  
profilés et tôles fortes**

**>>bauforumstahl  
Infosteel**

Numéro de la déclaration :  
EPD-BFS-2010111-FR

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.



## Résumé

### Déclaration environnementale

#### Institut Bauen und Umwelt e.V.

Institut pour la Construction et

l'Environnement

[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Détenteur du programme

#### >>bauforumstahl

Sohnstraße 65

D-40237 Düsseldorf



Titulaire de la déclaration

EPD-BFS-20100111-FR

Numéro de la déclaration

#### Acier de construction : profilés et tôles fortes

Cette déclaration est une déclaration environnementale conforme à la norme ISO 14025. Elle décrit les impacts environnementaux spécifiques des matériaux de construction mentionnés. Elle est censée aider au développement durable d'une construction respectueuse de l'environnement et de la santé. Toutes les données environnementales pertinentes figurent dans cette déclaration validée.

Cette déclaration se base sur le document PCR 'Construction steel' (09-2010).

Produits de construction  
déclarés

Cette déclaration validée autorise l'utilisation du logo de l'*Institut Bauen und Umwelt* uniquement sur les produits mentionnés, et ce, pour une durée de trois ans après la date de publication. Le titulaire de la déclaration est responsable des informations et vérifications de base.

Validité

La **déclaration** est complète et reprend de manière détaillée :

- la définition du produit et des notions de physique du bâtiment ;
- des informations sur les caractéristiques et l'origine du matériau ;
- la description de la fabrication du produit ;
- des indications relatives à la transformation du produit ;
- des informations sur les conditions d'utilisation, les impacts extraordinaires et la fin de vie ;
- les résultats de l'évaluation du cycle de vie.

Contenu de la déclaration

6 octobre 2010

Date de publication

Signatures

Pr Dr-Ing. Horst J. Bossenmayer (Président de l'*Institut Bauen und Umwelt*)

Cette déclaration et les règles sur lesquelles elle repose ont été contrôlées par le Comité d'experts indépendants (SVA), conformément à la norme ISO 14025.

Vérification de la déclaration

Signatures

Pr Dr-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Président du SVA)

Dr Frank Werner (Contrôleur nommé par le SVA)



## Résumé

### Déclaration environnementale

Cette déclaration environnementale s'applique à 1 kg d'acier de construction (profilés et tôles fortes). Elle se rapporte aux produits en acier laminés en profilés structurels, aux aciers marchandes et aux tôles fortes destinés à être boulonnés, soudés ou assemblés d'une autre manière.

#### Description du produit

Les aciers de construction sont destinés à faire partie de structures boulonnées, soudées ou assemblées d'une autre manière pour la construction de bâtiments, de ponts ou d'autres structures, ou à faire partie de structures mixtes acier-béton.

#### Applications

Exemples :

- bâtiments d'un seul étage (halls industriels de production ou de stockage...);
- immeubles de plusieurs étages (bureaux, immeubles résidentiels, magasins, parkings automobiles, tours...);
- ponts (ferroviaires, routiers, pédestres...);
- autres structures (centrales électriques, stades, centres de congrès, aéroports, gares...)

L'ACV (Analyse du Cycle de Vie) a été réalisée conformément à la norme ISO 14040 et suivantes, c'est-à-dire suivant les exigences des directives de l'*Institut Bauen und Umwelt* relatives aux déclarations de type III. Les données industrielles spécifiques ainsi que les informations provenant de la base de données 'GaBi 4' ont été utilisées. L'ACV prend en compte la matière première, la consommation énergétique, le transport de la matière première et la phase de production proprement dite de l'acier de construction, ainsi que son recyclage en fin de vie. L'ACV s'applique aux profilés, aux aciers marchandes et aux tôles fortes destinés à différentes applications structurelles.

#### Cadre de l'ACV

#### Acier de construction : profilés laminés à chaud et tôles fortes

#### Résultats de l'ACV

Paramètre	Unité par kg	Production	Fin de vie*	Total
Énergie primaire, non renouvelable	[MJ]	19.48	- 7.70	<b>11.78</b>
Énergie primaire, renouvelable	[MJ]	0.65	- 0.08	<b>0.57</b>
Potentiel de réchauffement global (GWP à 100 ans)	[kg CO <sub>2</sub> -eqv.]	1.68	- 0.88	<b>0.80</b>
Potentiel de déplétion ozonique (ODP)	[kg R11-eqv.]	3.19 E-08	1.04 E-08	<b>4.23 E-08</b>
Potentiel d'acidification (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -eqv.]	3.47 E-03	- 1.68 E-03	<b>1.79 E-03</b>
Potentiel d'eutrophisation (EP)	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -eqv.]	2.89 E-04	- 1.31 E-04	<b>1.58 E-04</b>
Potentiel d'oxydation photochimique (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -eqv.]	7.55 E-04	- 4.57 E-04	<b>2.98 E-04</b>

\* Dans cette déclaration environnementale, on considère 100 % de récupération, 11 % de réutilisation et 1 % de perte.



