

Master thesis : Comparaison des impacts environnementaux d'une structure biomimétique et d'une structure en poteaux-poutres béton d'un bâtiment tertiaire

Auteur : Hanocq, Thi Mai

Promoteur(s) : Attia, Shady

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil architecte, à finalité spécialisée en ingénierie architecturale et urbaine

Année académique : 2019-2020

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/9091>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

**Béton armé pour poteau interieur,
C25/30 XC1/XC2 CEM II A**

**Poteau rectangulaire en béton
de dimension 0.25x0.40 m,
C25/30 XC2 CEM II/A-S.**

Date de création : 24/09/2019

Date de la dernière modification : 24/09/2019

*En conformité avec la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN,
et les Règles de Catégorie de Produit béton EN 16757*

FDES réalisée avec le configurateur BETie - Version Septembre 2018



Avertissement

Les données de cette FDES sont issues de l'outil « BETie » mis à la disposition des adhérents du Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE). Seules les FDES réalisées avec les données et paramètres de l'outil BETie, peuvent avoir l'appellation « FDES issues du configurateur Vérifiée, BETie ».

Le configurateur de données environnementales « BETie » a fait l'objet d'une Vérification selon le document de INIES « Principes de vérification pour les configurateurs de FDES » à partir des documents de références : norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN et les Règles de définition des Catégories de Produits (RCP) du béton EN 16757.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations ainsi fournies devra au minimum être constamment accompagnée de la référence complète de la déclaration d'origine ainsi que de son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

NOTE La traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, on utilise couramment le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) qui regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "DEP" complétée par des informations sanitaires.

Guide de lecture

Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l'exemple suivant :
-4,21 E-06 = -4,21 x 10⁻⁶ = -0,00000421

Règles d'affichage

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Toutes les valeurs non nulles sont exprimées avec 3 chiffres significatifs.

Abréviations utilisées

BPE : Béton Prêt à l'Emploi

DVR : Durée de Vie de Référence

FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

UF : Unité Fonctionnelle

Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1.

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 FDES :

" 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). "

Information Générale

Déclarant :	Nicolas Luttringer / nicolas.luttringer@unicem.fr
Type de FDES :	Collective. Cette fiche présente les impacts "du berceau à la tombe".
Composition du béton :	Composition moyenne de la profession (source SNBPE)
Date de publication de la fiche :	24/09/2019
Date de fin de validité :	24/09/2024

Programme de vérification

Nom du programme :	Programme INIES
Vérification automatique :	FDES issue du configurateur BETie, avec une formule prédéfinie
N° de vérification :	11-1939 :2018
Gestion du programme de vérification :	Conseil de Surveillance INIES Base
Gestion opérationnelle du programme :	Agence Française de Normalisation (AFNOR) 11, rue Francis de Pressensé 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex - France



Démonstration de la vérification	
La norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN servent de RCP	
Vérification indépendante de la déclaration et des données conformément à l'EN ISO 14025:2010	
interne ☐	externe ☒
Vérification par tierce partie :	
Jacques Verhulst	

Information syndicale professionnelle

Contact SNBPE

Jean-Marc Potier
3 rue Alfred Roll
75849 Paris Cedex 17
snbpe@snbpe.org

Description de l'unité fonctionnelle et du produit

- **Définition de l'unité fonctionnelle**

Il s'agit d'un mètre cube de béton armé destiné à servir de poteau intérieur de section 0,25x0,4 mètre, de durée de vie 100 ans, assurant les descentes de charge pour le bâtiment considéré.

Formule de référence : 4 A

- **Description du produit**

Produit

Le béton considéré est conforme à la norme béton NF EN 206/CN. Le béton Béton armé pour pot. int., C25/30 XC1/XC2 CEM II A est fabriqué selon caractéristiques suivantes :

Type de béton	Béton conforme EN 206/CN - C25/30 - XC2 - S3 - 20
Type de liant	CEM II/A-S 52.5
Type de granulat majoritaire	Graviers Massifs
Fibres	Non
% granulats recyclés	0.0%

1 m3 de béton sont nécessaires à la mise en oeuvre du produit, soit un flux de référence de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) de ce produit de 2387,04 kg.

Durée de vie de référence

Les quantités de produit et de produits complémentaires contenus dans l'UF sont calculées sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans, la durée de vie d'un élément structurel en béton étant au minimum égale à la durée de vie du bâtiment dans lequel il est installé.

Emballages de distribution (nature et quantité) : Sans objet

Produits complémentaires (nature et quantité) pour la mise en oeuvre :

- Ferrailage : 90 kg d'armatures par m3 sont ajoutés lors de la mise en oeuvre ;
- Banches Métalliques (1000 réemplois)

Une « perte » de 3% béton est considérée lors de la mise en oeuvre.

Les données de production du béton sont issues de moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE.

Usage du produit (domaine d'application) : Poteau rectangulaire

- **Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle**

Le béton étant un matériau incombustible, le produit considéré ne présente pas de risques spéciaux vis-à-vis du feu.

Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH, ces substances ne dépassant pas 0.1% de la masse totale du produit.

Etapes du cycle de vie

- **Etape de production, A1-A3**

La modélisation de l'étape de production prend en compte :

- la fabrication du BPE sur site ;
- la production des matières premières : ciment, adjuvants, ajouts, granulats ;
- le transport des matières premières ;
- la production des énergies consommées sur les sites de production.

- **Etape de mise en œuvre, A4-A5**

Transport jusqu'au chantier, A4

La modélisation de cette étape prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport du produit depuis le site de production vers le chantier de mise en œuvre, c'est-à-dire 18.5 km.

Paramètre	Valeur
Type de combustible et consommation du camion malaxeur ou autre type de véhicule utilisé pour le transport	0.08 l/m ³ .km
Distance jusqu'au chantier	18.5 km
Capacité du camion	8 m ³
Utilisation moyenne de la capacité (y compris les retours à vide)	50%
Densité moyenne du béton	2387.04 kg/m ³

Installation dans le bâtiment, A5

Le béton produit est utilisé pour la réalisation de Poteau rectangulaire. L'énergie consommée sur le chantier, la production et le transport des matériaux auxiliaires servant à la mise en œuvre (notamment les armatures) sont pris en compte à cette étape.

Les impacts liés à la production et au transport des pertes de béton à la mise en œuvre sont également inclus dans cette étape.

Paramètre	Valeur
Renforcement (armatures en acier)	90 kg
Coffrage	0.13 kg de métal
Nombre de réutilisations	1000
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation (grue, pompe)	38.52 MJ
Pourcentage de déchets béton	3 %
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 béton recyclés par retour à la centrale à béton et concassage ; 75% de produit orienté en filière de valorisation ; 25% de produit orienté en mise en décharge
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	NA

- **Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7**

En conditions normales d'utilisation, le produit en béton prêt à l'emploi ne nécessite aucune maintenance.

Carbonatation des produits en béton

La carbonatation est l'absorption par le béton du CO₂ de l'atmosphère. Le dioxyde de carbone atmosphérique réagit avec des composés spécifiques du ciment dans le béton pour former des produits solides qui sont soit précipités sur la surface ou à l'intérieur de la matrice. Selon la norme EN 15804, la carbonatation peut être considérée comme une émission négative, et par conséquent elle doit être allouée aux différentes étapes du cycle de vie de la même manière que les autres émissions. Le taux de carbonatation du béton est calculé selon la méthode définie dans le EN 16757.

Note 1: La quantité de CO₂ absorbée dépend de la surface de béton exposée à l'air, de la qualité du béton et de l'environnement auquel il est exposé. Un béton mince et faiblement résistant peut être complètement carbonaté en quelques années. Pour un béton armé de haute performance et de structure de masse, le taux de carbonatation sera minimal jusqu'à sa démolition et son concassage.

Note 2: L'absorption par les surfaces en béton du dioxyde de carbone par carbonatation dure pendant toute la durée de vie de référence.

- **Etape de fin de vie C1-C4**

La modélisation de l'étape de la fin de vie prend en compte :

- la démolition (C1)
- le transport des déchets depuis leur lieu de vie en œuvre jusqu'à leur lieu de fin de vie (C2);
- le traitement des déchets de démolition valorisés (concassage jusqu'à obtention d'une grave pour utilisation routière et mise en stock) (C3) ;
- la carbonatation des déchets de béton (C3) ;
- la mise en décharge du produit étudié (C4).

Paramètre	Valeur/description
Processus de collecte spécifié par type	2387 kg collecté avec des déchets de construction mélangés
Système de récupération spécifié par type	75% de produit orienté en filière de valorisation
Elimination spécifiée par type	25% de produit orienté en mise en décharge
Carbonatation du produit en décharge	75% du produit mis en décharge carbonaté
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport vers le centre de valorisation : 30 km
	Distance de transport vers la décharge : 30 km

- **Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, module D**

La consommation de graves d'origine naturelle pour l'application routière peut être substituée par la réutilisation des graves obtenues après broyage des produits de béton en fin de vie. Les bénéfices de la revalorisation des graves et des aciers recyclés sont comptabilisés à cette étape.

Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

RCP utilisé	EN 16757
Frontières du système	La norme NF EN 15804 a fixé le seuil de coupure à 99% selon le paragraphe 6.3.5 de la norme. Dans le cadre de cette déclaration, le pourcentage des flux non remontés est inférieur à 0.1%. Les raisons de la non-prise en compte de certains flux sont l'absence de données d'inventaire disponibles pour ces flux. Les produits non remontés ne sont pas des substances classées selon l'arrêté du 20 avril 1994. Les flux présentés dans les tableaux de résultats sont : · les flux mentionnés par la norme NF EN 15804 ; · les flux spécifiques au cycle de vie du produit.
Allocations	Les règles d'allocations adoptées sont basées sur le volume de béton produit. Elles concernent les consommations d'électricité, de diesel et d'eau ainsi que la génération des déchets.
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Etape de production, A1-A3 · Année : 2016 · Représentativité géographique : France · Représentativité technologique : les données utilisées correspondent aux technologies standards employées pour la production du Béton Béton armé pour pot. int., C25/30 XC1/XC2 CEM II A · Source : SNBPE Etape de transport, A4 · Année : 2017 · Représentativité géographique : la distance du béton adoptée est représentative du transport moyen des sites de production vers des chantiers situés en France soit 18.5 km · Source : SNBPE Etape de mise en œuvre, A5 · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Etape de fin de vie, C1-C4 · Année : 2011 · Représentativité géographique : France · Source : Commissariat Général au Développement Durable, chiffres et statistiques n°164 Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, D · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Sources de données Consommation des sites : données spécifiques aux sites Base de données secondaires : DEAM, Ecoinvent

	Les données secondaires issues de DEAM et Ecolnvent, et utilisées dans l'outil BETie, incluent en particulier les données : Ciment : ATILH 2017 Armatures : Worldsteel 2008 Granulats : UNPG 2017 Adjuvants : EFCA 2015 Electricité : Le mix de production d'électricité utilisé dans le cadre de cette étude, est celui de la France (2013). La modélisation de la production d'électricité a été établie à partir des données fournies par l'Agence Internationale de l'Energie (IEA Statistics 2013, International Energy Agency) L'inventaire de cycle de vie a été réalisé par PwC Ecobilan et l'agrégation des données est réalisée par un outil développé par TRSB.
Variabilité des résultats et cadre de validité	Les valeurs d'impacts de cette FDES ont été calculées à partir de données moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE. Le cadre de validité est composé par : • L'adhésion au SNBPE (Liste d'adhérents disponibles sur le site du SNBPE (http://www.snbpe.org//le_bpe/unites_de_production)) • La conformité du béton à la norme NF EN 206/CN • Le type ou la partie de l'ouvrage concerné (si indiqué) • La classe de résistance du béton • La classe d'exposition du béton • Le béton est produit en France avec des ciments français • Le type de ciment utilisé • La distance de transport, entre l'unité de production et le chantier, comprise entre 0 et 50 km

Résultats de l'analyse de cycle de vie

	Etape de fabrication	Etape de mise en Œuvre			Etape de vie en Œuvre								Etape de fin de vie					D Bénéfices et Charges au-delà des frontières du système	Total Cycle de Vie
		A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ Démolition	C2 Transport	C3 Traitement Des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Impacts environnementaux																			
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	188,74	7,327	125,6	132,93	-9,508	0	0	0	0	0	0	-9,508	14,514	5,4947	0,91	-17,79	3,129	-21,133	315,29
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	1,086E-05	5,3172E-06	2,2014E-06	7,5186E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7248E-06	3,9874E-06	6E-07	0	7,3605E-06	-4,4898E-07	2,5738E-05
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	0,42282	0,033643	0,33096	0,3646	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11196	0,025229	0,007	0	0,14381	-0,052768	0,93123
Eutrophisation kg (PO4)3- eq/UF	0,066092	0,0079072	0,031969	0,039876	0	0	0	0	0	0	0	0	0,024181	0,0059297	0,001	4,9601E-06	0,031544	-0,0086871	0,13751
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	0,021218	0,0052458	0,06077	0,066016	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0026736	0,0039339	2E-04	0	0,006818	-0,011591	0,094052
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	2,684E-05	1,0393E-08	4,2696E-06	0,00000428	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8226E-08	7,7938E-09	2E-09	0	5,7662E-08	-0,000019069	3,1178E-05
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	601,61	93,64	1472,4	1566	0	0	0	0	0	0	0	0	207,62	70,222	11,78	0	289,63	-239,78	2457,3
Pollution de l'air m3/UF	6219,8	467,14	16379	16846	0	0	0	0	0	0	0	0	5,4705	350,31	0	0	355,78	-6446,4	23422
Pollution de l'eau m3/UF	159,1	2,088	92,56	94,648	0	0	0	0	0	0	0	0	1612,7	1,5658	0	0	1614,3	-2,3616	1868

¹ Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

NOTE Les émissions de gaz à effet de serre liées à la valorisation énergétique de déchets ne sont pas prises en compte dans l'indicateur de potentiel de réchauffement climatique, conformément aux normes en vigueur.

	Etape de fabrication	Etape de mise en Œuvre			Etape de vie en Œuvre								Etape de fin de vie					D Bénéfices et Charges au-delà des frontières du système	Total Cycle de Vie
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction / Démolition	C2 Transport	C3 Traitement Des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Utilisation des ressources																			
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable. à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	28,601	0,052795	1,4316	1,4844	0	0	0	0	0	0	0	0	0,40517	0,039592	0,004	0	0,44909	-4,6777	30,534
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	0,0090822	0	0,0015899	0,0015899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,010672
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	28,61	0,052795	1,4332	1,486	0	0	0	0	0	0	0	0	0,40517	0,039592	0,004	0	0,44909	-4,6777	30,545
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable. à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	1321,4	95,158	1379,3	1474,5	0	0	0	0	0	0	0	0	225,56	71,36	11,87	0	308,79	-282,79	3104,6
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	5,1261	0	0,17116	0,17116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,033	0	0,033034	0,033034	5,3303
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	1326,5	95,158	1379,5	1474,7	0	0	0	0	0	0	0	0	225,56	71,36	11,9	0	308,82	-282,76	3110
Utilisation de matière secondaire kg/UF	37,521	1,4024E-06	64,117	64,117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0517E-06	0,001	0	0,0014112	-47,441	101,64
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	124,36	0	3,7307	3,7307	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128,09
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	183,89	0	5,5168	5,5168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189,41
Utilisation nette d'eau douce m3/UF	0,89207	0,0092737	1,3002	1,3095	0	0	0	0	0	0	0	0	0,012877	0,0069544	0,001	0	0,021135	-1,0296	2,2227

¹ Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

	Etape de fabrication	Etape de mise en Œuvre			Etape de vie en Œuvre							Etape de fin de vie					D Bénéfices et Charges au-delà des frontières du système	Total Cycle de Vie	
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction / Démolition	C2 Transport	C3 Traitement Des déchets	C4 Décharge			Total C1-C4
Catégorie de déchets																			
Déchets dangereux éliminés kg/UF	0,46722	0,0021282	0,015106	0,017234	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0074889	0,001596	3E-04	0	0,0093451	-0,32623	0,4938
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	8,5188	0,018003	89,915	89,933	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18664	0,013501	0,008	596,76	596,97	-1,5126	695,42
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	0,010292	0,0015157	0,00091078	0,0024265	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0015381	0,0011367	2E-04	0	0,00286	-0,0011067	0,015578

	Etape de fabrication	Etape de mise en Œuvre			Etape de vie en Œuvre								Etape de fin de vie					D Bénéfices et Charges au-delà des frontières du système	Total Cycle de Vie
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ Démolition	C2 Transport	C3 Traitement Des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Flux sortants																			
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	1,1152	0,00009787	53,743	53,743	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,3394E-05	1790	0	1790,3	1789,3	
Matériaux destinés à la récupération d'énergie MJ/UF	4,179E-06	5,7467E-08	7,354E-07	7,9287E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3095E-08	7E-09	0	4,973E-08	6,6349E-09	

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

Air intérieur



Le Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE) a demandé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) de tester les émissions de composés organiques volatils (COV) d'un béton traditionnel vibré et d'un béton autoplaçant (BAP).

