

370.E\_v2 - AOÛT 2019

---

# FICHE DE DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

---

POUTRE EN BÉTON  
PRÉCONTRAIT

Conforme à la norme  
NF EN 15804+A1 et son  
complément national  
NF EN 15804/CN



FDES vérifiée dans le cadre du  
programme INIES n° 7-407:2019

**CERIB**  
Expertise concrète

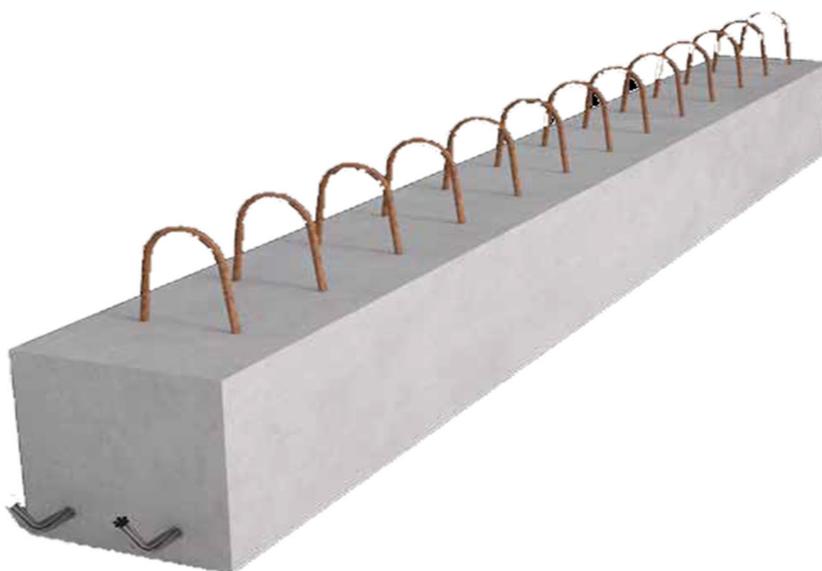




# POUTRE EN BETON PRECONTRAINTE

Fiche de Déclaration  
Environnementale et Sanitaire  
Environmental and Health Product Declaration

conforme à la norme NF EN 15804+A1 et son  
complément national NF EN 15804/CN



FDES vérifiée dans le cadre du programme INIES  
n°7-407:2019

Réf. 370 E-2  
Août 2019

© 2019 CERIB – CS 10010 – 28233 Epernon Cedex

ISSN 0249-6224 – EAN 9782857552994

370 E-2 – Août 2019

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

*Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de son article L. 122-5, 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 » (article L. 122-4).*

*Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon exposant son auteur à des poursuites en dommages et intérêts ainsi qu'aux sanctions pénales prévues à l'article L. 335-2 du Code de la propriété intellectuelle.*

## Sommaire

<b>1. Informations générales</b>	<b>5</b>
1.1. Fabricant	5
1.2. Le(s) site(s), le fabricant ou le groupe de fabricants ou leurs représentants pour lesquels la DEP est représentative	5
1.3. Nature de la déclaration	5
1.4. Date de publication	5
1.5. Vérification	6
<b>2. Description du produit</b>	<b>7</b>
2.1. Unité fonctionnelle	7
2.2. Produit	7
2.3. Usage – Domaine d’application	7
2.4. Autres caractéristiques techniques non contenues dans l’Unité Fonctionnelle	7
2.5. Principaux composants et/ou matériaux du produit	7
2.6. Substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 0,1%)	7
2.7. Durée de vie de référence	8
<b>3. Etapes du cycle de vie</b>	<b>9</b>
3.1. Etapes de production : A1-A3	9
3.2. Etapes de construction : A4-A5	10
3.3. Etapes de vie en œuvre : B1-B7	11
3.4. Etapes de fin de vie : C1-C4	12
3.5. Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération : module D	13
<b>4. Informations pour le calcul de l’Analyse de Cycle de Vie</b>	<b>14</b>
4.1. PCR utilisé	14
4.2. Frontières du système	14
4.3. Affectations	14
4.4. Représentativité géographique et représentativité temporelle	14
4.5. Variabilité des résultats et cadre de validité	14
<b>5. Résultats de l’analyse de cycle de vie</b>	<b>15</b>
5.1. Impacts environnementaux	15
5.2. Utilisation des ressources	16
5.3. Déchets	18
5.4. Autres informations	19
<b>6. Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l’air intérieur, le sol et l’eau pendant l’étape d’utilisation</b>	<b>20</b>
6.1. Contribution à la qualité sanitaire des espaces intérieurs	20
6.2. Contribution à la qualité sanitaire de l’eau	20
<b>7. Contribution du produit à la qualité de vie intérieure des bâtiments</b>	<b>21</b>
7.1. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment	21
7.2. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort acoustique dans le bâtiment	21
7.3. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort visuel dans le bâtiment	21
7.4. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort olfactif dans le bâtiment	21

## Avertissement

La présente déclaration a été réalisée par le Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton (CERIB), à l'initiative de la Fédération de l'Industrie du Béton (FIB). Les informations qui y sont contenues sont fournies sous la responsabilité du CERIB et de la FIB selon la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée de la référence complète à la Déclaration Environnementale (et Sanitaire) du Produit (DEP) d'origine ainsi qu'à son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

La norme EN 15804+A1 du CEN sert de Règle de définition des Catégories de Produits (RCP).

## Guide de lecture

Les règles d'affichage suivantes sont utilisées :

- Les valeurs sont exprimées selon la notation scientifique simplifiée :  $0,0123 = 1,23 \cdot 10^{-2} = 1,23E-2$  ;
- Pour un résultat nul, la valeur zéro est affichée.