Publié par PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen.  
En collaboration avec >>>bauforumstahl.

Aucun test ou vérification requis.

#### Preuves et vérifications



Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010

## Cadre de validité

Cette déclaration environnementale se rapporte aux produits en acier laminés en profilés structurels, aux aciers marchandes et aux tôles fortes destinés à faire partie de structures boulonnées, soudées ou assemblées d'une autre manière pour la construction de bâtiments, de ponts ou d'autres structures.

Cette déclaration environnementale est valable pour les produits des entreprises participantes : ArcelorMittal – avec les sites de Dąbrowa, Differdange, Esch-Belval et Ostrava – ainsi que Dillinger Hütte GTS, Ilseburger Grobblech GmbH, Peiner Träger GmbH et Stahlwerk Thüringen GmbH.

## 1 Définition du produit

### Définition du produit

Le procédé de fabrication utilise l'un des deux moyens de production suivants :

1. Haut fourneau avec convertisseur à oxygène (BF + BOF) ;
2. Four à arc électrique (EAF).

Les produits de construction sont :

- des profilés structurels laminés à chaud, y compris des aciers marchandes ;
- des tôles fortes.

Les qualités d'acier (niveaux de résistance) sont :

- S235 à S960.

### Application

Les aciers de construction sont destinés à faire partie de structures boulonnées, soudées ou assemblées d'une autre manière pour la construction de bâtiments, de ponts ou d'autres structures, ou à faire partie de structures mixtes acier-béton.

Exemples :

- bâtiments d'un seul étage (halls industriels de production ou de stockage...)
- immeubles de plusieurs étages (bureaux, immeubles résidentiels, magasins, parkings automobiles, tours...)
- ponts (ferroviaires, routiers, pédestres...)
- autres structures (centrales électriques, stades, centres de congrès, aéroports, gares...)

### Position sur le marché/Codes de bonne pratique

Normes de produit : EN 10025, ASTM A36, A572, A992, A913, A/SA283, A514, A573, A588, A633 et A709.

Normes de fabrication : EN 1090, AISC, AWS.

Normes de conception : Eurocodes, AISC.

### Contrôle qualité

Marquage CE, Ü-Zeichen, ISO 9001, ISO 14000.



### Statut et caractéristiques de livraison

Les dimensions du produit déclaré peuvent varier selon l'utilisation envisagée.

### Données constructives

Caractéristiques essentielles du produit conformes à la norme EN 10025-1:2004 Annexe ZA.

Tolérances sur les dimensions et la forme :

- pour les tôles fortes: EN 10029 ;
- pour les profilés et aciers marchandes : EN 10034/ EN 10024/ EN 10279/ EN 10056.



Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010

Allongement : EN 10025 applicable suivant la qualité de l'acier.  
Résistance à la traction : EN 10025 applicable suivant la qualité de l'acier.  
Limite d'élasticité : EN 10025 applicable suivant la qualité de l'acier.  
Résistance à l'impact : EN 10025 applicable suivant la qualité de l'acier.  
Soudabilité (composition chimique) : EN 10025 applicable suivant la qualité de l'acier.  
Durabilité : (aucune performance déterminée).

**Tableau 1 : Propriétés du matériau**

Propriété du matériau	Unité	Valeur
Masse volumique ( $\rho_a$ )	kg/m <sup>3</sup>	7.850
Module d'élasticité ( $E_a$ )	MPa	210.000
Module de cisaillement ( $G_a$ )	MPa	81.000
Coefficient de dilatation thermique linéaire ( $\alpha_a$ )	K <sup>-1</sup>	12* 10 <sup>-6</sup>
Conductivité thermique à 20 °C ( $\lambda$ )	W/(m*K)	48-58
Sécurité incendie	Matériau de classe A1, soit non combustible selon EN 13501-1	

## 2 Matières premières

**Matières premières pour produits primaires** A. Pour la filière de production par 'Haut fourneau avec convertisseur à oxygène' :  
Au moins 65 % de minerai de fer et jusqu'à 35 % de mitraille (= acier usagé).

B. Pour la filière de production par 'Four à arc électrique' :  
100 % de mitraille (pré-consommation, post-consommation et interne).

**Substances secondaires/additifs** A. Pour la filière de production par 'Haut fourneau avec convertisseur à oxygène' :  
Coke, charbon, chaux.

B. Pour la filière de production par 'Four à arc électrique' :  
Chaux.

Pour les filières A et B :

Ferroalliages : ferrosilicium, ferromanganèse, ferronickel, ferroniobium, ferrovandium, ferrotitane.

Aluminium.

La proportion de ces additifs dépend de la qualité de l'acier.

