



INSTITUT DE DÉVELOPPEMENT DE L'INOX.

DECLARATION

ENVIRONNEMENTALE et SANITAIRE

CONFORME A LA NORME *NF P 01-010*

**Couverture en acier inoxydable austénitique à joints
debout**

Juin 2009

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

PLAN

INTRODUCTION	3
GUIDE DE LECTURE	6
1 CARACTERISATION DU PRODUIT SELON NF P 01-010 § 4.3	7
1.1 Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF).....	7
1.2 Masses et données de base pour le calcul de l'unité fonctionnelle (UF)	7
1.3 Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'unité fonctionnelle.....	8
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	9
2.1 Consommations des ressources naturelles (<i>NF P 01-010 § 5.1</i>).....	9
2.2 Emissions dans l'air, l'eau et le sol (<i>NF P 01-010 § 5.2</i>).....	14
2.3 Production de déchets (<i>NF P 01-010 § 5.3</i>)	18
3 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX REPRESENTATIFS DES PRODUITS DE CONSTRUCTION SELON NF P 01-010 § 6	19
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	20
4.1 Informations utiles à l'évaluation des risques sanitaires (<i>NF P 01-010 § 7.2</i>)	20
4.2 Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments (<i>NF P 01-010 § 7.3</i>).....	21
5 AUTRES CONTRIBUTIONS DU PRODUIT NOTAMMENT PAR RAPPORT A DES PREOCCUPATIONS D'ECOGESTION DU BATIMENT, D'ECONOMIE ET DE POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE GLOBALE	22
5.1 Ecogestion du bâtiment	22
5.2 Préoccupation économique.....	23
5.3 Politique environnementale globale	24
6 ANNEXE : CARACTERISATION DES DONNEES POUR LE CALCUL DE L'INVENTAIRE DE CYCLE DE VIE (ICV)	26
6.1 Définition du système d'ACV (Analyse de Cycle de Vie)	26
6.2 Sources de données.....	27
6.3 Traçabilité.....	29

Avertissement

I.D. Inox et ConstruirAcier ont demandé à PricewaterhouseCoopers Advisory SAS (PwC) de les assister dans la réalisation de Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (dites FDES) dans le cadre de la commande liée à la proposition N°7568.4.

PwC, I.D. Inox et ConstruirAcier n'acceptent aucune responsabilité vis à vis de tout tiers auquel les résultats de l'étude auront été communiqués ou dans les mains desquels ils seraient parvenus, l'utilisation des résultats par leurs soins relevant de leur propre responsabilité.

Nous rappelons que les résultats de l'étude sont fondés seulement sur des faits, circonstances et hypothèses qui nous ont été soumises au cours de l'étude. Si ces faits, circonstances et hypothèses diffèrent, les résultats sont susceptibles de changer.

De plus il convient de considérer les résultats de l'étude dans leur ensemble, au regard des hypothèses, et non pas pris isolément.

INTRODUCTION

Le cadre utilisé pour la présentation de la déclaration environnementale et sanitaire de la couverture en acier inoxydable austénitique à joints debout 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 de ConstruirAcier ou d'I.D. Inox.

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.

Mode de déclaration (NF P 01-010 § 4).

Cette Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) est une déclaration générique. Elle est utilisable par les membres européens de Eurofer Stainless ainsi que les centres de service, façonniers et couvreurs travaillant sur le marché français.

Le mode de déclaration est générique pour les raisons suivantes :

- Les données ont été collectées auprès de façonniers et couvreurs représentatifs de ceux travaillant sur le marché français. Les façonniers et les couvreurs travaillant sur le marché français utilisent les mêmes technologies, des machines au rendement équivalent et des quantités de ressources et de rejets assez similaires. Les façonniers et couvreurs ayant fourni les données pour cette déclaration autorisent l'utilisation de ces données par tous les façonniers et couvreurs travaillant sur le marché français (accords signés disponibles sur demande auprès de ConstruirAcier et I.D. Inox) ;
- Les impacts liés aux activités des façonniers et couvreurs ne sont pas significatifs comparés à la production de l'acier inoxydable ;
- L'ICV de l'acier inoxydable est obtenu à partir des données génériques des producteurs européens d'Eurofer Stainless.

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

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de ConstruirAcier et I.D. Inox selon la norme *NF P 01-010 § 4.6*.

Contacts :

ConstruirAcier

20 rue Jean Jaures

92 800 Puteaux

Tél. : 01 55 23 02 30

Fax. : 01 55 23 02 49

I.D. Inox

Immeuble Galilée, avenue Marcellin Berthelot

44822 Saint-Herblain Cédex

Tél : 02 40 43 77 64

Fax : 02 40 43 48 12

GUIDE DE LECTURE

Nom du produit

Dans ce document, le terme « couverture en acier inoxydable » désigne « la couverture en acier inoxydable austénitique (NF EN 1.4301) à joints debout ». 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 de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Toutes les valeurs non nulles seront exprimées avec 3 chiffres significatifs.
- Pour chaque flux de l'inventaire, les valeurs permettant de justifier 99,9 % de la valeur de la colonne « total » sont affichées ; les autres, non nulles, sont masquées.
- Si la valeur de la colonne « Total cycle de vie / Pour toute la DVT » est inférieure à 10^{-5} , alors toute la ligne est grisée.

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

Abréviation utilisée

DVT : Durée de Vie Typique

UF : Unité Fonctionnelle

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

1.1 Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)

Constituer 1 m² de couverture en acier inoxydable austénitique à joints debout durant une annuité, en assurant les performances propres à l'enveloppe du bâtiment.

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

Quantité de produit, d'emballages de distribution et de produits complémentaires contenus dans l'UF sur la base d'une Durée de Vie Typique (DVT) de 100 ans.

Cette durée de vie est estimée à partir d'essais d'exposition atmosphérique, de calculs théoriques et de constats empiriques.