Abréviations utilisées :

- CERIB : Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton
- DEP : Déclaration Environnementale Produit
- FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire
- FIB : Fédération de l'Industrie du Béton
- UF : Unité Fonctionnelle

## Précaution d'utilisation de la DEP pour la comparaison des produits

Les DEP de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN.

La norme NF EN 15804+A1 définit au §5.3 *Comparabilité des DEP pour les produits de construction*, les conditions dans lesquelles les produits de construction peuvent être comparés sur la base des informations fournies par la DEP :

"Une comparaison de la performance environnementale des produits de construction en utilisant les informations des DEP doit être basée sur l'usage des produits et leurs impacts sur le bâtiment, et doit prendre en compte la totalité du cycle de vie (tous les modules d'informations)."

## Contacts

CERIB, Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton

1, rue des Longs Réages – CS 10010

28233 Epernon Cedex

Tél : 02 37 18 48 00

Email : [environnement@cerib.com](mailto:environnement@cerib.com)

[www.cerib.com](http://www.cerib.com)

## 1. Informations générales

Cette FDES est conforme aux normes NF EN ISO 14025, NF EN 15804+A1 et NF EN 16757 RCP pour le béton et les éléments en béton.

### 1.1. Fabricant

La présente déclaration a été réalisée par le Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton (CERIB), à l'initiative de la Fédération de l'Industrie du Béton (FIB). Les informations qui y sont contenues sont fournies sous la responsabilité du CERIB et de la FIB selon la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN.

Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton  
1 rue des Longs Réages – CS 10010 – 28233 Epernon Cedex

Fédération de l'Industrie du Béton  
15 boulevard du Général de Gaulle – 92120 Montrouge

Les sociétés sont celles des fabricants de poutre en béton précontraint en France et titulaires de la marque NF selon la norme NF EN 13225.

### 1.2. Le(s) site(s), le fabricant ou le groupe de fabricants ou leurs représentants pour lesquels la DEP est représentative

La FDES est représentative des poutres en béton précontraint objets de la FDES, fabriquées par des sites de production français titulaires de la marque NF selon la norme NF EN 13225 et répondant au cadre de validité établi pour cette FDES.

La liste des usines titulaires de la marque NF est consultable sur le site internet du CERIB ([www.cerib.com](http://www.cerib.com)) rubrique "Certifications NF & Qualif-IB".

### 1.3. Nature de la déclaration

La présente déclaration est une déclaration collective et couvre le cycle de vie du berceau à la tombe complété par le module D informatif.

### 1.4. Date de publication

Date de publication : Août 2019

Date de fin de validité : Août 2024

## 1.5. Vérification

Les informations relatives à la validité de cette FDES sont cohérentes avec les spécifications contenues dans le rapport de projet.

La FDES a fait l'objet d'une vérification sous le n° 7-407:2019 dans le cadre du programme de vérification INIES par Yannick LE GUERN, vérificateur habilité.

La norme EN 15804 du CEN sert de RCP <sup>a)</sup>
Vérification indépendante de la déclaration, conformément à l'EN ISO 14025:2010 <input type="checkbox"/> Interne <input checked="" type="checkbox"/> Externe
(Selon le cas <sup>b)</sup> ) Vérification par tierce partie : Yannick Le Guern
<small>a) Règles de définition des catégories de produits          b) Facultatif pour la communication entre entreprises, obligatoire pour la communication entre une entreprise et ses clients (voir l'EN ISO 14025:2010, 9.4)</small>

Ces informations sont disponibles à l'adresse suivante : [www.inies.fr](http://www.inies.fr)

Association HQE. 4, avenue du Recteur Poincaré - 75016 Paris



## 2. Description du produit

### 2.1. Unité fonctionnelle

Supporter les charges et autres éléments notamment de plancher ou de toiture sur un mètre linéaire.

### 2.2. Produit

Poutre en béton précontraint de section rectangulaire 0,20 m x 0,25 m, de béton de classe de résistance C45/55 et de taux d'acier 170 kg/m<sup>3</sup> de béton, fabriquée en France par les usines titulaires de la marque NF selon la norme NF EN 13225.

*D'autres dimensionnements de poutres en béton précontraint sont configurables avec le configurateur de FDES des produits en béton EIB.*

### 2.3. Usage – Domaine d'application

La poutre en béton précontraint est utilisée en support de plancher ou toiture en bâtiment collectif, permettant de supporter des charges de 150+200 daN/m<sup>2</sup>. La portée de la poutre type objet de la FDES est de 6,2 m pour un entraxe de 5,5 m.

La conception et la mise en œuvre des produits dans l'ouvrage sont encadrées par la norme NF DTU 23.3.

### 2.4. Autres caractéristiques techniques non contenues dans l'Unité Fonctionnelle

Se référer aux données techniques du fabricant.

### 2.5. Principaux composants et/ou matériaux du produit

#### Produit :

- 127,35 kg de poutre en béton précontraint (il n'y a pas de perte à la mise en œuvre)
  - o 118,85 kg de béton
  - o 8,5 kg d'aciers (cadres, torons et crochets)

#### Emballage de distribution :

- 0,60 kg de bois (chevrons en bois) en comptabilisant le taux de rotation

#### Produit complémentaire de mise en œuvre :

Aucun produit complémentaire de mise en œuvre n'a été pris en compte.

*Le béton de clavetage, les aciers de liaison ou autres produits complémentaires mis en œuvre sur chantier ne sont pas intégrés à cette FDES du fait de la variabilité des conditions de pose et afin de laisser la liberté de comptabilisation à l'échelle de l'évaluation d'ouvrage.*

### 2.6. Substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 0,1%)

Aucune substance appartenant à la liste déclarée à plus de 0,1% en masse.