**Explication sur les matériaux** Le minerai de fer et le charbon sont des matières premières naturelles disponibles dans un grand nombre de qualités selon leur composition et leur structure naturelle. La chaux et les divers alliages sont également d'origine naturelle, et sont partiellement transformés en vue de leur utilisation dans le procédé de fabrication de l'acier ; les alliages peuvent également provenir de matières recyclées. La mitraille est une matière secondaire disponible dans plusieurs qualités bien définies selon sa composition (contenu ferreux) et des caractéristiques liées à sa provenance (par ex. tôles fortes et profilés, tôle galvanisée, rognures).

**Extraction et origine des matières premières** Le minerai de fer, le charbon, les alliages et la chaux sont des matières premières naturelles extraites du sol, dans des mines souterraines ou à ciel ouvert. Cependant, une partie de la mitraille et des alliages sont récupérés sur des sites de démolition et de déchetage ou proviennent d'autres sources de fin de vie (post-consommation), dans le secteur de la transformation de l'acier et de la fabrication de produits en acier (pré-consommation), et par récupération interne lors de la fabrication de l'acier.



Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010

#### Disponibilité des matières premières

1. Les réserves mondiales de minerai de fer peuvent être considérées comme infinies, le fer (élément chimique Fe) étant l'un des éléments les plus courants sur Terre.
2. On dispose dans le monde d'importantes réserves de charbon.
3. La mitraille est très abondante. L'Europe est exportatrice nette de mitraille.

### 3 Fabrication du produit

#### Fabrication du produit de construction

Dans le procédé intégré de production de l'acier, le minerai de fer (oxydes de fer) est mélangé au charbon et fritté avant de venir alimenter le haut fourneau avec du coke, l'agent réducteur. On peut également utiliser des pellets. La fonte produite dans le haut fourneau est ensuite transférée dans une cuve appelée 'convertisseur à oxygène'. Dans cette cuve, le fer est transformé en acier par diminution de la quantité de carbone au moyen d'une réaction exothermique, en insufflant de l'oxygène dans la fonte en fusion. On ajoute de la mitraille (jusqu'à 35 %) dans la fonte en fusion, afin d'en contrôler la température.

Dans le procédé électrique de production de l'acier, la mitraille est fondue dans un four à arc électrique afin d'obtenir de l'acier liquide.

L'affinage (diminution des quantités de soufre et de phosphore) et l'alliage (par ex. environ 1 % Mn, 0,2 % Si) et/ou le micro-alliage (par ex. environ 0,01 % V) sont utilisés pour donner à l'acier les caractéristiques souhaitées.

À la fin du procédé de fabrication de l'acier, l'acier liquide est transformé en produit semi-fini dans une machine de coulée continue ou par coulée en lingots.

Pour le procédé de laminage à chaud, le produit semi-fini (brame, beam blank, bloom ou billeterie) est laminé selon les dimensions finales du produit fini (tôle forte, large plat, profilé en H, en I, en U, en L ou autres aciers marchandes).

#### Protection de la santé – Production

Management de la santé et de la sécurité au travail (*Occupational health and safety management* – OHSM), conformément à la norme OHSAS 18001.

#### Protection de l'environnement – Production

Management environnemental, conformément à la norme ISO 14001.

### 4 Transformation du produit

#### Recommandations de transformation

La planification, la transformation, la mise en œuvre et l'utilisation des structures en profilés ou en tôles fortes doivent être effectuées conformément aux règles d'ingénierie reconnues, et suivant les recommandations du fabricant.

Les normes EN 1993 et EN 1994 (= Eurocodes 3 et 4) s'appliquent respectivement à la conception de structures en acier et de structures mixtes acier-béton. Elles reprennent les exigences en matière de fonctionnalité, de capacité portante, de durabilité et de résistance au feu des structures.

La norme EN 1090 concerne la fabrication et la construction de structures en acier et reprend les exigences en matière d'évaluation de la conformité des composants structurels.

En outre, les normes européennes sont applicables, de concert avec les leurs annexes



Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010

nationales , les instructions, directives et publications nationales, les dispositions légales ainsi que la littérature technique pertinente.

En ce qui concerne le transport et le stockage des profilés et tôles fortes, les exigences généralement acceptées en matière de sécurisation des charges doivent être respectées.

Les instructions détaillées du fabricant basées sur des normes et directives vérifiées en matière de soudage, galvanisation et façonnage à chaud et à froid doivent être respectées dans tous les cas.

**Sécurité au travail/  
Protection environnementale**

Des mesures dépassant le cadre de la sécurité et de la santé publique au travail doivent être prises lors de la transformation et de l'utilisation de profilés et tôles fortes en acier, conformément aux règles d'ingénierie généralement reconnues.

La transformation et l'utilisation de profilés et tôles fortes en acier, conformément aux règles d'ingénierie généralement reconnues, n'entraînent pas d'émission de polluants environnementaux significatifs. Aucune mesure particulière de protection de l'environnement n'est requise.

**Matériau résiduel**

Lors de la transformation, des pièces résiduelles et des rognures sont séparées des autres matériaux et récupérées. Cette mitraille est entièrement recyclée par fusion et fabrication de nouveaux produits en acier.