Notamment, les résultats d'essais d'exposition atmosphérique d'échantillons exposés sur 5 années à Londres (site de Sheffield) à une atmosphère agressive indiquent que, pour un acier inoxydable à 18% de Cr et 8% de Ni, le temps théorique estimé pour une réduction d'épaisseur de 0,5 mm est de 122 années. De plus, la couverture en acier inoxydable a une durée de vie similaire à celle du bâtiment car son remplacement n'est pas nécessaire (cf. notamment le Chrysler Building à New York, construit en 1928 et dont la couverture en acier inoxydable austénitique n'a jamais été remplacée).

La DVT de la couverture en acier inoxydable peut donc être estimée au moins à 100 ans.

Produit

Le produit étudié est la couverture en acier inoxydable austénitique (NF EN 1.4301), à joints debout (entraxe des joints de 430 mm), à partir de bandes d'épaisseur 0,5 mm et de largeur développée 500 mm, couvrant 1 m² de couverture. La masse surfacique moyenne est égale à 4,59 kg/m².

Le flux de référence de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) du produit est 1 m² / 100 ans de produit et correspond à 0,01 m² de surface (1 m² / 100), soit 4,59 E-02* kg de couverture en acier inoxydable austénitique.

Emballages de distribution*

- 5,45 E-03 kg de palette bois (0,545 kg / m² / 100 ans)

Produits complémentaires pour la mise en œuvre*

- Pattes de fixation : 1,45 g (145 g / m² / 100 ans)
- Vis de fixation : 0,434 g (43,4 g / m² / 100 ans)
- Electricité : 1,06 E-05 kWh (1,06 E-03 kWh / m² / 100 ans)

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

Justification des informations fournies

- Les données de production ainsi que les quantités d'emballages sont fournies par un centre de service et des

façonnières représentatifs de la pratique du marché français.

- Les données de mise en œuvre (à l'exception des pattes et vis de fixation) sont fournies par des couvreurs représentatifs de la pratique du marché français.
- Pattes et vis de fixation à l'étape de mise en œuvre

Les éléments suivants, qui ont servi à la détermination du nombre et du poids des pattes et vis de fixation, sont issus du Document Technique Unifié NF DTU 40.44 : Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en acier inoxydable, de juillet 2007.

Pour un rampant de 10 m, de largeur développée 500 mm, d'entraxe 430 mm, le nombre moyen de pattes de fixation en partie courante est de : 1,17 pattes fixes/m² et 6,46 pattes coulissantes/m². Les pattes de fixation en acier inoxydable austénitique (NF EN 1.4301) d'épaisseur 0,6 mm, ont des masses respectives de 6,8 g/patte fixe et 21,2 g/patte coulissante. La masse des pattes de fixation est ainsi égale à 145 g/m².

Le nombre de vis de fixation associé est : 2 vis/patte fixe et 3 vis/patte coulissante. Une vis courante pèse 2 g. La masse des vis de fixation est ainsi égale à 43,4 g/m².

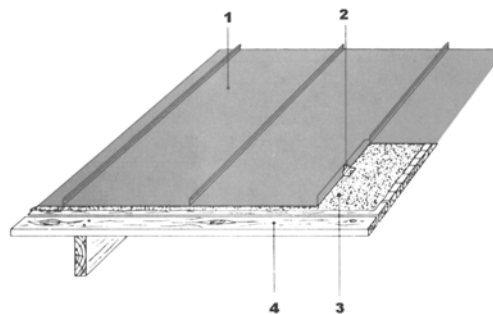
Ainsi, la masse des fixations est 188 g/ m²/ 100 ans, soit 1,88 g/ m²/ an, ramenée à l'Unité Fonctionnelle.

Note : La couverture en acier inoxydable ne nécessite pas d'entretien particulier (cf. Annexe A du DTU 40.44 de juillet 2007)

** Les chiffres relatifs à l'unité fonctionnelle et au flux de référence sont arrondis à 10⁻² près.*

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

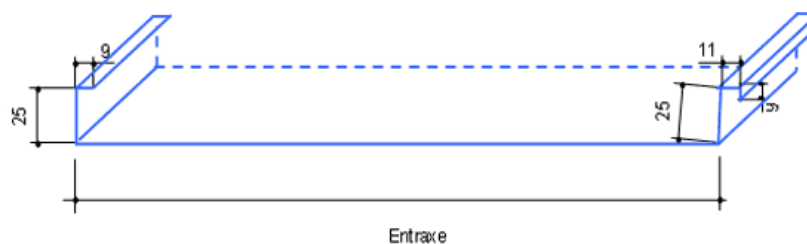
Désignation du schéma : Couverture en acier inoxydable austénitique à joints debout posée et sertie



Le bac de couverture en acier inoxydable (référence n°1) ainsi que les pattes et vis de fixation (référence n°2) sont pris en compte dans la définition de l'unité fonctionnelle considérée dans la FDES.

Le platelage bois (référence n°4) et la feutrine (référence n°3) ne sont pas pris en compte dans la FDES.

L'entraxe des joints est 430 mm, ce qui correspond donc à 2,32 joints/m² de couverture.



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 6.

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
Consommation de ressources naturelles énergétiques								
Bois	kg	0.0132		0.00543	0		0.0186	1.86
Charbon	kg	0.0527			0		0.0527	5.27
Lignite	kg	0.00557		2.46 E-05	0		0.00559	0.559
Gaz naturel	kg	0.0140			0		0.0140	1.40
Pétrole	kg	0.0260	0.000191	8.20 E-05	0		0.0263	2.63
Uranium (U)	kg	7.10 E-08	1.36 E-10	3.82 E-09	0		7.50 E-08	7.50 E-06
Etc.								
Indicateurs énergétiques								
Energie Primaire Totale	MJ	4.21	0.00833	0.0683	0		4.29	429
Energie Renouvelable	MJ	0.561		0.0622	0		0.624	62.4
Energie Non Renouvelable	MJ	3.65	0.00833	0.00608	0		3.67	367
Energie procédé	MJ	0.276	0.00833	0.00589	0	0.000391	0.291	29.1
Energie matière	MJ	0.152		0.0624	0		0.214	21.4
Electricité	kWh	0.00349	5.99 E-06	0.000319	0		0.00381	0.381

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

La principale ressource énergétique consommée est le charbon. Le charbon est utilisé pour fournir l'énergie nécessaire à l'élaboration de l'acier inoxydable, en prenant en compte son utilisation dans les matières premières. Le charbon peut être utilisé pour produire de l'électricité ou de l'énergie thermique.