## 2.7. Durée de vie de référence

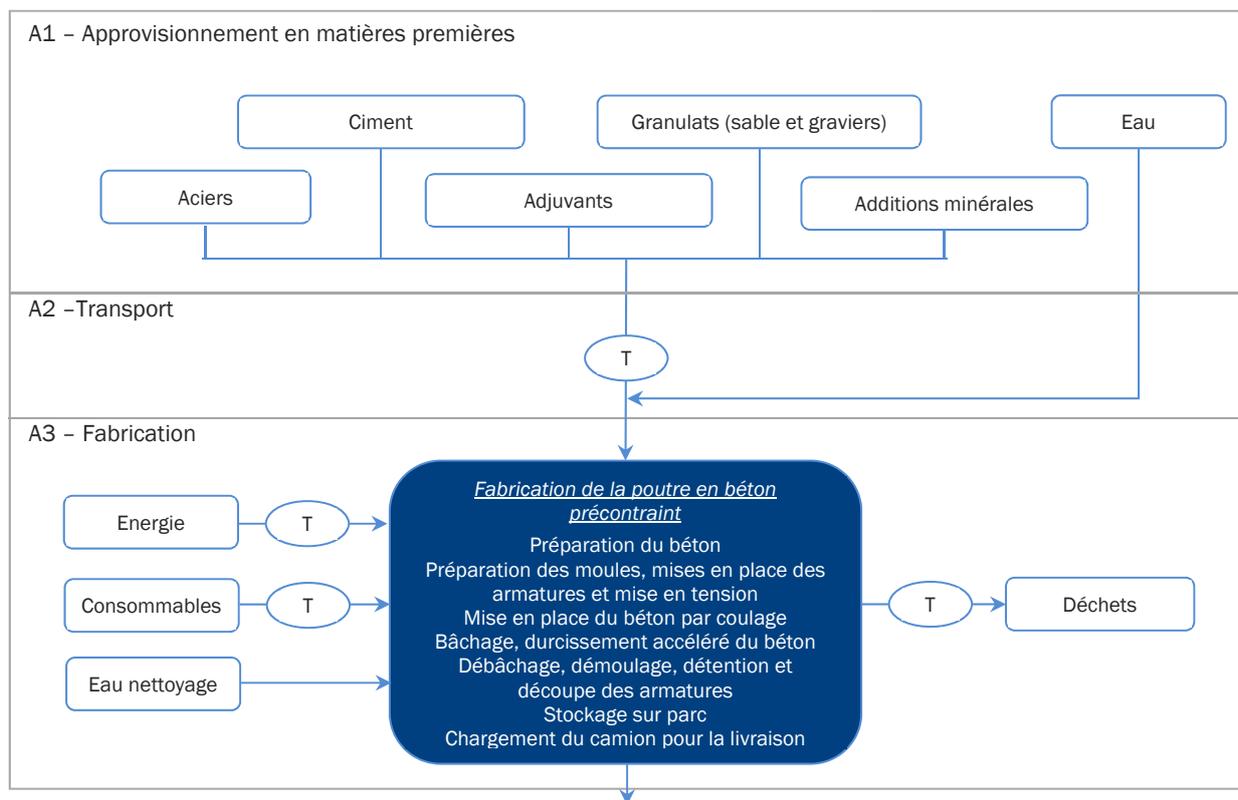
Paramètres	Valeurs
Durée de vie de référence	100 ans
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finition, etc.	Les produits sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 13225.
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées	Les poutres en béton précontraint doivent être posées conformément à la norme NF DTU 23.3 « Ossatures en éléments industrialisés en béton ».
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	Les travaux doivent répondre aux exigences du DTU cité précédemment.
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température	Usage conforme au domaine d'emploi de la norme NF EN 13225.
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	Usage conforme au domaine d'emploi de la norme NF EN 13225.
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	Domaine d'emploi couvert par la norme NF EN 13225.
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables	Aucune maintenance nécessaire.

### 3. Etapes du cycle de vie

#### 3.1. Etapes de production : A1-A3

L'étape de production comprend :

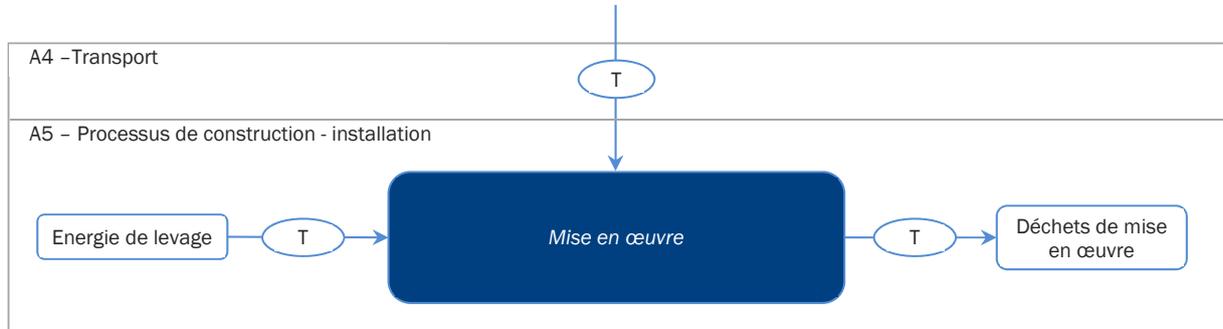
- La production des matières premières constitutives des poutres en béton précontraint (ciment, granulats, adjuvants, additions minérales, eau et aciers) ;
- Le transport de ces matières premières pour l'approvisionnement du site de fabrication ;
- La fabrication des poutres en béton précontraint (incluant notamment les consommations énergétiques et matières nécessaires au fonctionnement du site ainsi que le transport et gestion des déchets générés par la fabrication).