**Conditionnement**

Les profilés et tôles fortes sont livrés sans emballage.

## 5 Condition d'utilisation

**Éléments constitutants**

Les aciers de construction sont des produits en acier non alliés/faiblement alliés conçus par l'alliage de fer, de carbone et d'autres métaux. Le fer est le composant principal des profilés et tôles fortes en acier. Les composants sont repris au chapitre 2 'Matières premières'.

**Effets sur l'environnement et la santé**

L'utilisation définie et pertinente des profilés et tôles fortes ne comporte aucun effet négatif connu pour la santé puisque les utilisations décrites n'impliquent aucune absorption.

**Phase d'utilisation**

L'utilisation des profilés et tôles fortes en acier telle que prévue ne présente aucun risque pour l'eau, l'air, l'atmosphère et le sol.

Les exigences en matière d'utilisation et de maintenance ne découlent pas des produits décrits, mais de leur fabrication et de leur application spécifiques. Aucun changement ne survient dans la composition du matériau.

Le fer et l'oxygène forment des oxydes bivalents et trivalents. Ces oxydes ne forment pas de couches protectrices, les surfaces des profilés et tôles fortes exposés à l'atmosphère peuvent s'oxyder.

Si nécessaire, la surface des composants structurels fabriqués est protégée d'un matériau anticorrosion afin d'empêcher tout contact direct avec l'atmosphère.

Dans le cas d'une utilisation non protégée, la vitesse de corrosion de l'acier non allié dépend des conditions atmosphériques ambiantes.





Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010

## 6 Impacts extraordinaires

<b>Feu</b>	Sécurité incendie : Le matériau est de classe A1, c'est-à-dire non combustible selon EN 13501. Le matériau ne dégage aucune vapeur. La température critique de chaque élément en acier dépend de son niveau de chargement et de ses liaisons au reste de la structure..
<b>Eau</b>	L'acier est stable au contact de l'eau, non soluble et ne dégage aucune substance dans l'eau. En cas d'inondation, aucun impact n'est escompté.

## 7 Phase de fin de vie

Acier de construction : les profilés et tôles fortes sont recyclables à 100 %. Environ 1 % du matériau est perdu lors de la récupération du matériau.

<b>Réutilisation</b>	Les profilés et tôles fortes peuvent être réutilisés après démantèlement. Actuellement, environ 11 % des produits sont réutilisés après démantèlement (estimation du secteur basée sur les sources (internes) suivantes : Commission européenne, Recherche technique acier ; Déclaration environnementale et sanitaire conforme à la norme NF P 01-010, Poutrelle en acier, décembre 2007 ; Steel Recycling Rates at a Glance, Steel Recycling Institute, 2007).
<b>Remise en œuvre</b>	Néant.
<b>Recyclage</b>	Les profilés et tôles fortes peuvent être recyclés sans difficulté après démantèlement. Actuellement, environ 88 % des produits démantelés sont recyclés .
<b>Mise en valeur</b>	Néant.
<b>Élimination</b>	En raison de sa grande valeur en tant que ressource, l'acier démantelé n'est pas détruit, mais alimente un cycle bien établi de réutilisation et de recyclage. Toutefois, en cas de décharge, aucun impact environnemental n'en découle.

## 8 Évaluation du cycle de vie

### 8.1 Informations sur la définition du système et la modélisation du cycle de vie

<b>Unité déclarée</b>	Cette déclaration environnementale se rapporte à 1 kg d'acier de construction (profilés et tôles fortes; contributions moyennes des membres participants telles que décrites dans le cadre de validité).
<b>Frontières du système</b>	L'analyse de cette étude couvre les étapes suivantes : <ul style="list-style-type: none"><li>• la production de matières premières et d'énergie ;</li><li>• la production/fabrication du produit ;</li><li>• le traitement des eaux usées ;</li><li>• la fin de vie (réutilisation ou recyclage de l'acier de construction ).</li></ul>



Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010

Les données d'inventaire comprennent le matériau, l'énergie, les matières secondaires ainsi que la consommation d'eau et la production de déchets. Ces données proviennent des entreprises participantes. Elles comprennent en outre des données ACV (*cradle to gate*) pour les matières premières, les énergies et autres éléments secondaires liés aux données de premier plan des différentes phases du cycle de vie (données de fond). Les données de fond sont fournies par PE INTERNATIONAL.

**Hypothèses et estimations**

Aucune hypothèse ou estimation n'a été nécessaire pour l'ACV.

**Critères d'exclusion**

À l'entrée, tous les flux entrants dans le système et contribuant pour plus de 1 % de la masse totale ou de l'énergie primaire sont pris en compte. On peut donc considérer que les exigences de l'IBU (Institut Bauen und Umwelt) sont satisfaites.

