



ArcelorMittal

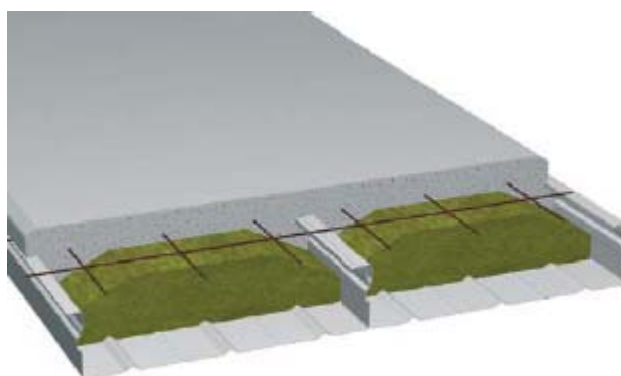
**DECLARATION**

**ENVIRONNEMENTALE et SANITAIRE**

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

**COFRADAL 200 prêt à couler, sur tôle acier galvanisé**

**Mars 2014**



# 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>7</b>
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
<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>9</b>
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
<b>3 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX REPRESENTATIFS DES PRODUITS DE CONSTRUCTION SELON NF P 01-010 § 6 .....</b>	<b>19</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>20</b>
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> ).....	22
<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>24</b>
5.1 Ecogestion du bâtiment .....	24
5.2 Préoccupation économique.....	24
5.3 Politique environnementale globale .....	25
<b>6 ANNEXE : CARACTERISATION DES DONNEES POUR LE CALCUL DE L'INVENTAIRE DE CYCLE DE VIE (ICV).....</b>	<b>26</b>

<b>6.1</b>	<b>Définition du système d'ACV (Analyse de Cycle de Vie) .....</b>	<b>26</b>
<b>6.2</b>	<b>Sources de données.....</b>	<b>27</b>
<b>6.3</b>	<b>Tracabilité des données.....</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>ANNEXE : INFORMATION COMPLEMENTAIRE HORS LA NORME NF P01-010 : CALCUL DU BENEFICE ENVIRONNEMENTAL LIE AU RECYCLAGE DE L'ACIER .....</b>	<b>30</b>

# INTRODUCTION

*Le cadre utilisé pour la présentation de la déclaration environnementale et sanitaire du COFRADAL 200 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 d'ArcelorMittal France à Saint-Denis.*

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.

Il est impératif de garder à l'esprit que l'usage d'une telle FDES n'a de sens que dans le cadre de l'évaluation d'un bâtiment. Une comparaison produit à produit ne saurait tenir compte de l'impact que le produit peut avoir sur les systèmes constructifs qu'il permet au niveau du bâtiment tout entier.

## **Producteur des données**

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

La présente fiche est une fiche individuelle selon la définition du § 4.9.2 de la norme NF P01-010.

## **Production de la FDES**

Les inventaires du cycle de vie ont été réalisés en 2012. L'agrégation des données provient d'un calcul fait sous excel (outil développé en interne), avec des inventaires provenant de worldsteel, de Gabi et d'Ecoinvent.

## **Contact**

Vincent Birarda  
ArcelorMittal Construction France  
1722, rue de malbosc CS  
34080 MONTPELLIER Cedex 4



# GUIDE DE LECTURE

## Nom du produit

Dans la suite du document, le terme « produit » désigne « le Cofradal 200, prêt à couler, sur tôle acier galvanisé ». La désignation complète est fournie au §1.2.

## Précision sur le format d’affichage des données

La majorité des valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l’exemple suivant :  $1,5 \text{ E-03} = 1,5 \times 10^{-3}$

Les unités utilisées sont précisées devant chaque flux, elles sont :

- le kilogramme « kg »,
- le gramme « g »,
- le litre « l »,
- le kilowattheure « kWh »,
- le mégajoule « MJ ».

## Règles d’affichage

Les règles d’affichage suivantes s’appliquent :

- Pour faciliter la lecture, les valeurs supérieures à  $1 \text{ E-3}$  sont en gras. les valeurs nulles sont grisées.
- Toutes les valeurs non nulles seront exprimées avec 3 chiffres significatifs.
- Les cases vides ne représentent pas des valeurs nulles mais des valeurs non significatives. Seules les cases contenant un zéro indiquent un flux nul.

## Abréviations

- ACV : Analyse du Cycle de Vie
- UF : Unité Fonctionnelle
- DVT : Durée de Vie Typique
- AIMCC : Association des industries des matériaux de construction

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

Les valeurs et calculs présentés sont ceux du Cofradal 200, en version prêt à couler, sur tôle d'acier galvanisé. Les autres version du produit Cofradal (préfabriqué, variantes sur le type d'acier, etc.) pourront faire l'objet d'autres FDES

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

Un (1) m<sup>2</sup> d'une dalle de bâtiment constituée d'une structure acier / isolant / béton, pendant une annuité en assurant les performances et les caractéristiques suivantes :

- \* reprise de 400 daN/m<sup>2</sup>
- \* coupe feu 2h
- \* acoustique:  $R_w=58$  dB (phonique),  $L_n, W=78$  (extérieur)
- \* thermique:  $U_p=0,78$  W/m<sup>2</sup>K

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

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

Cette durée de vie est identique à la durée de vie de l'ouvrage, qui ne doit pas dépasser 100 ans.

### Produit

Le produit étudié est un cofradal 200 prêt à couler. il est composé principalement d'une tôle d'acier galvanisé, d'un isolant en laine de roche, d'armatures en acier et enfin de béton coulé sur place. Sa masse surfacique finie est de 23,00 kg/DVT sans le béton et les emballages, et de 236,6 kg/DVT avec le béton coulé (phase de mise en œuvre).

La quantité totale de matière mise en œuvre pour réaliser le produit (y compris béton, emballage, eau, diesel) est de 256,72 kg/m<sup>2</sup>. Le flux de référence de l'analyse de cycle de vie est de 1m<sup>2</sup> de produit, correspondant donc à 2,57 kg de produit consommés par UF.

### Produit complémentaires pour la mise en œuvre

Le principal produit complémentaire est le béton, qui est coulé dans la phase de mise en œuvre, sur le chantier. Son poids fini est de 213,6 kg/m<sup>2</sup>/DVT. L'eau utilisée consommée en phase de mise en œuvre correspond à 5 l/m<sup>2</sup>/DVT .

### Emballages de Distribution (nature et quantité) :

Il y a quatre éléments qui participent à l'emballage de distribution :

- les plaques pour intercalaires, en PSE (0,174 kg/m<sup>2</sup>/DVT)
- le film de protection anti-laitance, en PEHD (0,048 kg/m<sup>2</sup>/DVT)
- le film d'emballage, en PELD (0,101 kg/m<sup>2</sup>/DVT)
- les palettes en bois (1,786 kg/m<sup>2</sup>/DVT)

### Transport (nature et quantité) :

La quantité de diesel totale utilisée pour l'ensemble des transports du cycle de vie est de 1,35kg/m<sup>2</sup>/DVT

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

Le taux de chute moyen des profilés en acier est de 0,3%, celui du béton est de 5%, et celui de l'isolation de 5%.

### Justification des informations fournies

La justification des informations fournies sont fournies dans le rapport d'accompagnement.

Les données liées à la production ont été fournies par les sites de production. Les données liées à l'emballage ont été également calculées à l'aide des données fournies par les sites de production.

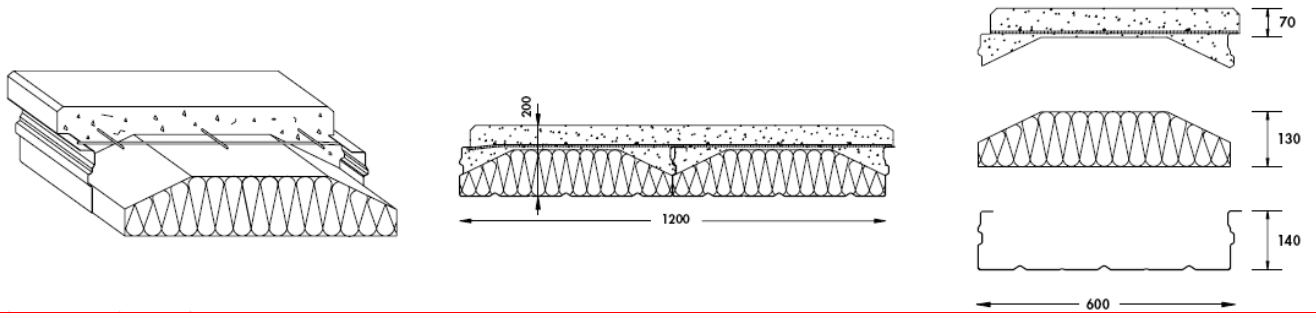
Les taux de chutes ont été pris en compte pour calculer la matière première consommée et celle qui est contenu dans le produit.

La consommation d'eau pour la phase de mise en œuvre est expliquée dans le rapport d'accompagnement.