Les rapports d'essais du CSTB, SC13-047 pour le béton vibré, et SC13-048 pour le BAP, établissent la classification A+ (très faibles émissions) de ces bétons.

Radon et radioactivité gamma

En Europe, les concentrations moyennes de radioéléments dans les bétons courants sont de 40 Bq/kg en radium (226Ra), 30 Bq/kg en thorium (232Th), 400 Bq/kg en potassium (40K).

[Source : Rapport 112 de la C.E. « Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials » 1999].

Les émissions de gaz radon par le matériau béton sont très largement inférieures aux émissions naturelles. Au contraire, en cas d'émission de radon naturel par le sol, une paroi en béton (verticale ou horizontale) permet de créer une barrière à ces émissions.

Sol et eau

L'avis du 24 février 2012, relatif aux conditions de mise sur le marché des matériaux à base de ciment entrant en contact de l'eau potable, déclare que le béton fabriqué :

- avec un ciment conforme à la norme NF EN 197-1,
- avec de l'eau conforme à la norme NF EN 1008,
- avec des granulats naturels conforme à la NF P 18-545,
- avec des adjuvants titulaires d'une CLP (Conformité aux Listes Positives),

est apte sans essai au contact avec l'eau potable.

Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment

Le confort hygrothermique peut être décrit par les deux composantes suivantes et leurs caractéristiques :

- **Comportement à l'humidité** : le béton n'a aucune caractéristique hydrophile. Le béton n'est pas un milieu favorable au développement des moisissures en raison de sa composition essentiellement minérale et de ses propriétés alcalines ;
- **Performance thermique** : la forte inertie thermique du béton permet d'écarter les pics de température et donc de diminuer les consommations énergétiques tout en assurant une température intérieure constante favorisant le confort de l'utilisateur

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment

Le béton permet, grâce à sa masse, de réduire considérablement les bruits intérieurs et extérieurs à un bâtiment. La diminution du niveau aérien apportée par une paroi est principalement fonction du poids de cette paroi. A titre d'exemple l'affaiblissement acoustique apporté par un mur en béton armé de 15 cm d'épaisseur est d'environ 50 dB.

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment

Le béton brut peut être traité de manière esthétique (désactivation, polissage, sablage, matriçage, etc.). Par ailleurs, il est apte à recevoir tout type de revêtement esthétique de finition (lasures, carrelages, vêtements, etc.).

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment
Le béton n'a pas d'odeur.

Contribution environnementale positive

Sur le plan de la maîtrise des rejets, les centrales de béton prêt à l'emploi, s'inscrivent pleinement dans une logique « zéro rejet ».

FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

Béton armé pour poutre intérieure C25/30 XC1/XC2 CEM II/A L ou LL

Date de création : 24/07/2019

Date de la dernière modification : 24/07/2019

*En conformité avec la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN,
et les Règles de Catégorie de Produit béton EN 16757*

FDES réalisée avec le configurateur BETie - Version Septembre 2018



Avertissement

Les données de cette FDES sont issues de l'outil « BETie » mis à la disposition des adhérents du Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE). Seules les FDES réalisées avec les données et paramètres de l'outil BETie, peuvent avoir l'appellation « FDES issues du configurateur Vérifiée, BETie ».

Le configurateur de données environnementales « BETie » a fait l'objet d'une Vérification selon le document de INIES « Principes de vérification pour les configurateurs de FDES » à partir des documents de références : norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN et les Règles de définition des Catégories de Produits (RCP) du béton EN 16757.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations ainsi fournies devra au minimum être constamment accompagnée de la référence complète de la déclaration d'origine ainsi que de son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

NOTE La traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, on utilise couramment le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) qui regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "DEP" complétée par des informations sanitaires.

Guide de lecture

Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l'exemple suivant :
-4,21 E-06 = -4,21 x 10⁻⁶ = -0,00000421

Règles d'affichage

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Toutes les valeurs non nulles sont exprimées avec 3 chiffres significatifs.

Abréviations utilisées

BPE : Béton Prêt à l'Emploi

DVR : Durée de Vie de Référence

FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

UF : Unité Fonctionnelle

Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1.

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 FDES :

" 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). "

Information Générale

Déclarant :	Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi 3 rue Alfred Roll 75849 Paris Cedex 17
Type de FDES :	Collective. Cette fiche présente les impacts "du berceau à la tombe".
Composition du béton :	Composition moyenne de la profession (source SNBPE)
Date de publication de la fiche :	24/07/2019
Date de fin de validité :	24/07/2024

Programme de vérification



Nom du programme :	Programme INIES
Vérification automatique :	FDES issue du configurateur BETie, avec une formule prédéfinie
N° de vérification :	7-388:2019
Gestion du programme de vérification :	Conseil de Surveillance INIES Base
Gestion opérationnelle du programme :	Agence Française de Normalisation (AFNOR) 11, rue Francis de Pressensé 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex - France

Démonstration de la vérification	
La norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN servent de RCP	
Vérification indépendante de la déclaration et des données conformément à l'EN ISO 14025:2010	
interne ☐	externe ☒
Vérification par tierce partie :	
Jacques Verhulst	

Information syndicale professionnelle

Contact SNBPE

Jean-Marc Potier
3 rue Alfred Roll
75849 Paris Cedex 17
snbpe@snbpe.org

Description de l'unité fonctionnelle et du produit

- **Définition de l'unité fonctionnelle**

Il s'agit d'un mètre cube de béton armé destiné à servir de poutre intérieur, de durée de vie 100 ans, supportant les charges et autres éléments de planchers pour le bâtiment considéré.

Formule de référence : 4 B

- **Description du produit**

Produit

Le béton considéré est conforme à la norme béton NF EN 206/CN. Le béton BA pour poutre intérieure, C25/30 XC1/XC2 CEM II/A est fabriqué selon caractéristiques suivantes :

Type de béton	Béton conforme EN 206/CN - C25/30 - XC1 - S3 - 20
Type de liant	CEM II/A-L ou LL 42.5
Type de granulat majoritaire	Graviers Massifs
Fibres	Non
% granulats recyclés	0.0%

1 m3 de béton sont nécessaires à la mise en oeuvre du produit, soit un flux de référence de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) de ce produit de 2387,04 kg.

Durée de vie de référence

Les quantités de produit et de produits complémentaires contenus dans l'UF sont calculées sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans, la durée de vie d'un élément structurel en béton étant au minimum égale à la durée de vie du bâtiment dans lequel il est installé.

Emballages de distribution (nature et quantité) : Sans objet

Produits complémentaires (nature et quantité) pour la mise en oeuvre :

- Ferrailage : 150 kg d'armatures par m3 sont ajoutés lors de la mise en oeuvre ;
- Banches Métalliques (1000 réemplois)

Une « perte » de 3% béton est considérée lors de la mise en oeuvre.

Les données de production du béton sont issues de moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE.

Usage du produit (domaine d'application) : Poutre

- **Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle**

Le béton étant un matériau incombustible, le produit considéré ne présente pas de risques spéciaux vis-à-vis du feu.

Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH, ces substances ne dépassant pas 1% de la masse totale du produit.

Etapes du cycle de vie

- **Etape de production, A1-A3**

La modélisation de l'étape de production prend en compte :

- la fabrication du BPE sur site ;
- la production des matières premières : ciment, adjuvants, ajouts, granulats ;
- le transport des matières premières ;
- la production des énergies consommées sur les sites de production.

- **Etape de mise en œuvre, A4-A5**

Transport jusqu'au chantier, A4

La modélisation de cette étape prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport du produit depuis le site de production vers le chantier de mise en œuvre, c'est-à-dire 18.5 km.

Paramètre	Valeur
Type de combustible et consommation du camion malaxeur ou autre type de véhicule utilisé pour le transport	0.08 l/m ³ .km
Distance jusqu'au chantier	18.5 km
Capacité du camion	8 m ³
Utilisation moyenne de la capacité (y compris les retours à vide)	50%
Densité moyenne du béton	2387.04 kg/m ³

Installation dans le bâtiment, A5

Le béton produit est utilisé pour la réalisation de poutre intérieure en béton armé pour un logement collectif. L'énergie consommée sur le chantier, la production et le transport des matériaux auxiliaires servant à la mise en œuvre (notamment les armatures) sont pris en compte à cette étape.

Les impacts liés à la production et au transport des pertes de béton à la mise en œuvre sont également inclus dans cette étape.

Paramètre	Valeur
Renforcement (armatures en acier)	150 kg
Coffrage	0.105 kg de métal
Nombre de réutilisations	1000
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation (grue, pompe)	385,2 MJ
Pourcentage de déchets béton	3 %
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 béton recyclés par retour à la centrale à béton et concassage ; 75% de produit orienté en filière de valorisation ; 25% de produit orienté en mise en décharge
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	NA

- **Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7**

En conditions normales d'utilisation, le produit en béton prêt à l'emploi ne nécessite aucune maintenance.

Carbonatation des produits en béton

La carbonatation est l'absorption par le béton du CO₂ de l'atmosphère. Le dioxyde de carbone atmosphérique réagit avec des composés spécifiques du ciment dans le béton pour former des produits solides qui sont soit précipités sur la surface ou à l'intérieur de la matrice. Selon la norme EN 15804, la carbonatation peut être considérée comme une émission négative, et par conséquent elle doit être allouée aux différentes étapes du cycle de vie de la même manière que les autres émissions. Le taux de carbonatation du béton est calculé selon la méthode définie dans le EN 16757.

Note 1: La quantité de CO₂ absorbée dépend de la surface de béton exposée à l'air, de la qualité du béton et de l'environnement auquel il est exposé. Un béton mince et faiblement résistant peut être complètement carbonaté en quelques années. Pour un béton armé de haute performance et de structure de masse, le taux de carbonatation sera minimal jusqu'à sa démolition et son concassage.

Note 2: L'absorption par les surfaces en béton du dioxyde de carbone par carbonatation dure pendant toute la durée de vie de référence.

- **Etape de fin de vie C1-C4**

La modélisation de l'étape de la fin de vie prend en compte :

- la démolition (C1) ;
- le transport des déchets depuis leur lieu de vie en œuvre jusqu'à leur lieu de fin de vie (C2) ;
- la séparation des armatures métalliques (C3) ;
- le traitement des déchets de démolition valorisés (concassage jusqu'à obtention d'une grave pour utilisation routière et mise en stock) (C3) ;
- la carbonatation des déchets de béton (C3) ;
- la mise en décharge du produit étudié (C4).

Paramètre	Valeur/description
Processus de collecte spécifié par type	2387 kg collecté avec des déchets de construction mélangés
Système de récupération spécifié par type	75% de produit orienté en filière de valorisation
Elimination spécifiée par type	25% de produit orienté en mise en décharge
Carbonatation du produit en décharge	75% du produit mis en décharge carbonaté
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport vers le centre de valorisation : 30 km
	Distance de transport vers la décharge : 30 km

- **Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, module D**

La consommation de graves d'origine naturelle pour l'application routière peut être substituée par la réutilisation des graves obtenues après broyage des produits de béton en fin de vie. Les bénéfices de la revalorisation des graves et des aciers recyclés sont comptabilisés à cette étape.

Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

RCP utilisé	EN 16757
Frontières du système	La norme NF EN 15804 a fixé le seuil de coupure à 99% selon le paragraphe 6.3.5 de la norme. Dans le cadre de cette déclaration, le pourcentage des flux non remontés est inférieur à 0.1%. Les raisons de la non-prise en compte de certains flux sont l'absence de données d'inventaire disponibles pour ces flux. Les produits non remontés ne sont pas des substances classées selon l'arrêté du 20 avril 1994. Les flux présentés dans les tableaux de résultats sont : · les flux mentionnés par la norme NF EN 15804 ; · les flux spécifiques au cycle de vie du produit.
Allocations	Les règles d'allocations adoptées sont basées sur le volume de béton produit. Elles concernent les consommations d'électricité, de diesel et d'eau ainsi que la génération des déchets.
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Etape de production, A1-A3 · Année : 2016 · Représentativité géographique : France · Représentativité technologique : les données utilisées correspondent aux technologies standards employées pour la production du béton armé pour poutre intérieure, C25/30 XC1/XC2 CEM II/A L ou LL · Source : SNBPE Etape de transport, A4 · Année : 2017 · Représentativité géographique : la distance du béton adoptée est représentative du transport moyen des sites de production vers des chantiers situés en France soit 18.5 km · Source : SNBPE Etape de mise en œuvre, A5 · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Etape de fin de vie, C1-C4 · Année : 2011 · Représentativité géographique : France · Source : Commissariat Général au Développement Durable, chiffres et statistiques n°164 Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, D · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Sources de données Consommation des sites : données spécifiques aux sites Base de données secondaires : DEAM, Ecoinvent

	Les données secondaires issues de DEAM et Ecolnvent, et utilisées dans l’outil BETie, incluent en particulier les données : Ciment : ATILH 2017 Armatures : Worldsteel 2008 Granulats : UNPG 2017 Adjuvants : EFCA 2015 Electricité : Le mix de production d’électricité utilisé dans le cadre de cette étude, est celui de la France (2013). La modélisation de la production d’électricité a été établie à partir des données fournies par l’Agence Internationale de l’Energie (IEA Statistics 2013, International Energy Agency) L’inventaire de cycle de vie a été réalisé par PwC Ecobilan et l’agrégation des données est réalisée par un outil développé par TRSB.
Variabilité des résultats et cadre de validité	Les valeurs d’impacts de cette FDES ont été calculées à partir de données moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE. Le cadre de validité est composé par : • L’adhésion au SNBPE (Liste d’adhérents disponibles sur le site du SNBPE (http://www.snbpe.org//le_bpe/unites_de_production)) • La conformité du béton à la norme NF EN 206/CN • Le type ou la partie de l’ouvrage concerné (si indiqué) • La classe de résistance du béton • La classe d’exposition du béton • Le béton est produit en France avec des ciments français • Le type de ciment utilisé • La distance de transport, entre l’unité de production et le chantier, comprise entre 0 et 50 km

Résultats de l'analyse de cycle de vie

Impacts environnementaux	Etape de fabrication	Etape de mise en Œuvre			Etape de vie en Œuvre								Etape de fin de vie						
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ Démolition	C2 Transport	C3 Traitement Des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4	D Bénéfices et Charges au-delà des frontières du système	Total Cycle de Vie ¹
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	142	4,4	16,9	21,3	-7,96	0	0	0	0	0	0	-7,96	8,71	3,32	0	-15,4	-3,37	-7,4	152
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	0,00000782	0,00000319	0,00000072	0,00000391	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00000163	0,00000241	0	0	0,00000404	-2,71E-07	0,0000158
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	0,324	0,0202	0,0509	0,0711	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0672	0,0152	0	0	0,0824	-0,0147	0,478
Eutrophisation kg (PO4)3- eq/UF	0,0488	0,00474	0,00671	0,0114	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0145	0,00358	0	0,000003	0,0181	-0,00443	0,0783
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	0,0156	0,00315	0,00671	0,00986	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0016	0,00238	0	0	0,00398	-0,0028	0,0294
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	0,0000161	6,24E-09	0,000000871	0,000000877	0	0	0	0	0	0	0	0	2,89E-08	4,71E-09	0	0	3,36E-08	-0,0000113	0,000017
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	443	56,2	163	219	0	0	0	0	0	0	0	0	125	42,4	0	0	167	-87,1	830
Pollution de l'air m3/UF	2490	1,25	263	264	0	0	0	0	0	0	0	0	968	0,946	0	0	969	-1,5	3720
Pollution de l'eau m3/UF	1750	280	1800	2080	0	0	0	0	0	0	0	0	3,28	212	0	0	215	-1500	4050

¹ Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

NOTE Les émissions de gaz à effet de serre liées à la valorisation énergétique de déchets ne sont pas prises en compte dans l'indicateur de potentiel de réchauffement climatique, conformément aux normes en vigueur.