Les données de fond telles que la production de matériau et d'énergie proviennent de la base de données GaBi 4 (GaBi 4 2006). Les critères d'exclusion respectifs (frontières du système) sont repris dans la documentation des jeux de données (GaBi 4 2006).

**Transports**

Les distances de transport sont comprises dans tous les jeux de données de fond.

**Période envisagée**

La modélisation se base sur les données de production de 2007/2008. Les données de fond se réfèrent à la période 2002-2008 (GaBi 4 2006).

**Données de fond**

Les données de fond telles que la production de matériau et d'énergie proviennent de la base de données GaBi 4 (GaBi 4 2006).

**Qualité des données**

La production est modélisée sur la base des données de production des entreprises participantes, pondérées par leur volume de production respectifs. Les quantités d'énergie et de matières à l'entrée et à la sortie sont directement dérivées des données de production annuelles pour 2007/2008.

**Répartition**

Pendant la phase de fabrication des profilés et tôles fortes, différents sous-produits sont obtenus et peuvent être utilisés ; des crédits sont donc modélisés et pondérés pour ces matériaux.

Le sous-produit laitier (laitier EAF ou BF) est modélisé comme un mélange de ciment et de gravier (sur la base de données spécifiques fournies par l'entreprise).

Des crédits matériaux sont attribués pour les sous-produits benzène, soufre et bitume.

La consommation énergétique des machines est directement mesurée tout au long de la fabrication. De ce fait, la consommation électrique sur les sites de production peut directement être ventilée pour le produit déclaré.

La mitraille provenant de la fabrication est directement réutilisée dans le procédé de fonte. La mitraille extérieure au site (provenant d'autres sources) est considérée comme étant utilisée dans le procédé de fabrication avec four à arc électrique.

Les gaz de procédés produits en interne : gaz CO, BF et BOF sont utilisés comme porteurs énergétiques internes pour différents procédés. En cas de surplus de gaz de procédés non utiles à la production, l'incinération de ces gaz est modélisée. L'énergie thermique est calculée comme étant convertie en électricité ; cette quantité montre ensuite le crédit pour l'électricité substituée.

**Scénario de fin de vie**

Le scénario de fin de vie suppose la réutilisation et le recyclage des profilés et tôles fortes.

Lors de la phase de fin de vie, un facteur de récupération de 100 % est modélisé. Cela signifie que 100 % des produits sont encore disponibles après utilisation, au moment de leur démantèlement. . Sur l'ensemble des produits démantelés, on considère une perte de 1%, 11 % sont directement réutilisés, le solde(88 %) est recyclé. de mitraille (après décompte de la mitraille nécessaire à la fabrication de l'acier de construction ; dans le cadre de cette déclaration environnementale, un peu plus de 50 % de matériau secondaire sont utilisés dans le procédé de fabrication) est disponible pour le potentiel de recyclage de l'acier de construction. Ce potentiel de recyclage permet d'éviter la produc-



Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010

tion d'acier de construction primaire.

### Crédits

Les crédits pour les métaux recyclés (nets) sont calculés au moyen de la production primaire correspondante, en tenant compte des dépenses tout au long du procédé de recyclage. L'approche par substitution est utilisée pour la production énergétique au moyen de gaz de procédés. La quantité d'énergie produite est valorisée au moyen du procédé *DE : Power*. Il représente les économies réalisées sur les combustibles fossiles et leurs émissions respectives.

## 8.2 Description des résultats de l'évaluation et analyse

**Inventaire du cycle de vie** Le chapitre suivant détermine les flux matériels et énergétiques tout au long de la fabrication et de la fin de vie des produits concernés.

**Énergie primaire** La consommation énergétique primaire moyenne de la production et du recyclage de 1 kg d'acier de construction est reprise au tableau 2.

**Tableau 2 : Consommation primaire moyenne pour 1 kg d'acier de construction (production et FdV<sup>1</sup> (= recyclage))**

Production volumique moyenne	Unité	Production [1 kg]	Fin de vie[1 kg]
<b>Energie primaire non renouvelable</b>	<b>MJ</b>	<b>19,48</b>	<b>7,70</b>
Energie primaire provenant de pétrole brut	MJ	1,55	0,94
Energie primaire provenant de houille	MJ	10,54	7,11
Energie primaire provenant de lignite	MJ	1,10	0,06
Energie primaire provenant de gaz naturel	MJ	5,03	0,10
Energie primaire provenant d'uranium	MJ	1,26	0,40
<b>Energie primaire d'origine renouvelable</b>	<b>MJ</b>	<b>0,65</b>	<b>0,08</b>

La demande énergétique primaire dépend du type de produit (fabrication de profilés ou de tôles fortes) et du type de procédé de fabrication de l'acier (haut fourneau ou four à arc électrique).

Le crédit de recyclage découle des quantités d'acier primaire dont la production est évitée grâce à l'acier recyclé. De ce fait, la demande énergétique primaire peut être réduite pour la phase de production.