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

Les dimensions du cofradal 200 prêt à couler (PAC) sont fournies dans le schéma suivant :

#### CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES





## 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	2,03E+00	9,72E-07	3,45E-01	0,00E+00	4,53E-06	2,38E-02	2,38E+00
Charbon	kg	1,33E+01	9,43E-05	1,09E+00	0,00E+00	1,14E-01	1,45E-01	1,45E+01
Lignite	kg	1,89E+00	4,18E-05	3,61E-02	0,00E+00	1,61E-01	2,09E-02	2,09E+00
Gaz naturel	kg	1,01E+00	2,01E-02	2,68E-01	0,00E+00	1,16E-01	1,41E-02	1,41E+00
Pétrole	kg	1,52E+00	8,78E-01	2,26E+00	0,00E+00	3,22E-01	4,98E-02	4,98E+00
Uranium (U)	kg	6,23E-05	1,50E-09	9,93E-05	0,00E+00	3,85E-06	1,65E-06	1,65E-04
Etc.		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>Indicateurs énergétiques</b>								
Energie Primaire Totale	MJ	5,52E+01	9,95E-03	1,70E+02	0,00E+00	1,82E+00	2,27E+00	2,27E+02
Energie Renouvelable	MJ	5,55E+02	3,81E+01	1,27E+01	0,00E+00	2,75E+01	6,34E+00	6,34E+02
Energie Non Renouvelable	MJ	6,00E+02	3,81E+01	1,83E+02	0,00E+00	2,90E+01	8,50E+00	8,50E+02
Energie procédé	MJ	1,84E+01	3,81E+01	1,81E+02	0,00E+00	0,00E+00	2,37E+00	2,37E+02
Energie matière	MJ	0,00E+00	0,00E+00	3,97E-01	0,00E+00	0,00E+00	3,97E-03	3,97E-01
Electricité	kWh	1,20E-04	2,49E-04	7,06E-01	0,00E+00	0,00E+00	7,07E-03	7,07E-01

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

la consommation de ressources naturelles énergétiques émane principalement de la phase de production des matières premières, et notamment l'acier (production) et le béton (mise en œuvre). La principale ressource consommée est le charbon, qui est majoritairement utilisé pour la production d'acier.

Le bois est utilisé en majorité par les palettes.

L'énergie primaire totale, composée principalement d'énergie non-renouvelable, sur les quatre principaux postes : production d'acier (51%), de laine de roche (9%), de béton (21%) et le transport (5%).

**- 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	5,53E-12	0,00E+00	1,16E-11	0,00E+00	3,20E-11	4,92E-13	4,92E-11
Argent (Ag)	kg	6,36E-05	1,27E-10	1,44E-08	0,00E+00	-9,67E-08	6,36E-07	6,36E-05
Argile	kg	<b>3,17E-02</b>	3,09E-05	<b>5,09E+00</b>	0,00E+00	<b>3,93E+00</b>	<b>9,05E-02</b>	<b>9,05E+00</b>
Arsenic (As)	kg	0,00E+00	0,00E+00	4,81E-09	0,00E+00	0,00E+00	4,81E-11	4,81E-09
Bauxite (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	kg	<b>2,69E-01</b>	2,56E-05	<b>3,06E-01</b>	0,00E+00	-1,33E-02	<b>5,61E-03</b>	<b>5,61E-01</b>
Bentonite	kg	<b>3,79E-03</b>	2,54E-06	3,47E-04	0,00E+00	6,86E-04	4,83E-05	<b>4,83E-03</b>
Bismuth (Bi)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Bore (B)	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,16E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,16E-09	1,16E-07
Cadmium (Cd)	kg	1,22E-10	0,00E+00	2,32E-07	0,00E+00	0,00E+00	2,32E-09	2,32E-07
Calcaire	kg	<b>1,36E+00</b>	1,89E-04	<b>2,73E+01</b>	0,00E+00	<b>1,45E-01</b>	<b>2,88E-01</b>	<b>2,88E+01</b>
Carbonate de Sodium (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Chlorure de Potassium (KCl)	kg	3,87E-06	0,00E+00	4,99E-05	0,00E+00	1,19E-09	5,38E-07	5,38E-05
Chlorure de Sodium (NaCl)	kg	<b>5,88E-02</b>	1,19E-04	1,78E-05	0,00E+00	<b>2,63E-02</b>	8,53E-04	<b>8,53E-02</b>
Chrome (Cr)	kg	4,07E-04	5,87E-09	5,34E-04	0,00E+00	1,02E-05	9,51E-06	9,51E-04
Cobalt (Co)	kg	7,97E-10	0,00E+00	1,59E-09	0,00E+00	4,74E-11	2,44E-11	2,44E-09
Cuivre (Cu)	kg	<b>9,21E-03</b>	2,58E-08	2,13E-04	0,00E+00	-3,12E-05	9,40E-05	<b>9,40E-03</b>
Dolomie	kg	<b>6,44E-01</b>	0,00E+00	6,35E-05	0,00E+00	4,03E-06	<b>6,44E-03</b>	<b>6,44E-01</b>
Etain (Sn)	kg	3,53E-07	0,00E+00	1,08E-05	0,00E+00	5,10E-13	1,12E-07	1,12E-05
Feldspath	kg	4,32E-11	0,00E+00	1,84E-08	0,00E+00	2,37E-20	1,84E-10	1,84E-08
Fer (Fe)	kg	<b>1,20E+01</b>	7,76E-05	<b>1,40E-01</b>	0,00E+00	<b>7,21E-02</b>	<b>1,22E-01</b>	<b>1,22E+01</b>
Fluorite (CaF <sub>2</sub> )	kg	4,12E-04	0,00E+00	1,32E-05	0,00E+00	-9,43E-05	3,31E-06	3,31E-04
Gravier	kg	3,08E-04	6,37E-04	<b>9,89E+01</b>	0,00E+00	0,00E+00	<b>9,89E-01</b>	<b>9,89E+01</b>
Lithium (Li)	kg	2,66E-11	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,66E-13	2,66E-11
Kaolin (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 2SiO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O)	kg	<b>8,36E-03</b>	0,00E+00	3,47E-06	0,00E+00	2,73E-04	8,63E-05	<b>8,63E-03</b>

Magnésium (Mg)	kg	<b>1,62E-03</b>	0,00E+00	1,17E-04	0,00E+00	<b>9,84E-03</b>	1,16E-04	<b>1,16E-02</b>
Manganèse (Mn)	kg	<b>1,00E-01</b>	2,96E-09	3,48E-04	0,00E+00	1,32E-04	<b>1,01E-03</b>	<b>1,01E-01</b>
Mercure (Hg)	kg	1,03E-08	0,00E+00	2,90E-09	0,00E+00	5,33E-15	1,32E-10	1,32E-08
Molybdène (Mo)	kg	1,94E-04	0,00E+00	1,46E-05	0,00E+00	5,78E-08	2,09E-06	2,09E-04
Nickel (Ni)	kg	<b>1,48E-03</b>	1,71E-09	<b>1,40E-03</b>	0,00E+00	-2,24E-07	2,88E-05	<b>2,88E-03</b>
Or (Au)	kg	1,06E-08	0,00E+00	5,17E-09	0,00E+00	-2,87E-10	1,55E-10	1,55E-08
Palladium (Pd)	kg	7,06E-10	0,00E+00	4,23E-10	0,00E+00	1,54E-12	1,13E-11	1,13E-09
Platine (Pt)	kg	2,55E-11	0,00E+00	1,14E-11	0,00E+00	2,61E-12	3,94E-13	3,94E-11
Plomb (Pb)	kg	<b>7,60E-02</b>	0,00E+00	4,34E-06	0,00E+00	-9,12E-05	7,59E-04	<b>7,59E-02</b>
Rhodium (Rh)	kg	1,37E-11	0,00E+00	6,83E-12	0,00E+00	2,61E-13	2,08E-13	2,08E-11
Rutile (TiO <sub>2</sub> )	kg	5,18E-04	0,00E+00	7,49E-06	0,00E+00	9,38E-08	5,26E-06	5,26E-04
Sable	kg	2,40E-05	1,11E-05	<b>8,47E+01</b>	0,00E+00	0,00E+00	<b>8,47E-01</b>	<b>8,47E+01</b>
Silice (SiO <sub>2</sub> )	kg	<b>2,60E-01</b>	0,00E+00	1,52E-05	0,00E+00	<b>2,73E+00</b>	<b>2,99E-02</b>	<b>2,99E+00</b>
Soufre (S)	kg	2,67E-05	0,00E+00	4,62E-06	0,00E+00	1,02E-09	3,13E-07	3,13E-05
Sulfate de Baryum (Ba SO <sub>4</sub> )	kg	<b>1,23E-02</b>	2,64E-05	4,84E-04	0,00E+00	1,98E-04	1,30E-04	<b>1,30E-02</b>
Titane (Ti)	kg	2,61E-10	0,00E+00	8,66E-10	0,00E+00	3,68E-09	4,80E-11	4,80E-09
Tungstène (W)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Vanadium (V)	kg	<b>1,97E-03</b>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,97E-05	<b>1,97E-03</b>
Zinc (Zn)	kg	<b>1,50E-01</b>	0,00E+00	6,54E-05	0,00E+00	-1,25E-04	<b>1,50E-03</b>	<b>1,50E-01</b>
Zirconium (Zr)	kg	8,64E-09	0,00E+00	6,84E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,55E-10	1,55E-08
Matières premières végétales non spécifiées avant	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matières premières animales non spécifiées avant	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Produits intermédiaires non remontés (total)	kg	0,00E+00	0,00E+00	<b>1,46E-01</b>	0,00E+00	0,00E+00	<b>1,46E-03</b>	<b>1,46E-01</b>
Etc.	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

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

Les principales ressources naturelles non énergétiques consommées sont dues à la phase de mise en œuvre. Elles correspondent à la production du béton (gravier, sable/silice, calcaire).

La consommation en masse de fer, pour la production d'acier (HDG et armatures), équivaut à 5% du total de consommation de ressources naturelles sur le cycle de vie du produit.

