

# POUTRELLE EN BÉTON ARMÉ

Fiche de Déclaration  
Environnementale et Sanitaire  
conforme à la norme  
NF P 01-010

FICHE DE DÉCLARATION  
ENVIRONNEMENTALE  
ET SANITAIRE



**POUTRELLE  
EN BETON ARME**

Fiche de déclaration  
Environnementale et Sanitaire  
conforme à la norme  
NF P 01-010

Réf. 256 E V2  
Juin 2013

## Avertissement

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée de la référence complète à la fiche d'origine ainsi qu'à son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

© CERIB – 28 Épernon

256 E – Juin 2013- ISSN 0249-6224 - EAN 9782857552352

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous  
procédés réservés pour tous pays

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

# SOMMAIRE

---

<b>SOMMAIRE</b>	<b>3</b>
<b>AVANT PROPOS</b>	<b>4</b>
<b>1 Caractérisation du produit selon NF P 01-010</b>	<b>6</b>
1.1 Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)	6
1.2 Masse de produit nécessaire pour l'Unité Fonctionnelle (UF)	6
1.3 Caractéristiques techniques utiles non contenues dans la définition de l'unité fonctionnelle	6
<b>2 Données d'Inventaire et commentaires</b>	<b>7</b>
2.1 Consommation des ressources naturelles	7
2.2 Émissions dans l'environnement (eau, air et sol)	11
2.3 Production des déchets	15
<b>3 Contribution du produit aux impacts environnementaux selon NF P 01-010</b>	<b>17</b>
<b>4 Contribution du produit à l'évaluation des risques sanitaires et de la qualité de vie selon NF P 01-010 § 7</b>	<b>18</b>
4.1 Contribution du produit à la maîtrise des risques sanitaires (NF P 01-010 § 7.2)	18
4.2 Contribution du produit au confort (NF P 01-010 § 7.3)	20
<b>5 Autres contributions du produit notamment par rapport à des préoccupations d'écogestion de l'ouvrage</b>	<b>21</b>
5.1 Ecogestion du bâtiment	21
<b>6. ANNEXE TECHNIQUE</b>	<b>22</b>
6.1. Représentativité des données	22
6.2. Définition du système d'Analyse de Cycle de Vie	23
6.3. Sources de données	25
6.4. Traçabilité	26



# AVANT PROPOS

---

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.

## **Producteur des données :**

La présente FDES a été réalisée par le Centre d'Etudes et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) à l'initiative de la FIB (Fédération de l'Industrie du Béton). Les informations contenues dans cette FDES sont fournies sous la responsabilité du CERIB et de la FIB selon la norme NF P 01-010.

Les caractéristiques environnementales (Chapitres 1, 2 et 3 de la fiche) proviennent d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV) réalisée par le CERIB en 2012.

## **Représentativité des données :**

La présente FDES est collective. Les données correspondent à une poutrelle en béton armé typique (aussi appelée poutrelle treillis) représentative de la production française et telles que décrites dans l'unité fonctionnelle au 1.1. Ces poutrelles sont principalement utilisées en maison individuelle pour la réalisation de planchers à poutrelles et entrevous. Elles relèvent de la norme NF EN 15037-1. Ces poutrelles peuvent faire l'objet d'un Avis Technique assorti d'une certification. Une certification de marque NF est par ailleurs en cours de mise en place en date de publication de cette FDES.

### ***Géographique***

France

### ***Temporelle***

Les données de production collectées auprès des usines s'échelonnent de 2009 à 2012.

Les données secondaires utilisées s'échelonnent de 2000 à 2012.

### ***Technologique***

Les données présentées correspondent au process de niveau technologique moyen actuel.

***Les informations sur la représentativité des données sont détaillées en annexe.***

## **Origine des données :**

Les données principales ont fait l'objet de collectes spécifiques sur sites de production. Pour les données secondaires, les bases de données DEAM® et Ecoinvent® sont le plus souvent utilisées.

Pour plus de détails, se reporter aux informations en annexe.

## **Mode de production des données :**

Les données présentées sont issues de calculs d'ACV menés selon les normes ISO de la série 14040. Pour cette analyse, le logiciel d'ACV SimaPro® a été utilisé. Les indicateurs d'impacts environnementaux sont calculés conformément à la norme NF P 01-010 et au Vademecum pour la réalisation des ACV dans le cadre des FDES - AIMCC sept 2009.

## **Remarques préliminaires sur les seuils d'affichage de certaines données :**

Dans les tableaux du chapitre 2, dans un souci de simplification et de lisibilité, seules les valeurs supérieures à 10<sup>-6</sup> (0,000001) sont reportées. Il a été vérifié que les valeurs affichées dans ces tableaux participent à plus de 99,9 % aux indicateurs d'impacts environnementaux du chapitre 3.

Une notation scientifique simplifiée est utilisée, par exemple : 5.91E-06 = 5,91x10<sup>-6</sup>

# 1 Caractérisation du produit selon NF P 01-010

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

Supporter les charges et autres éléments de plancher ou de toiture sur un mètre linéaire pendant une annuité.

Portée allant jusqu'à 5,50 mètres (4,50 mètres en utilisation classique).

Entraxe courant de 60 cm.

Le produit est mis en œuvre selon les règles de l'art.

La Durée de Vie Typique (au sens de la norme NF P 01-010) est de 100 ans.

## 1.2 Masse de produit nécessaire pour l'Unité Fonctionnelle (UF)

**Quantité de produits et éventuellement de produits complémentaires de d'emballage de distribution contenue dans l'UF sur la base d'une Durée de Vie Typique (au sens de la norme NF P 01-010) de 100 ans.**

La fonction est assurée par un mètre linéaire de poutrelle en béton armé manuable, typiquement utilisée en maison individuelle dans la réalisation de planchers à poutrelles et entrevous. La portée maximale est de 5,50 mètres pour des planchers de type 16+4 avec entrevous bétons et entraxe de 60 cm.

***Produit :***

13 kg de poutrelle en béton armé sont nécessaires à la mise en œuvre d'1 mètre linéaire (soit : 0,13 kg pour l'UF) comprenant en moyenne :

- 10,75 kg de béton (soit 107,5 g pour l'UF),
- 2,28 kg d'acier d'armature (soit 22,8 g pour l'UF).

***Produits complémentaires :***

Aucun produit complémentaire de mise en œuvre n'est intégré dans l'unité fonctionnelle (les produits constitutifs du plancher fonction du type de plancher mis en œuvre : entrevous, treillis soudé, béton prêt à l'emploi).

***Emballage de distribution :***

Les poutrelles en béton armé sont séparées et protégées à la livraison par des chevrons en bois en partie réutilisés : 0,18 kg de bois par mètre linéaire soit 1,8 g pour l'UF.