La production de l'acier inoxydable représente 87 % de la consommation d'énergie primaire totale du cycle de vie.

Le centre de service consomme de l'électricité pour le refendage et la coupe à longueur des bobines d'acier inoxydable ; les façonniers et les couvreur consomment de l'électricité pour le profilage et le sertissage des bandes de couverture.

L'énergie primaire totale correspondant au profilage représente 10,4 % de la consommation d'énergie primaire totale du cycle de vie, dont 5,7 % pour la production du bois des palettes de conditionnement et 4,7 % du transport des bandes non profilées depuis le centre de service et des palettes.

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

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

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

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 6.

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	1.16 E-12	2.83 E-14	5.62 E-14	0	1.33 E-15	1.24 E-12	1.24 E-10
Argile	kg	7.62 E-07	7.85 E-09	2.72 E-08	0		7.97 E-07	7.97 E-05
Arsenic (As)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Bauxite (Al ₂ O ₃)	kg	1.87 E-07	5.57 E-09	1.01 E-09	0	2.61 E-10	1.93 E-07	1.93 E-05
Bentonite	kg	2.25 E-08	5.51 E-10	1.10 E-09	0	2.59 E-11	2.41 E-08	2.41 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	0.0131			0		0.0131	1.31
Carbonate de Sodium (Na ₂ CO ₃)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Chlorure de Potassium (KCl)	kg	2.22 E-07			0		2.22 E-07	2.22 E-05
Chlorure de Sodium (NaCl)	kg	1.22 E-06	2.62 E-08	3.58 E-08	0		1.29 E-06	0.000129
Chrome (Cr)	kg	0.0150			0		0.0150	1.50
Cobalt (Co)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Cuivre (Cu)	kg	2.33 E-10	5.70 E-12	1.13 E-11	0	2.68 E-13	2.50 E-10	2.50 E-08
Dolomie	kg	0.00325			0		0.00325	0.325
Etain (Sn)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Feldspath	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
Fer (Fe)	kg	0.0447			0		0.0447	4.47
Fluorite (CaF ₂)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Gravier	kg	4.49 E-06	1.39 E-07	1.28 E-07	0	6.52 E-09	4.76 E-06	0.000476
Lithium (Li)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Kaolin (Al ₂ O ₃ , 2SiO ₂ , 2H ₂ O)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Magnésium (Mg)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Manganèse (Mn)	kg	0.00118			0		0.00118	0.118
Mercure (Hg)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Molybdène (Mo)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Nickel (Ni)	kg	0.00549			0		0.00549	0.549
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	7.26 E-11	1.78 E-12	3.54 E-12	0	8.36 E-14	7.80 E-11	7.80 E-09
Rhodium (Rh)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Rutile (TiO ₂)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Sable	kg	8.43 E-08	2.44 E-09	3.34 E-09	0	1.15 E-10	9.02 E-08	9.02 E-06
Silice (SiO ₂)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Soufre (S)	kg	4.15 E-08			0		4.15 E-08	4.15 E-06
Sulfate de Baryum (Ba SO ₄)	kg	2.38 E-07	5.83 E-09	1.16 E-08	0	2.74 E-10	2.56 E-07	2.56 E-05
Titane (Ti)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Tungstène (W)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Vanadium (V)	kg	0	0	0	0	0	0	0
Zinc (Zn)	kg	9.60 E-07			0		9.60 E-07	9.60 E-05
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	9.47 E-06	3.02 E-07	1.53 E-07	0	1.42 E-08	9.93 E-06	0.000993
Etc.	kg							

Commentaires relatifs à la consommation de ressources naturelles non énergétiques :

La principale ressource consommée est le minerai de fer, majoritairement sous forme de ferraille. Cette ressource est principalement consommée pour produire les bobines d'acier inoxydable. La quantité de fer extraite est égale à 0,0447 kg/UF.

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

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 6.

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	8.40 E-10	1.85 E-12	9.52 E-13	0		8.43 E-10	8.43 E-08
Eau : Nappe Phréatique	litre	4.15 E-12	9.12 E-15	4.70 E-15	0		4.16 E-12	4.16 E-10
Eau : Origine non Spécifiée	litre	5.30			0		5.30	530
Eau: Rivière	litre	7.82 E-12	1.72 E-14	8.87 E-15	0		7.84 E-12	7.84 E-10
Eau Potable (réseau)	litre	1.81 E-07	3.98 E-10	2.06 E-10	0		1.82 E-07	1.82 E-05
Eau Consommée (total)	litre	5.30			0		5.30	530
Etc.	litre							

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

Les processus de refendage et coupe à longueur de la bobine d'acier inoxydable et le profilage de la bande ne consomment pas d'eau à l'étape de production. La production de l'acier inoxydable est la principale source de consommation d'eau (96 %).

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 6.

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	0.0425		0.000123	0		0.0426	4.26
Matière Récupérée : Acier	kg	0.0425		0.000123	0		0.0426	4.26
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 consommée lors du cycle de vie de la couverture en acier inoxydable austénitique est égale à 0,0425 kg/UF, soit 4,25 kg récupérés sur la durée de vie du produit (100 ans) pour produire 4,59 kg d'acier inoxydable (pour 1 m² de couverture en acier inoxydable austénitique).