### 3.2. Etapes de construction : A4-A5

L'étape de construction comprend :

- Le transport des poutres en béton précontraint entre le site de production et le chantier ;
- La mise en œuvre des poutres en béton précontraint sur le chantier.



#### A4 - Transport

Paramètres	Valeurs
Type de combustible et consommation du véhicule	38 litres de diesel au 100 km à pleine charge 25,3 litres de diesel au 100 km à vide
Distance (km)	139 km pour les poutres en béton précontraint
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	60%
Masse volumique en vrac des produits transportés	1756 kg/m <sup>3</sup>
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	<1

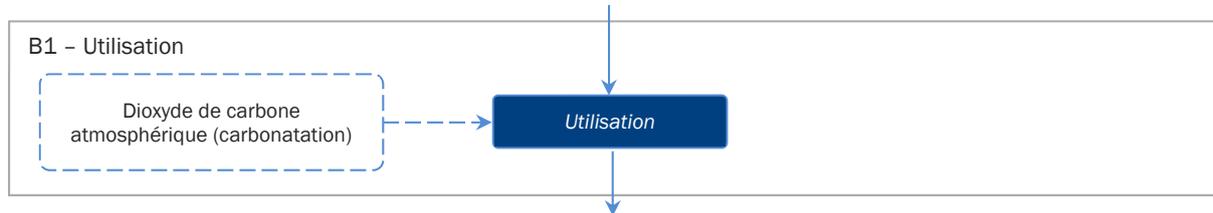
#### A5 - Construction/Installation

Paramètres	Valeurs
Intrants auxiliaires pour l'installation	Aucun produit complémentaire comptabilisé. Le béton de clavetage, les aciers de liaison ou autres produits complémentaires mis en œuvre sur chantier ne sont pas intégrés à cette FDES du fait de la variabilité des conditions de pose et afin de laisser la liberté de comptabilisation à l'échelle de l'évaluation d'ouvrage.
Béton prêt à l'emploi	
Utilisation d'eau	
Utilisation d'autres ressources	
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	0,006 kWh d'électricité pour la mise en œuvre de la poutre en béton précontraint
Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit (spécifiés par type)	Déchets de conditionnement : - 331 g de bois
Matières (spécifiées par type) produites par le traitement des déchets sur le site de construction, par exemple collecte en vue du recyclage, de la récupération d'énergie, de l'élimination (spécifiées par voie)	Déchets de conditionnement : - 141 g de bois éliminés en centre d'enfouissement et incinérés - 190 g de bois recyclés
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Considérées comme négligeables en dehors des déchets comptabilisés par ailleurs

### 3.3. Etapes de vie en œuvre : B1-B7

L'étape de vie en œuvre comprend :

- L'utilisation du produit dans des conditions normales d'utilisation, notamment le processus de carbonatation.



#### B1 – Utilisation

Paramètres	Valeurs
Processus de carbonatation du béton	1,28 kg de dioxyde de carbone atmosphérique

La carbonatation est un processus chimique par lequel le dioxyde de carbone de l'air ambiant est absorbé par le béton. La carbonatation du béton est un phénomène indissociable de ce matériau de construction. Pendant la durée de vie de l'ouvrage, le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère pénètre dans le béton à partir de la surface du matériau. Le dioxyde de carbone peut alors réagir avec les produits résultant de l'hydratation du ciment. La carbonatation modifie progressivement la composition chimique et la microstructure. Ce processus a été pris en compte au cours des étapes de vie en œuvre et de fin de vie dans l'ACV sur base des connaissances scientifiques actuelles, en suivant les recommandations de la norme NF EN 16 757 RCP pour le béton et les éléments en béton.

#### B2 à B5 – Maintenance, Réparation, Remplacement et Réhabilitation

Dans les conditions normales d'utilisation, le produit ne nécessite pas de maintenance, réparation, remplacement ou réhabilitation durant l'étape de vie en œuvre.

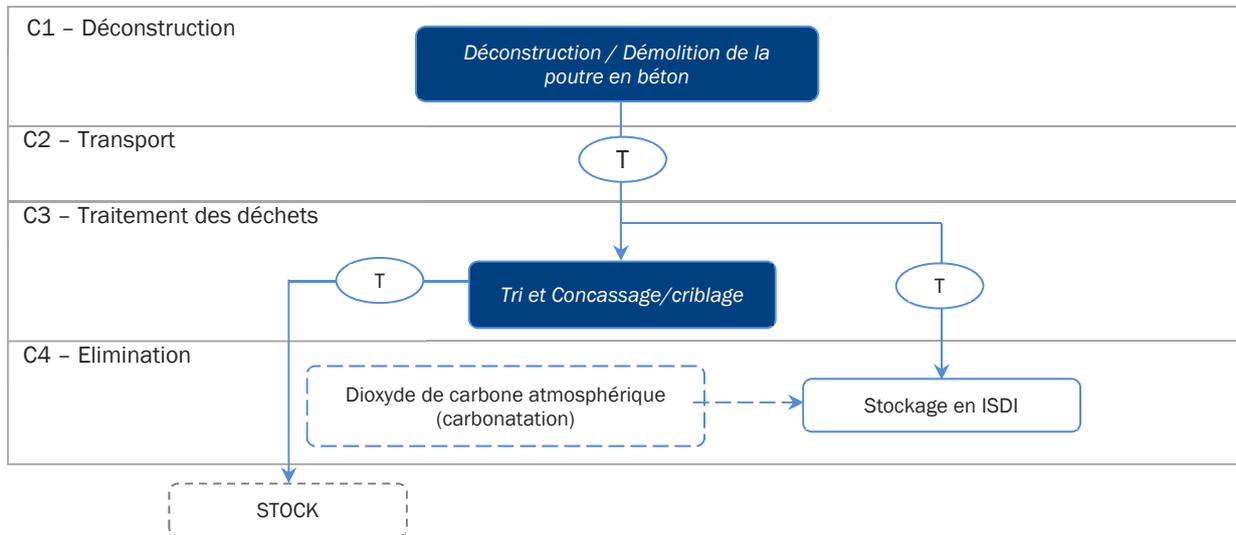
#### B6 et B7 – Utilisation de l'énergie et de l'eau

Sans objet.