***Taux de chute en mise en œuvre :***

Un taux de chute de 1% est comptabilisé lors de la mise en œuvre.

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

Les poutrelles en béton permettent la réalisation d'une large gamme de planchers aux caractéristiques diverses, en fonction des produits avec lesquels elles sont associées.

Le béton étant un matériau incombustible, les poutrelles en béton ne représentent pas de risques spéciaux vis-à-vis du feu et permettent de respecter la réglementation incendie en vigueur. Les degrés coupe-feu requis jusqu'à une demi-heure sont aisément satisfaits sans aucune protection rapportée.

**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**



## 2 Données d'Inventaire et commentaires

### 2.1 Consommation des ressources naturelles

#### 2.1.1 Consommation des ressources naturelles énergétiques et indicateurs énergétiques

##### *Consommation des ressources naturelles énergétiques :*

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	pour toute la DVT
Bois	kg	1,61E-04	2,08E-09				1,61E-04	1,61E-02
Charbon	kg	5,35E-03	3,60E-07				5,35E-03	5,35E-01
Lignite	kg	2,99E-04	2,03E-08				2,99E-04	2,99E-02
Gaz naturel	kg	2,45E-03	9,76E-06			7,88E-06	2,47E-03	2,47E-01
Pétrole	kg	2,17E-03	4,19E-04			3,39E-04	2,93E-03	2,93E-01
Uranium (U)	kg	1,15E-07					1,16E-07	1,16E-05

##### *Indicateurs énergétiques :*

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	pour toute la DVT
Énergie Primaire Totale	MJ	4,52E-01	1,83E-02	3,20E-05		1,48E-02	4,85E-01	4,85E+01
Énergie Renouvelable	MJ	9,13E-02	7,81E-06	1,78E-06		6,31E-06	9,13E-02	9,13E+00
Énergie Non Renouvelable	MJ	3,60E-01	1,83E-02	3,02E-05		1,48E-02	3,93E-01	3,93E+01
Énergie procédé	MJ	4,46E-01	1,83E-02	3,19E-05		1,48E-02	4,79E-01	4,79E+01
Énergie matière	MJ	5,42E-03					5,42E-03	5,42E-01
Électricité <sup>1</sup>	kWh	3,62E-03	1,26E-05			1,05E-05	3,64E-03	3,64E-01

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

L'indicateur d'Énergie Primaire Totale comme celui d'Énergie Non Renouvelable figurant dans le tableau ci-dessus, inclut notamment l'énergie récupérée par la valorisation énergétique de déchets en cimenterie.

La valeur de cette énergie récupérée est de 1,62 MJ pour toute la DVT, soit 0,0162 MJ par UF.

Si l'on considère cette énergie comme apport gratuit, l'énergie totale est alors de :

43,8 - 1,62 = 42,18MJ pour toute la DVT soit 0,42 MJ pour l'UF.

Attention : cette énergie récupérée figure également dans le tableau 2.1.4 en "énergie récupérée".

<sup>1</sup> La production d'électricité est également comptabilisée dans les flux énergétiques précédents.

## 2.1.2 Consommation des ressources naturelles non énergétiques

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							
Argent (Ag)	kg							
Argile	kg	6,07E-03					6,07E-03	6,07E-01
Arsenic (As)	kg							
Bauxite (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	kg	2,05E-04					2,05E-04	2,05E-02
Bentonite	kg	3,85E-07	1,21E-09				3,88E-07	3,88E-05
Bismuth (Bi)	kg							
Bore (B)	kg							
Cadmium (Cd)	kg							
Calcaire	kg	3,73E-02					3,73E-02	3,73E+00
Carbonate de Sodium (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	kg							
Chlorure de Sodium (NaCl)	kg	3,06E-08					3,06E-08	3,06E-06
Chrome (Cr)	kg	2,92E-06	5,76E-08				3,03E-06	3,03E-04
Cobalt (Co)	kg	4,65E-07					4,65E-07	4,65E-05
Cuivre (Cu)	kg							
Dolomie	kg	2,54E-07					2,54E-07	2,54E-05
Étain (Sn)	kg	1,49E-03					1,49E-03	1,49E-01
Feldspath	kg							
Fer (Fe)	kg							
Fluorite (CaF <sub>2</sub> )	kg	9,35E-03					9,35E-03	9,35E-01
Gravier <sup>2</sup>	kg	6,54E-08					6,54E-08	6,54E-06
Lithium (Li)	kg	1,20E-04					1,20E-04	1,20E-02
Kaolin (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 2SiO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O)	kg	3,95E-08					3,95E-08	3,95E-06
Magnésium (Mg)	kg							
Manganèse (Mn)	kg	9,38E-08					9,38E-08	9,38E-06
Mercure (Hg)	kg	2,74E-07					2,74E-07	2,74E-05
Molybdène (Mo)	kg							
Nickel (Ni)	kg	1,28E-08					1,28E-08	1,28E-06
Or (Au)	kg	1,23E-06					1,23E-06	1,23E-04
Palladium (Pd)	kg							
Perlite (SiO <sub>2</sub> )	kg							
Platine (Pt)	kg							
Plomb (Pb)	kg							
Chlorure de Potassium (KCl)	kg							
Rhodium (Rh)	kg	3,42E-08					3,42E-08	3,42E-06
Rutile (TiO <sub>2</sub> )	kg	6,85E-04					6,85E-04	6,85E-02
Sable <sup>2</sup>	kg							
Soufre (S)	kg							
Sulfate de Baryum (BaSO <sub>4</sub> )	kg	1,53E-06	1,28E-08			1,03E-08	1,55E-06	1,55E-04
Titane (Ti)	kg							
Tungstène (W)	kg							
Vanadium (V)	kg							
Zinc (Zn)	kg	1,22E-07					1,22E-07	1,22E-05
Zirconium (Zr)	kg							
Matières premières végétales non spécifiées	kg							
Matières premières animales non spécifiées	kg							
Produits intermédiaires non remontés (total)	kg	5,23E-06					5,23E-06	5,23E-04
Roche massive (granite, quartzite, cornéenne, dolérite)	kg	2,54E-02					2,54E-02	2,54E+00
Roche silico-calcaire	kg	5,10E-02					5,10E-02	5,10E+00
Gypse	kg	6,40E-04					6,40E-04	6,40E-02
Matières premières non spécifiées avant	kg	2,10E-06	3,36E-07			2,71E-07	2,71E-06	2,71E-04

<sup>2</sup> Pour l'étape de production, le sable et les granulats entrant dans la composition du béton sont comptabilisés dans les flux "Roche silico-calcaire" et "Roches massives".

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

Plus de 91% en masse des ressources non énergétiques consommées correspondent à des matériaux minéraux extraits pour la production des granulats du béton et la production du ciment.