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 6.

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	2.50 E-05	1.28 E-07	7.03 E-06	0		3.21 E-05	0.00321
Hydrocarbures (non spécifiés, excepté méthane)	g	0.0640	0.00216	0.00121	0	0.000102	0.0675	6.75
HAP ^a (non spécifiés)	g	1.00 E-07	2.36 E-09	8.25 E-09	0	1.11 E-10	1.11 E-07	1.11 E-05
Méthane (CH ₄)	g	0.0265	0.000847	0.000880	0	3.98 E-05	0.0283	2.83
Composés organiques volatils (par exemple, acétone, acétate, etc.)	g	0	0	0	0	0	0	0
Dioxyde de Carbone (CO ₂)	g	258	0.621	0.361	0		259	25 937
Monoxyde de Carbone (CO)	g	0.936	0.00161	0.00253	0		0.940	94.0
Oxydes d'Azote (NO _x en NO ₂)	g	0.958	0.00736	0.00322	0		0.969	96.9
Protoxyde d'Azote (N ₂ O)	g	0.00250	8.00 E-05	0.000100	0	3.76 E-06	0.00268	0.268
Ammoniaque (NH ₃)	g	9.57 E-06		1.32 E-06	0		1.09 E-05	0.00109
Poussières (non spécifiées)	g	0.312	0.000425	0.000309	0		0.313	31.3
Oxydes de Soufre (SO _x en SO ₂)	g	2.11			0		2.11	211
Hydrogène Sulfureux (H ₂ S)	g	6.02 E-06	5.90 E-08	8.09 E-07	0		6.89 E-06	0.000689
Acide Cyanhydrique (HCN)	g	7.14 E-09	1.26 E-11	1.41 E-09	0		8.57 E-09	8.57 E-07
Acide phosphorique (H ₃ PO ₄)	g	0	0	0	0	0	0	0
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	5.52 E-13	1.21 E-15	6.25 E-16	0		5.53 E-13	5.53 E-11
Acide Chlorhydrique (HCl)	g	0.000138	4.61 E-07	2.65 E-05	0		0.000165	0.0165
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	1.34 E-10	2.91 E-13	6.57 E-13	0		1.35 E-10	1.35 E-08
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	7.68 E-11	1.69 E-13	8.71 E-14	0		7.70 E-11	7.70 E-09
Composés fluorés organiques (en F)	g	1.10 E-06	3.88 E-08	3.37 E-09	0	1.82 E-09	1.14 E-06	0.000114
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	5.81 E-06	3.74 E-08	1.03 E-06	0		6.87 E-06	0.000687
Composés halogénés (non spécifiés)	g	6.84 E-07		1.56 E-07	0		8.40 E-07	8.40 E-05
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	0	0	0	0	0	0	0
Métaux (non spécifiés)	g	7.28 E-05	2.57 E-07	1.63 E-05	0		8.94 E-05	0.00894
Antimoine et ses composés (en Sb)	g	4.26 E-08		1.65 E-08	0		5.91 E-08	5.91 E-06
Arsenic et ses composés (en As)	g	1.52 E-07	2.88 E-09	1.82 E-08	0		1.73 E-07	1.73 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	4.88 E-07	1.59 E-08	1.07 E-08	0	7.46 E-10	5.15 E-07	5.15 E-05
Chrome et ses composés (en Cr)	g	0.00180			0		0.00180	0.180
Cobalt et ses composés (en Co)	g	2.71 E-07	7.06 E-09	2.44 E-08	0	3.31 E-10	3.03 E-07	3.03 E-05
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	4.12 E-07	1.06 E-08	3.28 E-08	0	5.00 E-10	4.56 E-07	4.56 E-05
Étain et ses composés (en Sn)	g	3.21 E-09		9.92 E-10	0		4.21 E-09	4.21 E-07
Manganèse et ses composés (en Mn)	g	1.08 E-07	8.62 E-10	2.14 E-08	0		1.30 E-07	1.30 E-05
Mercure et ses composés (en Hg)	g	2.21 E-08	3.63 E-10	1.95 E-09	0		2.44 E-08	2.44 E-06
Nickel et ses composés (en Ni)	g	0.00272			0		0.00272	0.272
Plomb et ses composés (en Pb)	g	1.84 E-06	5.20 E-08	6.60 E-08	0	2.44 E-09	1.96 E-06	0.000196
Sélénium et ses composés (en Se)	g	1.52 E-07	2.92 E-09	1.78 E-08	0		1.73 E-07	1.73 E-05
Tellure et ses composés (en Te)	g	0	0	0	0	0	0	0
Zinc et ses composés (en Zn)	g	0.000674	2.40 E-05		0	1.13 E-06	0.000699	0.0699
Vanadium et ses composés (en V)	g	1.86 E-05	5.64 E-07	8.02 E-07	0	2.65 E-08	2.00 E-05	0.00200
Silicium et ses composés (en Si)	g	9.19 E-05		2.99 E-05	0		0.000122	0.0122
Etc.	g							

^a 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 processus de refendage et coupe à longueur de la bobine d'acier inoxydable et le profilage de la bande ne sont pas responsables d'émissions dans l'air à l'étape de production. La production de l'acier inoxydable est la principale source émettrice dans l'air.

Pour le CO₂, les 259 g de CO₂ sont émis lors des étapes de production (99,6%), de transport (0,2 %) et de mise en œuvre (0,1 %).

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

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 6.