### 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	<b>9,57E-01</b>	0,00E+00	<b>3,62E+00</b>	0,00E+00	<b>1,66E+01</b>	<b>2,12E-01</b>	<b>2,12E+01</b>

Eau : Mer	litre	<b>3,65E+01</b>	0,00E+00	<b>1,08E-01</b>	0,00E+00	<b>3,56E-01</b>	<b>3,70E-01</b>	<b>3,70E+01</b>
Eau : Nappe Phréatique	litre	<b>4,26E+01</b>	0,00E+00	<b>1,70E+01</b>	0,00E+00	<b>2,51E+01</b>	<b>8,47E-01</b>	<b>8,47E+01</b>
Eau : Origine non Spécifiée	litre	<b>1,31E+02</b>	<b>3,60E+00</b>	<b>8,63E+01</b>	0,00E+00	<b>2,03E+00</b>	<b>2,23E+00</b>	<b>2,23E+02</b>
Eau: Rivière	litre	-1,29E+02	0,00E+00	<b>4,10E+00</b>	0,00E+00	-2,08E-01	<b>-1,25E+00</b>	<b>-1,25E+02</b>
Eau Potable (réseau)	litre	<b>2,24E+02</b>	0,00E+00	<b>7,74E+00</b>	0,00E+00	0,00E+00	<b>2,32E+00</b>	<b>2,32E+02</b>
Eau Consommée (total)	litre	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Etc.	litre	<b>3,04E+02</b>	<b>3,60E+00</b>	<b>1,24E+02</b>	0,00E+00	<b>4,46E+01</b>	<b>4,77E+00</b>	<b>4,77E+02</b>
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

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

La consommation d'eau est répartie pour les principaux contributeurs entre la production d'acier (57%), la production de béton (24%) et l'étape mise en décharge (8%).

### 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	<b>6,43E-01</b>	0,00E+00	<b>5,93E+00</b>	0,00E+00	<b>1,42E-01</b>	<b>6,72E-02</b>	<b>6,72E+00</b>
Matière Récupérée : Total	kg	<b>4,66E+00</b>	0,00E+00	<b>2,27E+01</b>	0,00E+00	<b>2,39E+00</b>	<b>2,97E-01</b>	<b>2,97E+01</b>
Matière Récupérée : Acier	kg	<b>4,66E+00</b>	0,00E+00	<b>2,00E-03</b>	0,00E+00	0,00E+00	<b>4,67E-02</b>	<b>4,67E+00</b>
Matière Récupérée : Aluminium	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matière Récupérée : Métal (non spécifié)	kg	5,09E-11	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	<b>5,09E-13</b>	<b>5,09E-11</b>
Matière Récupérée : Papier-Carton	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matière Récupérée : Plastique	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matière Récupérée : Calcin	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matière Récupérée : Biomasse	kg	9,75E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	<b>9,75E-12</b>	<b>9,75E-10</b>
Matière Récupérée : Minérale	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	<b>2,39E+00</b>	<b>2,39E-02</b>	<b>2,39E+00</b>
Matière Récupérée : Non spécifiée	kg	1,56E-12	0,00E+00	<b>2,27E+01</b>	0,00E+00	0,00E+00	<b>2,27E-01</b>	<b>2,27E+01</b>
Etc.	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

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

L'énergie récupérée est liée majoritairement à la production de béton pour la phase de mise en œuvre.

Les principales matières récupérées sont liées à la production de béton (matières récupérées non spécifiées).

Les autres matières récupérées significatives concernent la ferraille qui rentre dans la production de l'acier HDG et les armatures.

Au total, la quantité de ferrailles qui a permis la production d'acier est de 0,058 kg/UF.

## 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	<b>3,88E+00</b>	5,41E-04	<b>2,10E+00</b>	0,00E+00	<b>3,10E-03</b>	<b>5,98E-02</b>	<b>5,98E+00</b>
Hydrocarbures (non spécifiés, excepté méthane)	g	<b>1,16E+01</b>	<b>9,96E+00</b>	<b>1,15E+01</b>	0,00E+00	<b>1,02E+00</b>	<b>3,40E-01</b>	<b>3,40E+01</b>
HAPa (non spécifiés)	g	<b>5,98E-03</b>	1,07E-10	3,98E-04	0,00E+00	-1,15E-04	<b>6,26E-05</b>	<b>6,26E-03</b>
Méthane (CH <sub>4</sub> )	g	<b>1,08E+02</b>	<b>3,89E+00</b>	<b>1,15E+01</b>	0,00E+00	<b>2,03E+02</b>	<b>3,26E+00</b>	<b>3,26E+02</b>
Composés organiques volatils (par exemple, acétone, acétate, etc.)	g	<b>1,14E+01</b>	0,00E+00	<b>1,13E+00</b>	0,00E+00	<b>5,93E-01</b>	<b>1,32E-01</b>	<b>1,32E+01</b>
Dioxyde de Carbone (CO <sub>2</sub> )	g	<b>4,49E+04</b>	<b>2,86E+03</b>	<b>2,35E+04</b>	0,00E+00	<b>2,28E+03</b>	<b>7,36E+02</b>	<b>7,36E+04</b>
Monoxyde de Carbone (CO)	g	<b>4,29E+02</b>	<b>7,38E+00</b>	<b>4,45E+01</b>	0,00E+00	<b>1,52E+01</b>	<b>4,96E+00</b>	<b>4,96E+02</b>
Oxydes d'Azote (NO <sub>x</sub> en NO <sub>2</sub> )	g	<b>7,69E+01</b>	<b>3,39E+01</b>	<b>6,61E+01</b>	0,00E+00	<b>9,80E+00</b>	<b>1,87E+00</b>	<b>1,87E+02</b>
Protoxyde d'Azote (N <sub>2</sub> O)	g	<b>9,84E-01</b>	<b>3,68E-01</b>	<b>6,14E-01</b>	0,00E+00	<b>3,49E-02</b>	<b>2,00E-02</b>	<b>2,00E+00</b>
Ammoniaque (NH <sub>3</sub> )	g	<b>8,57E+00</b>	1,44E-05	<b>1,65E+00</b>	0,00E+00	<b>7,40E-02</b>	<b>1,03E-01</b>	<b>1,03E+01</b>
Poussières (non spécifiées)	g	<b>2,70E+01</b>	<b>1,96E+00</b>	<b>9,13E+00</b>	0,00E+00	<b>2,38E+01</b>	<b>6,18E-01</b>	<b>6,18E+01</b>
Oxydes de Soufre (SO <sub>x</sub> en SO <sub>2</sub> )	g	<b>8,32E+01</b>	<b>1,24E+00</b>	<b>2,54E+01</b>	0,00E+00	<b>5,22E+00</b>	<b>1,15E+00</b>	<b>1,15E+02</b>
Hydrogène Sulfureux (H <sub>2</sub> S)	g	<b>1,30E+00</b>	2,50E-04	<b>3,12E-02</b>	0,00E+00	<b>1,30E-01</b>	<b>1,46E-02</b>	<b>1,46E+00</b>
Acide Cyanhydrique (HCN)	g	2,42E-04	2,10E-08	<b>1,16E-02</b>	0,00E+00	-2,56E-08	<b>1,19E-04</b>	<b>1,19E-02</b>
Acide phosphorique (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	g	1,05E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	<b>1,05E-07</b>	<b>1,05E-05</b>
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	5,87E-04	0,00E+00	4,45E-06	0,00E+00	<b>4,16E-03</b>	<b>4,76E-05</b>	<b>4,76E-03</b>
Acide Chlorhydrique (HCl)	g	<b>1,12E+00</b>	0,00E+00	<b>2,49E-01</b>	0,00E+00	<b>9,04E-02</b>	<b>1,46E-02</b>	<b>1,46E+00</b>
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	<b>1,11E+00</b>	0,00E+00	<b>3,46E-03</b>	0,00E+00	<b>9,16E-02</b>	<b>1,20E-02</b>	<b>1,20E+00</b>
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	0,00E+00	0,00E+00	4,90E-05	0,00E+00	0,00E+00	<b>4,90E-07</b>	<b>4,90E-05</b>
Composés fluorés organiques (en F)	g	<b>2,03E-03</b>	1,79E-04	2,09E-04	0,00E+00	-3,80E-04	<b>2,04E-05</b>	<b>2,04E-03</b>
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	<b>2,54E-01</b>	1,48E-04	<b>1,32E-02</b>	0,00E+00	<b>7,27E-03</b>	<b>2,74E-03</b>	<b>2,74E-01</b>
Composés halogénés (non spécifiés)	g	1,80E-07	1,61E-07	6,63E-04	0,00E+00	5,42E-12	<b>6,63E-06</b>	<b>6,63E-04</b>
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Métaux (non spécifiés)	g	<b>6,40E-02</b>	9,32E-04	<b>6,95E-02</b>	0,00E+00	7,86E-04	<b>1,35E-03</b>	<b>1,35E-01</b>
Antimoine et ses composés (en Sb)	g	<b>1,32E-03</b>	2,98E-10	1,49E-04	0,00E+00	3,19E-06	<b>1,48E-05</b>	<b>1,48E-03</b>
Arsenic et ses composés (en As)	g	<b>1,87E-03</b>	1,29E-05	2,10E-04	0,00E+00	7,14E-05	<b>2,17E-05</b>	<b>2,17E-03</b>