**2.1.3 Consommation d'eau**

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	2,49E-03					2,49E-03	2,49E-01
Eau : Mer	litre	5,96E-04					5,96E-04	5,96E-02
Eau : Nappe Phréatique	litre	1,80E-02					1,80E-02	1,80E+00
Eau : Origine non Spécifiée	litre	2,75E-01	1,74E-03	6,05E-06		1,41E-03	2,78E-01	2,78E+01
Eau : Rivière	litre	7,42E-03					7,42E-03	7,42E-01
Eau Potable (réseau)	litre	3,39E-04					3,39E-04	3,39E-02
Eau Consommée (total)	litre	3,03E-01	1,74E-03	6,05E-06		1,41E-03	3,06E-01	3,06E+01

**Commentaires relatifs à la consommation d'eau :**

Les consommations d'eau données dans le tableau ci-dessus correspondent à l'eau totale puisée dans le milieu.

La quasi-totalité de l'eau est consommée pendant la phase de production.

## 2.1.4 Consommation d'énergie récupérée, de matière récupérée

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie Par annuité	pour toute la DVT
Énergie Récupérée <sup>3</sup>	MJ	1,62E-02					1,62E-02	1,62E+00
Matière Récupérée Total	kg	1,83E-02					1,83E-02	1,83E+00
Matière Récupérée Acier	kg	1,69E-02					1,69E-02	1,69E+00
Matière Récupérée Aluminium	kg	6,27E-08					6,27E-08	6,27E-06
Matière Récupérée Métal (non spécifié)	kg	4,53E-08					4,53E-08	4,53E-06
Matière Récupérée Papier-Carton	kg							
Matière Récupérée Plastique	kg							
Matière Récupérée Calcin	kg							
Matière Récupérée Biomasse	kg	3,77E-04					3,77E-04	3,77E-02
Matière Récupérée Minérale	kg	1,93E-04					1,93E-04	1,93E-02
Matière Récupérée Non spécifiée	kg	9,01E-04					9,01E-04	9,01E-02

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

La plupart des matières récupérées (spécifiées ou non) sont des matières valorisées, sous forme d'énergie ou de matière, lors de la fabrication du ciment entrant dans la composition des poutrelles en béton armé.

<sup>3</sup> La ligne "Energie récupérée" correspond au contenu énergétique de matières valorisées énergétiquement des flux matière présents dans les lignes du dessous.

## 2.2 Émissions dans l'environnement (eau, air et sol)

### 2.2.1 Émissions dans l'air

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	1,10E-02	4,76E-03			4,44E-03	2,02E-02	2,02E+00
HAP (non spécifiés)	g	4,74E-07	5,19E-09			4,20E-09	4,83E-07	4,83E-05
Méthane (CH <sub>4</sub> )	g	5,74E-02	1,86E-03			1,52E-03	6,08E-02	6,08E+00
Composés organiques volatils (ex : acétone, acétate...)	g	5,37E-03					5,37E-03	5,37E-01
Dioxyde de Carbone (CO <sub>2</sub> )	g	3,52E+01	1,37E+00	2,91E-04		1,08E+00	3,77E+01	3,77E+03
Monoxyde de Carbone (CO)	g	1,88E-01	3,53E-03			4,48E-03	1,96E-01	1,96E+01
Oxydes d'Azote (NO <sub>x</sub> en NO <sub>2</sub> )	g	8,45E-02	1,62E-02			1,36E-02	1,14E-01	1,14E+01
Protoxyde d'Azote (N <sub>2</sub> O)	g	2,41E-03	1,76E-04			6,64E-05	2,65E-03	2,65E-01
Ammoniaque (NH <sub>3</sub> )	g	1,51E-03					1,51E-03	1,51E-01
Poussières (non spécifiées)	g	2,31E-02	9,34E-04			1,71E-03	2,58E-02	2,58E+00
Oxydes de Soufre (SO <sub>x</sub> en SO <sub>2</sub> )	g	5,33E-02	5,94E-04	1,09E-06		1,08E-03	5,50E-02	5,50E+00
Hydrogène Sulfureux (H <sub>2</sub> S)	g	1,05E-03					1,05E-03	1,05E-01
Acide Cyanhydrique (HCN)	g	7,98E-06					7,98E-06	7,98E-04
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	8,06E-04	9,69E-07			7,83E-07	8,08E-04	8,08E-02
Acide Chlorhydrique (HCl)	g	6,24E-06				4,15E-07	6,65E-06	6,65E-04
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	9,15E-07					9,15E-07	9,15E-05
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g							
Composés fluorés organiques (en F)	g	4,00E-07	3,27E-08			2,64E-08	4,59E-07	4,59E-05
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	1,10E-05					1,11E-05	1,11E-03
Composés halogénés (non spécifiés)	g							
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g	7,17E-07	4,71E-08			3,81E-08	8,02E-07	8,02E-05
Métaux (non spécifiés)	g	1,52E-04					1,52E-04	1,52E-02
Antimoine et ses composés (en Sb)	g							
Arsenic et ses composés (en As)	g	1,50E-07	6,30E-09				1,61E-07	1,61E-05
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	8,54E-07	3,49E-08				9,05E-07	9,05E-05
Chrome et ses composés (en Cr)	g	1,16E-05	7,92E-09				1,16E-05	1,16E-03
Cobalt et ses composés (en Co)	g	5,14E-08					5,14E-08	5,14E-06
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	9,35E-07	1,55E-08				9,63E-07	9,63E-05
Étain et ses composés (en Sn)	g	2,66E-06	2,34E-08				2,70E-06	2,70E-04

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie	
							Par annuité	pour toute la DVT
Manganèse et ses composés (en Mn)	g	1,18E-06					1,18E-06	1,18E-04
Mercure et ses composés (en Hg)	g	2,33E-06					2,33E-06	2,33E-04
Nickel et ses composés (en Ni)	g	3,18E-06	3,10E-07			2,50E-07	3,74E-06	3,74E-04
Plomb et ses composés (en Pb)	g	3,39E-05	1,14E-07				3,41E-05	3,41E-03
Sélénium et ses composés (en Se)	g	8,61E-08	6,40E-09				9,77E-08	9,77E-06
Tellure et ses composés (en Te)	g							
Zinc et ses composés (en Zn)	g	5,94E-05	5,27E-05			1,15E-05	1,24E-04	1,24E-02
Vanadium et ses composés (en V)	g	8,24E-06	1,24E-06			2,69E-07	9,75E-06	9,75E-04
Silicium et ses composés (en Si)	g	4,43E-05	8,26E-08				4,44E-05	4,44E-03
Dioxyde de carbone carbonatation (CO <sub>2</sub> )	g				-3,09E+00	-3,09E+00	-6,18E+00	-6,18E+02
Métaux alcalins et alcalino terreux non spécifiés non toxiques	g	4,94E-05	4,54E-07				5,02E-05	5,02E-03
Soufre et ses composés (S)	g	2,57E-06					2,57E-06	2,57E-04
Composés inorganiques non spécifiés	g	1,79E-04					1,79E-04	1,79E-02

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

##### Dioxyde de carbone :

Les émissions dans l'air sous forme de Dioxyde de carbone contribuent à 97,5% à l'impact "Changement climatique".