### 3.4. Etapes de fin de vie : C1-C4

L'étape de fin de vie comprend :

- La déconstruction et démolition à l'aide d'un engin mécanique ;
- Le transport des matériaux de démolition (déchets de béton et armatures en acier) vers un centre de tri ou une installation de stockage en vue de leur valorisation ou de leur élimination ;
- Pour la part valorisée, un traitement par concassage/criblage des déchets en béton en vue d'une réutilisation en granulats secondaires et séparation des aciers d'armature en vue de leur recyclage ;
- Pour la part éliminée, le stockage dans une installation de stockage pour déchets inertes (ISDI).



#### C1-C4 – Fin de vie

Paramètres	Valeurs
Processus de collecte spécifié par type	Démolition après déconstruction avec chargement et transport vers un centre de tri ou d'élimination
Système de récupération spécifié par type	70% des déchets en béton sont orientés vers un centre de tri et concassés en vue d'une valorisation matière, soit : - 83,8 kg de béton <sup>1</sup> 94% des aciers sont orientés vers un centre de tri en vue d'une valorisation matière, soit : - 7,99 kg d'acier
Elimination spécifiée par type	30% des déchets béton sont éliminés en installation de stockage de déchets et avec une perte de 6% d'acier. Soit 35,9 kg de béton <sup>2</sup> et 0,51 kg d'acier
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios (par exemple transport)	Distance de transport des déchets : - 30 km pour les déchets éliminés - 30 km pour les déchets de béton valorisés - 100 km pour les déchets d'acier valorisés
Processus de carbonatation (voir § 3.3)	1,34 kg de dioxyde de carbone atmosphérique sont réabsorbés par le béton par sa carbonatation.

<sup>1</sup> La carbonatation au cours de la vie en œuvre induit une augmentation de la masse de 0,90 kg. La répartition retenue vers les différentes filières de traitement est identique à celle de la poutre en béton précontraint.

<sup>2</sup> Idem, Déchets éliminés.

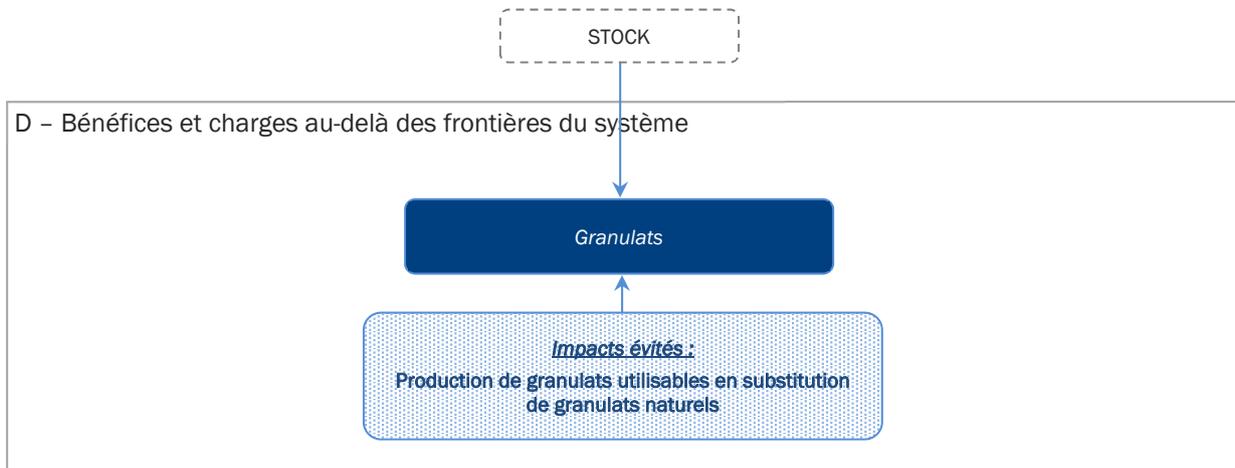
### 3.5. Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération : module D

#### Matériaux économisés

La valorisation matière des déchets de béton par tri puis concassage permet la mise à disposition de granulats recyclés utilisés le plus souvent en techniques routières et évite ainsi la production de granulats naturels au-delà des frontières du système.

Le taux de recyclage retenu des aciers d'armature en fin de vie est équivalent au taux d'incorporation d'acier secondaire en amont pour la production des aciers d'armatures. La prise en compte du module D n'a, par conséquent et vis-à-vis de ce matériau, pas d'effet significatif sur les résultats.

Matières/matériaux valorisés sortants des frontières du système	Processus de recyclage au-delà des frontières du système	Matières/matériaux économisés	Quantités associées
Granulats secondaires de béton concassé	Les procédés requis sont comptabilisés dans les modules C3 et D de même que le transport	Granulats naturels	83,8 kg



Carbonatation (voir §3.3) :

Le béton des granulats secondaires, produit par concassage des déchets, va poursuivre sa carbonatation durant son stockage et son utilisation. La surface d'échange de ce béton avec l'air ambiant est augmentée contribuant ainsi à accélérer le processus de carbonatation, cependant les conditions d'utilisation du granulat vont influencer sur l'importance du phénomène. Le béton sera à terme, complètement carbonaté.

Par manque d'informations sur les conditions de stockage et d'utilisation des granulats secondaires, aucune carbonatation n'est comptabilisée dans le module D.