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	0.517			0	0.00568	0.522	52.2
DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours)	g	2.83 E-05			0	0.00136	0.00139	0.139
Matière en Suspension (MES)	g	0.000344	4.80 E-06	1.32 E-05	0	0.00159	0.00195	0.195
Cyanure (CN-)	g	1.32 E-06	4.02 E-08	4.23 E-08	0	1.89 E-09	1.41 E-06	0.000141
AOX (Halogènes des composés organiques adsorbables)	g	1.13 E-06	3.98 E-08	3.16 E-09	0	1.87 E-09	1.17 E-06	0.000117
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	0.00963	0.000289	3.62 E-05	0	1.36 E-05	0.00997	0.997
Composés azotés (en N)	g	0.0123	2.64 E-05		0		0.0124	1.24
Composés phosphorés (en P)	g	0.00535			0		0.00535	0.535
Composés fluorés organiques (en F)	g	0.0650			0		0.0650	6.50
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	1.80 E-08	4.32 E-10	8.61 E-10	0	2.03 E-11	1.93 E-08	1.93 E-06
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	1.07	0.00969	0.00111	0		1.09	109
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	6.84 E-06	1.68 E-07	3.34 E-07	0	7.87 E-09	7.35 E-06	0.000735
HAP (non spécifiés)	g	6.91 E-06	2.44 E-07	2.14 E-08	0	1.14 E-08	7.19 E-06	0.000719
Métaux (non spécifiés)	g	0.00611	0.000162	1.64 E-05	0	0.000689	0.00698	0.698
Aluminium et ses composés (en Al)	g	0.00557			0		0.00557	0.557
Arsenic et ses composés (en As)	g	2.54 E-07	7.93 E-09	1.92 E-09	0	3.72 E-10	2.64 E-07	2.64 E-05
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	6.13 E-06	1.32 E-08		0		6.15 E-06	0.000615
Chrome et ses composés (en Cr)	g	0.000961			0		0.000961	0.0961
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	8.58 E-05			0		8.58 E-05	0.00858
Etain et ses composés (en Sn)	g	4.33 E-10	8.68 E-13	1.60 E-11	0		4.50 E-10	4.50 E-08
Fer et ses composés (en Fe)	g	0.0145			0		0.0146	1.46
Mercure et ses composés (en Hg)	g	2.26 E-09	7.81 E-11	7.19 E-12	0	3.66 E-12	2.35 E-09	2.35 E-07
Nickel et ses composés (en Ni)	g	0.000834			0		0.000834	0.0834
Plomb et ses composés (en Pb)	g	0.000136			0		0.000136	0.0136
Zinc et ses composés (en Zn)	g	0.000840			0		0.000840	0.0840
Eau rejetée	Litre	0.00127	3.24 E-05	7.50 E-05	0	1.52 E-06	0.00138	0.138
Etc.	g							

Commentaires sur les émissions dans l'eau :

Le refendage, la coupe à longueur de la bobine d'acier inoxydable et le profilage de la bande ne sont pas sources de rejets dans l'eau. Les rejets dans l'eau à l'étape de production proviennent principalement de la production de l'acier inoxydable.

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

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 6.

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	1.66 E-09	2.97 E-11	5.91 E-11	0		1.75 E-09	1.75 E-07
Biocides ^a	g	0	0	0	0	0	0	0
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	2.27 E-09			0		2.27 E-09	2.27 E-07
Chrome et ses composés (en Cr)	g	3.11 E-08	3.72 E-10	7.40 E-10	0		3.22 E-08	3.22 E-06
Cuivre et ses composés(en Cu)	g	7.01 E-09			0		7.01 E-09	7.01 E-07
Étain et ses composés (en Sn)	g	6.74 E-10	0	0	0	0	6.74 E-10	6.74 E-08
Fer et ses composés (en Fe)	g	6.06 E-06	1.49 E-07	2.96 E-07	0	6.98 E-09	6.51 E-06	0.000651
Plomb et ses composés (en Pb)	g	2.59 E-08			0		2.59 E-08	2.59 E-06
Mercure et ses composés (en Hg)	g	1.51 E-08			0		1.51 E-08	1.51 E-06
Nickel et ses composés (en Ni)	g	7.14 E-09			0		7.14 E-09	7.14 E-07
Zinc et ses composés (en Zn)	g	9.94 E-08	1.12 E-09	2.22 E-09	0		1.03 E-07	1.03 E-05
Métaux lourds (non spécifiés)	g	0	0	0	0	0	0	0
Etc.	g							

^a Biocides : par exemple, pesticides, herbicides, fongicides, insecticides, bactéricides, etc.

Commentaires sur les émissions dans le sol :

Le cycle de vie de la couverture en acier inoxydable austénitique n'engendre pas d'émissions dans le sol qui lui soient directement imputables.

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

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

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 6.

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	0.000566		0.00545	0		0.00602	0.602
Matière Récupérée : Acier	kg	2.73 E-05			0		2.73 E-05	0.00273
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	7.56 E-06	0	0	0	0	7.56 E-06	0.000756
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	0.000530	0	0.00545	0	0	0.00598	0.598
Matière Récupérée : Minérale	kg	0	0	0	0	0	0	0
Matière Récupérée : Non spécifiée	kg	8.67 E-07	3.32 E-09	1.30 E-07	0		1.00 E-06	0.000100
Etc.	...							

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

Un guide de lecture des tableaux est disponible page 6.

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	1.42 E-05	2.06 E-07	2.08 E-06	0		1.65 E-05	0.00165
Déchets non dangereux	kg	0.0457			0		0.0457	4.57
Déchets inertes	kg	6.05 E-05	3.95 E-07	9.65 E-06	0		7.05 E-05	0.00705
Déchets radioactifs	kg	4.08 E-06	1.33 E-07	2.33 E-08	0	6.26 E-09	4.24 E-06	0.000424
Etc.	kg							

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

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

Les centres de service, les façonniers et les couvreurs valorisent les déchets suivants :

- Les chutes de bobines d'acier inoxydable et de bandes non profilées en acier inoxydable

- Les palettes en bois
- Le papier-carton

Les déchets de chantier (principalement les emballages) suivent les circuits usuels de valorisation.