93% de ces émissions sont attribuables à la phase de production.

Durant toute la vie du béton, du dioxyde de carbone est réabsorbé par carbonatation. Cette réabsorption a été comptabilisée pour les poutrelles en béton armé. Ceci explique la valeur négative d'émission de dioxyde de carbone, affichée comme flux complémentaire dans le tableau 2.2.1 (Voir l'annexe technique pour plus d'informations, aux étapes de vie en œuvre et de fin de vie).

**Ce CO<sub>2</sub> fait partie des échanges qui ont lieu dans les limites du système, il ne doit pas être considéré comme un évitement d'impact mais bien comme une consommation réelle de CO<sub>2</sub>.**

##### Hydrocarbures :

Ils contribuent majoritairement à l'impact de formation "Ozone photochimique".

40% des émissions ont lieu lors de la phase de production, 31% pendant la phase de transport et 29% lors de la fin de vie du produit.

##### Oxydes d'azote et oxydes de soufre :

Les émissions d'oxydes d'azote et d'oxydes de soufre sont respectivement responsables de 57,7% et 40% de l'indicateur d'impact "Acidification atmosphérique".

73,9% des émissions d'oxydes d'azote ont lieu lors de la phase de production, 14,2% lors de la phase de transport et 12% lors de la fin de vie du produit.

97% des émissions d'oxydes de soufre ont lieu lors de la phase de production.

##### Poussières :

Le flux d'émission de poussières est le second contributeur à l'impact "Pollution de l'air" avec 16%.

Ces poussières sont émises à 98% lors de la phase de production.

## 2.2.2 Émissions dans l'eau

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	1,07E-02	6,20E-05			5,83E-05	1,08E-02	1,08E+00
DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène)	g	4,29E-03	1,87E-06			2,94E-06	4,30E-03	4,30E-01
Matière en Suspension (MES)	g	2,11E-03	1,05E-05			1,51E-05	2,14E-03	2,14E-01
Cyanure (CN-)	g	1,26E-06	8,83E-08				1,42E-06	1,42E-04
AOX (Halogènes des composés organiques absorbables)	g	1,73E-07	8,75E-08				3,31E-07	3,31E-05
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	7,07E-03	3,13E-04			2,61E-04	7,65E-03	7,65E-01
Composés azotés (en N)	g	9,40E-04	5,01E-05			4,12E-05	1,03E-03	1,03E-01
Composés phosphorés (en P)	g	7,68E-05	1,72E-07				7,71E-05	7,71E-03
Composés fluorés organiques (en F)	g							
Composés fluorés inorganiques (en F)	g	3,69E-05	4,35E-07				3,77E-05	3,77E-03
Composés fluorés non spécifiés (en F)	g							
Composés chlorés organiques (en Cl)	g	1,91E-07					1,92E-07	1,92E-05
Composés chlorés inorganiques (en Cl)	g	5,41E-02	2,13E-02	1,58E-06		1,72E-02	9,27E-02	9,27E+00
Composés chlorés non spécifiés (en Cl)	g	3,08E-06	3,68E-07				3,75E-06	3,75E-04
HAP (non spécifiés)	g	1,11E-06	5,36E-07			4,33E-07	2,08E-06	2,08E-04
Métaux (non spécifiés)	g	8,57E-04	3,55E-04			2,87E-04	1,50E-03	1,50E-01
Aluminium et ses composés (en Al)	g	1,49E-04	2,63E-07				1,50E-04	1,50E-02
Arsenic et ses composés (en As)	g	7,62E-07	1,74E-08				7,94E-07	7,94E-05
Cadmium et ses composés (en Cd)	g	1,82E-06	2,89E-08				1,87E-06	1,87E-04
Chrome et ses composés (en Cr)	g	2,80E-06	1,02E-07				2,96E-06	2,96E-04
Chrome hexavalent (en Cr)	g	3,13E-06				2,95E-08	3,15E-06	3,15E-04
Cuivre et ses composés (en Cu)	g	5,10E-06	5,88E-08				5,21E-06	5,21E-04
Étain et ses composés (en Sn)	g	2,41E-07					2,41E-07	2,41E-05
Fer et ses composés (en Fe)	g	4,09E-03	5,19E-06			4,20E-06	4,10E-03	4,10E-01
Mercure et ses composés (en Hg)	g	1,60E-08				1,95E-10	1,64E-08	1,64E-06
Nickel et ses composés (en Ni)	g	1,34E-05	1,00E-07				1,36E-05	1,36E-03
Plomb et ses composés (en Pb)	g	1,59E-05	2,38E-08				1,60E-05	1,60E-03
Zinc et ses composés (en Zn)	g	7,68E-05	1,75E-07				7,72E-05	7,72E-03
Eau rejetée	Litre	2,35E-02	7,12E-08				2,35E-02	2,35E+00
Carbone Organique Total (COT)	g	1,46E-03	3,03E-04			2,48E-04	2,01E-03	2,01E-01
Composés organiques dissous non spécifiés	g	2,89E-03	1,47E-05			1,18E-05	2,91E-03	2,89E-03
Composés inorganiques dissous non spécifiés	g	2,53E-04	4,81E-06			4,23E-06	2,62E-04	2,53E-04
Composés inorganiques dissous non spécifiés non toxiques	g	1,18E-02	3,61E-04	3,91E-06		3,02E-04	1,24E-02	1,18E-02
Métaux alcalins et alcalino-terreux non spécifiés non toxiques	g	3,45E-02	1,44E-02			1,16E-02	6,06E-02	3,45E-02

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

#### *Fer et ses composés :*

Ce flux est majoritairement responsable de l'indicateur d'impact de "Pollution de l'eau" avec 21%. 99,8% des émissions de ce flux qui ont lieu lors de la phase de production.

#### *Métaux non spécifiés :*

Ce flux est le deuxième contributeur à l'indicateur d'impact de "Pollution de l'eau" avec 19,8%. 41,7% des émissions sont attribuables à la phase de production, 32,2% sont attribuables à la phase de transport et 26% sont attribuables à la fin de vie.