Cadmium et ses composés (en Cd)	g	<b>1,26E-03</b>	7,30E-05	2,50E-04	0,00E+00	4,15E-05	<b>1,63E-05</b>	<b>1,63E-03</b>
Chrome et ses composés (en Cr)	g	<b>6,45E-03</b>	1,63E-05	<b>2,52E-03</b>	0,00E+00	9,39E-05	<b>9,08E-05</b>	<b>9,08E-03</b>
Cobalt et ses composés (en Co)	g	4,37E-04	3,23E-05	<b>1,36E-03</b>	0,00E+00	5,63E-06	<b>1,84E-05</b>	<b>1,84E-03</b>
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	<b>2,86E-03</b>	4,87E-05	<b>2,74E-03</b>	0,00E+00	5,89E-05	<b>5,71E-05</b>	<b>5,71E-03</b>
Etain et ses composés (en Sn)	g	<b>1,00E-03</b>	9,73E-11	1,36E-04	0,00E+00	3,17E-05	<b>1,17E-05</b>	<b>1,17E-03</b>
Manganèse et ses composés (en Mn)	g	<b>5,65E-03</b>	3,62E-06	<b>1,43E-03</b>	0,00E+00	<b>1,11E-03</b>	<b>8,20E-05</b>	<b>8,20E-03</b>
Mercure et ses composés (en Hg)	g	<b>1,63E-03</b>	1,63E-06	5,68E-04	0,00E+00	<b>1,31E-03</b>	<b>3,51E-05</b>	<b>3,51E-03</b>
Nickel et ses composés (en Ni)	g	<b>4,73E-03</b>	6,47E-04	<b>3,62E-03</b>	0,00E+00	5,86E-05	<b>9,05E-05</b>	<b>9,05E-03</b>
Plomb et ses composés (en Pb)	g	<b>5,53E-02</b>	2,38E-04	<b>2,45E-03</b>	0,00E+00	<b>1,20E-03</b>	<b>5,92E-04</b>	<b>5,92E-02</b>
Sélénium et ses composés (en Se)	g	<b>4,28E-03</b>	1,31E-05	9,80E-05	0,00E+00	8,10E-05	<b>4,47E-05</b>	<b>4,47E-03</b>
Tellure et ses composés (en Te)	g	1,87E-06	0,00E+00	2,00E-10	0,00E+00	5,04E-08	<b>1,92E-08</b>	<b>1,92E-06</b>
Zinc et ses composés (en Zn)	g	<b>1,53E-01</b>	<b>1,10E-01</b>	<b>4,98E-02</b>	0,00E+00	1,34E-04	<b>3,13E-03</b>	<b>3,13E-01</b>
Vanadium et ses composés (en V)	g	<b>1,21E-02</b>	<b>2,58E-03</b>	<b>9,41E-03</b>	0,00E+00	8,52E-05	<b>2,42E-04</b>	<b>2,42E-02</b>
Silicium et ses composés (en Si)	g	<b>1,23E-03</b>	7,24E-06	<b>5,59E-02</b>	0,00E+00	1,66E-08	<b>5,71E-04</b>	<b>5,71E-02</b>
Etc.	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

<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 proviennent de la production des matériaux dans une large mesure, puis du transport et de la mise en décharge dans une moindre mesure. Ils ne proviennent pas des sites de production du produit.

Les émissions de CO<sub>2</sub> sont émises par la production d'acier (50%), de laine de roche (8%), de béton pour la phase de mise en œuvre (31%) et de la phase de transport (4%) et de fin de vie (3,2%).

## 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	<b>1,33E+01</b>	<b>1,29E-01</b>	<b>1,95E+00</b>	0,00E+00	<b>5,67E-01</b>	<b>1,59E-01</b>	<b>1,59E+01</b>
DBO <sub>5</sub> (Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours)	g	<b>2,59E+00</b>	<b>3,92E-03</b>	<b>1,13E+00</b>	0,00E+00	<b>2,02E-01</b>	<b>3,93E-02</b>	<b>3,93E+00</b>
Matière en Suspension (MES)	g	<b>3,10E-01</b>	<b>2,05E-02</b>	<b>2,93E+00</b>	0,00E+00	<b>7,05E-03</b>	<b>3,27E-02</b>	<b>3,27E+00</b>
Cyanure (CN <sup>-</sup> )	g	<b>4,61E-03</b>	1,79E-04	<b>1,67E-03</b>	0,00E+00	5,58E-05	<b>6,52E-05</b>	<b>6,52E-03</b>
AOX (Halogènes des composés organiques adsorbables)	g	<b>1,75E-03</b>	0,00E+00	2,19E-04	0,00E+00	<b>4,03E-01</b>	<b>4,05E-03</b>	<b>4,05E-01</b>

Hydrocarbures (non spécifiés)	g	2,57E+00	1,33E+00	2,64E+00	0,00E+00	2,52E-01	6,80E-02	6,80E+00
Composés azotés (en N)	g	2,39E+01	1,21E-01	2,10E-01	0,00E+00	2,16E-01	2,44E-01	2,44E+01
Composés phosphorés (en P)	g	3,78E-02	3,61E-04	7,07E-02	0,00E+00	3,68E-02	1,46E-03	1,46E-01
Composés fluorés organiques (en F)	g	4,39E-04	9,06E-04	2,56E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,69E-04	2,69E-02
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	3,05E+00	0,00E+00	1,14E-01	0,00E+00	3,89E-01	3,55E-02	3,55E+00
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	3,44E-05	1,95E-06	3,80E-05	0,00E+00	1,49E-07	7,45E-07	7,45E-05
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	1,72E+02	4,46E+01	5,70E+01	0,00E+00	1,80E+01	2,92E+00	2,92E+02
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	3,67E-04	7,58E-04	5,32E-03	0,00E+00	0,00E+00	6,45E-05	6,45E-03
HAP (non spécifiés)	g	2,07E-03	4,21E-06	1,32E-03	0,00E+00	-4,44E-07	3,39E-05	3,39E-03
Métaux (non spécifiés)	g	3,48E+00	7,46E-01	9,22E-01	0,00E+00	2,64E-01	5,42E-02	5,42E+00
Aluminium et ses composés (en Al)	g	3,54E-01	3,46E-04	3,96E-02	0,00E+00	5,35E-03	3,99E-03	3,99E-01
Arsenic et ses composés (en As)	g	3,65E-03	3,62E-05	3,48E-04	0,00E+00	3,66E-04	4,40E-05	4,40E-03
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	1,97E-03	6,05E-05	1,84E-04	0,00E+00	1,60E-04	2,38E-05	2,38E-03
Chrome et ses composés (en Cr)	g	4,17E-03	2,08E-04	2,41E-03	0,00E+00	9,07E-04	7,69E-05	7,69E-03
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	4,64E-03	1,22E-04	1,55E-03	0,00E+00	1,44E-03	7,76E-05	7,76E-03
Etain et ses composés (en Sn)	g	3,27E-06	0,00E+00	1,36E-04	0,00E+00	1,59E-10	1,39E-06	1,39E-04
Fer et ses composés (en Fe)	g	2,72E+00	1,06E-02	3,70E-01	0,00E+00	2,61E-01	3,36E-02	3,36E+00
Mercure et ses composés (en Hg)	g	2,64E-04	3,59E-07	2,98E-05	0,00E+00	8,28E-06	3,03E-06	3,03E-04
Nickel et ses composés (en Ni)	g	4,52E-03	2,09E-04	2,45E-03	0,00E+00	5,86E-05	7,23E-05	7,23E-03
Plomb et ses composés (en Pb)	g	5,41E-03	3,81E-05	2,59E-03	0,00E+00	3,02E-04	8,33E-05	8,33E-03
Zinc et ses composés (en Zn)	g	5,52E-02	3,64E-04	7,30E-03	0,00E+00	9,32E-04	6,38E-04	6,38E-02
Eau rejetée	Litre	1,67E+02	1,48E-01	8,32E+00	0,00E+00	8,18E+01	2,57E+00	2,57E+02
Composés organiques dissous (non spécifié)	g	0,00E+00	0,00E+00	7,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	7,00E-03	7,00E-01
Composés inorganiques dissous (non spécifié)	g	0,00E+00	0,00E+00	7,30E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,30E-02	7,30E+00
Métaux alcalins et alcalino terreux non spécifiés non toxiques	g	0,00E+00	0,00E+00	3,32E+01	0,00E+00	0,00E+00	3,32E-01	3,32E+01
Composés inorganiques dissous non spécifiés non toxiques	g	0,00E+00	0,00E+00	2,83E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,83E-02	2,83E+00
Etc.	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

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

Les émissions dans l'eau sont réparties en majorité sur la production des matériaux (acier, laine de roche, ...) et la phase de mise en œuvre (production du béton).

La phase de fin de vie concentre toutes les émissions d'AOX.

Les eaux rejetées proviennent principalement de la phase de production (acier) et de la phase de fin de vie (mise en décharge.)



## 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	3,03E-06	1,34E-07	5,19E-05	0,00E+00	9,86E-06	6,49E-07	6,49E-05
Biocides <sup>a</sup>	g	8,64E-04	0,00E+00	1,01E-05	0,00E+00	0,00E+00	8,74E-06	8,74E-04
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	1,41E-05	6,08E-11	1,62E-05	0,00E+00	2,78E-05	5,81E-07	5,81E-05
Chrome et ses composés (en Cr)	g	3,51E-04	1,68E-06	<b>1,60E-03</b>	0,00E+00	5,25E-04	2,48E-05	<b>2,48E-03</b>
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	6,52E-05	3,08E-10	1,26E-05	0,00E+00	<b>6,53E-03</b>	6,61E-05	<b>6,61E-03</b>
Etain et ses composés (en Sn)	g	1,01E-08	0,00E+00	2,06E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,21E-10	1,21E-08
Fer et ses composés (en Fe)	g	<b>2,30E-02</b>	6,72E-04	<b>1,67E-01</b>	0,00E+00	<b>2,02E-02</b>	<b>2,11E-03</b>	<b>2,11E-01</b>
Plomb et ses composés (en Pb)	g	2,19E-05	1,41E-09	6,01E-04	0,00E+00	<b>2,43E-03</b>	3,05E-05	<b>3,05E-03</b>
Mercure et ses composés (en Hg)	g	3,50E-07	1,12E-11	2,71E-05	0,00E+00	5,36E-06	3,28E-07	3,28E-05
Nickel et ses composés (en Ni)	g	1,67E-04	4,64E-10	1,71E-04	0,00E+00	2,97E-04	6,35E-06	6,35E-04
Zinc et ses composés (en Zn)	g	4,10E-04	5,06E-06	6,70E-04	0,00E+00	<b>2,15E-03</b>	3,24E-05	<b>3,24E-03</b>
Métaux lourds (non spécifiés)	g	<b>1,07E-01</b>	0,00E+00	<b>1,05E-03</b>	0,00E+00	<b>3,49E-02</b>	<b>1,43E-03</b>	<b>1,43E-01</b>
Composés inorganiques répandus dans le sol non spécifiés non toxiques	g	0,00E+00	0,00E+00	<b>1,15E-01</b>	0,00E+00	0,00E+00	<b>1,15E-03</b>	<b>1,15E-01</b>
Métaux alcalins et alcalinos terreux non spécifiés non toxiques	g	0,00E+00	0,00E+00	<b>7,97E-02</b>	0,00E+00	0,00E+00	7,97E-04	<b>7,97E-02</b>
Etc.	g	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

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

### Commentaires sur les émissions dans le sol :

Les émissions dans le sol sont très limitées. La valeur absolue la plus importante correspond aux métaux lourds non spécifiés, qui sont répartie dans la production des différents matériaux.