Il n'y a pas de crédit net pour la fin de vie des porteurs énergétiques uranium et lignite en raison de la consommation électrique (et de la consommation correspondante de ressources énergétiques) tout au long du procédé de recyclage dans le four à arc électrique.

Parmi les différents porteurs énergétiques primaires durant la phase de production, le charbon est le plus important (52 %) en raison de son utilisation pour la fabrication du coke et dans le haut fourneau. Le gaz naturel suit avec 25 % ; les autres porteurs énergétiques se situent en dessous des 10 %.

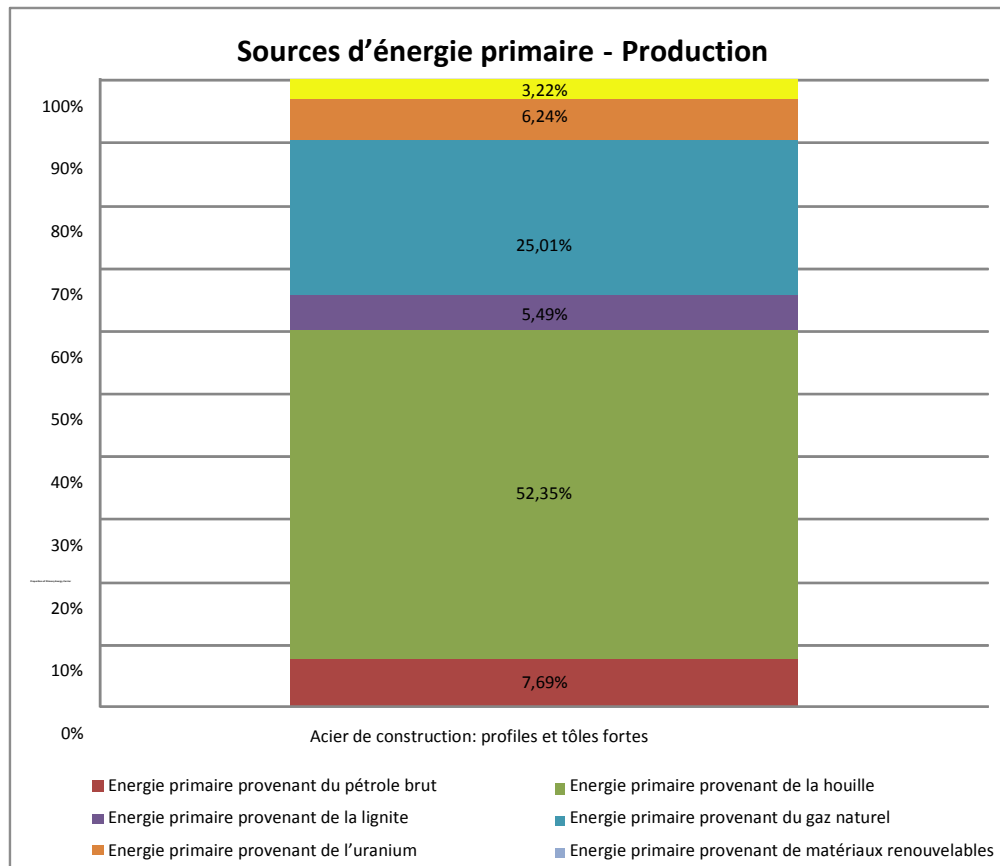
L'uranium est uniquement utilisé via l'électricité produite dans les centrales nucléaires.

<sup>1</sup> Dans la suite de ce document, la fin de vie sera dénommée FdV et se référera à la phase de post-utilisation.



Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010



**Fig. 1 : Sources d'énergie primaire lors de la phase de production**

**Utilisation de l'eau**

Le tableau suivant montre la consommation d'eau pour 1 kg d'acier de construction (production et FdV (= recyclage)). Il montre que la consommation d'eau est divisée en plusieurs catégories. Lors de la phase de fin de vie, le crédit de consommation d'eau est atteint. De ce fait, la quantité totale d'eau consommée pour 1 kg d'acier de construction est de 1,88 kg. Les usines fonctionnent principalement avec un système d'alimentation en eau en circuit fermé.

**Tableau 3 : Consommation d'eau pour 1 kg d'acier de construction (production et FdV (= recyclage))**

Volume moyen de production	Unit	Production [1 kg]	End-of-Life [1 kg]
<b>Consommation totale en eau</b>	<b>kg</b>	<b>6,75</b>	<b>-4,87</b>
Eau douce	kg	3,011	-2,966
Eau souterraine	kg	1,363	-0,429
Origine non précisée	kg	6,56	-2,671
Eau de rivière	kg	-4,209	1,226
Eau de mer	kg	0,02	-0,028

**Déchets**

Les valeurs globales suivantes pour l'analyse de l'inventaire du cycle de vie, relatives à la production de déchets, se rapportent à 1 kg d'acier de construction (production et FdV (= recyclage)).