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

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

N°	Impact environnemental	Valeur de l'indicateur pour l'unité fonctionnelle	Valeur de l'indicateur pour toute la DVT
1	Consommation de ressources énergétiques		
	Energie primaire totale	4.29 MJ/UF	429 MJ
	Energie renouvelable	0.624 MJ/UF	62.4 MJ
	Energie non renouvelable	3.67 MJ/UF	367 MJ
2	Epuisement de ressources (ADP)	0.00155 kg équivalent antimoine (Sb)/UF	0.155 kg équivalent antimoine (Sb)
3	Consommation d'eau totale	5.30 litre/UF	530 litre
4	Déchets solides		
	Déchets valorisés (total)	0.00602 kg/UF	0.602 kg
	Déchets éliminés		
	Déchets dangereux	1.65 E-05 kg/UF	0.00165 kg
	Déchets non dangereux	0.0457 kg/UF	4.57 kg
	Déchets inertes	7.05 E-05 kg/UF	0.00705 Kg
	Déchets radioactifs	4.24 E-06 kg/UF	0.000424 Kg
5	Changement climatique	0.261 kg équivalent CO ₂ /UF	26.1 kg équivalent CO ₂
6	Acidification atmosphérique	0.00279 kg équivalent SO ₂ /UF	0.279 kg équivalent SO ₂
7	Pollution de l'air	27.9 m ³ /UF	2 791 m ³
8	Pollution de l'eau	0.0343 m ³ /UF	3.43 m ³
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	0 kg CFC équivalent R11/UF	0 kg CFC équivalent R11
10	Formation d'ozone photochimique	2.70 E-05 kg équivalent éthylène/UF	0.00270 kg équivalent éthylène

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

Contribution du produit		Paragraphe concerné	Expression (Valeur de mesures, calculs...)
A l'évaluation des risques sanitaires	Qualité sanitaire des espaces intérieurs	§ 4.1.1	
	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)

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

Le produit étudié étant une couverture extérieure, sa contribution à la qualité sanitaire des espaces intérieurs n'a pas de pertinence ici.

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

La couverture en acier inoxydable à joints debout n'a pas de contribution directe sur la qualité sanitaire de l'eau car elle n'est pas en contact avec le réseau d'eau potable. Néanmoins les eaux de pluies s'écoulant sur la couverture peuvent être recueillies et réutilisées pour différents usages domestiques. Les eaux de ruissellement provenant d'une couverture en acier inoxydable ne sont pas altérées par leur contact avec le matériau, ce qui les rend aptes à être réutilisées sans subir un traitement spécifique du fait du contact qu'elles ont eu avec l'acier inoxydable.

Sources :

- Release of chromium, nickel and iron from stainless steel exposed under atmospheric conditions and the environmental interaction of these metals, D.Berggren et al. 2004
- Report of the subgroup on metallic products, RG-CPDW 2003
- Guide technique de la couverture en acier inoxydable, Euro-Inox, I.D. Inox 2004
- CEOCOR plenary days Zürich 2002 communication secteur C « electrochemical measurement of low level metal release from AISI 304 stainless steel into potable water ; authors BK Lee and AJ Davenport Metallurgy and materials, the university of Birmingham, Edgbaston, Birmingham, B15 2TT, UK

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

Le produit étudié étant une couverture extérieure, sa contribution à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments n'a pas de pertinence ici.

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)

La couverture en acier inoxydable assure l'étanchéité du bâtiment aux précipitations.

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)

La couverture en acier inoxydable à joints debout est une « peau » extérieure. Le confort acoustique n'en dépend pas. Il dépend des performances des isolants et faux plafonds utilisés en sous-face de la couverture.

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)

Le produit étudié étant une couverture extérieure, sa contribution au confort visuel dans le bâtiment n'a pas de pertinence ici.

Néanmoins, il convient de noter que grâce à ses propriétés mécaniques et à sa facilité de mise en forme, il est possible de créer des couvertures en acier inoxydable courbes, cintrées, gironnées, qui s'intègrent au paysage en adaptant les formes au "confort visuel" du public. L'architecte peut choisir de faire valoir ces propriétés esthétiques, comme les exemples suivants en attestent : le Chrysler building à New York, le bâtiment Neurospin à Saclay (CEA), la couverture de l'aéroport 2E Charles de Gaulle à Roissy, l'Ecole Normale Supérieure à Lyon, les Halles d'Antony, Cap' Découverte à Carmaux, etc.

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)

La couverture en acier inoxydable est neutre vis-à-vis de cette préoccupation. Elle ne dégage aucune odeur et ne fixe pas non plus d'odeurs, ni à l'intérieur ni à l'extérieur.

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

La couverture en acier inoxydable à joints debout peut être intégrée dans des systèmes constructifs présentant des performances thermiques.

Sources :

- Guide technique de la couverture en acier inoxydable, Euro-Inox, I.D. Inox 2004

5.1.2 Gestion de l'eau

Entièrement assemblées à sec, les couvertures en acier inoxydable à joints debout n'interviennent en aucune manière sur la gestion de l'eau à l'étape de mise en œuvre.

Pour la consommation d'eau durant le cycle de vie du produit (la couverture en acier inoxydable à joints debout), voir chapitre 2.1.3

5.1.3 Entretien et maintenance

Les aciers inoxydables utilisés en couverture résistent naturellement à la corrosion et ne nécessitent pas d'entretien particulier.

Pendant la phase de conception et de pose, une attention particulière doit être apportée :

- au choix de la nuance de l'acier inoxydable, qui doit être adapté au milieu extérieur,
- à la conception, qui doit bannir les zones de rétention,
- à la pose, qui doit respecter les prescriptions du guide de pose.

Après la réception de l'ouvrage, l'entretien de la couverture est à la charge du maître d'ouvrage. Il comporte notamment :

- l'enlèvement périodique des feuilles, herbes, mousses et autres dépôts ou objets étrangers ;
- le maintien en bon état des évacuations d'eaux pluviales ;
- s'il y a lieu, le maintien en bon état de la ventilation de la sous-face de la couverture ;
- le maintien en bon état des ouvrages qui contribuent à l'étanchéité de la couverture (solins, larmiers, bandeaux).