## 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	0,00E+00	0,00E+00	<b>4,37E-02</b>	0,00E+00	<b>2,31E+02</b>	<b>2,31E+00</b>	<b>2,31E+02</b>
Matière Récupérée : Total	kg	<b>8,43E-01</b>	1,03E-05	<b>2,79E-02</b>	0,00E+00	<b>1,16E+02</b>	<b>1,17E+00</b>	<b>1,17E+02</b>
Matière Récupérée : Acier	kg	<b>1,01E-01</b>	0,00E+00	<b>2,65E-02</b>	0,00E+00	<b>1,42E+01</b>	<b>1,43E-01</b>	<b>1,43E+01</b>
Matière Récupérée : Aluminium	kg	5,49E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,49E-06	5,49E-04
Matière Récupérée : Métal (non spécifié)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matière Récupérée : Papier-Carton	kg	<b>2,26E-03</b>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,26E-05	<b>2,26E-03</b>
Matière Récupérée : Plastique	kg	<b>2,16E-03</b>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,16E-05	<b>2,16E-03</b>
Matière Récupérée : Calcin	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Matière Récupérée : Biomasse	kg	4,21E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,21E-06	4,21E-04
Matière Récupérée : Minérale	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	<b>1,01E+02</b>	<b>1,01E+00</b>	<b>1,01E+02</b>
Matière Récupérée : Non spécifiée	kg	<b>1,89E-01</b>	1,03E-05	<b>1,42E-03</b>	0,00E+00	0,00E+00	<b>1,90E-03</b>	<b>1,90E-01</b>
Etc.	...	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

### 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	<b>3,36E-01</b>	8,61E-04	<b>9,76E-03</b>	0,00E+00	0,00E+00	<b>3,47E-03</b>	<b>3,47E-01</b>
Déchets non dangereux	kg	<b>1,24E+00</b>	1,16E-04	<b>3,83E-01</b>	0,00E+00	<b>5,55E+00</b>	<b>7,18E-02</b>	<b>7,18E+00</b>

Déchets inertes	kg	<b>1,01E+02</b>	<b>1,49E-03</b>	<b>1,39E+01</b>	0,00E+00	<b>2,36E+02</b>	<b>3,50E+00</b>	<b>3,50E+02</b>
Déchets radioactifs	kg	<b>1,04E-02</b>	6,11E-04	<b>1,25E-03</b>	0,00E+00	6,77E-04	<b>1,29E-04</b>	<b>1,29E-02</b>
Etc.	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

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

La principale étape générant des déchets est la fin de vie. Elle correspond en grande partie aux déchets inertes émanant du béton. Dans la phase de production, l'acier génère aussi des déchets inertes, correspondant aux terres excavées lors de l'extraction minière. Ces terres sont réintroduites dans la carrière.

Par ailleurs, une bonne partie des déchets (chutes ou fin de vie) sont valorisés :

- les tôles d'acier (HDG) sont recyclées à 95% et les chutes à 100%.
- 50% du béton armé est considéré comme recyclé, le béton récupéré est valorisé à 95%, les armatures sont recyclées à 95%.
- La laine de roche est considérée comme un déchet inerte à 100%.
- Les déchets d'emballage ne sont pas considérés comme recyclés. Ils suivent les circuits usuels de traitement des déchets.

## ***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	8,50	MJ/UF	850,3	MJ
	Energie renouvelable	2,27	MJ/UF	227,1	MJ
	Energie non renouvelable	6,34	MJ/UF	633,8	MJ
2	Epuisement de ressources (ADP)	0,00336	kg équivalent antimoine (Sb)/UF	0,34	kg équivalent antimoine (Sb)
3	Consommation d'eau totale	4,77	litre/UF	476,7	Litre
4	Déchets solides				
	Déchets valorisés (total)	1,17	kg/UF	116,5	Kg
	Déchets éliminés	3,58	kg/UF	358,0	Kg
	Déchets dangereux	0,00347	kg/UF	0,347	Kg
	Déchets non dangereux	0,0718	kg/UF	7,18	Kg
	Déchets inertes	3,50	kg/UF	350,4	Kg
	Déchets radioactifs	0,000129	kg/UF	0,0129	Kg
5	Changement climatique	0,81	kg équivalent CO <sub>2</sub> /UF	81,1	kg équivalent CO <sub>2</sub>
6	Acidification atmosphérique	0,00267	kg équivalent SO <sub>2</sub> /UF	0,267	kg équivalent SO <sub>2</sub>
7	Pollution de l'air	86,1	m <sup>3</sup> /UF	8 612,1	m <sup>3</sup>
8	Pollution de l'eau	0,094	m <sup>3</sup> /UF	9,41	m <sup>3</sup>
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	2,44E-10	kg CFC équivalent R11/UF	2,44E-08	kg CFC équivalent R11
10	Formation d'ozone photochimique	2,37E-04	kg équivalent éthylène/UF	2,37E-02	kg équivalent éthylène
11	Eutrophisation	0,111	g eq PO4 3-/UF	11,1	g eq PO4 3-

## 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	Sans objet ; aucune mesure effectuée.
	Qualité sanitaire de l'eau	§ 4.1.2	Sans objet
A la qualité de la vie	Confort hygrothermique	§ 4.2.1	La partie Hygrométrie est sans objet. Pour la partie thermique, la valeur du coefficient de transmission thermique $U_p$ est de 0,78 W/m <sup>2</sup> K.
	Confort acoustique	§ 4.2.2	le Cofradal 200 présente les caractéristiques suivantes : $R_w (C, C_{tr}) = 58 (-1 ; -6)$ dB (phonique), $L_n, w = 78$ dB (extérieur)
	Confort visuel	§ 4.2.3	Sans objet
	Confort olfactif	§ 4.2.4	Sans objet ; aucune mesure effectuée

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

Bien que l'expression du risque sanitaire soit hors du champ de la norme NF P 01-010, ce chapitre explicite les informations utiles sur les aspects sanitaires. Ces informations, émissions ou caractéristiques, sont exprimées indépendamment de l'unité fonctionnelle et de l'ICV. Elle s'intéresse principalement à la phase de mise en œuvre et de vie en œuvre du produit. Elles seront formulées explicitement, par rapport à un référentiel pertinent normalisé ou conventionnel, de façon transparent et déclarée.

Les risques sanitaires 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.

A l'étape de mise en œuvre, le principal risque rencontré par les monteurs est la blessure par coupure. Sur la mise en œuvre, des recommandations de sécurité sont fournies dans le rapport d'Arval 'Floor systems guide' (ArcelorMittal, février 2009).

Sources : ArcelorMittal, Arval Floor Systems Guide, Février 2009.

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

Le produit utilisé est fabriqué principalement à partir de bobines d'acier galvanisée, d'isolants en laine de roche, d'armatures et de béton (coulé sur place).

Aucun essai concernant la qualité sanitaire des espaces intérieurs n'a été réalisé.

Cependant, d'une part le produit, qui fait partie de l'infrastructure, n'est pas en contact ni direct, ni indirect avec l'intérieur du

bâtiment, il n'est donc pas directement concerné par la maîtrise des risques sanitaires. Le produit est inerte, non organique, et ne subit pas de transformation durant la vie en œuvre du bâtiment.

Aucun des éléments constituant le produit n'est une substance radioactive et n'est classé substance dangereuse selon la directive 67/548/CEE et 92/32/CEE.

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

Sans objet car ce produit n'est en contact ni avec l'eau destinée à la consommation humaine, ni avec les eaux de ruissellement, les eaux d'infiltration, la nappe phréatique ni encore avec les eaux de surface.

## **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.

Cependant, la présence d'un panneau de laine de roche de 130 mm ( $R=3,14 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$ ) confère au plancher cofradal une très bonne isolation thermique. La valeur de  $U_p$  est de  $0,78 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ . Les calculs ont été réalisés conformément aux règles Th-U, et particulièrement au fascicule 2 qui concerne les parois opaques. La méthode numérique décrite Chap.II\_2.211\_C avec une modélisation réalisée grâce aux logiciels BISCO et TRISCO de la société PHYSIBEL conformément aux normes NF EN ISO 10211 parties 1 et 2 a été utilisée. Source : Note de calcul du coefficient de déperdition thermique surfacique  $U_p$  COFRADAL 200 (vers.1) THERMIQUE : Application Plancher. ArcelorMittal.

L'inertie apportée par le plancher participe également au confort thermique.