### 2.2.3 Émissions dans le sol

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie pour toute la DVT	
							Par annuité	
Arsenic et ses composés (en As)	g							
Biocides <sup>4</sup>	g	3,67E-07					3,67E-07	3,67E-05
Cadmium et ses composés (en Cd)	g							
Chrome et ses composés (en Cr)	g	5,49E-08	8,18E-10				5,63E-08	5,63E-06
Chrome hexavalent (en Cr)	g	1,19E-07					1,19E-07	1,19E-05
Cuivre et ses composés(en Cu)	g	5,94E-08					5,94E-08	5,94E-06
Étain et ses composés (en Sn)	g							
Fer et ses composés (en Fe)	g	2,61E-05	3,26E-07				2,67E-05	2,67E-03
Plomb et ses composés (en Pb)	g							
Mercure et ses composés (en Hg)	g							
Nickel et ses composés (en Ni)	g							
Zinc et ses composés (en Zn)	g	2,34E-07	2,45E-09				2,39E-07	2,39E-05
Métaux lourds (non spécifiés)	g	5,26E-06	6,53E-09				5,27E-06	5,27E-04
Composés inorganiques répandus dans le sol, sans effet notable	g	1,04E-04	7,52E-07				1,05E-04	1,05E-02
Hydrocarbures (non spécifiés)	g	1,21E-03					1,21E-03	1,21E-01
Métaux alcalins et alcalino terreux non spécifiés non toxiques	g	1,32E-04	6,53E-07				1,33E-04	1,33E-02

<sup>4</sup> Biocides : par exemple, pesticides, herbicides, fongicides, insecticides, etc...



## 2.3 Production des déchets

### 2.3.1 Déchets valorisés

Flux	Unités	Production	Transport	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total cycle de vie pour toute la DVT	
							Par annuité	
Énergie Récupérée (stock)	MJ	2,89E-05					2,89E-05	2,89E-03
Matière Récupérée (stock) : Total	kg	2,52E-03					2,52E-03	2,52E-01
Matière Récupérée (stock) : Acier	kg	2,48E-04					2,48E-04	2,48E-02
Matière Récupérée (stock) : Aluminium	kg	4,04E-08					4,04E-08	4,04E-06
Matière Récupérée (stock) : Métal (non spécifié)	kg	1,09E-07					1,09E-07	1,09E-05
Matière Récupérée (stock) : Papier-Carton	kg							
Matière Récupérée (stock) : Plastique	kg							
Matière Récupérée (stock): Calcin	kg							
Matière Récupérée (stock): Biomasse	kg	3,49E-08		2,20E-08			5,69E-08	5,69E-06
Matière Récupérée (stock): Minérale	kg	2,22E-03					2,22E-03	2,22E-01
Matière Récupérée (stock): Non spécifiée	kg	5,90E-05					5,91E-05	5,91E-03

#### **Commentaires relatifs aux déchets valorisés :**

Les déchets valorisés sont constitués principalement par la part des déchets de béton valorisés lors de la production des poutrelles en béton armé.

## 2.3.2 Déchets éliminés

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	3,37E-06	4,11E-07			3,32E-07	4,12E-06	4,12E-04
Déchets non dangereux	kg	2,31E-04	3,27E-07			5,31E-06	2,36E-04	2,36E-02
Déchets inertes	kg	1,45E-03	2,88E-06	1,30E-03		1,30E-01	1,33E-01	1,33E+01
Déchets radioactifs	kg	9,81E-07	2,93E-07			2,37E-07	1,51E-06	1,51E-04

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

Plus de 99,8% des déchets générés sont des déchets inertes correspondant en majeure partie à l'élimination des poutrelles en béton armé en fin de vie.

En l'absence de données statistiques fiables sur la part des déchets de démolition valorisés (notamment en maison individuelle), l'hypothèse retenue est que l'ensemble des déchets des poutrelles en béton armé, sont placés après démolition en installation de stockage de déchets du BTP.

Les déchets radioactifs listés dans le tableau ci-dessus ont pour origine le processus de production d'électricité en centrales nucléaires.

### 3 Contribution du produit aux impacts environnementaux selon NF P 01-010

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des impacts environnementaux représentatifs pour l'Unité Fonctionnelle ainsi que pour toute la DVT. Ces impacts ont été calculés conformément à la norme NF P 01-010.

#### Indicateurs d'impact environnementaux pour un mètre linéaire de poutrelle en béton armé

N°	Impact environnemental		Unité	Valeur		
				UF <sup>5</sup>	DVT <sup>6</sup>	
1	Consommation de ressources énergétiques :					
		Énergie primaire totale	MJ	0,485	48,5	
		<i>dont énergie récupérée<sup>7</sup></i>	MJ	1,62E-02	1,62	
		Énergie renouvelable	MJ	9,13E-02	9,13	
	Énergie non renouvelable	MJ	0,393	39,3		
2	Indicateur d'épuisement de ressources		kg éq Sb	1,79E-04	1,79E-02	
3	Consommation d'eau		litres	0,307	30,7	
4	Déchets solides	Valorisés	kg	2,52E-03	0,252	
		Éliminés	Déchets dangereux	kg	4,12E-06	4,12E-04
			Déchets non dangereux	kg	2,36E-04	2,36E-02
			Déchets inertes	kg	0,133	13,3
			Déchets radioactifs	kg	1,51E-06	1,51E-04
5	Changement climatique		kg éq CO <sub>2</sub>	3,36E-02	3,36E+00	
6	Acidification atmosphérique		kg éq SO <sub>2</sub>	1,39E-04	1,39E-02	
7	Pollution de l'air		m <sup>3</sup>	3,68E+00	3,68E+02	
8	Pollution de l'eau		m <sup>3</sup>	3,88E-03	0,388	
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique		kg éq CFC-11	0	0	
10	Formation d'ozone photochimique		kg d'eq. C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1,06E-05	1,06E-03	
11	Eutrophisation		g éq. PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	9,20E-04	9,20E-02	

<sup>5</sup> Les valeurs sont exprimées pour l'Unité Fonctionnelle c'est-à-dire pour un mètre linéaire de poutrelle en béton armé pendant une annuité (avec pour base de calcul une Durée de Vie Typique de 100 ans).

<sup>6</sup> Les valeurs sont exprimées pour un mètre linéaire de poutrelle en béton armé pendant toute la Durée de Vie Typique de 100 ans.

<sup>7</sup> L'énergie récupérée correspond à l'énergie récupérée par la valorisation énergétique des déchets en cimenterie.

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

### 4.1 Contribution du produit à la maîtrise des risques sanitaires (NF P 01-010 § 7.2)

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

Les poutrelles en béton sont des éléments constitutifs de planchers. Quel que soit le type de plancher pour lequel elles sont mises en œuvre, elles ne sont le plus souvent qu'indirectement au contact de l'air intérieur en sous-face, où elles ne représentent qu'une surface restreinte de plafond, ce qui limite leur impact sur la qualité sanitaire des espaces intérieurs.