Les marchandises stockées sont dominées par le mort-terrain (contribution de plus de



Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010

96 %). Le mort-terrain est principalement généré par l'extraction du charbon (pour la production d'électricité et la fabrication de l'acier).

Le crédit de la phase de fin de vie dépend aussi du mort-terrain (marchandises stockées). Le potentiel de recyclage (éviter la production de brames d'acier primaire) donne du crédit pour les marchandises stockées et les déchets dangereux, permettant ainsi de réduire la quantité totale des déchets.

Tableau 4 : Déchets pour 1kg d'acier de construction (production et FdV (=recyclage))

Volume moyen de production	Unité	Production(1 kg]	Fin de vie [1 kg]
<u>Déchets (total)</u>	<b>kg</b>	<b>4,52</b>	<b>- 2,35</b>
<u>Déchets de stockage</u>	kg	4,51	- 2,36
<u>Déchets domestiques</u>	kg	4,25E-04	0,01
<u>Déchets divers</u>	kg	0,003	- 1,79E-03
Déchets radioactifs	kg	-4,3E-04	9,90E-05
Autres déchets dangereux	kg	0,003	- 1,89E-03

## Évaluation de l'impact

Pour l'évaluation de l'impact environnemental potentiel de l'acier de construction, la méthodologie CML (CML = *Center voor Milieukunde*, à Leyde) est appliquée, avec les facteurs de caractérisation de 2007 (décembre).

- Épuisement des ressources abiotiques (ADP)
- Potentiel de réchauffement global (GWP)
- Potentiel de déplétion ozonique (ODP)
- Potentiel d'acidification (AP)
- Potentiel d'eutrophisation (EP)
- Potentiel d'oxydation photochimique (POCP)

Les indicateurs suivants d'évaluation de l'impact se rapportent à 1 kg d'acier de construction (production et FdV (= recyclage)).

En observant l'influence des deux filières, on peut remarquer que les pertes en phase de production sont presque identiques pour toutes les catégories. Elle varie entre 62 % et 75 %.

Pour toutes les catégories d'impact envisagées, à l'exception de l'ODP, un crédit peut être attribué pour la phase de fin de vie. Il n'y a pas de crédit pour l'ODP en raison du fait que le procédé EAF est basé sur la consommation électrique lors de la phase de fin de vie.

Tableau 4 : Indicateurs d'évaluation de l'impact pour 1 kg d'acier de construction (production et FdV (= recyclage))

		Unit	Production [1 kg]	End-of-Life [1 kg]
Abiotic Resource Depletion	ADP	kg Sb-Equiv.	8.77E-03	-3.89E-03
Global Warming Potential	GWP	kg CO <sub>2</sub> -Equiv.	1.68	-0.88
Ozone Layer Depletion Potential	ODP	kg R11-Equiv.	3.19E-08	1.04E-08
Acidification Potential	AP	kg SO <sub>2</sub> -Equiv.	3.47E-03	-1.68E-03
Eutrophication Potential	EP	kg PO <sub>4</sub> -Equiv.	2.89E-04	-1.31E-04
Photochemical Ozone Creation Potential	POCP	kg Ethene-Equiv.	7.55E-04	-4.57E-04



Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010

Suivant le type de produit (profilé ou tôle forte) et le mode de production (BOF ou EAF), l'influence des étapes du procédé est fonction de la catégorie d'impact envisagée.

Alors que le procédé par convertisseur à oxygène est dominé par l'apport de coke et de charbon tout au long du procédé de production de coke et dans le haut fourneau, le procédé par four à arc électrique est principalement dominé par la consommation électrique dans son profil environnemental.

Le potentiel de réchauffement global est dominé par les émissions de dioxyde de carbone. Les économies lors de la phase de fin de vie font face à la contribution au GWP de la production et de la refonte dans le recyclage. Au total, le GWP pour le cycle de vie complet est de 0,8 kg de CO<sub>2</sub>-éq.

## 9 Preuve

Ne s'applique pas à ces produits.

## 10 Document PCR et vérification

Cette déclaration est basée sur le document PCR '*Construction steel*', 09-2009.

Revue PCR menée par : Comité consultatif IBU : Pr Dr-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Universität Stuttgart, IWB).
Vérification indépendante de la déclaration, conformément à la norme ISO 14025 : <input type="checkbox"/> interne <input checked="" type="checkbox"/> externe
Validation de la déclaration : <i>Dr Frank Werner</i> .