Utilisation des ressources	Etape de fabrication	Etape de mise en Œuvre			Etape de vie en Œuvre								Etape de fin de vie						
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ Démolition	C2 Transport	C3 Traitement Des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4	D Bénéfices et Charges au-delà des frontières du système	Total Cycle de Vie
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable. à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	19,1	0,0317	0,622	0,654	0	0	0	0	0	0	0	0	0,243	0,0239	0	0	0,267	-2,83	20
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	0,00547	0	0,000164	0,000164	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00563
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	19,1	0,0317	0,622	0,654	0	0	0	0	0	0	0	0	0,243	0,0239	0	0	0,267	-2,83	20
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable. à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	973	57,1	173	230	0	0	0	0	0	0	0	0	135	43,1	0	0	178	-120	1380
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	0,0683	0	0,00205	0,00205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,0704
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	973	57,1	173	230	0	0	0	0	0	0	0	0	135	43,1	0	0	178	-120	1380
Utilisation de matière secondaire kg/UF	28,6	8,41E-07	1,37	1,37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,35E-07	0	0	6,35E-07	-0,589	30
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	94,7	0	2,84	2,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97,5
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	140	0	4,2	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144
Utilisation nette d'eau douce m3/UF	0,581	0,00556	0,0805	0,0861	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00773	0,0042	0	0	0,0119	-0,091	0,679

¹ Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française.

Catégorie de déchets	Etape de fabrication	Etape de mise en Œuvre			Etape de vie en Œuvre								Etape de fin de vie						
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ Démolition	C2 Transport	C3 Traitement Des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4	D Bénéfices et Charges au-delà des frontières du système	Total Cycle de Vie
Déchets dangereux éliminés kg/UF	0,295	0,00128	0,00978	0,0111	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00449	0,000964	0	0	0,00545	-0,197	0,312
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	6,06	0,0108	54,3	54,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,112	0,00816	0	361	361	-0,914	421
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	0,00673	0,000909	0,000429	0,00134	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000923	0,000687	0	0	0,00161	-0,000669	0,00968

Flux sortants	Etape de fabrication	Etape de mise en Œuvre			Etape de vie en Œuvre								Etape de fin de vie						
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ Démolition	C2 Transport	C3 Traitement Des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4	D Bénéfices et Charges au-delà des frontières du système	Total Cycle de Vie
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	0,674	0,0000587	0,0202	0,0203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000443	0	0	0,0000443	1080	0,694
Matériaux destinés à la récupération d'énergie MJ/UF	0,00000253	3,45E-08	7,77E-08	1,12E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6E-08	0	0	2,6E-08	4,01E-09	2,67E-06

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

Air intérieur



* Information sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).

Le Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE) a demandé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) de tester les émissions de composés organiques volatils (COV) d'un béton traditionnel vibré et d'un béton autoplaçant (BAP).

Les rapports d'essais du CSTB, SC13-047 pour le béton vibré, et SC13-048 pour le BAP, établissent la classification A+ (très faibles émissions) de ces bétons.

Radon et radioactivité gamma

En Europe, les concentrations moyennes de radioéléments dans les bétons courants sont de 40 Bq/kg en radium (226Ra), 30 Bq/kg en thorium (232Th), 400 Bq/kg en potassium (40K).

[Source: Rapport 112 de la C.E. « Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials » 1999].

Les émissions de gaz radon par le matériau béton sont très largement inférieures aux émissions naturelles. Au contraire, en cas d'émission de radon naturel par le sol, une paroi en béton (verticale ou horizontale) permet de créer une barrière à ces émissions.

Sol et eau

L'avis du 24 février 2012, relatif aux conditions de mise sur le marché des matériaux à base de ciment entrant en contact de l'eau potable, déclare que le béton fabriqué :

- avec un ciment conforme à la norme NF EN 197-1,
- avec de l'eau conforme à la norme NF EN 1008,
- avec des granulats naturels conforme à la NF P 18-545,
- avec des adjuvants titulaires d'une CLP (Conformité aux Listes Positives),

est apte sans essai au contact avec l'eau potable.

Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment

Le confort hygrothermique peut être décrit par les deux composantes suivantes et leurs caractéristiques :

- **Comportement à l'humidité** : le béton n'a aucune caractéristique hydrophile. Le béton n'est pas un milieu favorable au développement des moisissures en raison de sa composition essentiellement minérale et de ses propriétés alcalines ;
- **Performance thermique** : la forte inertie thermique du béton permet d'écarter les pics de température et donc de diminuer les consommations énergétiques tout en assurant une température intérieure constante favorisant le confort de l'usager.

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment

Le béton permet, grâce à sa masse, de réduire considérablement les bruits intérieurs et extérieurs à un bâtiment. La diminution du niveau aérien apportée par une paroi est principalement fonction du poids de cette paroi. A titre d'exemple l'affaiblissement acoustique apporté par un mur en béton armé de 15 cm d'épaisseur est d'environ 50 dB.

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment

Le béton brut peut être traité de manière esthétique (désactivation, polissage, sablage, matriçage, etc.). Par ailleurs, il est apte à recevoir tout type de revêtement esthétique de finition (lasures, carrelages, vêtements, etc.).

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment

Le béton n'a pas d'odeur.

Contribution environnementale positive

Sur le plan de la maîtrise des rejets, les centrales de béton prêt à l'emploi, s'inscrivent pleinement dans une logique « zéro rejet ».

FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

Béton armé pour dalle, C25/30 XC1/XC2 CEM II/A

Date de création : 24/07/2019

Date de la dernière modification : 24/07/2019

*En conformité avec la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN,
et les Règles de Catégorie de Produit béton EN 16757*

FDES réalisée avec le configurateur BETie - Version Septembre 2018



Avertissement

Les données de cette FDES sont issues de l'outil « BETie » mis à la disposition des adhérents du Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE). Seules les FDES réalisées avec les données et paramètres de l'outil BETie, peuvent avoir l'appellation « FDES issues du configurateur Vérifiée, BETie ».

Le configurateur de données environnementales « BETie » a fait l'objet d'une Vérification selon le document de INIES « Principes de vérification pour les configurateurs de FDES » à partir des documents de références : norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN et les Règles de définition des Catégories de Produits (RCP) du béton EN 16757.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations ainsi fournies devra au minimum être constamment accompagnée de la référence complète de la déclaration d'origine ainsi que de son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

NOTE La traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, on utilise couramment le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) qui regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "DEP" complétée par des informations sanitaires.

Guide de lecture

Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l'exemple suivant :
 $-4,21 \text{ E-06} = -4,21 \times 10^{-6} = -0,00000421$

Règles d'affichage

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Toutes les valeurs non nulles sont exprimées avec 3 chiffres significatifs.

Abréviations utilisées

BPE : Béton Prêt à l'Emploi

DVR : Durée de Vie de Référence

FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

UF : Unité Fonctionnelle

Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1.

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 FDES :

" 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). "

Information Générale

Déclarant :	Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi 3 rue Alfred Roll 75849 Paris Cedex 17
Type de FDES :	Collective. Cette fiche présente les impacts "du berceau à la tombe".
Composition du béton :	Composition moyenne de la profession (source SNBPE)
Date de publication de la fiche :	24/07/2019
Date de fin de validité :	24/07/2024

Programme de vérification

Nom du programme :	Programme INIES
Vérification automatique :	FDES issue du configurateur BETie, avec une formule prédéfinie
N° de vérification :	7-374:2019
Gestion du programme de vérification :	Conseil de Surveillance INIES Base
Gestion opérationnelle du programme :	Agence Française de Normalisation (AFNOR) 11, rue Francis de Pressensé 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex - France



Démonstration de la vérification	
La norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN servent de RCP	
Vérification indépendante de la déclaration et des données conformément à l'EN ISO 14025:2010	
interne ☐	externe ☒
Vérification par tierce partie :	
Jacques Verhulst	

Information syndicale professionnelle

Contact SNBPE

Jean-Marc Potier
3 rue Alfred Roll
75849 Paris Cedex 17
snbpe@snbpe.org

Description de l'unité fonctionnelle et du produit

- **Définition de l'unité fonctionnelle**

Il s'agit d'un mètre cube de béton armé pour dalle, C25/30 XC1/XC2 CEM II/A, sur une épaisseur de 0,2 mètre, dont la DVT est de 100 ans.

Formule de référence : 4 A

- **Description du produit**

Produit

Le béton considéré est conforme à la norme béton NF EN 206/CN. Le béton Béton armé pour dalle, C25/30 XC1/XC2 CEM II/A est fabriqué selon caractéristiques suivantes :

Type de béton	Béton conforme EN 206/CN - C25/30 - XC1 - S3 - 20
Type de liant	CEM II/A 52.5
Type de granulat majoritaire	Graviers Massifs
Fibres	Non
% granulats recyclés	0.0%

1 m3 de béton sont nécessaires à la mise en oeuvre du produit, soit un flux de référence de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) de ce produit de 2 237,04 kg.

Durée de vie de référence

Les quantités de produit et de produits complémentaires contenus dans l'UF sont calculées sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans, la durée de vie d'un élément structurel en béton étant au minimum égale à la durée de vie du bâtiment dans lequel il est installé.

Emballages de distribution (nature et quantité) : Sans objet

Produits complémentaires (nature et quantité) pour la mise en oeuvre :

- Ferrailage : 60 kg d'armatures par m3 sont ajoutés lors de la mise en oeuvre ;
- Coffrage en Bois

Une « perte » de 3% béton est considérée lors de la mise en oeuvre.

Les données de production du béton sont issues de moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE.

Usage du produit (domaine d'application) : Dalle pleine

- **Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle**

Le béton étant un matériau incombustible, le produit considéré ne présente pas de risques spéciaux vis-à-vis du feu.

Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH, ces substances ne dépassant pas 0.1% de la masse totale du produit.

Etapes du cycle de vie

- **Etape de production, A1-A3**

La modélisation de l'étape de production prend en compte :

- la fabrication du BPE sur site ;
- la production des matières premières : ciment, adjuvants, ajouts, granulats ;
- le transport des matières premières ;
- la production des énergies consommées sur les sites de production.

- **Etape de mise en œuvre, A4-A5**

Transport jusqu'au chantier, A4

La modélisation de cette étape prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport du produit depuis le site de production vers le chantier de mise en œuvre, c'est-à-dire 18.5 km.

Paramètre	Valeur
Type de combustible et consommation du camion malaxeur ou autre type de véhicule utilisé pour le transport	0.08 l/m ³ .km
Distance jusqu'au chantier	18.5 km
Capacité du camion	8 m ³
Utilisation moyenne de la capacité (y compris les retours à vide)	50%
Densité moyenne du béton	2387.04 kg/m ³

Installation dans le bâtiment, A5

Le béton produit est utilisé pour la réalisation de Dalle pleine pour un logement collectif. L'énergie consommée sur le chantier, la production et le transport des matériaux auxiliaires servant à la mise en œuvre (notamment les armatures) sont pris en compte à cette étape.

Les impacts liés à la production et au transport des pertes de béton à la mise en œuvre sont également inclus dans cette étape.

Paramètre	Valeur
Renforcement (armatures en acier)	60 kg
Coffrage	0.00792 kg de bois
Nombre de réutilisations	1000
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation (grue, pompe)	385,2 MJ
Pourcentage de déchets béton	3 %
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 béton recyclés par retour à la centrale à béton et concassage ; 75% de produit orienté en filière de valorisation ; 25% de produit orienté en mise en décharge
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	NA

- **Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7**

En conditions normales d'utilisation, le produit en béton prêt à l'emploi ne nécessite aucune maintenance.

Carbonatation des produits en béton

La carbonatation est l'absorption par le béton du CO₂ de l'atmosphère. Le dioxyde de carbone atmosphérique réagit avec des composés spécifiques du ciment dans le béton pour former des produits solides qui sont soit précipités sur la surface ou à l'intérieur de la matrice. Selon la norme EN 15804, la carbonatation peut être considérée comme une émission négative, et par conséquent elle doit être allouée aux différentes étapes du cycle de vie de la même manière que les autres émissions. Le taux de carbonatation du béton est calculé selon la méthode définie dans le EN 16757.

Note 1: La quantité de CO₂ absorbée dépend de la surface de béton exposée à l'air, de la qualité du béton et de l'environnement auquel il est exposé. Un béton mince et faiblement résistant peut être complètement carbonaté en quelques années. Pour un béton armé de haute performance et de structure de masse, le taux de carbonatation sera minimal jusqu'à sa démolition et son concassage.

Note 2: L'absorption par les surfaces en béton du dioxyde de carbone par carbonatation dure pendant toute la durée de vie de référence.

- **Etape de fin de vie C1-C4**

La modélisation de l'étape de la fin de vie prend en compte :

- la démolition (C1)
- le transport des déchets depuis leur lieu de vie en œuvre jusqu'à leur lieu de fin de vie (C2);
- le traitement des déchets de démolition valorisés (concassage jusqu'à obtention d'une grave pour utilisation routière et mise en stock) (C3) ;
- la carbonatation des déchets de béton (C3) ;
- la mise en décharge du produit étudié (C4).

Paramètre	Valeur/description
Processus de collecte spécifié par type	2387,05 kg collecté avec des déchets de construction mélangés
Système de récupération spécifié par type	75% de produit orienté en filière de valorisation
Elimination spécifiée par type	25% de produit orienté en mise en décharge
Carbonatation du produit en décharge	75% du produit mis en décharge carbonaté
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport vers le centre de valorisation : 30 km
	Distance de transport vers la décharge : 30 km

- **Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, module D**

La consommation de graves d'origine naturelle pour l'application routière peut être substituée par la réutilisation des graves obtenues après broyage des produits de béton en fin de vie. Les bénéfices de la revalorisation des graves et des aciers recyclés sont comptabilisés à cette étape.

Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

RCP utilisé	EN 16757
Frontières du système	La norme NF EN 15804 a fixé le seuil de coupure à 99% selon le paragraphe 6.3.5 de la norme. Dans le cadre de cette déclaration, le pourcentage des flux non remontés est inférieur à 0.1%. Les raisons de la non-prise en compte de certains flux sont l'absence de données d'inventaire disponibles pour ces flux. Les produits non remontés ne sont pas des substances classées selon l'arrêté du 20 avril 1994. Les flux présentés dans les tableaux de résultats sont : · les flux mentionnés par la norme NF EN 15804 ; · les flux spécifiques au cycle de vie du produit.
Allocations	Les règles d'allocations adoptées sont basées sur le volume de béton produit. Elles concernent les consommations d'électricité, de diesel et d'eau ainsi que la génération des déchets.
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Etape de production, A1-A3 · Année : 2016 · Représentativité géographique : France · Représentativité technologique : les données utilisées correspondent aux technologies standards employées pour la production du Béton Béton armé pour dalle, C25/30 XC1/XC2 CEM II/A · Source : SNBPE Etape de transport, A4 · Année : 2017 · Représentativité géographique : la distance du béton adoptée est représentative du transport moyen des sites de production vers des chantiers situés en France soit 18.5 km · Source : SNBPE Etape de mise en œuvre, A5 · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Etape de fin de vie, C1-C4 · Année : 2011 · Représentativité géographique : France · Source : Commissariat Général au Développement Durable, chiffres et statistiques n°164 Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, D · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Sources de données Consommation des sites : données spécifiques aux sites Base de données secondaires : DEAM, Ecoinvent

	Les données secondaires issues de DEAM et Ecolnvent, et utilisées dans l’outil BETie, incluent en particulier les données : Ciment : ATILH 2017 Armatures : Worldsteel 2008 Granulats : UNPG 2017 Adjuvants : EFCA 2015 Electricité : Le mix de production d’électricité utilisé dans le cadre de cette étude, est celui de la France (2013). La modélisation de la production d’électricité a été établie à partir des données fournies par l’Agence Internationale de l’Energie (IEA Statistics 2013, International Energy Agency) L’inventaire de cycle de vie a été réalisé par PwC Ecobilan et l’agrégation des données est réalisée par un outil développé par TRSB.
Variabilité des résultats et cadre de validité	Les valeurs d’impacts de cette FDES ont été calculées à partir de données moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE. Le cadre de validité est composé par : • L’adhésion au SNBPE (Liste d’adhérents disponibles sur le site du SNBPE (http://www.snbpe.org/le_bpe/unites_de_production)) • La conformité du béton à la norme NF EN 206/CN • Le type ou la partie de l’ouvrage concerné (si indiqué) • La classe de résistance du béton • La classe d’exposition du béton • Le béton est produit en France avec des ciments français • Le type de ciment utilisé • La distance de transport, entre l’unité de production et le chantier, comprise entre 0 et 50 km

Résultats de l'analyse de cycle de vie

Impacts environnementaux	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie ¹	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l' énergie	B7 Utilisation de l' eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	190,11	7,327	84,41	91,735	-10,1395	0	0	0	0	0	0	-10,1395	14,5145	5,4945	0,9103	-18,13	2,7893	274,495	-14,208
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	0,00001049 1	0,00000531 7	2,19295E-06	0,00000751	0	0	0	0	0	0	0	0	2,72475E-06	3,98745E-06	6,4825E-07	0	7,3605E-06	2,53615E-05	-4,48985E-07
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	0,425225	0,033643	0,225645	0,25929	0	0	0	0	0	0	0	0	0,111955	0,025229 5	0,006622 5	0	0,143805	0,8283	- 0,0398415
Eutrophisation kg (PO4)3- eq/UF	0,06665	0,007907	0,022882	0,030789	0	0	0	0	0	0	0	0	0,024181	0,005929 5	0,001428 05	4,96005E-06	0,0315435	0,128985	- 0,0076375
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	0,021256	0,005246	0,0402595	0,0455055	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002673 6	0,003933 9	0,000210 5	0	0,006818	0,07358	-0,007391
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	0,00002685 4	1,0393E-08	3,06235E-06	3,07275E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8226E-08	7,794E-09	1,6419E-09	0	5,766E-08	2,99845E-05	- 0,0000187 5
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	581,85	93,64	978	1071,65	0	0	0	0	0	0	0	0	207,62	70,22	11,7845	0	289,625	1943,1	-165,225
Pollution de l'eau m3/UF	158,875	2,08795	95,975	98,065	0	0	0	0	0	0	0	0	1612,7	1,5658	0	0	1614,25	1871,2	-2,4123
Pollution de l'air m3/UF	6340,5	467,135	10707	11174	0	0	0	0	0	0	0	0	5,4705	350,31	0	0	355,78	17870,5	-4856,95

¹ Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

NOTE Les émissions de gaz à effet de serre liées à la valorisation énergétique de déchets ne sont pas prises en compte dans l'indicateur de potentiel de réchauffement climatique, conformément aux normes en vigueur.