##### **Radon et radioactivité gamma**

En Europe, les concentrations moyennes de radioéléments dans les bétons courants sont de 40 Bq/kg en radium ( $^{226}\text{Ra}$ ), 30 Bq/kg en thorium ( $^{232}\text{Th}$ ), 400 Bq/kg en potassium ( $^{40}\text{K}$ )<sup>8</sup>. Ces valeurs sont proches de celles rencontrées en moyenne pour l'écorce terrestre qui sont selon l'UNSCEAR<sup>9</sup> de 40 Bq/kg, 30 Bq/kg et 400 Bq/kg respectivement en  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  et  $^{40}\text{K}$ .

Des mesures ont été effectuées sur douze échantillons de bétons proches des bétons constitutifs des poutrelles en béton armé de compositions standards. Les résultats montrent des valeurs d'activité massique comprises entre 10 et 24,6 Bq/kg (médiane à 16,4) pour le  $^{226}\text{Ra}$ , entre 5 et 18 Bq/kg (médiane à 11,9) pour le  $^{232}\text{Th}$  et entre 125 et 579 Bq/kg (médiane à 264) pour le  $^{40}\text{K}$  (mesures effectuées au LPSC de Grenoble en 2005). La plupart de ces valeurs sont inférieures aux moyennes européennes citées ci-dessus.

Pour ces échantillons, le calcul de l'index spécifique d'activité I, s'effectue selon la formule :

$$I = \left[ \frac{A^{40}\text{K}}{3000} + \frac{A^{226}\text{Ra}}{300} + \frac{A^{232}\text{Th}}{3200} \right]$$

où A représente les activités massiques mesurées en Bq/kg du  $^{40}\text{K}$ , du  $^{226}\text{Ra}$ , du  $^{232}\text{Th}$ .

Les valeurs d'index d'activité I de ces échantillons de béton s'échelonnent de 0,1 à 0,3.

Le rapport 112 de la CE propose deux valeurs guide de niveaux de dose pour prendre en compte l'importance de l'utilisation des divers matériaux dans le bâtiment.

Niveau de dose	0,3 mSv/an	1 mSv/an
Matériaux gros œuvre (par exemple béton)	$I \leq 0,5$	$I \leq 1$
Matériaux superficiels et autres, d'emploi restreint (par exemple tuiles, plaques, etc ...)	$I \leq 2$	$I \leq 6$

Sur la base de ces éléments, ces bétons peuvent donc être classés, selon la recommandation du rapport 112, dans la catégorie des produits exemptés de toute restriction d'utilisation, du fait de leur radioactivité naturelle.

<sup>8</sup> Source : Rapport 112 de la Commission Européenne (C.E.) "Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials " ; 1999.

<sup>9</sup> UNSCEAR : United Nations Scientific Committee on the effects of Atomic Radiation.

### **Emissions de Composés Organiques Volatils (COV) et aldéhydes**

Aucun essai d'émission n'a été conduit spécifiquement sur une poutrelle en béton armé.

De manière générale, des substances susceptibles d'être à l'origine d'émissions de composés organiques volatils peuvent être présentes dans les compositions de béton (agents de mouture, adjuvants, agents de démoulage). Lorsque c'est le cas, ces composés sont toujours présents, dans des bétons courants, en quantités infimes et les faibles émissions qui peuvent avoir lieu décroissent très rapidement dans le temps.

A titre informatif, des évaluations des émissions de COV selon le protocole AFSSET 2009 et l'étiquetage réglementaire (Rapport d'essais CSTB n° SB-10-33b et SB-10-34 2010) ont été conduites sur des produits en béton de compositions courantes, proches des poutrelles : poutrelle et prédalle en béton précontraint.

Les émissions de COV et de formaldéhyde de ces produits en béton sont conformes aux exigences du protocole AFSSET (2009). Elles sont par ailleurs classées A+ selon le décret n°2011-321 du 23 mars 2011, relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis, sur leurs émissions de polluants volatils et à l'arrêté du 19 avril 2011 correspondant.

### **Micro-organismes**

Matériau minéral, le béton ne constitue pas en lui même un milieu favorable à la croissance de micro-organismes tels que les moisissures.

### **Fibres et particules**

Les poutrelles en béton armé ne contiennent pas de fibres. En condition normale d'utilisation, elles ne sont pas à l'origine d'émissions de fibres ou de particules, susceptibles de contaminer l'air intérieur des bâtiments.

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

Sans objet

En condition normale d'utilisation, les poutrelles en béton armé ne sont ni en contact avec de l'eau destinée à la consommation humaine ni avec des eaux de nappe ou de surface.

## 4.2 Contribution du produit au confort (NF P 01-010 § 7.3)

### 4.2.1 Caractérisation 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 spécifiquement sur le produit.  
Les poutrelles contribuent par leur masse, à l'inertie thermique du plancher et de l'ouvrage dans lequel elles sont mises en œuvre.  
Le plancher dans son ensemble et selon ses caractéristiques propres peut avoir un lien avec ce sujet notamment par l'inertie thermique qu'il apporte au sein d'un ouvrage permettant selon les conditions, une atténuation de température diminuant ainsi le risque d'inconfort.

### 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)

Aucun essai concernant les performances acoustiques n'a été réalisé spécifiquement sur le produit seul.  
Les poutrelles en béton armé permettent la réalisation de planchers présentant de très bonnes performances acoustiques en raison de la masse mise en œuvre. A titre informatif, l'indice d'affaissement acoustique ( $R_w + C$ ) d'un plancher à poutrelles et entrevous en béton de type 16 + 4 cm, est de 49 dB.

### 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)

Sans objet car dans ses conditions normales d'usage, le produit n'est visible ni dans les espaces intérieurs ni depuis l'extérieur.

### 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)

En condition normale d'utilisation, le produit n'est ni en contact direct ni indirect avec l'intérieur du bâtiment. Il n'est donc pas directement concerné par le confort olfactif.

## 5 Autres contributions du produit notamment par rapport à des préoccupations d'écogestion de l'ouvrage

### 5.1 Ecogestion du bâtiment

#### 5.1.1 Gestion de l'énergie

Le plancher complet a une influence sur la gestion énergétique du bâtiment. La poutrelle en béton armé, par sa contribution à la masse du plancher, participe à l'inertie thermique apportée par ce dernier. En hiver et à la mi-saison, l'inertie peut contribuer à la récupération et au stockage des apports internes et des apports solaires d'énergie.

La poutrelle en béton armé permet la réalisation de planchers à isolation intégrée (entrevous isolants) ou rapportée (dalle flottante) ainsi que des planchers compatibles avec un sol chauffant.

#### 5.1.2 Gestion de l'eau

Sans objet, le produit n'est pas concerné par la gestion de l'eau à l'intérieur du bâtiment. Cf § 4.1.2

#### 5.1.3 Entretien et maintenance

La poutrelle en béton armé, comme le plancher auquel il participe, ne nécessite aucun entretien durant la vie en œuvre.