## 4. Informations pour le calcul de l'Analyse de Cycle de Vie

### 4.1. PCR utilisé

La présente déclaration est basée sur la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN. Les recommandations concernant notamment la prise en compte de la carbonatation de la NF EN 16 757 RCP pour le béton et les éléments en béton sont suivies.

### 4.2. Frontières du système

La présente déclaration couvre l'ensemble du cycle de vie tel que défini par la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN.

### 4.3. Affectations

Les sites de fabrication de poutres en béton précontraint peuvent produire d'autres produits en béton. Des affectations massiques ou volumiques (en cohérence avec les divers procédés) ont été réalisées pour les entrants et sortants qui n'ont pu être attribués distinctement aux produits objets de la FDES. Les consommations de matières premières sont spécifiques aux produits considérés et représentent les contributeurs principaux à la plupart des impacts environnementaux.

### 4.4. Représentativité géographique et représentativité temporelle

Les données primaires correspondent aux données de production directement collectées auprès des sites producteurs de poutres en béton précontraint. La représentativité temporelle de ces données est la période 2016-2017.

Le procédé de production des usines comprend, après une préparation du béton dans une centrale à béton, la préparation des moules, la mise en place des armatures et leur mise en tension, le coulage du béton, le bûchage et durcissement accéléré du béton, le débûchage, démoulage, détention et découpe des armatures, puis leur stockage avant livraison. Les matières premières et les dosages utilisés sont représentatifs de ceux des usines françaises. Le procédé correspond à une technologie éprouvée, actuelle et stable.

L'Analyse de Cycle de Vie a été réalisée au moyen du logiciel SimaPro 8.5 et de la base de données Ecoinvent 3.4 pour les données secondaires pour lesquelles des données spécifiques professionnelles n'étaient pas disponibles.

### 4.5. Variabilité des résultats et cadre de validité

Les données sont représentatives du niveau technologique actuel employé sur les sites de production. La production des poutres précontraintes objets de la FDES est réalisée par des procédés très homogènes sur les sites de production en France, faisant appel à des équipements industriels similaires. Les compositions de béton employées sont également très proches du fait des performances requises.

La déclaration étant de type collective, un cadre de validité a été établi conformément à la norme NF EN 15804/CN. Les variations observées sur les paramètres sensibles conduisent à des écarts faibles sur les indicateurs d'impacts environnementaux témoins permettant, conformément à l'annexe L du complément national NF EN 15804/CN de déclarer les valeurs moyennes de ces impacts environnementaux.

Les paramètres sensibles ainsi identifiés sont :

- la masse du produit ;
- la masse d'acier ;
- la masse de ciment entrant dans la composition du produit ;
- la consommation d'électricité ;
- la consommation de gaz naturel.

Le contenu du cadre de validité est disponible auprès du CERIB ou de la FIB pour les sociétés productrices mentionnées au § 1.2 de la FDES.

## 5. Résultats de l'analyse de cycle de vie

### 5.1. Impacts environnementaux

	Total A1 - A3 Etape de production	Etape de construction		Total A4-A5 Etape de construction	Etape de vie en œuvre							Total B1-B7 Etape de vie en œuvre	Etape de fin de vie				Total C1 - C4 Etape de fin de vie	Total cycle de vie (hors module D)	D - Réutilisation, récupération, recyclage*
		A4 - Transport	A5 - Construction / Installation		B1 - Usage	B2 - Maintenance	B3 - Réparation	B4 - Remplacement	B5 - Réhabilitation	B6 - Utilisation de	B7 - Utilisation de l' eau		C1 - Démolition / Déconstruction	C2 - Transport	C3 - Traitement des déchets	C4 - Elimination			
Réchauffement climatique* kg éq. CO <sub>2</sub>	2,73E+01	1,50E+00	5,76E-01	2,07E+00	-1,28E+00	0	0	0	0	0	0	-1,28E+00	6,74E-01	5,05E-01	9,05E-02	-1,26E+00	1,14E-02	<b>2,81E+01</b>	-8,72E-02
Appauvrissement de la couche d'ozone kg éq. CFC-11	1,16E-06	2,78E-07	1,07E-09	2,79E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	1,27E-07	9,39E-08	1,60E-08	1,66E-08	2,54E-07	<b>1,69E-06</b>	-2,86E-08
Acidification des sols et de l'eau kg éq. SO <sub>2</sub>	9,74E-02	4,06E-03	2,70E-05	4,09E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	5,28E-03	1,37E-03	5,81E-04	6,70E-04	7,90E-03	<b>1,09E-01</b>	-4,79E-04
Eutrophisation kg éq. PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	9,91E-03	6,81E-04	1,46E-05	6,96E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	1,14E-03	2,30E-04	1,58E-04	1,44E-04	1,68E-03	<b>1,23E-02</b>	-1,89E-04
Formation d'ozone photochimique kg éq. C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	4,63E-03	1,91E-04	8,77E-06	1,99E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	1,25E-04	6,43E-05	3,13E-05	1,65E-05	2,37E-04	<b>5,06E-03</b>	-9,30E-06
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg éq. Sb	4,58E-06	5,21E-09	8,12E-10	6,03E-09	0	0	0	0	0	0	0	0	2,20E-08	1,76E-09	7,10E-07	2,80E-09	7,37E-07	<b>5,33E-06</b>	-6,09E-08
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ	2,12E+02	2,11E+01	4,55E-02	2,11E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	9,70E+00	7,11E+00	1,32E+00	1,26E+00	1,94E+01	<b>2,52E+02</b>	-9,98E-01
Pollution de l'eau m <sup>3</sup>	3,29E+00	6,01E-01	3,56E-03	6,05E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	2,66E-01	2,03E-01	5,52E-02	3,50E-02	5,59E-01	<b>4,46E+00</b>	-1,36E-02
Pollution de l'air m <sup>3</sup>	3,08E+03	1,01E+02	6,24E-01	1,02E+02	0	0	0	0	0	0	0	0	7,71E+01	3,41E+01	3,65E+01	9,88E+00	1,58E+02	<b>3,34E+03</b>	-7,02E+00