## 11 Références

- /Institut Bauen und Umwelt/** Leitfaden für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der Umwelt-Produktdeklarationen (Typ III) für Bauprodukte, [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)
- /GaBi 4 2006/** GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2001-2006.
- /European Commission Technical Steel Research/** ECSC project: LCA for steel construction – Final report EUR 20570 EN, February 2002, The Steel Construction Institute
- /Déclaration Poutrelle en acier/** Déclaration environnementale et sanitaire, conforme à la norme NF P 01-010, Poutrelle en acier, Décembre 2007, Office technique pour l'utilisation de l'acier
- /Steel Recycling/** Steel recycling rates at a glance, 2007 Steel recycling rates, Steel Recycling Institute

### Normes et lois

- /EN 10025-1/** EN 10025-1:2005, Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 1 : conditions techniques générales de livraison, 2004



Groupe de produit : acier de construction  
Titulaire de la déclaration : >>bauforumstahl  
Numéro de la déclaration : EPD-BFS-2010111-FR

Publié le  
06-10-2010

---

<b>/EN 10029/</b>	EN 10029:2009, Tôles en acier laminées à chaud d'épaisseur égale ou supérieure à 3 mm – Tolérances sur les dimensions et la forme, 2010
<b>/EN 10024/</b>	EN 10024:1995, Poutrelles en I à ailes inclinées laminées à chaud – Tolérances de forme et de dimensions, 1995
<b>/EN 10034/</b>	EN 10034:1993, Poutrelles en I et H en acier de construction – Tolérances de forme et de dimensions, 1993
<b>/EN 10056-1/</b>	EN 10056-1:1998, Cornières à ailes égales et inégales en acier de construction – Partie 1 : Dimensions, 1998
<b>/EN 1090-1/</b>	EN 1090-1:2009, Exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 1 : Exigences pour l'évaluation de la conformité des éléments structuraux, 2009
<b>/EN 10279/</b>	EN 10279:2000, Profilés en U laminés à chaud – Tolérances sur la forme, les dimensions et la masse, 2000
<b>/EN 10060/</b>	EN 10060:2003, Ronds laminés à chaud – Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions, 2003
<b>/EN 10059/</b>	EN 10059:2003, Carrés en acier laminées à chaud pour usages généraux – Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions, 2003
<b>/EN 10058/</b>	EN 10058:2003, Plats en acier laminés à chaud pour usages généraux – Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions, 2003
<b>/EN 10055/</b>	EN 10055:1995, Fers T en acier à ailes égales et à coins arrondis en acier laminés à chaud – Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions, 1995
<b>/EN 10083-2/</b>	EN 10083-2:2006, Aciers pour trempe et revenu – Partie 2 : Conditions techniques de livraison des aciers non alliés, 2006
<b>/DIN 18800-7/</b>	DIN 18800-7:2008, Structures en acier – Partie 7 : exécution et qualification des constructeurs, 2008
<b>/ASTM A 36/</b>	ASTM A 36:2008, Standard specification for carbon structural steel, 2008
<b>/ASTM A572/</b>	ASTM A 572:2007, Standard specification for high-strength low-alloy columbium-vanadium structural steel, 2007
<b>/ASTM A913/</b>	ASTM A913:2007, Standard specification for high-strength low-alloy steel shapes of structural quality, produced by quenching and self-tempering process (QST), 2007
<b>/ASTM A992/</b>	ASTM A992:2006, Standard specification for structural steel shapes, 2006
<b>/ISO 14025/</b>	ISO 14025: 2007-10, Marquage et déclarations environnementaux – Déclarations environnementales de type III – Principes et méthodes (ISO 14025:2006), texte allemand et anglais
<b>/ISO 14040/</b>	ISO 14040:2006-10, Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Principes et cadres (ISO 14040:2006), versions allemande et anglaise EN ISO 14040:2006
<b>/ISO 14044/</b>	ISO 14044:2006-10, Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Exigences et lignes directrices (ISO 14044:2006), versions allemande et anglaise EN ISO 14044:2006



#### Éditeur :

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
[Institut pour la construction et l'environnement]  
Rheinufer 108  
53637 Königswinter

Tél. : +49 (0) 2223 296679 0

Fax : +49 (0) 2223 296679 1

E-mail : [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)

Internet : [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

#### Mise en page :

PE INTERNATIONAL

#### Illustrations :

»bauforumstahl

Couverture, haut gauche : © Martin Duckek, Ulm

Couverture, haut droite : © Brigida Gonzales, Stuttgart

Couverture, bas gauche : © wulf & partner, freie Architekten BDA, Stuttgart

Couverture, bas droite : © Heiko Dassow, Darmstadt

Profilés : © Salzgitter Mannesmann Stahlhandel GmbH

Tôles : © Dillinger Hütte GTS

#### »bauforumstahl

Sohnstraße 65  
D-40237 Düsseldorf

Tél. : +49 (0) 211.6707.828

Fax : +49 (0) 211.6707.829

E-Mail : [zentrale@bauforumstahl.de](mailto:zentrale@bauforumstahl.de)

Internet : [www.bauforumstahl.de/](http://www.bauforumstahl.de/)

#### Infosteel

Avenue Ariane 5  
B-1200 Bruxelles

Tél. : +32 2 509 15 01

Fax : +32 2 511 12 81

E-Mail : [info@infosteel.be](mailto:info@infosteel.be)

Internet : [www.infosteel.be](http://www.infosteel.be)