## 6. ANNEXE TECHNIQUE

### 6.1. Représentativité des données

#### 6.1.1. Produits et fabricants

La présente FDES est représentative de la production d'une poutrelle en béton armé type telle que décrite dans l'Unité Fonctionnelle et le Flux de Référence aux paragraphes 1.1 et 1.2, fabriquée en France.

Éléments de justification de la représentativité :

L'ACV a été conduite sur la base d'une collecte de données portant sur un échantillon de sites représentatifs de la production française et couvrant les plus importantes sociétés productrices.

Le mode de production ainsi que la composition du béton de la poutrelle en béton armé, objet de la FDES, sont très homogènes d'un site de production à l'autre en France.

#### 6.1.2. Représentativité temporelle

Les données collectées sont représentatives de l'activité des sites sur les années 2009 et 2012.

#### 6.1.3. Représentativité géographique

France.

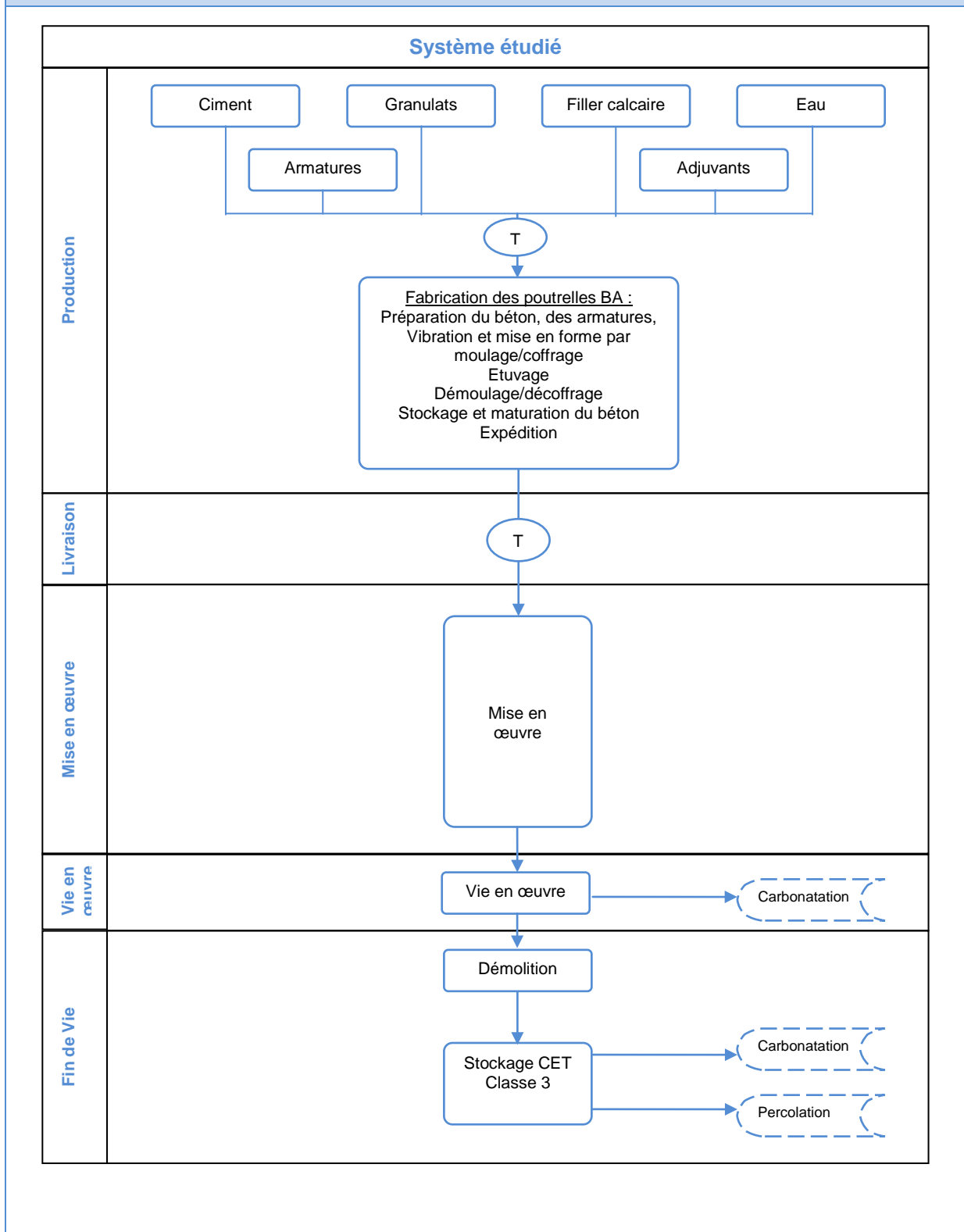
#### 6.1.4. Représentativité technique

La technologie de production d'une poutrelle en béton armé est très homogène d'un site de production à l'autre et représente la technologie moyenne actuelle.



## 6.2. Définition du système d'Analyse de Cycle de Vie

### 6.2.1. Etapes du cycle de vie



1. Production : cette étape comprend :

- la production des matières premières entrantes dans la composition des poutrelles en béton armé (ciment, granulats, adjuvants, filler calcaire, armatures acier, ...) et leur transport,
- la production des consommables nécessaire à la fabrication des poutrelles en béton armé (huiles hydraulique, huiles de démoulage...)
- la fabrication de poutrelles en béton armé,
- les transports et traitements des déchets générés au cours de cette étape.

2. Transport : cette étape comprend le transport des produits par camion depuis le site de fabrication jusqu'au chantier de construction.

3. Mise en œuvre : cette étape comprend la quantification et le transport des déchets générés au cours de cette étape.

Les poutrelles en béton armé étant manuyportables, aucun engin de levage n'a été retenu lors de la mise en œuvre.

4. Vie en œuvre : la carbonatation du béton est comptabilisée à la fois sur cette étape et sur l'étape de fin de vie.

5. Fin de vie : cette étape comprend :

- la démolition des poutrelles en béton armé (démolition d'un plancher attribué aux poutrelles au prorata de leur masse),
- le transport des déchets vers une installation de stockage de déchets inertes,
- les émissions par percolation et la carbonatation des matériaux, compte tenu des conditions de stockage en installation de stockage de déchets.

### 6.2.2. Flux omis

En accord avec la norme NF P 01-010, sont exclus des frontières du système étudié :

- le transport des employés,
- l'éclairage, le chauffage et l'entretien des ateliers,
- les activités des départements administratifs,
- la production des engins, appareils et équipements à l'exception des pièces d'usure (les impacts sur l'environnement liés à la construction des équipements, sont considérés comme amortis sur l'ensemble de leur durée d'utilisation),
- le traitement des déchets générés au cours du cycle de vie (excepté ceux liés au produit en fin de vie).