\* Pour le module D, les valeurs négatives indiquent un bénéfice c'est-à-dire une réduction de l'impact environnemental

## 5.2. Utilisation des ressources

	Total A1 - A3 Etape de production	Etape de construction		Total A4-A5 Etape de construction	Etape de vie en œuvre							Total B1-B7 Etape de vie en œuvre	Etape de fin de vie				Total C1 - C4 Etape de fin de vie	Total cycle de vie (hors module D)	D - Réutilisation, récupération, recyclage*
		A4 - Transport	A5 - Construction / Installation		B1 - Usage	B2 - Maintenance	B3 - Réparation	B4 - Remplacement	B5 - Réhabilitation	B6 - Utilisation de	B7 - Utilisation de l' eau		C1 - Démolition / Déconstruction	C2 - Transport	C3 - Traitement des déchets	C4 - Elimination			
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ	2,29E+01	6,33E-02	1,30E+00	1,36E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	1,93E-02	2,13E-02	5,98E-02	1,43E-02	1,15E-01	<b>2,44E+01</b>	-1,06E-01
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ	5,74E+00	0	-4,21E+00	-4,21E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>1,54E+00</b>	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ	2,87E+01	6,33E-02	-2,90E+00	-2,84E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	1,93E-02	2,13E-02	5,98E-02	1,43E-02	1,15E-01	<b>2,60E+01</b>	-1,06E-01
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ	2,65E+02	2,16E+01	1,02E-01	2,17E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	9,92E+00	7,30E+00	1,89E+00	1,30E+00	2,04E+01	<b>3,07E+02</b>	-3,15E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ	1,30E+00	0	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>1,30E+00</b>	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ	2,67E+02	2,16E+01	1,02E-01	2,17E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	9,92E+00	7,30E+00	1,89E+00	1,30E+00	2,04E+01	<b>3,09E+02</b>	-3,15E+00

\* Pour le module D, les valeurs négatives indiquent un bénéfice c'est-à-dire une réduction de l'impact environnemental

	Total A1 - A3 Etape de production	Etape de construction		Total A4-A5 Etape de construction	Etape de vie en œuvre							Total B1-B7 Etape de vie en œuvre	Etape de fin de vie				Total C1 - C4 Etape de fin de vie	Total cycle de vie (hors module D)	D - Réutilisation, récupération, recyclage*
		A4 - Transport	A5 - Construction / Installation		B1 - Usage	B2 - Maintenance	B3 - Réparation	B4 - Remplacement	B5 - Réhabilitation	B6 - Utilisation de	B7 - Utilisation de l' eau		C1 - Démolition / Déconstruction	C2 - Transport	C3 - Traitement des déchets	C4 - Elimination			
Utilisation de matière secondaire kg	8,86E+00	0	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,09E-03	0	4,09E-03	<b>8,86E+00</b>	8,38E+01
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ	1,04E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>1,04E+01</b>	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ	1,54E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>1,54E+01</b>	0
Utilisation nette d'eau douce m3	1,69E-01	1,23E-03	1,06E-04	1,33E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	5,69E-04	4,13E-04	1,42E-03	7,55E-05	2,47E-03	<b>1,73E-01</b>	-1,31E-03

\* Pour le module D, les valeurs négatives indiquent un bénéfice c'est-à-dire une réduction de l'impact environnemental

### 5.3. Déchets

	Total A1 - A3 Etape de production	Etape de construction		Total A4-A5 Etape de construction	Etape de vie en œuvre							Total B1-B7 Etape de vie en œuvre	Etape de fin de vie				Total C1 - C4 Etape de fin de vie	Total cycle de vie (hors module D)	D - Réutilisation, récupération, recyclage*
		A4 - Transport	A5 - Construction / Installation		B1 - Usage	B2 - Maintenance	B3 - Réparation	B4 - Remplacement	B5 - Réhabilitation	B6 - Utilisation de	B7 - Utilisation de l' eau		C1 - Démolition / Déconstruction	C2 - Transport	C3 - Traitement des déchets	C4 - Elimination			
Déchets dangereux éliminés kg	3,92E-02	7,24E-04	6,49E-04	1,37E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	4,92E-04	2,44E-04	8,63E-03	6,60E-05	9,44E-03	<b>5,00E-02</b>	-2,91E-03
Déchets non dangereux éliminés* kg	6,48E+00	1,41E-02	5,76E-02	7,16E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	8,61E-03	4,75E-03	1,01E-01	3,64E+01	3,66E+01	<b>4,31E+01</b>	-2,49E-02
Déchets radioactifs éliminés kg	1,51E-03	1,57E-04	1,27E-06	1,58E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	7,13E-05	5,28E-05	1,42E-05	9,34E-06	1,48E-04	<b>1,82E-03</b>	-3,91E-05

\* Pour le module D, les valeurs négatives indiquent un bénéfice c'est-à-dire une réduction de l'impact environnemental