FDES – Dalle pleine en béton d'épaisseur 0.20 m, C25/30 XC1 CEM II/A-L ou LL.

Utilisation des ressources	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie ¹	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l' énergie	B7 Utilisation de l' eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable. à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	27,5325	0,052795	2,8746	2,9274	0	0	0	0	0	0	0	0	0,405175	0,039592	0,0043245	0	0,44909	30,909	-4,67775
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	0,009082	0	0,0015899	0,0015899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,010672	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	27,542	0,052795	2,8762	2,929	0	0	0	0	0	0	0	0	0,405175	0,039592	0,0043245	0	0,44909	30,92	-4,67775
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable. à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	1290,65	95,16	926,6	1021,75	0	0	0	0	0	0	0	0	225,555	71,36	11,867	0	308,78	2621,2	-217,705
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	5,126	0	0,17116	0,17116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,033034	0	0,033034	5,33	0,033034
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	1295,8	95,16	926,8	1021,95	0	0	0	0	0	0	0	0	225,555	71,36	11,9	0	308,815	2626,6	-217,67
Utilisation de matière secondaire kg/UF	9,034	1,40235E-06	42,168	42,168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,05165E-06	0,00141015	0	0,0014112	51,205	-31,5535
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	126,555	0	3,7967	3,7967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130,35	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	187,145	0	5,6145	5,6145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	192,76	0
Utilisation nette d'eau douce m3/UF	0,8576	0,0092735	0,8656	0,87485	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0128765	0,0069545	0,00130385	0	0,021135	1,7536	-0,70245

¹ Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

Catégorie de déchets	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l' énergie	B7 Utilisation de l' eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Déchets dangereux éliminés kg/UF	0,464935	0,0021282	0,01548	0,017608	0	0	0	0	0	0	0	0	0,007489	0,00159595	0,00026024	0	0,009345	0,49189	-0,32623
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	8,4765	0,0180035	89,915	89,935	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18664	0,013501	0,007581	596,75	596,95	695,35	-1,51265
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	0,009916	0,00151575	0,00090125	0,002417	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0015381	0,0011367	0,000185185	0	0,00286	0,015193	- 0,00110675

Autres informations	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l' énergie	B7 Utilisation de l' eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	1,117	0,00009787	53,745	53,745	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000073395	1790,3	0	1790,3	1845,15	1789,3
Matériaux destinés à la récupération d'énergie MJ/UF	4,17905E-06	5,7465E-08	7,354E-07	7,9285E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,30955E-08	6,635E-09	0	4,97305E-08	5,0215E-06	6,635E-09
Energie fournie à l'extérieur Electricité MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie fournie à l'extérieur Vapeur MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie fournie à l'extérieur Gaz de process MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Air intérieur



Le Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE) a demandé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) de tester les émissions de composés organiques volatils (COV) d'un béton traditionnel vibré et d'un béton autoplaçant (BAP).

Les rapports d'essais du CSTB, SC13-047 pour le béton vibré, et SC13-048 pour le BAP, établissent la classification A+ (très faibles émissions) de ces bétons.

Radon et radioactivité gamma

En Europe, les concentrations moyennes de radioéléments dans les bétons courants sont de 40 Bq/kg en radium (226Ra), 30 Bq/kg en thorium (232Th), 400 Bq/kg en potassium (40K).

[Source : Rapport 112 de la C.E. « Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials » 1999].

Les émissions de gaz radon par le matériau béton sont très largement inférieures aux émissions naturelles. Au contraire, en cas d'émission de radon naturel par le sol, une paroi en béton (verticale ou horizontale) permet de créer une barrière à ces émissions.

Sol et eau

L'avis du 24 février 2012, relatif aux conditions de mise sur le marché des matériaux à base de ciment entrant en contact de l'eau potable, déclare que le béton fabriqué :

- avec un ciment conforme à la norme NF EN 197-1,
- avec de l'eau conforme à la norme NF EN 1008,
- avec des granulats naturels conforme à la NF P 18-545,
- avec des adjuvants titulaires d'une CLP (Conformité aux Listes Positives),

est apte sans essai au contact avec l'eau potable.

Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment

Le confort hygrothermique peut être décrit par les deux composantes suivantes et leurs caractéristiques :

- **Comportement à l'humidité** : le béton n'a aucune caractéristique hydrophile. Le béton n'est pas un milieu favorable au développement des moisissures en raison de sa composition essentiellement minérale et de ses propriétés alcalines ;
- **Performance thermique** : la forte inertie thermique du béton permet d'écarter les pics de température et donc de diminuer les consommations énergétiques tout en assurant une température intérieure constante favorisant le confort de l'utilisateur

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment

Le béton permet, grâce à sa masse, de réduire considérablement les bruits intérieurs et extérieurs à un bâtiment. La diminution du niveau aérien apportée par une paroi est principalement fonction du poids de cette paroi. A titre d'exemple l'affaiblissement acoustique apporté par un mur en béton armé de 15 cm d'épaisseur est d'environ 50 dB.

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment

Le béton brut peut être traité de manière esthétique (désactivation, polissage, sablage, matriçage, etc.). Par ailleurs, il est apte à recevoir tout type de revêtement esthétique de finition (lasures, carrelages, vêtements, etc.).

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment
Le béton n'a pas d'odeur.

Contribution environnementale positive

Sur le plan de la maîtrise des rejets, les centrales de béton prêt à l'emploi, s'inscrivent pleinement dans une logique « zéro rejet ».

FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

Béton Autoplaçant armé pour radier, C25/30 XF1 CEM II/A

Date de création : 24/07/2019

Date de la dernière modification : 24/07/2019

*En conformité avec la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN,
et les Règles de Catégorie de Produit béton EN 16757*

FDES réalisée avec le configurateur BETie - Version Septembre 2018



Avertissement

Les données de cette FDES sont issues de l'outil « BETie » mis à la disposition des adhérents du Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE). Seules les FDES réalisées avec les données et paramètres de l'outil BETie, peuvent avoir l'appellation « FDES issues du configurateur Vérifiée, BETie ».

Le configurateur de données environnementales « BETie » a fait l'objet d'une Vérification selon le document de INIES « Principes de vérification pour les configurateurs de FDES » à partir des documents de références : norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN et les Règles de définition des Catégories de Produits (RCP) du béton EN 16757.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations ainsi fournies devra au minimum être constamment accompagnée de la référence complète de la déclaration d'origine ainsi que de son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

NOTE La traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, on utilise couramment le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) qui regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "DEP" complétée par des informations sanitaires.

Guide de lecture

Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l'exemple suivant :
-4,21 E-06 = -4,21 x 10⁻⁶ = -0,00000421

Règles d'affichage

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Toutes les valeurs non nulles sont exprimées avec 3 chiffres significatifs.

Abréviations utilisées

BPE : Béton Prêt à l'Emploi

DVR : Durée de Vie de Référence

FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

UF : Unité Fonctionnelle

Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1.

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 FDES :

" 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). "

Information Générale

Déclarant :	Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi 3 rue Alfred Roll 75849 Paris Cedex 17
Type de FDES :	Collective. Cette fiche présente les impacts "du berceau à la tombe".
Composition du béton :	Composition moyenne de la profession (source SNBPE)
Date de publication de la fiche :	24/07/2019
Date de fin de validité :	24/07/2024

Programme de vérification

Nom du programme :	Programme INIES
Vérification automatique :	FDES issue du configurateur BETie, avec une formule prédéfinie
N° de vérification :	7-372:2019
Gestion du programme de vérification :	Conseil de Surveillance INIES Base
Gestion opérationnelle du programme :	Agence Française de Normalisation (AFNOR) 11, rue Francis de Pressensé 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex - France



Démonstration de la vérification	
La norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN servent de RCP	
Vérification indépendante de la déclaration et des données conformément à l'EN ISO 14025:2010	
interne ☐	externe ☒
Vérification par tierce partie :	
Jacques Verhulst	

Information syndicale professionnelle

Contact SNBPE

Jean-Marc Potier
3 rue Alfred Roll
75849 Paris Cedex 17
snbpe@snbpe.org

Description de l'unité fonctionnelle et du produit

- **Définition de l'unité fonctionnelle**

Il s'agit d'un mètre cube de béton destiné à servir de radier, de durée de vie 100 ans, assurant les descentes de charge pour le bâtiment considéré.

Formule de référence : BAP1

- **Description du produit**

Produit

Le béton considéré est conforme à la norme béton NF EN 206/CN. Le béton Béton Autoplaçant armé pour radier, C25/30 XC1/XC2 est fabriqué selon caractéristiques suivantes :

Type de béton	Béton autoplaçant conforme EN 206/CN
Type de liant	CEM I et Fillers calcaires
Type de granulat majoritaire	Graviers Massifs
Fibres	Non
% granulats recyclés	0.0%

1 m3 de béton sont nécessaires à la mise en oeuvre du produit, soit un flux de référence de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) de ce produit de 2 382,665 kg.

Durée de vie de référence

Les quantités de produit et de produits complémentaires contenus dans l'UF sont calculées sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans, la durée de vie d'un élément structurel en béton étant au minimum égale à la durée de vie du bâtiment dans lequel il est installé.

Emballages de distribution (nature et quantité) : Sans objet
di

Produits complémentaires (nature et quantité) pour la mise en oeuvre :

- Ferrailage : 90 kg d'armatures par m3 sont ajoutés lors de la mise en oeuvre ;
- Coffrage (hypothèse FDES) en Bois (hypothèse FDES)

Une « perte » de 3% béton est considérée lors de la mise en oeuvre.

Les données de production du béton sont issues de moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE.

Usage du produit (domaine d'application) : Semelle

- **Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle**

Le béton étant un matériau incombustible, le produit considéré ne présente pas de risques spéciaux vis-à-vis du feu.

Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH, ces substances ne dépassant pas 0.1% de la masse totale du produit.

Etapes du cycle de vie

- **Etape de production, A1-A3**

La modélisation de l'étape de production prend en compte :

- la fabrication du BPE sur site ;
- la production des matières premières : ciment, adjuvants, ajouts, granulats ;
- le transport des matières premières ;
- la production des énergies consommées sur les sites de production.

- **Etape de mise en œuvre, A4-A5**

Transport jusqu'au chantier, A4

La modélisation de cette étape prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport du produit depuis le site de production vers le chantier de mise en œuvre, c'est-à-dire 18.5 km.

Paramètre	Valeur
Type de combustible et consommation du camion malaxeur ou autre type de véhicule utilisé pour le transport	0.08 l/m ³ .km
Distance jusqu'au chantier	18.5 km
Capacité du camion	8 m ³
Utilisation moyenne de la capacité (y compris les retours à vide)	50%
Densité moyenne du béton	2382.665 kg/m ³

Installation dans le bâtiment, A5

Le béton produit est utilisé pour la réalisation de Semelle pour un logement collectif. L'énergie consommée sur le chantier, la production et le transport des matériaux auxiliaires servant à la mise en œuvre (notamment les armatures) sont pris en compte à cette étape.

Les impacts liés à la production et au transport des pertes de béton à la mise en œuvre sont également inclus dans cette étape.

Paramètre	Valeur
Renforcement (armatures en acier)	90.0 kg
Coffrage	0.00176 kg de bois
Nombre de réutilisations	1000
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation (grue, pompe)	18.0 MJ
Pourcentage de déchets béton	3 %
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 béton recyclés par retour à la centrale à béton et concassage ; 75% de produit orienté en filière de valorisation ; 25% de produit orienté en mise en décharge
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	NA

- **Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7**

En conditions normales d'utilisation, le produit en béton prêt à l'emploi ne nécessite aucune maintenance.

Carbonatation des produits en béton

La carbonatation est l'absorption par le béton du CO₂ de l'atmosphère. Le dioxyde de carbone atmosphérique réagit avec des composés spécifiques du ciment dans le béton pour former des produits solides qui sont soit précipités sur la surface ou à l'intérieur de la matrice. Selon la norme EN 15804, la carbonatation peut être considérée comme une émission négative, et par conséquent elle doit être allouée aux différentes étapes du cycle de vie de la même manière que les autres émissions. Le taux de carbonatation du béton est calculé selon la méthode définie dans le EN 16757.

Note 1: La quantité de CO₂ absorbée dépend de la surface de béton exposée à l'air, de la qualité du béton et de l'environnement auquel il est exposé. Un béton mince et faiblement résistant peut être complètement carbonaté en quelques années. Pour un béton armé de haute performance et de structure de masse, le taux de carbonatation sera minimal jusqu'à sa démolition et son concassage.

Note 2: L'absorption par les surfaces en béton du dioxyde de carbone par carbonatation dure pendant toute la durée de vie de référence.

- **Etape de fin de vie C1-C4**

La modélisation de l'étape de la fin de vie prend en compte :

- la démolition (C1)
- le transport des déchets depuis leur lieu de vie en œuvre jusqu'à leur lieu de fin de vie (C2);
- le traitement des déchets de démolition valorisés (concassage jusqu'à obtention d'une grave pour utilisation routière et mise en stock) (C3) ;
- la carbonatation des déchets de béton (C3) ;
- la mise en décharge du produit étudié (C4).

Paramètre	Valeur/description
Processus de collecte spécifié par type	2382.7 kg collecté avec des déchets de construction mélangés
Système de récupération spécifié par type	75% de produit orienté en filière de valorisation
Elimination spécifiée par type	25% de produit orienté en mise en décharge
Carbonatation du produit en décharge	75% du produit mis en décharge carbonaté
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport vers le centre de valorisation : 30 km Distance de transport vers la décharge : 30 km

- **Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, module D**

La consommation de graves d'origine naturelle pour l'application routière peut être substituée par la réutilisation des graves obtenues après broyage des produits de béton en fin de vie. Les bénéfices de la revalorisation des graves et des aciers recyclés sont comptabilisés à cette étape.

Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

RCP utilisé	EN 16757
Frontières du système	La norme NF EN 15804 a fixé le seuil de coupure à 99% selon le paragraphe 6.3.5 de la norme. Dans le cadre de cette déclaration, le pourcentage des flux non remontés est inférieur à 0.4%. Les raisons de la non-prise en compte de certains flux sont l'absence de données d'inventaire disponibles pour ces flux. Les produits non remontés ne sont pas des substances classées selon l'arrêté du 20 avril 1994. Les flux présentés dans les tableaux de résultats sont : · les flux mentionnés par la norme NF EN 15804 ; · les flux spécifiques au cycle de vie du produit.
Allocations	Les règles d'allocations adoptées sont basées sur le volume de béton produit. Elles concernent les consommations d'électricité, de diesel et d'eau ainsi que la génération des déchets.
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Etape de production, A1-A3 · Année : 2016 · Représentativité géographique : France · Représentativité technologique : les données utilisées correspondent aux technologies standards employées pour la production du Béton Béton Autoplaçant armé pour radier, C2530 XC1XC2 · Source : SNBPE Etape de transport, A4 · Année : 2017 · Représentativité géographique : la distance du béton adoptée est représentative du transport moyen des sites de production vers des chantiers situés en France soit 18.5 km · Source : SNBPE Etape de mise en œuvre, A5 · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Etape de fin de vie, C1-C4 · Année : 2011 · Représentativité géographique : France · Source : Commissariat Général au Développement Durable, chiffres et statistiques n°164 Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, D · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Sources de données Consommation des sites : données spécifiques aux sites Base de données secondaires : DEAM, Ecoinvent

	Les données secondaires issues de DEAM et Ecolnvent, et utilisées dans l'outil BETie, incluent en particulier les données : Ciment : ATILH 2017 Armatures : Worldsteel 2008 Granulats : UNPG 2017 Adjuvants : EFCA 2015 Electricité : Le mix de production d'électricité utilisé dans le cadre de cette étude, est celui de la France (2013). La modélisation de la production d'électricité a été établie à partir des données fournies par l'Agence Internationale de l'Energie (IEA Statistics 2013, International Energy Agency) L'inventaire de cycle de vie a été réalisé par PwC Ecobilan et l'agrégation des données est réalisée par un outil développé par TRSB.
Variabilité des résultats et cadre de validité	Les valeurs d'impacts de cette FDES ont été calculées à partir de données moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE. Le cadre de validité est composé par : • L'adhésion au SNBPE (Liste d'adhérents disponibles sur le site du SNBPE (http://www.snbpe.org//le_bpe/unites_de_production)) • La conformité du béton à la norme NF EN 206/CN • Le type ou la partie de l'ouvrage concerné (si indiqué) • La classe de résistance du béton • La classe d'exposition du béton • Le béton est produit en France avec des ciments français • Le type de ciment utilisé • La distance de transport, entre l'unité de production et le chantier, comprise entre 0 et 50 km

Résultats de l'analyse de cycle de vie

Impacts environnementaux	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie ¹	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	248.11	7.327	123.15	130.48	-7.8348	0	0	0	0	0	0	-7.8348	14.514	5.4846	0.90864	-25.045	-4.1378	366.61	-19.376
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	1.4493E-5	5.3172E-6	2.1673E-6	7.4845E-6	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	2.7248E-6	3.9801E-6	6.4707E-7	0.0	7.352E-6	2.9329E-5	-4.4816E-7
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	0.55105	0.033643	0.32086	0.3545	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.11196	0.025183	0.0066103	0.0	0.14375	1.0493	-0.049463
Eutrophisation kg (PO4)3- eq/UF	0.082897	0.0079072	0.030584	0.038491	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.024181	0.0059189	0.0014254	4.951E-6	0.03153	0.15292	-0.0084112
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	0.027657	0.0052458	0.059151	0.064397	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0026736	0.0039267	2.1011E-4	0.0	0.0068104	0.098564	-0.010528
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	2.5777E-5	1.0393E-8	4.0786E-6	4.089E-6	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	4.8226E-8	7.7796E-9	1.6389E-9	0.0	5.7644E-8	2.9924E-5	-1.8955E-5
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	764.09	93.64	1430.6	1524.2	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	207.62	70.093	11.763	0.0	289.48	2577.8	-220.85
Pollution de l'eau m3/UF	123.84	2.088	9.1908	11.279	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	1612.7	1.5629	0.0	0.0	1614.3	1749.4	-2.3702
Pollution de l'air m3/UF	9878.0	467.14	15988.0	16455.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	5.4705	349.67	0.0	0.0	355.14	26688.0	-6039.2

FDES – Semelle en béton autoplaçant C25 XF1 de dimension 1.00x1.00 m.

¹ Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

NOTE Les émissions de gaz à effet de serre liées à la valorisation énergétique de déchets ne sont pas prises en compte dans l'indicateur de potentiel de réchauffement climatique, conformément aux normes en vigueur.

Utilisation des ressources	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie ¹	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	41.948	0.052795	1.6034	1.6562	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.40517	0.039519	0.004316 6	0.0	0.44901	44.053	-4.6692
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	0.009099	0.0	2.7297E-4	2.7297E-4	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.009372	0.0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	41.957	0.052795	1.6036	1.6564	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.40517	0.039519	0.004316 6	0.0	0.44901	44.062	-4.6692
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	1769.6	95.158	1341.5	1436.7	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	225.56	71.23	11.845	0.0	308.64	3514.9	-266.13
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	10.477	0.0	0.31529	0.31529	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.032973	0.0	0.032973	10.825	0.032973
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	1780.1	95.158	1341.8	1437.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	225.56	71.23	11.878	0.0	308.67	3525.7	-266.1
Utilisation de matière secondaire kg/UF	11.194	1.4024E-6	63.181	63.181	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	1.0497E-6	0.001407 6	0.0	0.0014086	74.376	-47.265
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	165.12	0.0	4.9535	4.9535	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	170.07	0.0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	244.16	0.0	7.3249	7.3249	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	251.48	0.0
Utilisation nette d'eau douce m3/UF	1.2676	0.0092737	1.2893	1.2986	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.012877	0.006941 7	0.001301 4	0.0	0.02112	2.5873	-1.0144

¹ Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

FDES – Semelle en béton autoplaçant C25 XF1 de dimension 1.00x1.00 m.

Catégorie de déchets	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Déchets dangereux éliminés kg/UF	0.39693	0.0021282	0.012699	0.014827	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0074889	0.001593	2.5976E-4	0.0	0.0093417	0.4211	-0.32563
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	10.271	0.018003	89.665	89.683	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.18664	0.013476	0.0075671	595.67	595.88	695.83	-1.5099
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	0.015623	0.0015157	9.6279E-4	0.0024785	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0015381	0.0011346	1.8485E-4	0.0	0.0028575	0.020959	-0.0011047

FDES – Semelle en béton autoplaçant C25 XF1 de dimension 1.00x1.00 m.

Autres informations	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	0.96734	9.787E-5	53.639	53.639	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	7.3259E-5	1787.0	0.0	1787.0	1841.6	1786.0
Matériaux destinés à la récupération d'énergie MJ/UF	4.2106E-6	5.7467E-8	1.4502E-7	2.0249E-7	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	4.3016E-8	6.6227E-9	0.0	4.9639E-8	4.4627E-6	6.6227E-9
Energie fournie à l'extérieur Electricité MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie fournie à l'extérieur Vapeur MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie fournie à l'extérieur Gaz de process MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FDES – Semelle en béton autoplaçant C25 XF1 de dimension 1.00x1.00 m.

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

Air intérieur



Le Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE) a demandé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) de tester les émissions de composés organiques volatils (COV) d'un béton traditionnel vibré et d'un béton autoplaçant (BAP).

Les rapports d'essais du CSTB, SC13-047 pour le béton vibré, et SC13-048 pour le BAP, établissent la classification A+ (très faibles émissions) de ces bétons.

Radon et radioactivité gamma

En Europe, les concentrations moyennes de radioéléments dans les bétons courants sont de 40 Bq/kg en radium (226Ra), 30 Bq/kg en thorium (232Th), 400 Bq/kg en potassium (40K).

[Source : Rapport 112 de la C.E. « Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials » 1999].

Les émissions de gaz radon par le matériau béton sont très largement inférieures aux émissions naturelles. Au contraire, en cas d'émission de radon naturel par le sol, une paroi en béton (verticale ou horizontale) permet de créer une barrière à ces émissions.

Sol et eau

L'avis du 24 février 2012, relatif aux conditions de mise sur le marché des matériaux à base de ciment entrant en contact de l'eau potable, déclare que le béton fabriqué :

- avec un ciment conforme à la norme NF EN 197-1,
- avec de l'eau conforme à la norme NF EN 1008,
- avec des granulats naturels conforme à la NF P 18-545,
- avec des adjuvants titulaires d'une CLP (Conformité aux Listes Positives),

est apte sans essai au contact avec l'eau potable.

Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment

Le confort hygrothermique peut être décrit par les deux composantes suivantes et leurs caractéristiques :

- **Comportement à l'humidité** : le béton n'a aucune caractéristique hydrophile. Le béton n'est pas un milieu favorable au développement des moisissures en raison de sa composition essentiellement minérale et de ses propriétés alcalines ;
- **Performance thermique** : la forte inertie thermique du béton permet d'écarter les pics de température et donc de diminuer les consommations énergétiques tout en assurant une température intérieure constante favorisant le confort de l'usager

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment

Le béton permet, grâce à sa masse, de réduire considérablement les bruits intérieurs et extérieurs à un bâtiment. La diminution du niveau aérien apportée par une paroi est principalement fonction du poids de cette paroi. A titre d'exemple l'affaiblissement acoustique apporté par un mur en béton armé de 15 cm d'épaisseur est d'environ 50 dB.

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment

Le béton brut peut être traité de manière esthétique (désactivation, polissage, sablage, matriçage, etc.). Par ailleurs, il est apte à recevoir tout type de revêtement esthétique de finition (lasures, carrelages, vêtements, etc.).

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment
Le béton n'a pas d'odeur.

Contribution environnementale positive

Sur le plan de la maîtrise des rejets, les centrales de béton prêt à l'emploi, s'inscrivent pleinement dans une logique « zéro rejet ».

439.E - AOÛT 2019

FICHE DE DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

DALLE ALVÉOLÉE EN BÉTON
PRÉCONTRAINT

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



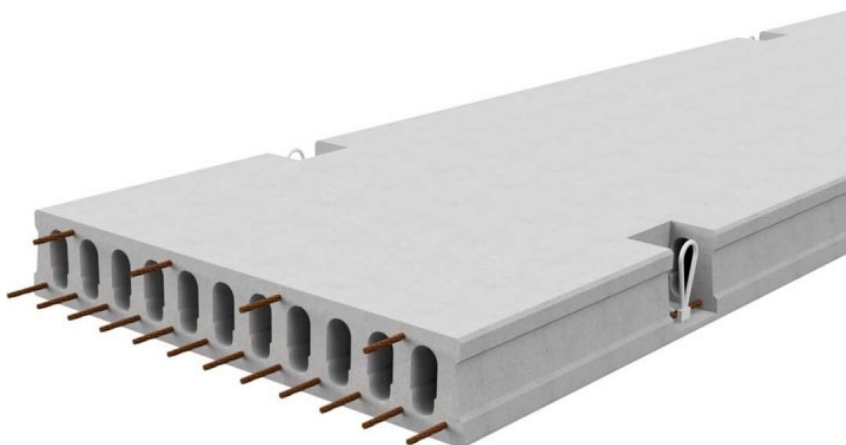
FDES vérifiée dans le cadre du
programme INIES n° 7-409:2019



DALLE ALVEOLEE EN BETON PRECONTRAIN

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°7-409:2019

Réf. 439 E
Août 2019

© 2019 CERIB – CS 10010 – 28233 Epernon Cedex

ISSN 0249-6224 – EAN 9782857552987

439 E – 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

1. Informations générales	5
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
2. Description du produit	7
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
3. Etapes du cycle de vie	9
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	12
3.4. Etapes de fin de vie : C1-C4	13
3.5. Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération : module D	14
4. Informations pour le calcul de l'Analyse de Cycle de Vie	15
4.1. PCR utilisé	15
4.2. Frontières du système	15
4.3. Affectations	15
4.4. Représentativité géographique et représentativité temporelle	15
4.5. Variabilité des résultats et cadre de validité	15
5. Résultats de l'analyse de cycle de vie	16
5.1. Impacts environnementaux	16
5.2. Utilisation des ressources	17
5.3. Déchets	19
5.4. Autres informations	20
6. Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation	21
6.1. Contribution à la qualité sanitaire des espaces intérieurs	21
6.2. Contribution à la qualité sanitaire de l'eau	21
7. Contribution du produit à la qualité de vie intérieure des bâtiments	22
7.1. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment	22
7.2. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort acoustique dans le bâtiment	22
7.3. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort visuel dans le bâtiment	22
7.4. Caractéristiques du produit participant à la création de conditions de confort olfactif dans le bâtiment	22

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 : $0,0123 = 1,23.10^{-2} = 1,23E-2$;
- 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

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 dalles alvéolées en béton précontraint, objets de la FDES, produisant en France et titulaires de la marque NF selon la norme NF EN 1168.

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 dalles alvéolées en béton précontraint, objets de la FDES, fabriquées par des sites de production français titulaires de la marque NF selon la norme NF EN 1168 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 CSTB, rubrique "Certification".

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° 7-409:2019 dans le cadre du programme de vérification INIES par Yannick LE GUERN, vérificateur habilité.

La norme EN 15804 du CEN sert de RCP ^{a)}
Vérification indépendante de la déclaration, conformément à l'EN ISO 14025:2010 ☐ Interne ☒ Externe
(Selon le cas ^{b)}) Vérification par tierce partie : Yannick Le Guern
^{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)

Ces informations sont disponibles à l'adresse suivante : www.inies.fr

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



2. Description du produit

2.1. Unité fonctionnelle

Constituer un plancher en béton de dalles alvéolées sur un mètre carré.

2.2. Produit

Le produit est une dalle alvéolée en béton précontraint, de largeur 120 cm et de hauteur 20 cm, de 10 mètres de portée moyenne, fabriquée en France par les usines titulaires de la marque NF selon la norme NF EN 1168.

D'autres dimensionnements de dalles alvéolées sont configurables avec le configurateur de FDES des produits en béton EIB.

2.3. Usage – Domaine d'application

Les dalles alvéolées en béton précontraint sont utilisées dans les constructions de planchers essentiellement de bâtiments tertiaires, industriels ou en parking. Elles sont posées jointivement et assemblées par un clavetage en béton. Le plancher fini peut être constitué par des dalles, seules ou mises en œuvre associées à une dalle collaborante.

La conception et la mise en œuvre des produits dans l'ouvrage sont encadrées par la norme NF DTU 23.2.

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 :

- 271 kg de dalle alvéolée (il n'y a pas de perte à la mise en œuvre)
 - o 267 kg de béton
 - o 4 kg d'aciers (armatures et crochet de levage)

Emballage de distribution :

- 0,09 kg de bois (chevrons en bois) en comptabilisant le taux de rotation
- 0,0155 kg de polystyrène

Produit complémentaire de mise en œuvre :

- 16,4 kg de béton prêt à l'emploi, pour le béton de clavetage des dalles (hors pertes à la mise en œuvre)

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

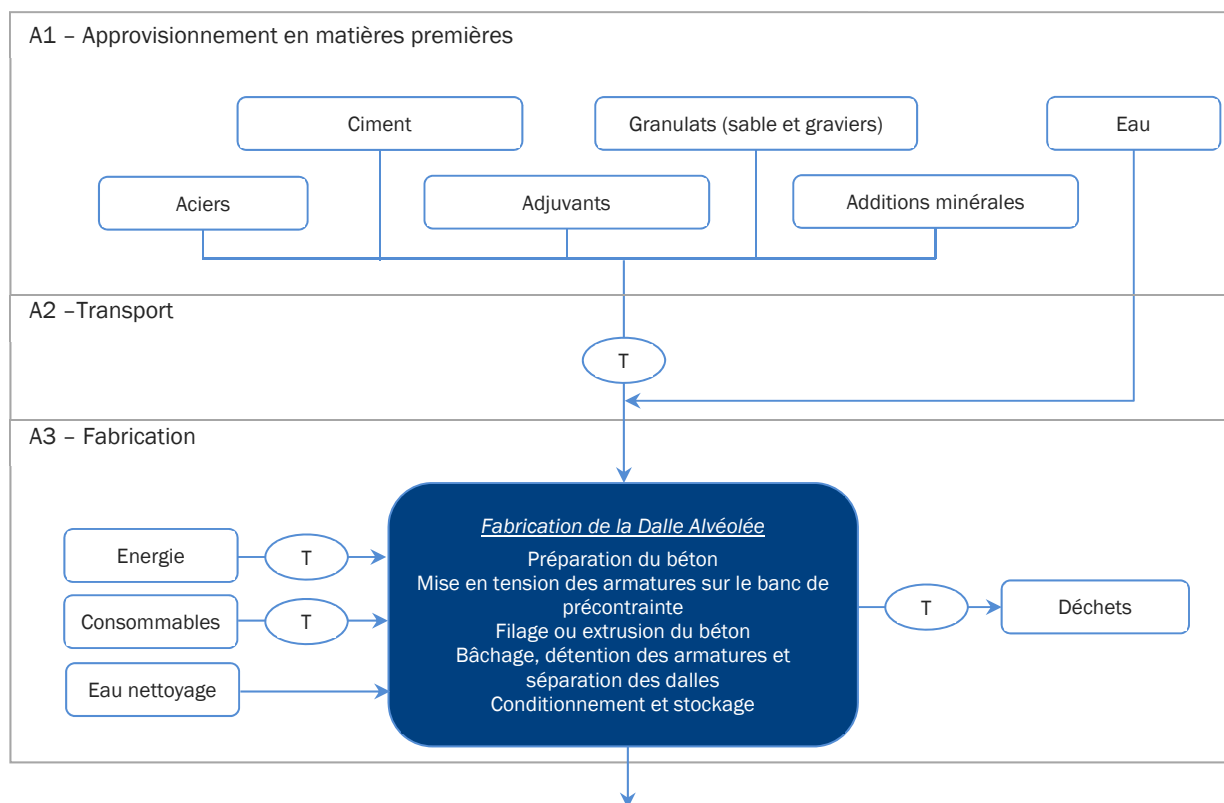
Paramètres	Valeurs
Durée de vie de référence	100 ans
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finition, etc.	Les produits sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 1168.
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées	Les dalles alvéolées en béton précontraint doivent être posées selon les règles de l'art spécifiées dans le NF DTU 23.2 « Planchers à dalles alvéolées préfabriquées 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 correspondant aux caractéristiques certifiées par le marquage NF selon la norme NF EN 1168.
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	Non concerné.
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	Usage standard. Conforme également à l'utilisation en zones sismiques (car conforme à la NF EN 1168).
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 :