Sources :

- Eco-design of a stainless steel roofing system over its life cycle, Eurofer 2006
- Contribution du choix des matériaux de construction au développement durable : positionnement des inox, ID Inox pour le 7^{ème} Congrès International pour la protection contre la corrosion, Luxembourg, 30 mai- 2 juin 2006
- NF DTU 40.44 : Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en acier inoxydable, Partie 1-1 Annexe A : Entretien et usage, juillet 2007

5.2 Préoccupation économique

Le prix d'achat au kg de l'acier inoxydable est comparable à celui des autres matériaux utilisés en couverture à joints debout. De plus, au m² posé, le prix de la solution inox est plus compétitif du fait des épaisseurs utilisées.

En fin de vie, les éléments en acier inoxydable sont valorisés, les ferrailles étant intégralement récupérées pour être utilisées dans la fabrication de nouveaux aciers inoxydables.

Ainsi, l'acier inoxydable apparaît comme une solution avantageuse en coût global.

Conception

La couverture en acier inoxydable à joints debout est un produit adaptable. Elle offre aux maîtres d'ouvrage et aux architectes une liberté dans le choix de l'architecture tout en maîtrisant les coûts de réalisation de l'ouvrage.

Les performances mécaniques de l'acier inoxydable (résistance, ductilité et ténacité) permettent d'utiliser une épaisseur plus faible de matériau. Son coefficient de dilatation autorise la pose en grande longueur, ce qui peut permettre d'éviter les ressauts.

Réalisation

La couverture en acier inoxydable est une technique de construction sèche avec un temps de chantier court. Elle contribue à assurer rapidement le couvert du bâtiment.

La mise en œuvre de la couverture en acier inoxydable est planifiée par calepinage. Ainsi, seule la quantité nécessaire à la mise en œuvre est livrée. De plus, la livraison s'effectue en temps voulu pour le montage, limitant ainsi les besoins de stockage sur le chantier.

L'assemblage des bacs de couverture en acier inoxydable est réalisé par sertissage. Ce mode d'assemblage réduit les délais de mise en œuvre. De plus, il nécessite l'utilisation d'une main d'œuvre qualifiée mais peu nombreuse, et très rarement l'usage d'engins lourds de chantier.

L'acier inoxydable ne se fragilise pas par grand froid, ce qui évite un réchauffage lors de la pose.

Vie en œuvre

Une couverture en acier inoxydable correctement conçue et posée ne nécessite pas d'entretien particulier.

Fin de vie

A la fin de vie utile du bâtiment, l'acier inoxydable de la couverture est récupéré pour être valorisé en tant que ferraille dans la fabrication de nouveaux aciers.

Sources :

- Guide technique de la couverture en acier inoxydable, Euro-Inox, I.D. Inox 2004
- Eco-design of a stainless steel roofing system over its life cycle, Eurofer 2006
- Contribution du choix des matériaux de construction au développement durable : positionnement des inox, I.D. Inox pour le 7^{ème} Congrès International pour la protection contre la corrosion, Luxembourg, 30 mai- 2 juin 2006

5.3 Politique environnementale globale

La couverture en acier inoxydable est une technique de construction sèche.

Le chantier de mise en œuvre est quasiment sans déchet, propre, sec et sans poussière.

La couverture en acier inoxydable est récupérable et se trie facilement. C'est un produit indéfiniment recyclable et recyclé.

5.3.1 Ressources naturelles

En raison de sa résistance mécanique et de sa résistance à la corrosion, le recours à une couverture en acier inoxydable (pouvant être utilisée en faible épaisseur) permet de diminuer la quantité de ressources utilisées pour délivrer le service défini par l'unité fonctionnelle par rapport à d'autres matériaux métalliques.

De plus, la couverture en acier inoxydable est produite majoritairement à partir d'acier recyclé (jusqu'à 60%). Ce taux est limité par les quantités d'acier inoxydable de récupération disponibles sur le marché.

En fin de vie, l'acier inoxydable est récupéré et valorisé en tant que ferraille dans la fabrication de nouveaux aciers via la filière électrique de l'acier. Le recyclage n'altère pas les propriétés physiques de l'acier inoxydable, quelle que soit la nuance à obtenir.

Ainsi, la couverture en acier inoxydable est indéfiniment recyclable au prorata des taux de collecte et de recyclage. De ce fait, son recyclage permet d'économiser les ressources naturelles (notamment en minerais de fer, de nickel, de chrome, de molybdène), ainsi que les ressources énergétiques.

Sources :

- Guide technique de la couverture en acier inoxydable, Euro-Inox, I.D. Inox 2004
- Mémentos acier, Concevoir et construire en acier, Arcelor 2005

5.3.2 Emissions dans l'air et dans l'eau

La couche passive qui se forme spontanément à la surface de l'acier inoxydable rend la couverture inerte et neutre (dans les conditions normales d'utilisation prévues à la conception) et de ce fait n'interagit pas avec l'environnement extérieur.

La quantité d'ions métalliques (estimée à 1 µm/an) relargués dans les eaux de ruissellement est très inférieure aux limites réglementaires pour l'eau potable et très inférieure aux seuils d'écotoxicité.

Sources :

- Release of chromium, nickel and iron from stainless steel exposed under atmospheric conditions and the environmental interaction of these metals, D.Berggren et al. 2004
- Report of the subgroup on metallic products, RG-CPDW 2003
- Contribution du choix des matériaux de construction au développement durable : positionnement des inox, I.D Inox pour le 7^{ème} Congrès International pour la protection contre la corrosion, Luxembourg, 30 mai- 2 juin 2006
- Calcul du temps d'incubation de la corrosion cavernueuse des aciers inoxydables, J.L. Crolet et J.M. Defranoux, Corrosion sciences 1973, vol.13

5.3.3 Déchets

Le façonnage en atelier des bacs de couverture en acier inoxydable conduit à une optimisation de la matière employée. Les chutes, dès lors très minimes, sont récupérées et valorisées dans la filière de recyclage. Il en est de même de la pose sur chantier qui ne génère pas de chutes en partie courante.