## 5.4. Autres informations

	Total A1 - A3 Etape de production	Etape de construction		Total A4-A5 Etape de construction	Etape de vie en œuvre							Total B1-B7 Etape de vie en œuvre	Etape de fin de vie				Total C1 - C4 Etape de fin de vie	Total cycle de vie (hors module D)	D - Réutilisation, récupération, recyclage*	
		A4 - Transport	A5 - Construction / Installation		B1 - Usage	B2 - Maintenance	B3 - Réparation	B4 - Remplacement	B5 - Réhabilitation	B6 - Utilisation de	B7 - Utilisation de l' eau		C1 - Démolition / Déconstruction	C2 - Transport	C3 - Traitement des déchets	C4 - Elimination				
Composants destinés à la réutilisation kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Matériaux destinés au recyclage kg	7,75E-01	0	1,90E-01	1,90E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,23E+01	0	9,23E+01	9,32E+01	-2,46E-02	
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg	4,37E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,37E-04	0	
Energie fournie à l'extérieur	Electricité MJ	4,95E-01	0	3,24E-01	3,24E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,19E-01	0
	Vapeur MJ	1,38E+00	0	9,20E-01	9,20E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,30E+00	0
	Gaz de process MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* Pour le module D, les valeurs négatives indiquent un bénéfice c'est-à-dire une réduction de l'impact environnemental

## 6. Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation

### 6.1. Contribution à la qualité sanitaire des espaces intérieurs

#### Radioactivité naturelle

En Europe, les concentrations moyennes de radioéléments dans les bétons courants sont de 30 Bq/kg en thorium 232 ( $^{232}\text{Th}$ ), 40 Bq/kg en radium 226 ( $^{226}\text{Ra}$ ), 400 Bq/kg en potassium 40 ( $^{40}\text{K}$ )<sup>3</sup>.

Ces valeurs sont proches de celles rencontrées en moyenne pour l'écorce terrestre qui sont selon l'UNSCEAR<sup>4</sup> de 40 Bq/kg, 40 Bq/kg et 400 Bq/kg respectivement en  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ , et  $^{40}\text{K}$ .

Des mesures<sup>5</sup> effectuées sur douze échantillons de bétons proches des bétons constitutifs de poutres en béton précontraint de compositions standards 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  $^{40}\text{K}$ . Ces valeurs s'inscrivent dans les moyennes européennes citées précédemment et conduisent à un calcul de valeur d'activité I inférieur à 1 (calcul selon l'annexe VIII de la Directive Euratom 2013/59 du 5 décembre 2013). Cette valeur indique que le produit n'est pas de nature à causer un dépassement du niveau de référence d'exposition au rayonnement gamma de 1 mSv/an fixé à l'article 75, paragraphe 1 de la Directive Euratom.

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

Aucun essai d'émission n'a été conduit spécifiquement sur une poutre en béton précontraint.

Le produit objet de la FDES n'est pas au contact de l'air intérieur en condition normale d'utilisation et n'est pas concerné par l'étiquetage réglementaire des émissions de polluants volatils pour les produits de construction et de décoration (décret n° 2001-321 du 23 mars 2011).

Des substances susceptibles d'être à l'origine d'émissions de composés organiques volatils peuvent être présentes dans certaines formulations de béton (agents de mouture, adjuvants, agents de démoulage). Lorsque c'est le cas, ces composés sont présents en quantités infimes.

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 34 2010) ont été conduites sur deux produits (prédalle et poutrelle en béton) de compositions proches du béton de poutres.

Les émissions de COV et de formaldéhyde de ces bétons 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

Aucun essai de croissance de micro-organisme n'a été conduit spécifiquement sur les poutres en béton précontraint.

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

### 6.2. Contribution à la qualité sanitaire de l'eau

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.

<sup>3</sup> Rapport 112 de la C.E. « Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials » 1999

<sup>4</sup> UNSCEAR : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

<sup>5</sup> Mesures effectuées par le laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie de Grenoble en 2005

## 7. Contribution du produit à la qualité de vie intérieure des bâtiments

### 7.1. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment

La poutre en béton contribue, par sa masse, à l'inertie thermique de l'ouvrage dans lequel elle est mise en œuvre, permettant, suivant les conditions, une atténuation des variations de température, diminuant ainsi le risque d'inconfort.

### 7.2. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort acoustique dans le bâtiment

La poutre en béton peut être utilisée en support de plancher en béton présentant de très bonnes performances acoustiques en raison de la masse mise en œuvre.

### 7.3. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort visuel dans le bâtiment

La poutre en béton précontraint n'a pas d'influence sur les conditions de confort visuel dans le bâtiment.

### 7.4. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort olfactif dans le bâtiment

Aucun test disponible.

En condition normale d'utilisation, le produit n'intervient pas sur le confort olfactif du bâtiment.

## ÉTUDES ET RECHERCHES

---



/ Fédération de l'Industrie  
du Béton - CS 80031  
92542 Montrouge cedex

/ 01 49 65 09 09  
fib@fib.org  
www.fib.org



/ Cerib - CS 10010  
28233 Épernon cedex

/ 02 37 18 48 00  
cerib@cerib.com  
www.cerib.com

### POUTRE EN BÉTON PRÉCONTRAIT

FICHE DE DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE ET  
SANITAIRE conforme à la norme NF EN 15804+A1 et son  
complément national NF EN 15804/CN

Le présent document a pour objectif de fournir  
l'information disponible sur les caractéristiques  
environnementales et sanitaires de poutres en béton  
précontraint. Ces informations sont présentées  
conformément à la norme NF EN 15804+A1  
«Contribution des ouvrages de construction  
au développement durable - Déclarations  
environnementales sur les produits - Règles  
régissant les catégories de produits de construction»  
et NF EN 15804/CN.

### *PRESTRESSED CONCRETE BEAM ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION*

*In compliance with the French standard NF EN 15804+A1  
and its national addition NF EN 15804/CN*

*This document aims at providing the present available  
information on environment and health related to  
prestressed concrete beam. This information is presented  
in accordance with NF EN 15804+A1 «Sustainability of  
construction works - Environmental product declarations -  
Core rules for the product category of construction products»  
and NF EN 15804/CN.*