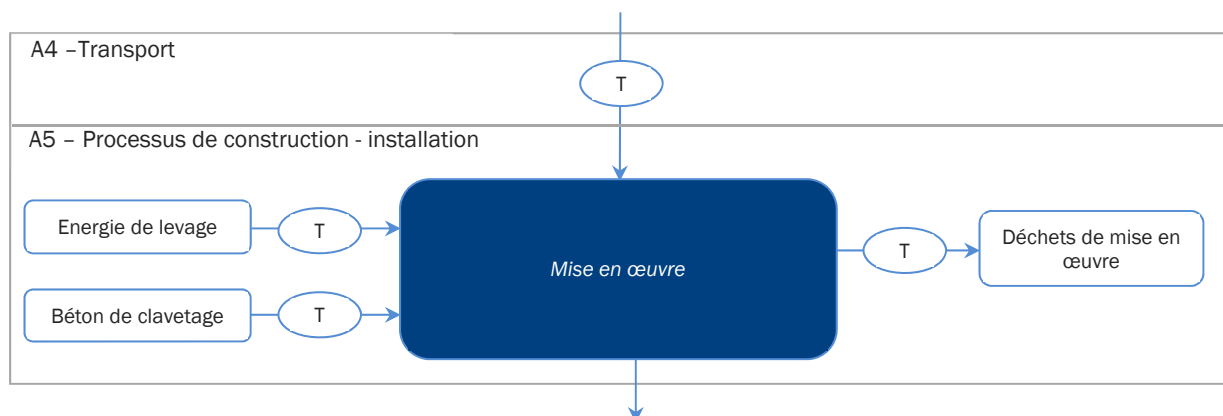
- La production des matières premières constitutives des dalles alvéolées (ciment, granulats, adjuvants, additions minérales, eau et aciers) ;
- Le transport de ces matières premières pour l'approvisionnement du site de fabrication ;
- La fabrication des dalles alvéolées (incluant notamment les consommations 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 dalles alvéolées entre le site de production et le chantier ;
- La production et le transport des produits complémentaires à la pose ;
- La mise en œuvre des dalles alvéolées 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)	170 km pour les dalles alvéolées
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	85%
Masse des produits transportés	904 kg/m ³
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	<1

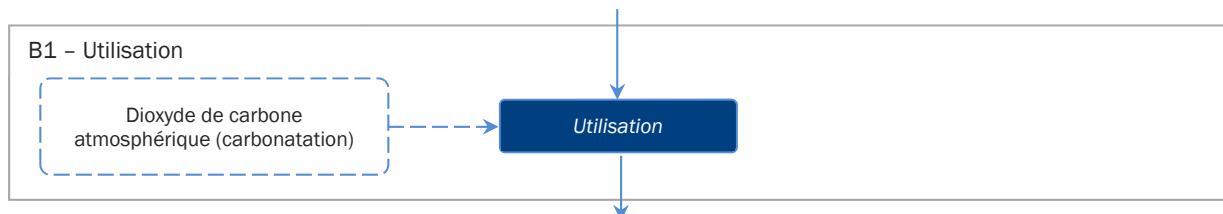
A5 – Construction/Installation

Paramètres	Valeurs
Intrants auxiliaires pour l'installation	Le clavetage des dalles alvéolées est réalisé par un béton prêt à l'emploi (BPE) de classe de résistance C25/30.
Béton prêt à l'emploi	17 kg de béton prêt à l'emploi en ciment CEM II (incluant 4% de pertes)
Utilisation d'eau	Aucune consommation hormis l'eau utilisée pour le malaxage du BPE de clavetage en centrale.
Utilisation d'autres ressources	Aucune consommation
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	0,0224 kWh d'électricité française pour la mise en œuvre des dalles alvéolées 0,0049 litres de diesel pour la mise en œuvre du BPE
Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit (spécifiés par type)	Chute de pose : - 0,655 kg de déchets de béton Déchets de conditionnement : - 64 g de bois - 15 g de PSE
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)	Chute de pose : - 0,655 kg de déchets de béton éliminés en installation de stockage Déchets de conditionnement : - 37 g de bois recyclés - 27 g de bois éliminés en installation de stockage et incinérés - 15 g de PSE éliminés en installation de stockage
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	2,28 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 16757 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.

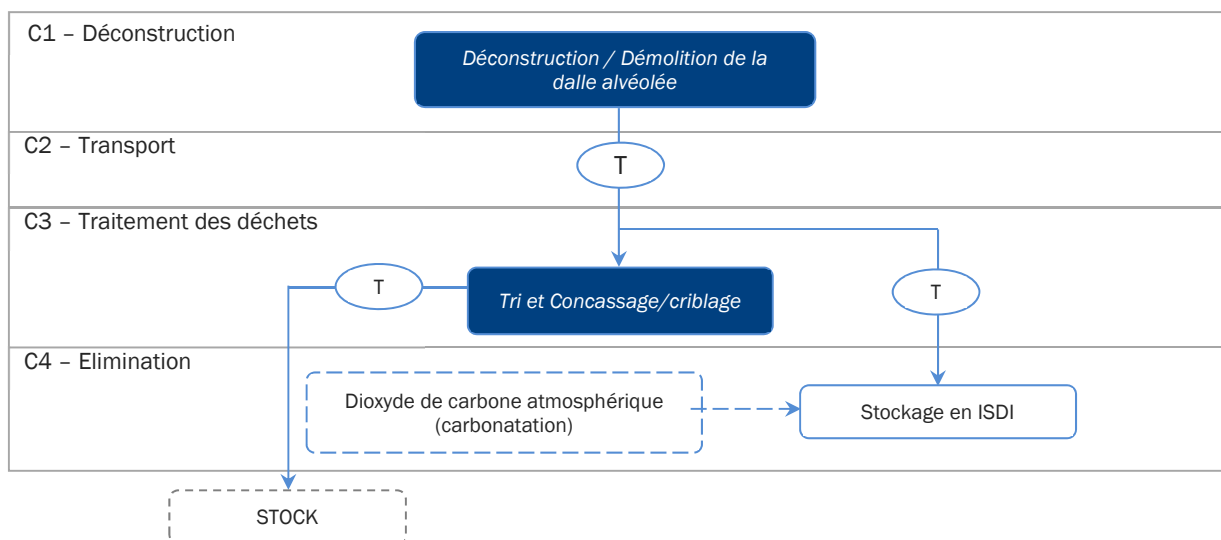
B6 et B7 – Utilisation de l'énergie et de l'eau

Sans objet.

3.4. Etapes de fin de vie : C1-C4

L'étape de fin de vie comprend :

- La déconstruction et démolition du plancher 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 du plancher 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 : - 199 kg de béton¹ 94% des déchets en acier sont orientés vers un centre de tri en vue d'une valorisation matière, soit : - 3,88 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 85 kg de béton ² et 0,25 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	2,949 kg de dioxyde de carbone atmosphérique sont réabsorbés par le béton par sa carbonatation.

¹ La carbonatation au cours de la vie en œuvre induit une augmentation de la masse de 1,61 kg. La répartition retenue vers les différentes filières de traitement est identique à celle de la dalle alvéolée.

² Idem, Déchets éliminés.

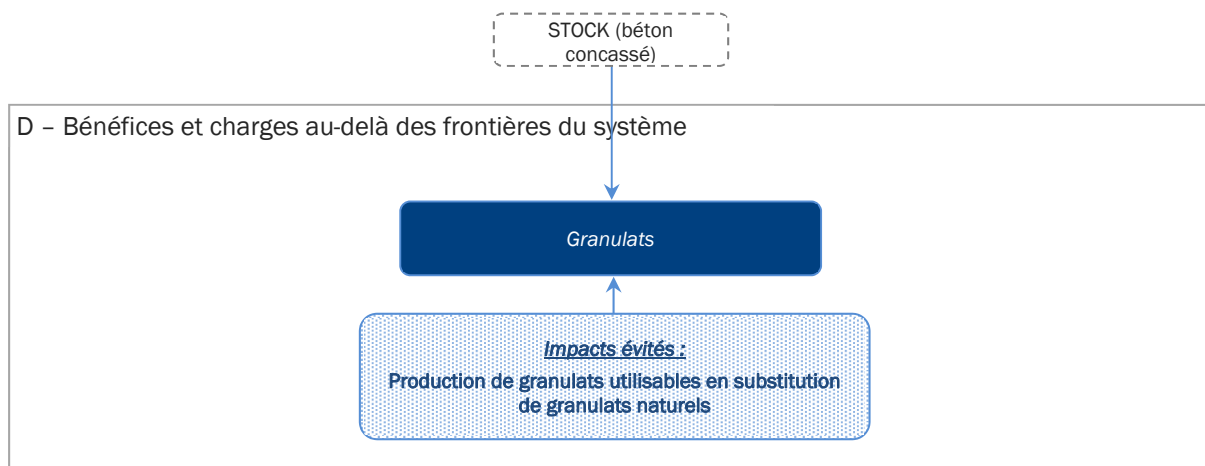
3.5. Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération : module D

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	199 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 de la NF EN 16 757 RCP pour le béton et les éléments en béton sont suivies, notamment pour la prise en compte de la carbonatation.

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 dalles alvéolées 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 dalles alvéolées. La représentativité temporelle de ces données est l'année 2016-2017.

Le processus de production comprend, après une préparation des bancs de précontrainte, une mise en tension des aciers de précontrainte, la préparation du béton, son transport jusqu'à la machine de filage ou d'extrusion et sa mise en place par cette machine. Après durcissement accéléré et relâche des aciers, les dalles alvéolées sont séparées puis évacuées et stockées sur parc. 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. Dans les autres cas, les données spécifiques professionnelles ont été utilisées : ATILH 2017, UNPG 2017 et WorldSteel 2017.

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 dalles alvéolées 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 de ciment entrant dans la composition du produit ;
- la masse d'armatures du produit ;
- la consommation de fuel pour la production ;
- la consommation d'électricité pour la production.

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 ₂	3,84E+01	5,15E+00	1,89E+00	7,03E+00	-2,28E+00	0	0	0	0	0	0	-2,28E+00	1,52E+00	1,04E+00	2,15E-01	-2,74E+00	2,89E-02	4,32E+01	-2,07E-01
Appauvrissement de la couche d'ozone kg éq. CFC-11	2,01E-06	9,57E-07	6,57E-08	1,02E-06	0	0	0	0	0	0	0	0	2,86E-07	1,93E-07	3,81E-08	3,90E-08	5,56E-07	3,59E-06	-6,80E-08
Acidification des sols et de l'eau kg éq. SO ₂	9,91E-02	1,40E-02	3,16E-03	1,71E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	1,19E-02	2,81E-03	1,38E-03	1,58E-03	1,77E-02	1,34E-01	-1,14E-03
Eutrophisation kg éq. PO ₄ ³⁻	1,22E-02	2,34E-03	4,89E-04	2,83E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	2,58E-03	4,72E-04	3,77E-04	3,39E-04	3,77E-03	1,88E-02	-4,50E-04
Formation d'ozone photochimique kg éq. C ₂ H ₄	4,53E-03	6,56E-04	1,37E-04	7,93E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	2,82E-04	1,32E-04	7,43E-05	3,87E-05	5,28E-04	5,85E-03	-2,21E-05
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg éq. Sb	5,24E-06	1,79E-08	2,09E-07	2,27E-07	0	0	0	0	0	0	0	0	4,96E-08	3,61E-09	1,69E-06	6,59E-09	1,75E-06	7,21E-06	-1,45E-07
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ	1,98E+02	7,26E+01	4,57E+00	7,71E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	2,18E+01	1,46E+01	3,15E+00	2,97E+00	4,26E+01	3,18E+02	-2,37E+00
Pollution de l'eau m ³	3,99E+00	2,07E+00	1,47E-01	2,21E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	6,00E-01	4,17E-01	1,31E-01	8,22E-02	1,23E+00	7,43E+00	-3,23E-02
Pollution de l'air m ³	2,49E+03	3,47E+02	7,05E+01	4,18E+02	0	0	0	0	0	0	0	0	1,74E+02	7,00E+01	8,67E+01	2,32E+01	3,54E+02	3,26E+03	-1,67E+01

* 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	1,38E+01	2,18E-01	4,73E-01	6,91E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	4,35E-02	4,39E-02	1,42E-01	3,35E-02	2,63E-01	1,47E+01	-2,51E-01	
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ	1,13E+00	0	-8,18E-01	-8,18E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,10E-01	0	
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ	1,49E+01	2,18E-01	-3,45E-01	-1,27E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	4,35E-02	4,39E-02	1,42E-01	3,35E-02	2,63E-01	1,50E+01	-2,51E-01	
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ	3,35E+02	7,44E+01	1,02E+01	8,46E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	2,23E+01	1,50E+01	4,48E+00	3,05E+00	4,49E+01	4,64E+02	-7,49E+00	
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ	7,66E-01	0	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,66E-01	0	
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ	3,35E+02	7,44E+01	1,02E+01	8,46E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	2,23E+01	1,50E+01	4,48E+00	3,05E+00	4,49E+01	4,65E+02	-7,49E+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	5,39E+00	0	2,86E-01	2,86E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	9,73E-03	0,00	9,73E-03	5,68E+00	1,99E+02
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ	2,07E+01	0	9,48E-01	9,48E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,16E+01	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ	3,06E+01	0	1,40E+00	1,40E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,20E+01	0
Utilisation nette d'eau douce m3	1,65E-01	4,21E-03	5,60E-03	9,82E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	1,28E-03	8,50E-04	3,37E-03	1,77E-04	5,68E-03	1,81E-01	-3,11E-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	8,55E-02	2,49E-03	7,53E-02	7,78E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11E-03	5,02E-04	2,05E-02	1,55E-04	2,23E-02	1,86E-01	-6,92E-03	
Déchets non dangereux éliminés* kg	4,30E+00	4,84E-02	9,61E-01	1,01E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	1,94E-02	9,76E-03	2,39E-01	8,57E+01	8,59E+01	9,12E+01	-5,92E-02	
Déchets radioactifs éliminés kg	2,46E-03	5,39E-04	7,59E-05	6,15E-04	0	0	0	0	0	0	0	0	1,60E-04	1,09E-04	3,37E-05	2,20E-05	3,25E-04	3,40E-03	-9,29E-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		7,94E+00	0	4,55E-02	4,55E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,04E+02	0	2,04E+02	2,12E+02	-5,84E-02
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg		1,14E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,14E-02	0
Energie fournie à l'extérieur	Electricité MJ	2,08E-01	0	9,26E-01	9,26E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,13E+00	0
	Vapeur MJ	5,28E-01	0	2,63E+00	2,63E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,16E+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}Th), 40 Bq/kg en radium 226 (^{226}Ra), 400 Bq/kg en potassium 40 (^{40}K)³.

Ces valeurs sont proches de celles rencontrées en moyenne pour l'écorce terrestre qui sont selon l'UNSCEAR⁴ de 40 Bq/kg, 40 Bq/kg et 400 Bq/kg respectivement en ^{232}Th , ^{226}Ra , et ^{40}K .