Par ailleurs, le plancher est compatible avec l'ajout d'un isolant polyuréthane, qui permet d'augmenter encore sa performance thermique et de répondre aux exigences des nouvelles réglementations en vigueur et à venir.

source : ArcelorMittal Construction Benelux- Arval ; Cofradal 200, documentation technique.

Source :

Autres Sources

- ✓ 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)**

Les performances acoustiques du cofradal 200 permettent de contribuer au confort acoustique. Le Cofradal, prêt à couler, sur tôle acier galvanisé, présente les caractéristiques suivantes :

$R_w$  (C, Ctr) = 58 (-1 ; -6) dB (phonique),  $L_n$ ,  $w$  = 78 dB (extérieur) (source : rapport d'essai CSTB : ID structures AC04-060)

Cette performance peut être améliorée en ajoutant un faux plafond ou une chape flottante, ou en utilisant un profil perforé (l'indice d'affaiblissement acoustique variant de 58 à 72 dB).

Source :

ArcelorMittal Construction Benelux- Arval ; Cofradal 200, documentation technique

Rapport d'essai CSTB : ID structures AC04-060

Rapport d'essai CSTB : AC01-133

Rapport d'essai CSTB : AC05-147 & AC05-148

### **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)**

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

Le Cofradal 200 est en général incorporée à l'intérieur d'un système (plancher avec chape et revêtement) et il n'est pas visible. Lorsque la sous-face ne comporte pas de faux-plafond, il peut être visible. Dans ce cas, il a une apparence d'acier galvanisé avec un aspect fini propre et net.

Une version laquée existe, qui confère au produit un certain confort visuel, grâce aux différentes couleurs disponibles.

#### **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'émission d'odeur n'a été réalisé.

Il est assez évident que l'acier (sous-face) et le béton (surface) n'ont pas d'odeur...

## ***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**

Le plancher représente en général 15% des pertes d'énergie dans le bâtiment. Comme indiqué précédemment, le Cofradal 200 contient un panneau de laine de roche de 130 mm ( $R=3,14 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$ ) qui lui confère naturellement une très bonne isolation thermique. La valeur de  $U_p$  est de  $0,78 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ .

Source : guide des systèmes plancher, Arval, Arcelormittal, édition n°2, Juillet 2007

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

Sans objet

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

Le système cofradal est naturellement protégé des intempéries car il fait partie du plancher. La surface est protégée par une dalle. La sous-face présente un aspect fini, propre et étanche. Elle est en général en acier galvanisé et convient pour les planchers intermédiaires dans les locaux aérés et pour les terrasses. Elle ne requiert pas de maintenance et d'entretien. Elle peut être également protégée par un faux-plafond.

Par ailleurs, il existe une version pré-laquée, qui convient particulièrement pour améliorer la résistance à la corrosion, évite la patine du galvanisé et confère à la sous-face un aspect décoratif. Il est recommandé dans les locaux où la clarté des plafonds est souhaitée et dans les parkings où il apporte clarté et sécurité.

## **5.2 Préoccupation économique**

Les atouts techniques du système de plancher Cofradal 200, qui allient la haute performance à la souplesse et la flexibilité, apportée notamment par le système de pré-fabrication, offre aux architectes et maîtres d'ouvrage une grande liberté dans les choix architecturaux, ainsi qu'une maîtrise des coûts de réalisation de l'ouvrage.

Ainsi, on peut noter :

Fonction de coffrage et rapidité de mise en œuvre : Les systèmes de planchers Arval servent de coffrage autoporteur. Ils résistent aux charges de chantier et au poids du béton. Ils sont simples et rapides à poser. La découpe facile et l'emboîtement rapide des nervures participent à la productivité des chantiers.

Un plancher assurant la sécurité sur chantier : Le plancher devient circulaire dès qu'il est fixé sur les appuis garantissant ainsi les bonnes conditions de sécurité.

Une économie globale : La mise en œuvre de systèmes industriels fabriqués en usine selon une technologie maîtrisée et une rapidité de pose confirmée apporte une économie substantielle dans le coût de la construction par rapport à un plancher en béton armé. Les vides des nervures réduisent la consommation de béton jusqu'à  $100 \text{ kg}/\text{m}^2$ . L'économie d'armatures peut atteindre  $6 \text{ kg}/\text{m}^2$  par rapport à une dalle pleine en béton. La légèreté des systèmes de planchers Arval permet une économie sur la structure (une à deux sections de poutrelles) et sur les fondations ainsi que des réhabilitations de bâtiments, modifications ou extensions plus faciles.



Par ailleurs, il permet de faciliter l'organisation et la gestion du chantier, amène des réductions importantes de la durée du chantier, et une intervention plus rapide des autres corps de métiers.

Source : guide des systèmes plancher, Arval, Arcelormittal, édition n°2, Juillet 2007

## 5.3 Politique environnementale globale

Le cofradal 200 est un produit préfabriqué en usine, qui est ensuite coulé sur le chantier. Il est composé majoritairement d'acier et de laine de roche puis de béton.

En phase de déconstruction, les éléments sont séparés permettant de faciliter leur recyclage.

### 5.3.1 Ressources naturelles

Le fer, constituant principal de la production d'acier, est un matériau abondant sur la surface terrestre. Il n'y a pas de danger de raréfaction, surtout si on tient compte du stock anthropique d'acier actuellement contenu sur terre.

Ainsi, selon le US Geological survey, en 2009, les ressources mondiales de minerai de fer s'élèvent à 800 milliards de tonnes, contenant 230 milliard de tonnes de fer. La base de réserves mondiales s'élèvent à 350 milliards de tonnes, contenant 160 milliards de tonnes de fer.

De la même façon, le stock de fer contenu dans l'acier actuellement en usage à travers le monde est estimée à 13 milliards de tonnes en 2005, et sera de 55 Milliards de tonnes en 2025. (source :).

Par ailleurs, la production d'acier en Europe se fait à partir de minerai de fer et de charbon, mais également à partir de ferraille. En 2009, la production d'acier en Europe était de 198 Millions de tonnes, avec un approvisionnement en ferrailles de 111 tonnes, ce qui correspond à un contenu recyclé de 55%.

En fin de vie, l'acier qui sera récupéré sera à nouveau recyclé, car ce produit est magnétique et donc très facile à collecter. Par ailleurs, le processus de recyclage n'affecte pas les propriétés intrinsèques du matériau. Ainsi, toute tonne d'acier recyclée en fin de vie permet d'éviter la production d'acier par la voie primaire, permettant ainsi de préserver les ressources naturelles et d'éviter les émissions dans l'air, l'eau et le sol. Ce sont ces bénéfices qui sont caractérisés par le module D de la norme européenne EN15804. De la même façon, le caractère minéral du béton et de la laine de roche en font des produits qui ne sont pas affectés par une éventuelle pénurie. Par ailleurs, la laine de roche utilise des produits recyclés, ce qui diminue leur dépendance aux ressources naturelles.

Source :

US GS, MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2009, United States Government Printing Office, Washington: 2009

Outlook of the world steel cycle based on the stock and flow dynamics; Hiroki Hatayama\*, Ichiro Daigo, Yasunari Matsuno and Yoshihiro Adachi; submitted to Environmental Science & Technology

Worldsteel association, Worldsteel in Figures, 2009

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

L'utilisation de matières recyclées pour la production des matières premières constituant le Cofradal 200 permet de restreindre les émissions dans l'air et dans l'eau. Le recyclage en fin de vie des aciers et d'une partie du béton a le même effet.

Par ailleurs, l'isolation par de la laine de roche permet d'améliorer le confort du bâtiment et de diminuer sa consommation énergétique, notamment ses besoins de chauffage et de climatisation. Ses éléments contribuent également à diminuer les émissions.

### 5.3.3 Déchets

Les déchets de production sont très limités. Par ailleurs, à la mise en œuvre, la structure étant pré-fabriquée et la quantité nécessaire étant livrée sur le site, et sauf exception, il n'y a pas de déchets.

En fin de vie, après déconstruction et broyage, les éléments constitutifs sont séparés. L'acier est facilement récupérable en raison de ses propriétés magnétiques, et peut être recyclé en filière électrique ou au convertisseur. Le béton est considéré recyclé à 50% et la laine de roche part dans le circuit usuel de traitement des déchets.

## ***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.

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

Les étapes et les flux pris en compte dans le cycle de vie du produit sont les suivants :

##### **Production**

Cette phase comprend la production des matières premières suivantes :

- profilés acier galvanisée
- ronds à béton et treillis soudés
- isolants laine de roche
- plaques PSE pour intercalaire
- film de protection anti-laitance (PEHD)
- film d'emballage (PELD)
- palettes en bois

Cette étape comprend également les transports des principales matières premières.

Le flux de référence des principaux matériaux est donné dans le rapport d'accompagnement.

##### **Transport**

Le transport comprend le transport d'un cofradal PAC sur le site de production.

##### **Mise en œuvre**

La mise en œuvre comprend la consommation en eau, ainsi que le béton qui sera coulé sur place pour couvrir le Cofradal200 PAC. Elle comprend la phase de transport du béton

##### **Vie en œuvre**

Cette étape n'est pas prise en compte dans la mesure où le produit n'a pas d'impact et de modifications durant la vie en œuvre du produit, étant intégré dans la structure du bâtiment.

##### **Fin de vie**

La fin de vie est décomposée de la manière suivante :

- recyclage de l'acier de structure : 95%
- recyclage du béton armé : 50 % dont 95 % de la ferraille et 95 % du béton sont récupérés
- pour les matières restantes, si elles sont minérales, nous considérons qu'elles vont à 100% en CET ; si elles sont organiques, nous considérons qu'elles se répartissent à 47% incinération et 53% mise en centre d'enfouissement technique (source Ademe).
- La fin de vie des autres produits (palettes, plaques polystyrène, etc) ont été négligées dans l'étude. Néanmoins, les quantités de déchets générées dans le cycle de vie ont été quantifiées comme des flux sortants dans l'inventaire, avec les règles des produits organiques.