### 6.2.3. Règle de coupure

La norme NF P 01-010 recommande que la part de la masse des produits entrants non remontés (c'est-à-dire pour lesquels la production n'a pas été comptabilisée) soit inférieure à 2 % de la masse totale des entrants, à la fois concernant les constituants de l'unité fonctionnelle ainsi que tous les entrants du système. Ce seuil est respecté dans l'étude car la masse des entrants non remontés est égale à 0,002% de la masse totale des entrants.

Comme spécifié dans la norme, les flux non intégrés dans les frontières du système ne correspondent pas à des substances classées T+, T, Xn ou N selon l'arrêté du 20 avril 1994 (relatif à la déclaration, la classification, l'emballage, et l'étiquetage des substances).

## 6.2.4. Prise en compte des coproduits

Comme recommandé dans la norme NF P 01-010, la méthode des stocks est utilisée principalement comme règle, afin d'éviter les allocations pour les principaux coproduits.

## 6.3. Sources de données

### 6.3.1. Caractérisation des données

Données principales :

Processus	Source	Géographique	Représentativité Temporelle	Technologique
Production de ciment	Données publiées de l'industrie cimentière (ATILH 2009)	Données moyennes françaises spécifiques par type de ciment	2009	Moyenne des niveaux technologiques actuels par type de ciment
Production des granulats	Données de l'UNPG 2010	Données moyennes françaises des productions en roches meubles et roches massives	2010	Niveau technologique moyen
Production des poutrelles en béton armé	Données collectées auprès des sites de production française	France	2010	Niveau technologique actuel des sites de production.
Production des armatures en acier	WorldSteel 2011	Europe	2010	Production moyenne d'acier d'armature (taux de recyclage de 85%)

Autres données :

Pour les données n'ayant pas fait l'objet d'une collecte spécifique, les bases de données classiques ont été utilisées, notamment Ecoinvent v2.2 ou DEAM®.

Carbonatation :

Le béton réabsorbe, tout au long de sa vie, du dioxyde de carbone atmosphérique lors du processus de carbonatation.

Ce processus a été pris en compte dans l'ACV suivant la méthodologie préconisée dans le rapport "Guidelines – Uptake of carbon dioxide in the life cycle inventory of concrete" publié par le Nordic Innovation Center en Janvier 2006.

Le volume de béton concerné par le phénomène de carbonatation dépend :

- du temps de carbonatation,
- de la géométrie du produit,
- de l'environnement du produit béton,
- de la résistance du béton,
- de son traitement de surface,
- de la composition du béton (nature de ciment, ajout..).

Cette consommation de dioxyde de carbone a été comptabilisée sur les étapes de Vie en Œuvre et de Fin de Vie. Le flux de dioxyde de carbone consommé est consigné dans le tableau 2.2.1 comme flux négatif de CO<sub>2</sub>.

### 6.3.2. Données énergie et transport

Les données utilisées sont en accord avec le fascicule AFNOR FD P 01-015 "Qualité environnementale des produits de construction – Fascicule de données énergie transport".

#### Transport par route :

La consommation de carburant pour le transport du produit est estimée à partir de la formule présentée ci-dessous. Elle fournit la quantité de gasoil nécessaire pour transporter une charge réelle donnée, dans un camion de 24 tonnes, et consommant 38 l de gasoil pour 100 km.

Consommation de gasoil pour un camion plein	38 litres pour 100 km
Consommation de gasoil pour un camion vide	2/3 de 38 litres pour 100 km
Charge utile du camion	24 tonnes
Taux de retour à vide des camions	Par défaut 30%. Ce taux est toutefois ajusté lorsque l'information est disponible.
La consommation est supposée linéaire en fonction de la charge pour les charges intermédiaire	
Densité du carburant gasoil = 0,84	

La quantité de gasoil consommée pour transporter une quantité Q est alors :

$$Conso_{\text{gasoil}} = \frac{38}{100} \times D \times \left( \frac{1}{3} \times \frac{C_r}{24000} + \frac{2}{3} + T_{\text{RAV}} \times \frac{2}{3} \right) \times \frac{Q}{C_r}$$

Avec :

- D : distance de transport, en km,
- Cr : charge réelle dans le camion comprenant la masse des emballages et des palettes, en kg,
- Q : quantité de produit transporté (produit + emballages éventuels), en kg.

#### Composition de l'électricité :

Le modèle de production d'électricité utilisé dans le cadre de cette étude correspond aux mix de production Française de 2008 présenté ci-dessous.

Type de production	Répartition
Charbon	4,08%
Gaz de procédé	0,67%
Gaz naturel	3,8%
Hydraulique/éolien/autres	13,97%
Nucléaire	76,48%
Pétrole	1%

### 6.3.3. Données non-ICV

Les données sont issues d'une collecte réalisée par le CERIB en 2009-2012 auprès des sites producteurs de poutrelles en béton armé en France.

## 6.4. Traçabilité

CERIB, Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton  
1 rue des longs Réages – CS10010 28233 Epernon CEDEX  
Tél : 02 37 18 48 00 / Fax : 02 37 18 48 66  
email : [envir@cerib.com](mailto:envir@cerib.com)  
[www.cerib.com](http://www.cerib.com)

## **POUTRELLE EN BÉTON ARMÉ**

### **Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire conforme à la norme NF P 01-010**

Le présent document a pour objectif de fournir l'information disponible sur les caractéristiques environnementales et sanitaires d'un mètre linéaire de poutrelle en béton armé. Ces informations sont présentées conformément à la norme NF P 01-010 «Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction». Elles correspondent aux données nécessaires au choix de produits de construction en considérant leurs caractéristiques environnementales et sanitaires dans le cadre notamment d'une démarche de construction de type HQE®. Le format utilisé est basé sur la fiche de déclaration AIMCC.

## ***REINFORCED CONCRETE BEAM FOR BEAM-AND-BLOCK FLOOR SYSTEMS***

### ***Environmental Product Declaration in compliance with the French standard NF P 01-010***

*This document aims at providing the present available information on environment and health related to one meter of a reinforced concrete beam for beam-and-block floor systems. This information is presented in accordance with the French standard NF P 01-010 «Environmental quality of construction products». It represents the necessary data to select construction products on the basis of their environmental and health characteristics, for example in the context of the French HQE projects (Green/Sustainable constructions). The format used is the modified AIMCC form.*



Centre d'Études et de Recherches  
de l'Industrie du Béton  
1 rue des Longs Réages  
CS 10010  
28233 Épernon cedex  
Tél. 02 37 18 48 00  
Fax 02 37 83 67 39  
cerib@cerib.com  
[www.cerib.com](http://www.cerib.com)



Fédération de l'Industrie  
du Béton  
23 rue de la Vanne  
92126 Montrouge cedex  
Tél. 01 49 65 09 09  
Fax 01 48 06 43 42  
fib@fib.org  
[www.fib.org](http://www.fib.org)