Des mesures⁵ effectuées sur douze échantillons de bétons proches des bétons constitutifs des dalles alvéolées de compositions standards montrent des valeurs d'activité massique comprises entre 10 et 24,6 Bq/kg (médiane à 16,4) pour le ^{226}Ra , entre 5 et 18 Bq/kg (médiane à 11,9) pour le ^{232}Th et entre 125 et 579 Bq/kg (médiane à 264) pour le ^{40}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 dalle alvéolée.

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 dalles alvéolées.

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 dalles alvéolées.

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.

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

⁴ UNSCEAR : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

⁵ 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 dalle alvéolée contribue par sa masse à l'inertie thermique du plancher et de l'ouvrage dans lesquels 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

Les dalles alvéolées en béton permettent la réalisation de plancher présentant de très bonnes performances acoustiques en raison de la masse de mise en œuvre. A titre indicatif, l'indice d'affaiblissement acoustique ($R_w + C$) d'un plancher à dalle alvéolée de 20 cm d'épaisseur avec dalle collaborante de 5 cm varie de 54 à 57 dB.

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

La dalle alvéolée n'a pas d'influence sur les conditions de confort visuel dans le bâtiment. Le plancher mis en œuvre peut recevoir tout type de revêtement ou de doublage qui peut alors avoir une influence sur le confort visuel.

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

Aucune mesure spécifique n'a été conduite.

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

/ 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

DALLE ALVÉOLÉE 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 dalles
alvéolées 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.

*HOLLOW CORE SLAB
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 hollow
core slab. 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.*

FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

Béton armé pour pieux, C25/30 XC1/XC2, CEM II/A

Date de création : 31/07/2019

Date de la dernière modification : 31/07/2019

*En conformité avec la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN,
et les Règles de Catégorie de Produit béton EN 16757*

FDES réalisée avec le configurateur BETie - Version Septembre 2018



Avertissement

Les données de cette FDES sont issues de l'outil « BETie » mis à la disposition des adhérents du Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE). Seules les FDES réalisées avec les données et paramètres de l'outil BETie, peuvent avoir l'appellation « FDES issues du configurateur Vérifiée, BETie ».

Le configurateur de données environnementales « BETie » a fait l'objet d'une Vérification selon le document de INIES « Principes de vérification pour les configurateurs de FDES » à partir des documents de références : norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN et les Règles de définition des Catégories de Produits (RCP) du béton EN 16757.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations ainsi fournies devra au minimum être constamment accompagnée de la référence complète de la déclaration d'origine ainsi que de son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

NOTE La traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, on utilise couramment le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) qui regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "DEP" complétée par des informations sanitaires.

Guide de lecture

Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l'exemple suivant :
-4,21 E-06 = -4,21 x 10⁻⁶ = -0,00000421

Règles d'affichage

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Toutes les valeurs non nulles sont exprimées avec 3 chiffres significatifs.

Abréviations utilisées

BPE : Béton Prêt à l'Emploi

DVR : Durée de Vie de Référence

FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

UF : Unité Fonctionnelle

Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1.

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 FDES :

" 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). "

Information Générale

Déclarant :	SNBPE / jean-marc.potier@unicem.fr
Type de FDES :	Collective. Cette fiche présente les impacts "du berceau à la tombe".
Composition du béton :	Composition moyenne de la profession (source SNBPE)
Date de publication de la fiche :	31/07/2019
Date de fin de validité :	31/07/2024

Programme de vérification

Nom du programme :	Programme INIES
Vérification automatique :	FDES issue du configurateur BETie, avec une formule prédéfinie
N° de vérification :	7-399 : 2019
Gestion du programme de vérification :	Conseil de Surveillance INIES Base
Gestion opérationnelle du programme :	Agence Française de Normalisation (AFNOR) 11, rue Francis de Pressensé 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex - France



Démonstration de la vérification	
La norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN servent de RCP	
Vérification indépendante de la déclaration et des données conformément à l'EN ISO 14025:2010	
interne ☐	externe ☒
Vérification par tierce partie :	
Jacques Verhulst	

Information syndicale professionnelle

Contact SNBPE
Jean-Marc Potier
3 rue Alfred Roll
75849 Paris Cedex 17
snbpe@snbpe.org

Description de l'unité fonctionnelle et du produit

- **Définition de l'unité fonctionnelle**

Il s'agit de béton pour pieux forés, de durée de vie 100 ans, assurant les descentes de charge pour le bâtiment considéré. Cette FDES ne comprends pas les impacts liés au forage du pieu

Formule de référence : 4 A

- **Description du produit**

Produit

Le béton considéré est conforme à la norme béton NF EN 206/CN. Le béton pour pieux est fabriqué selon caractéristiques suivantes :

Type de béton	Béton conforme EN 206/CN - C25/30 - XC2 - S3 - 20
Type de liant	CEM II/A-L ou LL 52.5
Type de granulat majoritaire	Graviers Massifs
Fibres	Non
% granulats recyclés	0.0%

1 m3 de béton sont nécessaires à la mise en oeuvre du produit, soit un flux de référence de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) de ce produit de 2 387,04 kg.

Durée de vie de référence

Les quantités de produit et de produits complémentaires contenus dans l'UF sont calculées sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans, la durée de vie d'un élément structurel en béton étant au minimum égale à la durée de vie du bâtiment dans lequel il est installé.

Emballages de distribution (nature et quantité) : Sans objet

Produits complémentaires (nature et quantité) pour la mise en oeuvre :

- Ferrailage : 20 kg d'armatures par m3 sont ajoutés lors de la mise en oeuvre ;

Une « perte » de 3% béton est considérée lors de la mise en oeuvre.

Les données de production du béton sont issues de moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE.

Usage du produit (domaine d'application) : Pieux

- **Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle**

Le béton étant un matériau incombustible, le produit considéré ne présente pas de risques spéciaux vis-à-vis du feu.

Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH, ces substances ne dépassant pas 0.1% de la masse totale du produit.

Etapes du cycle de vie

- **Etape de production, A1-A3**

La modélisation de l'étape de production prend en compte :

- la fabrication du BPE sur site ;
- la production des matières premières : ciment, adjuvants, ajouts, granulats ;
- le transport des matières premières ;
- la production des énergies consommées sur les sites de production.

- **Etape de mise en œuvre, A4-A5**

Transport jusqu'au chantier, A4

La modélisation de cette étape prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport du produit depuis le site de production vers le chantier de mise en œuvre, c'est-à-dire 18.5 km.

Paramètre	Valeur
Type de combustible et consommation du camion malaxeur ou autre type de véhicule utilisé pour le transport	0.08 l/m ³ .km
Distance jusqu'au chantier	18.5 km
Capacité du camion	8 m ³
Utilisation moyenne de la capacité (y compris les retours à vide)	50%
Densité moyenne du béton	2387.04 kg/m ³

Installation dans le bâtiment, A5

Le béton produit est utilisé pour la réalisation de pieux pour un logement collectif. L'énergie consommée sur le chantier, la production et le transport des matériaux auxiliaires servant à la mise en œuvre (notamment les armatures) sont pris en compte à cette étape.

Les impacts liés à la production et au transport des pertes de béton à la mise en œuvre sont également inclus dans cette étape.

Paramètre	Valeur
Renforcement (armatures en acier)	20.0 kg
Coffrage	Sans objet
Nombre de réutilisations	
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation (grue, pompe)	18.0 MJ
Pourcentage de déchets béton	3 %
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 béton recyclés par retour à la centrale à béton et concassage ; 75% de produit orienté en filière de valorisation ; 25% de produit orienté en mise en décharge
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	NA

- **Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7**

En conditions normales d'utilisation, le produit en béton prêt à l'emploi ne nécessite aucune maintenance.

Carbonatation des produits en béton

La carbonatation est l'absorption par le béton du CO₂ de l'atmosphère. Le dioxyde de carbone atmosphérique réagit avec des composés spécifiques du ciment dans le béton pour former des produits solides qui sont soit précipités sur la surface ou à l'intérieur de la matrice. Selon la norme EN 15804, la carbonatation peut être considérée comme une émission négative, et par conséquent elle doit être allouée aux différentes étapes du cycle de vie de la même manière que les autres émissions. Le taux de carbonatation du béton est calculé selon la méthode définie dans le EN 16757.

Note 1: La quantité de CO₂ absorbée dépend de la surface de béton exposée à l'air, de la qualité du béton et de l'environnement auquel il est exposé. Un béton mince et faiblement résistant peut être complètement carbonaté en quelques années. Pour un béton armé de haute performance et de structure de masse, le taux de carbonatation sera minimal jusqu'à sa démolition et son concassage.

Note 2: L'absorption par les surfaces en béton du dioxyde de carbone par carbonatation dure pendant toute la durée de vie de référence.

- **Etape de fin de vie C1-C4**

La modélisation de l'étape de la fin de vie prend en compte :

- la démolition (C1)
- le transport des déchets depuis leur lieu de vie en œuvre jusqu'à leur lieu de fin de vie (C2);
- le traitement des déchets de démolition valorisés (concassage jusqu'à obtention d'une grave pour utilisation routière et mise en stock) (C3) ;
- la carbonatation des déchets de béton (C3) ;
- la mise en décharge du produit étudié (C4).

Paramètre	Valeur/description
Processus de collecte spécifié par type	2387.0 kg collecté avec des déchets de construction mélangés
Système de récupération spécifié par type	75% de produit orienté en filière de valorisation
Elimination spécifiée par type	25% de produit orienté en mise en décharge
Carbonatation du produit en décharge	75% du produit mis en décharge carbonaté
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport vers le centre de valorisation : 30 km Distance de transport vers la décharge : 30 km

- **Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, module D**

La consommation de graves d'origine naturelle pour l'application routière peut être substituée par la réutilisation des graves obtenues après broyage des produits de béton en fin de vie. Les bénéfices de la revalorisation des graves et des aciers recyclés sont comptabilisés à cette étape.

Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

RCP utilisé	EN 16757
Frontières du système	La norme NF EN 15804 a fixé le seuil de coupure à 99% selon le paragraphe 6.3.5 de la norme. Dans le cadre de cette déclaration, le pourcentage des flux non remontés est inférieur à 0.1%. Les raisons de la non-prise en compte de certains flux sont l'absence de données d'inventaire disponibles pour ces flux. Les produits non remontés ne sont pas des substances classées selon l'arrêté du 20 avril 1994. Les flux présentés dans les tableaux de résultats sont : · les flux mentionnés par la norme NF EN 15804 ; · les flux spécifiques au cycle de vie du produit.
Allocations	Les règles d'allocations adoptées sont basées sur le volume de béton produit. Elles concernent les consommations d'électricité, de diesel et d'eau ainsi que la génération des déchets.
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Etape de production, A1-A3 · Année : 2016 · Représentativité géographique : France · Représentativité technologique : les données utilisées correspondent aux technologies standards employées pour la production du Béton Pieux · Source : SNBPE Etape de transport, A4 · Année : 2017 · Représentativité géographique : la distance du béton adoptée est représentative du transport moyen des sites de production vers des chantiers situés en France soit 18.5 km · Source : SNBPE Etape de mise en œuvre, A5 · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Etape de fin de vie, C1-C4 · Année : 2011 · Représentativité géographique : France · Source : Commissariat Général au Développement Durable, chiffres et statistiques n°164 Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, D · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Sources de données Consommation des sites : données spécifiques aux sites Base de données secondaires : DEAM, Ecoinvent

	Les données secondaires issues de DEAM et Ecolnvent, et utilisées dans l’outil BETie, incluent en particulier les données : Ciment : ATILH 2017 Armatures : Worldsteel 2008 Granulats : UNPG 2017 Adjuvants : EFCA 2015 Electricité : Le mix de production d’électricité utilisé dans le cadre de cette étude, est celui de la France (2013). La modélisation de la production d’électricité a été établie à partir des données fournies par l’Agence Internationale de l’Energie (IEA Statistics 2013, International Energy Agency) L’inventaire de cycle de vie a été réalisé par PwC Ecobilan et l’agrégation des données est réalisée par un outil développé par TRSB.
Variabilité des résultats et cadre de validité	Les valeurs d’impacts de cette FDES ont été calculées à partir de données moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE. Le cadre de validité est composé par : • L’adhésion au SNBPE (Liste d’adhérents disponibles sur le site du SNBPE (http://www.snbpe.org//le_bpe/unites_de_production)) • La conformité du béton à la norme NF EN 206/CN • Le type ou la partie de l’ouvrage concerné (si indiqué) • La classe de résistance du béton • La classe d’exposition du béton • Le béton est produit en France avec des ciments français • Le type de ciment utilisé • La distance de transport, entre l’unité de production et le chantier, comprise entre 0 et 50 km

Résultats de l'analyse de cycle de vie

Impacts environnementaux	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie ¹	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	190.11	7.327	33.83	41.157	-2.9978	0	0	0	0	0	0	-2.9978	14.514	5.4947	0.91031	-19.915	1.004	229.27	-7.846
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	1.0491E-5	5.3172E-6	2.0469E-6	7.3641E-6	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	2.7248E-6	3.9874E-6	6.4826E-7	0.0	7.3605E-6	2.5216E-5	-4.4898E-7
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	0.42522	0.033643	0.091352	0.12499	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.11196	0.025229	0.0066225	0.0	0.14381	0.69403	-0.027968
Eutrophisation kg (PO4)3- eq/UF	0.06665	0.0079072	0.010449	0.018356	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.024181	0.0059297	0.001428	4.9601E-6	0.031544	0.11655	-0.0066729
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	0.021256	0.0052458	0.015425	0.020671	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0026736	0.0039339	2.105E-4	0.0	0.006818	0.048745	-0.0035326
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	2.6854E-5	1.0393E-8	1.5762E-6	1.5866E-6	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	4.8226E-8	7.7938E-9	1.6419E-9	0.0	5.7662E-8	2.8498E-5	-1.8456E-5
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	581.87	93.64	364.79	458.43	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	207.62	70.222	11.784	0.0	289.63	1329.9	-96.721
Pollution de l'eau m3/UF	158.88	2.088	6.2783	8.3663	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	1612.7	1.5658	0.0	0.0	1614.3	1781.5	-2.4584
Pollution de l'air m3/UF	6340.3	467.14	3946.8	4413.9	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	5.4705	350.31	0.0	0.0	355.78	11110.0	-3398.4

FDES – Poteau rectangulaire en béton de dimension 1.00x1.00 m, C25/30 XC2 CEM II/A-L ou LL.

¹ Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

NOTE Les émissions de gaz à effet de serre liées à la valorisation énergétique de déchets ne sont pas prises en compte dans l'indicateur de potentiel de réchauffement climatique, conformément aux normes en vigueur.

Utilisation des ressources	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie ¹	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	27.533	0.052795	0.84312	0.89592	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.40517	0.039592	0.004324 5	0.0	0.44909	28.878	-4.6777
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	0.0090822	0.0	2.7247E-4	2.7247E-4	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.009354 7	0.0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	27.542	0.052795	0.84339	0.89619	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.40517	0.039592	0.004324 5	0.0	0.44909	28.887	-4.6777
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	1290.7	95.158	359.29	454.45	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	225.56	71.36	11.867	0.0	308.79	2053.9	-157.9
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	5.1261	0.0	0.15477	0.15477	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.033034	0.0	0.033034	5.3139	0.033034
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	1295.8	95.158	359.44	454.6	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	225.56	71.36	11.9	0.0	308.82	2059.2	-157.86
Utilisation de matière secondaire kg/UF	9.0342	1.4024E-6	14.282	14.282	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	1.0517E-6	0.001410 1	0.0	0.0014112	23.318	-10.659
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	126.56	0.0	3.7967	3.7967	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	130.36	0.0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	187.14	0.0	5.6143	5.6143	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	192.75	0.0
Utilisation nette d'eau douce m3/UF	0.85761	0.0092737	0.31155	0.32082	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.012877	0.006954 4	0.001303 8	0.0	0.021135	1.1996	-0.29101

¹ Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

Catégorie de déchets	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Déchets dangereux éliminés kg/UF	0.46494	0.0021282	0.014641	0.016769	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0074889	0.001596	2.6024E-4	0.0	0.0093451	0.49105	-0.32623
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	8.4766	0.018003	89.774	89.792	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.18664	0.013501	0.007581	596.76	596.97	695.24	-1.5126
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	0.0099159	0.0015157	7.9127E-4	0.002307	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0015381	0.0011367	1.8519E-4	0.0	0.00286	0.015081	-0.0011067

Autres informations	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	1.117	9.787E-5	53.742	53.742	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	7.3394E-5	1790.3	0.0	1790.3	1845.2	1789.3
Matériaux destinés à la récupération d'énergie MJ/UF	4.179E-6	5.7467E-8	1.4408E-7	2.0155E-7	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	4.3095E-8	6.6349E-9	0.0	4.973E-8	4.4303E-6	6.6349E-9
Energie fournie à l'extérieur Electricité MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie fournie à l'extérieur Vapeur MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie fournie à l'extérieur Gaz de process MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Air intérieur



Le Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE) a demandé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) de tester les émissions de composés organiques volatils (COV) d'un béton traditionnel vibré et d'un béton autoplaçant (BAP).