En fin de vie, la couverture est valorisable et se trie facilement.

Les « ferrailles » récupérées réintègrent la filière de production de l'acier (dite filière électrique) et sont valorisées en tant que matière première.

Source :

- Guide technique de la couverture en acier inoxydable, Euro-Inox, I.D. Inox 2004
- Mémentos acier, Concevoir et construire en acier, Arcelor 2005

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 couverture en acier inoxydable, les flux pris en compte sont :

- les consommations de matières premières (les bobines d'acier inoxydable ; le bois, le carton, la feutrine et l'acier pour l'emballage ; l'acier inoxydable pour les pattes et vis de fixation) ;
- les consommations de ressources énergétiques ;
- les consommations d'eau ;
- 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 des bobines d'acier inoxydable pour la couverture et les pattes et vis de fixation (source : Eurofer Stainless) ;
- le profilage des bandes non profilées d'acier inoxydable (source : façonniers représentatifs du marché français),
- le refendage et la coupe à la longueur des bobines d'acier inoxydable (source : centre de service) ;
- la production des énergies consommées sur les sites de production (source : fascicule AFNOR FD P 01-015) ;
- la production des matières premières autres que les bobines (source : Plastic Europe, DEAM) ;
- le transport des matières premières (source : fascicule AFNOR FD P 01-015) ;

Le profil environnemental de production de l'acier inoxydable austénitique fourni par Eurofer Stainless intègre le recyclage de la couverture 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 le site de profilage vers le chantier de mise en œuvre.

Mise en œuvre

Cette étape prend en compte la production des énergies consommées sur le chantier.

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 est intégré dans le module aciérie de la filière intégrée de production de l'acier.

6.1.2 Etapes et 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 amont.

6.2 Sources de données

6.2.1 Caractérisation des données principales

Production

Production de l'acier inoxydable austénitique :

- Année : 2006
- Représentativité géographique : Europe
- Source : Eurofer Stainless

Transformation de l'acier inoxydable en couverture en acier inoxydable :

- Année : 2007
- Représentativité géographique : France
- Représentativité technologique : les données utilisées correspondent aux technologies standards employées pour la production de la couverture en acier inoxydable austénitique
- Sources :
 - Centre de service : ArcelorMittal Stainless Service, rue Pierre Loti, 62330 Isbergues
 - Façonniers :
 - A2FR, 43 rue de Valdoie, 90300 ELOIE
 - ALLIAGE PAILLE, 19 rue des grandes Teppes, BP6, 71000 Sennece Les Macon

- Defrancq France sas, ZI Courcelles-les-Lens, rue de l'Abbé Popieluszko, 69270 Courcelles Les Lens
- MAURY NZ, ZA Chemin de la Plaisse, 73370 Le Bourget du Lac

Transport

- Année : 2007
- Représentativité géographique : France
- Représentativité technologique : représentatif du secteur du transport en France, conformément au fascicule AFNOR FD P 01-015
- Source : Les façonniers A2FR, alliage Paille, Defrancq France SAS et Maury NZ pour la distance, la norme NF P 01-010 pour la modélisation

Mise en œuvre

- Année : 2007
- Zone géographique : France
- Source :
 - Couvreurs :
 - Daniel et Cie Toitures, 15 rue du Vélodrome, 88200 Saint Etienne Les Remiremont
 - Dubois Couverture, ruelle du Clos Bailly, 59850 Nieppe

Fin de vie

- Année : 2007
- Zone géographique : France
- Source :
 - Distances de transport : ConstruirAcier
 - Pourcentage de produits valorisés en fin de vie : Comparing the Sustainability of Architectural Metals, C.Houska et Dr. S. Young pour le 50^{ème} congrès annuel du CSI, Las Vegas, 28 mars – 1^{er} avril 2006
 - 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

PCI des combustibles

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

Modèle électrique

Site de production : France (sur la base des données de l'IEA (2007) pour le mix électrique français)

6.2.3 Données non-ICV

Les sources de données non-ICV sont les suivantes :

- Document Technique Unifié NF DTU 40.44 : Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en acier inoxydable, de juillet 2007
- Release of chromium, nickel and iron from stainless steel exposed under atmospheric conditions and the environmental interaction of these metals, D.Berggren et al. 2004
- Report of the subgroup on metallic products, RG-CPDW 2003
- Guide technique de la couverture en acier inoxydable, Euro-Inox, I.D. Inox 2004
- Mémentos acier, Concevoir et construire en acier, Arcelor 2005
- Eco-design of a stainless steel roofing system over its life cycle, Eurofer 2006
- Comparing the Sustainability of Architectural Metals, C.Houska et Dr. S. Young pour le 50^{ème} congrès annuel du CSI, Las Vegas, 28 mars – 1^{er} avril 2006
- Contribution du choix des matériaux de construction au développement durable : positionnement des inox, I.D. Inox pour le 7^{ème} Congrès International pour la protection contre la corrosion, Luxembourg, 30 mai- 2 juin 2006
- CEOCOR plenary days Zürich 2002, communication secteur C « electrochemical measurement of low level metal release from AISI 304 stainless steel into potable water ; BK Lee and AJ Davenport, University of Birmingham
- Calcul du temps d'incubation de la corrosion cavernueuse des aciers inoxydables, J.L. Crolet et J.M. Defranoux, Corrosion sciences 1973, vol.13

Par ailleurs, chaque chapitre mentionne les sources spécifiquement utilisées.

6.3 Traçabilité

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