## 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....).

Par ailleurs, les flux suivants ont été omis :

- fils fourrés de soudure et gaz, très peu significatifs
- le transport des éléments très légers et très peu significatifs (PSE, PELD)
- le traitement des déchets de la phase de production (négligeables par rapport à la fin de vie)
- la production d'eau (pas de données)

## 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 de plus de 99%.

Les flux non pris en compte dans les tableaux de résultats sont indiqués en 6.1.2.

## 6.2 Sources de données

### 6.2.1 Caractérisation des données principales

Les caractérisations des données principales utilisées dans l'étude sont fournies dans le tableau ci-dessous :

matériau ou process	matière	représentativité géographique	ICV	représentativité technologique	notes
Profilés acier	Tôle galvanisée	Europe	RER: Steel hot dip galvanized (HDG) Worldsteel 2010	bonne	Données cradle to gate 2010 - Le recyclage n'est pas inclus
Isolation	Laine de roche	Europe	ELCD/PE-Gabi 2010	moyenne	
Treillis soudés	acier	global	GLO: Steel rebar worldsteel 2010	moyenne	Données cradle to gate 2010 - Le recyclage n'est pas inclus
Ronds à béton	acier	global	GLO: Steel rebar worldsteel 2010	moyenne	Données cradle to gate 2010 - Le recyclage n'est pas inclus
Plaques pour intercalaires	PSE	europa	RER: EPS - expanded polystyrene (white, 30kg/m3, cradle-to-gate, A1-A5) EUMEPS	bonne	année 2011
Film de protection anti-laitance	PEHD	Allemagne	DE: Polyethylene Film (PE-HD) without additives PE	bonne	année 2010
Films d'emballage	PELD	europa	RER: Polyethylene film (PE-LD) PlasticsEurope	bonne	année 2005
Bois et palettes	Bois	europa	RER: EUR-flat pallet Ecbinvent	bonne	année 2000
Transport total des composants initiaux	Diesel	France	FDES transport par route (/l de carburant consommé)	bonne	année 2006 - ref: FD P01-015
Béton	Béton	France	ICV d'un mètre cube de béton C30 XC4 - c30/37	bonne	année 2012 - ref: logiciel Bétie
Mise en décharge matières inertes		europa	RER: Landfill for inert matter (Unspecific construction waste) PE	moyenne	année 2010
Incinération matières inertes		europa	EU-27: Waste incineration of glass/inert material ELCD/CEWEP	moyenne	année 2010
pompage du béton		Allemagne	DE: Pumping of concrete PE	bonne	année 2011

Les données collectées dans le cadre de cet ICV peuvent se caractériser de la manière suivante :

- Représentativité temporelle : Les données sites ont été collectées et évaluées pour l'année 2009 à Strasbourg et 2011 à Montataire; les autres données proviennent de données génériques issues des données Ecoinvent et Gabi qui sont régulièrement mises à jour.
- Représentativité géographique : Les données sont représentatives des produits vendus sur le marché européen, les données de production ont été collectées sur les sites français.
- Représentativité technologique : Les données sont représentatives des technologies que l'entreprise utilise dans les deux sites mentionnés.

--

<b>6.2.2 Données énergétiques</b>
-----------------------------------

Les données utilisées sont celles qui figurent dans le fascicule de document AFNOR FD P 01-015.
---

<b>6.2.3 Données non-ICV</b>
------------------------------

Les données non ICV ont été fournies par le fabricant.
--

<b>6.3 Tracabilité des données</b>
------------------------------------

les éléments de traçabilité des données se trouvent dans le Rapport d'Accompagnement.
---



## ***7 Annexe : information complémentaire hors la norme NF P01-010 : Calcul du bénéfice environnemental lié au recyclage de l'acier***

Le rapport d'accompagnement donne la méthode utilisée ainsi que les données pour calculer bénéfices nets du recyclage de l'acier en fin de vie, en conformité à l'esprit de la norme EN15804<sup>1</sup> et de la note technique de l'AIMCC<sup>2</sup>.

Le calcul est fait de la façon suivante :

Nous nous intéressons donc au profilé acier et aux ronds à béton qui sont recyclés. Le béton est recyclé à 50%, et les ronds à béton qu'il contient sont recyclés à 95%, d'où un taux de recyclage à 47,5%. Le profilé acier est lui recyclé à 95%.

Pour récupérer les informations sur le contenu recyclé (MS=Contenu Recyclé), nous lisons dans notre tableau excel pour « Consommation d'énergie et de matière récupérées » :

- HDG : MS=1,15 kg
- rebars : MS=3,5 kg

Les produits acier récupérés en fin de vie (MSval= recyclage en fin de vie = RR) correspondent au total acier récupéré, nous lisons donc dans notre tableau pour « Déchets Valorisés » :

- Matière Récupérée : Acier : MSval = 14,2 kg

Les bénéfices du recyclage sont identiques en amont ou en aval, quelque soit le produit acier. En effet, toute ferraille sera utilisée dans un four électrique ou un convertisseur et évite la production de fonte par le haut fourneau. Cela se traduit par la formule :  $IV_{val}-IS_{val} = IV - IS = IV_{slab} - IS_{slab} = LC_{Iscrap}$  (développée par worldsteel). Un tableau sous format FDES traduisant cette formule est disponible dans le fichier Excel de calcul de la FDES (il est également reproduit ci-dessous).

Donc, dans le cas présent, la formule permettant de calculer le module D, c'est-à-dire le bénéfice net du recyclage matière du stock est :

$$(MS_{val}-MS)*(IV_{val}-IS_{val}) = (14,2 - 4,65) * LC_{Iscrap} = 9,55 * LC_{Iscrap}$$

Les 9,55 kg sont bien évidemment ensuite ramenés à une annuité.

Les résultats sont indiqués ci-dessous. Ils représentent les impacts du COFRADAL 200 avec le module D.

On remarque notamment que les impacts nets liés au recyclage du seul matériau acier permettent de diminuer l'empreinte globale en énergie primaire de 17% et le potentiel de réchauffement climatique de 17%.

---

<sup>1</sup> CEN, 2012: EN 15804:2012 E Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products

<sup>2</sup> AIMCC, 2010: Technical Proposal for taking the net benefit of recycling construction material stocks into account in construction product Environmental Product Declarations (EPD), technical note, Dec 2010

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	7,1	MJ/UF	706,7	MJ
	Energie renouvelable	2,3	MJ/UF	234,4	MJ
	Energie non renouvelable	4,8	MJ/UF	480,6	MJ
2	Epuisement de ressources (ADP)	0,003	kg équivalent antimoine (Sb)/UF	0,25	kg équivalent antimoine (Sb)
3	Consommation d'eau totale	4,8	litre/UF	476,7	Litre
4	Déchets solides				
	Déchets valorisés (total)	1,1654	kg/UF	116,5	Kg
	Déchets éliminés	3,5799	kg/UF	358,0	Kg
	Déchets dangereux	0,0035	kg/UF	0,3	Kg
	Déchets non dangereux	0,0718	kg/UF	7,2	Kg
	Déchets inertes	3,5045	kg/UF	350,4	Kg
	Déchets radioactifs	0,0001	kg/UF	0,0	Kg
5	Changement climatique	0,67	kg équivalent CO <sub>2</sub> /UF	67,0	kg équivalent CO <sub>2</sub>
6	Acidification atmosphérique	0,001	kg équivalent SO <sub>2</sub> /UF	0,14	kg équivalent SO <sub>2</sub>
7	Pollution de l'air	5,5	m <sup>3</sup> /UF	554,8	m <sup>3</sup>
8	Pollution de l'eau	0,09	m <sup>3</sup> /UF	9,3	m <sup>3</sup>
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	3,04E-11	kg CFC équivalent R11/UF	3,04E-09	kg CFC équivalent R11
10	Formation d'ozone photochimique	2,28E-04	kg équivalent éthylène/UF	2,28E-02	kg équivalent éthylène
11	Eutrophisation		g eq PO4 3-/UF		g eq PO4 3-

Les tableaux liés au bénéfice net pour 1kg de ferraille recyclé en fin de vie sont présentés ci-dessous. Les valeurs positives veulent dire que les émissions évitées sont positives. Les valeurs négatives veulent dire qu'on n'évite pas d'émissions, mais qu'on crée des émissions supplémentaires. Ces valeurs n'ont pas été ramenées à une annuité.

<b>Module D pour 1kg de ferraille net recyclé</b>		
<b>Consommation de ressources naturelles énergétiques</b>		
Bois	kg	-3,67E-07
Charbon	kg	7,33E-01
Lignite	kg	-3,13E-02
Gaz Naturel	kg	-3,06E-02
Pétrole	kg	-4,03E-03
Uranium	kg	-2,93E-06
Etc	kg	0,00E+00
<b>Indicateurs énergétiques</b>		
Energie primaire totale	MJ	1,50E+01
Energie renouvelable	MJ	-7,70E-01
Energie non renouvelable	MJ	1,60E+01
Energie procédé	MJ	0,00E+00
Energie matière	MJ	0,00E+00
Electricité	kWh	0,00E+00
<b>Consommation de ressources naturelles non énergétiques</b>		
Antimoine (Sb)	kg	0,00E+00
Argent (Ag)	kg	1,74E-07
Argile	kg	0,00E+00
Arsenic (As)	kg	0,00E+00
Bauxite (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	kg	1,10E-02
Bentonite	kg	-4,77E-05
Bismuth (Bi)	kg	0,00E+00
Bore (B)	kg	0,00E+00
Cadmium (Cd)	kg	0,00E+00
Calcaire	kg	-3,02E-02
Carbonate de Sodium (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	kg	0,00E+00
Chlorure de Potassium (KCl)	kg	0,00E+00
Chlorure de Sodium (NaCl)	kg	4,77E-03
Chrome (Cr)	kg	-7,97E-08
Cobalt (Co)	kg	0,00E+00
Cuivre (Cu)	kg	8,13E-05
Dolomie	kg	3,60E-02
Etain (Sn)	kg	0,00E+00
Feldspath	kg	9,11E-24
Fer (Fe)	kg	8,07E-01
Fluorite (CaF <sub>2</sub> )	kg	3,85E-05
Gravier	kg	0,00E+00
Lithium (Li)	kg	0,00E+00
Kaolin (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 2 SiO <sub>2</sub> , 2 H <sub>2</sub> O)	kg	6,97E-03
Magnésium (Mg)	kg	-7,88E-05
Manganèse (Mn)	kg	7,33E-03
Mercuré (Hg)	kg	1,55E-09
Molybdène (Mo)	kg	4,67E-05
Nickel (Ni)	kg	6,41E-05
Or (Au)	kg	6,93E-10
Palladium (Pd)	kg	0,00E+00
Platine (Pt)	kg	0,00E+00
Plomb (Pb)	kg	1,92E-04
Rhodium (Rh)	kg	0,00E+00
Rutile (TiO <sub>2</sub> )	kg	1,55E-05
Sable	kg	6,38E-08
Silice(SiO <sub>2</sub> )	kg	1,92E-02
Souffre (S)	kg	1,09E-06
Sulfate de Baryum (BaSO <sub>4</sub> )	kg	-1,56E-04
Titane (Ti)	kg	0,00E+00
Tungstène (W)	kg	0,00E+00
Vanadium (V)	kg	2,69E-04
Zinc (Zn)	kg	3,67E-04
Zirconium (Zr)	kg	0,00E+00
Matières premières végétales non spécifiées avant	kg	0,00E+00
Matières premières animales non spécifiées avant	kg	0,00E+00
Produits intermédiaires non remontés (total)	kg	0,00E+00
Etc...	kg	0,00E+00



Consommation d'eau (prélèvements)		
Eau: Lac	litre	4,58E-14
Eau: Mer	litre	1,01E+01
Eau:Nappe Pluréatique	litre	1,61E+00
Eau: Origine non Spécifiée	litre	0,00E+00
Eau: Rivière	litre	-2,02E+00
Eau Potable (réseau)	litre	3,16E+00
Eau d'origine Industrielle	litre	0,00E+00
Eau Consommée (total)	litre	1,26E+01
Etc.	litre	0,00E+00
Consommation d'énergie et de matière récupérées		
Energie Récupérée	MJ	0,00E+00
Matière Récupérée: Total	kg	-8,98E-01
Matière Récupérée: Acier	kg	-8,98E-01
Matière Récupérée: Aluminium	kg	0,00E+00
Matière Récupérée: Métal (non spécifié)	kg	0,00E+00
Matière Récupérée: Papier-Carton	kg	0,00E+00
Matière Récupérée: Plastique	kg	0,00E+00
Matière Récupérée: Calcin	kg	0,00E+00
Matière Récupérée: Biomasse	kg	8,20E-16
Matière Récupérée Minérale	kg	0,00E+00
Matière Récupérée: Non spécifiée	kg	-4,12E-06
Etc.	kg	0,00E+00
Emissions dans l'air		
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	4,31E-05
Hydrocarbures (non spécifiés, excepté méthane)	g	1,57E-01
HAP <sup>3</sup> (non spécifiés)	g	2,03E-04
Méthane (CH <sub>4</sub> )	g	4,29E+00
Composés organiques volatils (par exemple, acétone, acétate, etc.)	g	-2,53E-02
Dioxyde de Carbone (CO <sub>2</sub> )	g	1,38E+03
Monoxyde de Carbone (CO)	g	2,28E+01
Oxydes d'Azote (NO <sub>x</sub> , en NO <sub>2</sub> )	g	1,37E+00
Protoxyde d'Azote (N <sub>2</sub> O)	g	5,68E-03
Ammoniaque (NH <sub>3</sub> )	g	2,10E-02
Poussières (non spécifiées)	g	1,15E+00
Oxydes de Soufre (SO <sub>x</sub> , en SO <sub>2</sub> )	g	6,78E-01
Hydrogène Sulfureux (H <sub>2</sub> S)	g	3,75E-01
Acide Cyanhydrique (HCN)	g	5,89E-06
Acide phosphorique (H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> )	g	0,00E+00
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	-2,56E-05
Acide Chlorhydrique (HCl)	g	3,14E-02
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	3,05E-02
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	0,00E+00
Composés fluorés organiques (en F)	g	1,43E-04
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	6,81E-03
Composés halogénés (non spécifiés)	g	-1,08E-08
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	0,00E+00
Métaux (non spécifiés)	g	2,84E-03
Antimoine et ses composés (en Sb)	g	0,00E+00
Arsenic et ses composés (en As)	g	3,94E-06
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	5,00E-05
Chrome et ses composés (en Cr)	g	-1,47E-04
Cobalt et ses composés (en Co)	g	5,02E-06
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	4,49E-05
Étain et ses composés (en Sn)	g	1,92E-05
Manganèse et ses composés (en Mn)	g	-4,31E-04
Mercure et ses composés (en Hg)	g	-1,01E-05
Nickel et ses composés (en Ni)	g	1,74E-05
Plomb et ses composés (en Pb)	g	1,81E-03
Sélénium et ses composés (en Se)	g	2,57E-06
Tellure et ses composés (en Te)	g	0,00E+00
Zinc et ses composés (en Zn)	g	-4,58E-03
Vanadium et ses composés (en V)	g	-8,43E-05
Silicium et ses composés (en Si)	g	0,00E+00
Etc.	g	0,00E+00

<b>Emissions dans l'eau</b>		
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	g	-9,17E-03
DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours)	g	1,07E-02
Matière en Suspension (MES)	g	6,14E-03
Cyanure (CN)	g	3,01E-04
AOX (Halogènes des composés organiques adsorbables)	g	-1,74E-05
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	-8,25E-04
Composés azotés (en N)	g	2,82E+00
Composés phosphorés (en P)	g	-5,22E-04
Composés fluorés organiques (en F)	g	0,00E+00
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	-5,59E-02
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	0,00E+00
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	-9,17E-08
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	5,41E+00
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	0,00E+00
HAP (non spécifiés)	g	-7,97E-05
Métaux (non spécifiés)	g	-7,07E-02
Aluminium et ses composés (en Al)	g	-1,26E-03
Arsenic et ses composés (en As)	g	5,13E-06
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	1,92E-05
Chrome et ses composés (en Cr)	g	-4,49E-05
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	1,47E-05
Etain et ses composés (en Sn)	g	1,12E-08
Fer et ses composés (en Fe)	g	-6,97E-02
Mercure et ses composés (en Hg)	g	7,77E-07
Nickel et ses composés (en Ni)	g	1,74E-05
Plomb et ses composés (en Pb)	g	-8,43E-05
Zinc et ses composés (en Zn)	g	-8,98E-05
Eau rejetée	Litre	4,94E+00
Composés organiques dissous (non spécifié)	g	0,00E+00
Composés inorganiques dissous (non spécifié)	g	0,00E+00
Métaux alcalins et alcalino terreux non spécifiés non toxiques	g	0,00E+00
Composés inorganiques dissous non spécifiés non toxiques	g	0,00E+00
Etc.	g	0,00E+00
<b>Emissions dans le sol</b>		
Arsenic et ses composés (en As)	g	1,83E-08
Biocides <sup>a</sup>	g	0,00E+00
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	2,47E-08
Chrome et ses composés (en Cr)	g	-2,02E-06
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	5,37E-07
Etain et ses composés (en Sn)	g	0,00E+00
Fer et ses composés (en Fe)	g	-2,47E-06
Plomb et ses composés (en Pb)	g	0,00E+00
Mercure et ses composés (en Hg)	g	1,47E-10
Nickel et ses composés (en Ni)	g	6,42E-07
Zinc et ses composés (en Zn)	g	-2,84E-07
Métaux lourds (non spécifiés)	g	-5,34E-04
Composés inorganiques répandus dans le sol non spécifiés non toxiques	g	0,00E+00
Métaux alcalins et alcalinos terreux non spécifiés non toxiques	g	0,00E+00
Etc.	g	0,00E+00
<b>Déchets valorisés</b>		
Energie Récupérée	MJ	0,00E+00
Matière Récupérée : Total	kg	1,18E-01
Matière Récupérée : Acier	kg	1,10E-01
Matière Récupérée : Aluminium	kg	3,48E-05
Matière Récupérée : Métal (non spécifié)	kg	0,00E+00
Matière Récupérée : Papier-Carton	kg	3,65E-13
Matière Récupérée : Plastique	kg	8,84E-07
Matière Récupérée : Calcin	kg	0,00E+00
Matière Récupérée : Biomasse	kg	1,00E-07
Matière Récupérée : Minérale	kg	0,00E+00
Matière Récupérée : Non spécifiée	kg	1,08E-02
Etc.	kg	0,00E+00
<b>Déchets éliminés</b>		
Déchets dangereux	kg	1,49E-02
Déchets non dangereux	kg	-1,47E-02
Déchets inertes	kg	4,11E+00
Déchets radioactifs	kg	-5,15E-04
Etc.	kg	0,00E+00