Les rapports d'essais du CSTB, SC13-047 pour le béton vibré, et SC13-048 pour le BAP, établissent la classification A+ (très faibles émissions) de ces bétons.

Radon et radioactivité gamma

En Europe, les concentrations moyennes de radioéléments dans les bétons courants sont de 40 Bq/kg en radium (226Ra), 30 Bq/kg en thorium (232Th), 400 Bq/kg en potassium (40K).

[Source : Rapport 112 de la C.E. « Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials » 1999].

Les émissions de gaz radon par le matériau béton sont très largement inférieures aux émissions naturelles. Au contraire, en cas d'émission de radon naturel par le sol, une paroi en béton (verticale ou horizontale) permet de créer une barrière à ces émissions.

Sol et eau

L'avis du 24 février 2012, relatif aux conditions de mise sur le marché des matériaux à base de ciment entrant en contact de l'eau potable, déclare que le béton fabriqué :

- avec un ciment conforme à la norme NF EN 197-1,
- avec de l'eau conforme à la norme NF EN 1008,
- avec des granulats naturels conforme à la NF P 18-545,
- avec des adjuvants titulaires d'une CLP (Conformité aux Listes Positives),

est apte sans essai au contact avec l'eau potable.

Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

Sans objet (Élément extérieur)

Contribution environnementale positive

Sur le plan de la maîtrise des rejets, les centrales de béton prêt à l'emploi, s'inscrivent pleinement dans une logique « zéro rejet ».



L'ENVELOPPE
MÉTALLIQUE
DU BÂTIMENT

ASSOCIATION DES FABRICANTS
DE PANNEAUX, PROFILS ET SYSTÈMES

FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

Plancher collaborant acier/béton (masse surfacique de
béton comprise entre 120 kg/m^2 et 408 kg/m^2 et
d'armatures en acier comprise entre $1,5 \text{ kg/m}^2$ et 26
 kg/m^2)

Juin 2018

En conformité avec la norme ISO 14025, la norme NF EN 15804+A1,
la norme complémentaire NF EN 15804/CN, Juin 2016 le décret N° 2013-1264 et l'arrêté du 23 décembre 2013



Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de L'Enveloppe Métallique du Bâtiment (producteur de la FDES) selon la norme ISO 14025, la norme NF EN 15804+A1, la norme complémentaire NF EN 15804/CN, Juin 2016, le décret N° 2013-1264 et l'arrêté du 23 décembre 2013. L'Enveloppe Métallique du Bâtiment a demandé à PwC de l'assister dans la réalisation de FDES. Le cadre de validité a uniquement été réalisé par l'Enveloppe Métallique du Bâtiment.

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

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée des références complètes à la FDES d'origine et à son producteur. Ce dernier pourra remettre un exemplaire complet sur demande.

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

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

NOTE : La traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) est couramment utilisé et regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des Informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "EPD" complétée par des informations sanitaires.

Guide de lecture

Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l'exemple suivant :

-4,2 E-06 = $-4,2 \times 10^{-6}$

Règles d'affichage

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- lorsque le résultat de calcul d'un indicateur est nul, alors la valeur zéro est affichée et est grisée,
- toutes les valeurs non nulles sont exprimées avec 3 chiffres significatifs.

Abréviation utilisée

DVR : Durée de Vie de Référence

UF : Unité Fonctionnelle

FDES : Fiche de déclaration environnementale et sanitaire

DEP : Déclaration environnementale produit

RPC : Règlement produit de construction

DoP : Déclaration des performances

Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1, la norme complémentaire NF EN 15804/CN, Juin 2016, le décret N° 2013-1264 et l'arrêté du 23 décembre 2013.

Le § 5.3 *Comparabilité des DEP pour les produits de construction*, de la norme NF EN 15804+A1, la norme complémentaire NF EN 15804/CN, Juin 2016, le décret N° 2013-1264 et l'arrêté du 23 décembre 2013, définit les conditions dans lesquelles les produits de construction peuvent être comparés, sur la base des informations fournies par la FDES :

" 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). "

• Information générale

1. Producteur de la FDES
Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de L'Enveloppe Métallique du Bâtiment. L'Enveloppe Métallique du Bâtiment 6, 14 rue La Pérouse, 75784 Paris Cedex 16 David IZABEL – d.izabel@enveloppe-metallique.fr Anna PALISSON – annapalisson@enveloppe-metallique.fr
2. Représentativité de la FDES
Les fabricants et sites pour lesquels la FDES est représentative sont les suivants : • AMCF ArcelorMittal Construction France ds.arcelormittal.com/construction/France ○ Unité panneaux Site 2 - 55800 Contrisson ○ 16, route de la Forge, 55000 Haironville ○ 10, rue du Bassin de l'Industrie, 67017 Strasbourg Cedex • Bacacier www.bacacier.com ○ Route de Chaptuzat, 63260 Aigueperse • JORIS IDE www.ioriside.be ○ JORIS IDE NV Hille 174, 8750 Zwevezele – Belgique • Tata Steel France Batiments et systèmes – Monopanel www.monopanel.fr ○ Rue G. Lufbery, 02300 Chauny
3. Type de FDES
La FDES correspond au cycle de vie du « berceau à la tombe ».
4. Validité de la FDES
La présente FDES est collective. Elle n'est valable que pour les industriels cités ci-dessus, adhérents de L'Enveloppe Métallique du Bâtiment ayant participé à la collecte de données. Les données collectées sont agrégées et moyennées au prorata des productions de plancher. Ces adhérents représentent la quasi-totalité des fabricants du produit sur le marché national. Compte tenu du cadre de validité la présente FDES n'est valable que pour les planchers collaborant dont la masse surfacique de béton est comprise entre 120 kg/m² et 408 kg/m² et d'armatures en acier est comprise entre 1,5 kg/m² et 26 kg/m²). «Pour bénéficier de la FDES «Plancher collaborant acier / béton (masse surfacique de béton comprise entre 120 kg/m² et 408 kg/m² et d'armatures en acier comprise entre 1,5 kg/m² et 26 kg/m²)» de l'Enveloppe Métallique du Bâtiment, les producteurs adhérents de l'Enveloppe Métallique du Bâtiment désignés ci-dessus devront respecter les conditions suivantes : => La quantité de béton consommée sur le site devra être inférieure à 412 kg/m², c'est-à-dire : - le taux de chutes à la mise en œuvre devra être inférieur à 1% -la masse surfacique du béton devra être inférieure à 408 kg/m²» => La quantité d'acier d'armatures consommée sur le site devra être inférieure à 27,2 kg/m², c'est-à-dire : - le taux de chutes à la mise en œuvre devra être inférieur à 5% -la masse surfacique d'acier devra être inférieure à 26 kg/m²» La présente FDES a été réalisée dans le cadre du programme de déclaration environnementale et sanitaire pour les produits de construction, ou "Programme FDES", géré par INIES www.inies.fr.
5. Vérification de la FDES
La FDES est vérifiée par Henry Lecouls (vérificateur indépendant habilité par l'Afnor). Le rapport de vérification et l'attestation sont disponibles sur simple demande auprès de l'Enveloppe Métallique du Bâtiment (cf. point 1).
6. Date de publication
La présente FDES est publiée le 01/06/2018.
7. Documents de référence
• Documents Techniques d'Application (CSTB) des adhérents de l'Enveloppe Métallique du Bâtiment

- Cahier du CSTB 3730_V2 Octobre 2014 Cahier des prescriptions techniques communes aux procédés de planchers collaborants

• Description de l'unité fonctionnelle (ou unité déclarée) et du produit

8. Unité fonctionnelle (UF)
Constituer 1 m ² de plancher, sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans pour le plancher en assurant les performances prescrites en phase de conception du projet.
9. Description du produit
Le produit étudié est le plancher collaborant d'épaisseur totale comprise entre 60 mm et 350 mm, constitué de : ➤ un bac acier d'épaisseur nominale comprise entre 0,5mm et 1,25mm, de masse surfacique médiane 9,47 kg/m² ➤ de béton de masse surfacique comprise entre 120 kg/m² et 408 kg/m², de masse médiane de 288 kg/m² ➤ d'armatures en acier de masse comprise entre 1,5 kg/m² et 25,9 kg/m², de masse médiane de 12,2 kg/m² Les références commerciales des fabricants des bacs acier sont les suivantes : • AMCF ArcelorMittal Construction France ds.arcelormittal.com/construction/France ○ COFRAPLUS 60 ○ COFRAPLUS 77 ○ COFRAPLUS 80 ○ COFRAPLUS 220 ○ COFRASTRA 40 ○ COFRASTRA 56 ○ COFRASTRA 70 • Bacacier www.bacacier.com ○ PCB 20 ○ PCB 60 ○ PCB 80 • JORIS IDE www.jorisode.be ○ PML 60 PC ○ PML 60 PC PP • Tata Steel France Batiments et systèmes – Monopanel www.monopanel.fr ○ HI-BOND 55.750 ○ HI-BOND 55.750 C ○ HI-BOND 55.800 ○ HI-BOND 55.800 C ○ HI-BOND 77.570 Les épaisseurs des références commerciales peuvent être consultées sur les sites des fabricants.
10. Description de l'usage du produit
Il est constitué d'un bac support et coffrage pour le béton et utilisé comme plancher collaborant dans le bâtiment. Le plancher a une épaisseur totale de 60 mm à 350 mm. Le bac acier est muni de bossages qui assurent la collaboration entre le bac et le béton. Concernant la fixation du produit sur chantier, la masse de vis de fixation est égale à 50 g/m ² et la masse de tirefonds de 50 g/m ² . Pour le béton, entre 1,5 kg/m ² et 25,9 kg/m ² d'armatures sont nécessaires ainsi que 340 g/m ² de connecteurs.
11. Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle
Classement de réaction au feu de la partie acier : - produit seul sans revêtement organique : classe A1,

- produit seul avec un revêtement polyester 25 µm: classe A1	
12. Description des principaux matériaux du produit	
	La partie acier est composée essentiellement d'acier plat galvanisé (88%) de type Z, ou ZM.et plus minoritairement d'acier plat galvanisé prélaqué (12%). Le produit est constitué également de béton de granulats courants de classe au moins égale à C25/30, et d'armatures en acier à haute adhérence de classe B600A, B500A et B500B. L'épaisseur minimale de béton au-dessus de la tôle est de 50mm (40mm sous conditions).
13. Règlement REACH	
	Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH avec une concentration supérieure à 0,1% en masse.
14. Description de la durée de vie de référence (DVR)	
	La durée de vie des structures porteuses est définie à 100 ans par le projet de Décret relatif à la déclaration des impacts environnementaux des produits de construction de décoration. Proposition DHUP v.7 Version du 25 octobre 2010.

Paramètre	Valeur/description
Durée de vie de référence (DVR)	100 ans
	Cf. (* 1), (* 2), (* 3)
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	Les propriétés de performances sont basées : - pour le revêtement peinture sur les normes XP P34-301 et EN10169+A1 (pour la résistance à la corrosion (RC) ou l'humidité (CPI)), - pour les aciers galvanisés sur les normes NF EN 10346 et P34-310.
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées	Cf. (* 1)
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	Lors de la mise en œuvre le taux de chute d'acier retenu est de 5%. Pour le béton, un taux de chute de 1% est considéré.
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température	Cf. (* 1)
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	Cf. (* 1)
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	Cf. (* 1), (* 2)
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables	Les planchers bruts ne nécessitent pas d'entretien lors de leur vie en œuvre.

(* 1) Documents Techniques d'Application (CSTB) des adhérents de l'Enveloppe Métallique du Bâtiment

(* 2) NF EN 508-1

(* 3) DoP selon RPC

• Etapes du cycle de vie

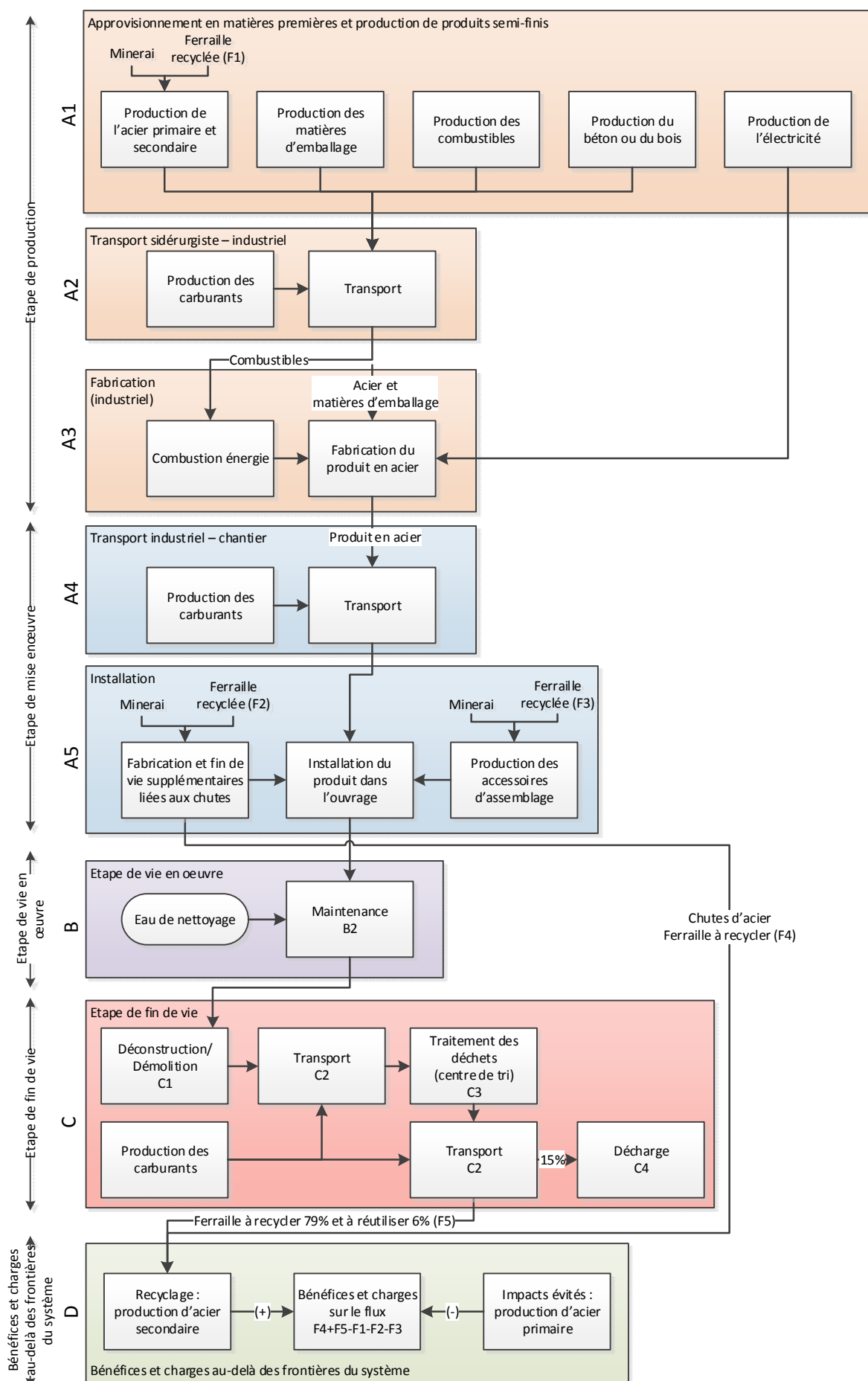


Figure 1 - Cycle de vie du produit en acier

- **Etape de production, A1-A3**

- Le module de production A1 concerne l'approvisionnement en matières premières, les productions d'acier (la masse d'acier à produire prend en compte le recouvrement des profils), de combustibles (fioul, propane et gaz naturel), de matières d'emballage et d'électricité, consommés pour la fabrication du produit étudié.

Les emballages, consommés pour le produit fini à la sortie des ateliers des industriels, se composent en moyenne de :

- Feuillard de cerclage métallique : 1,20 E-02 kg/m² - Bois d'emballage : 1,36 E-01 kg/m²
- Feuillard de cerclage plastique : 1,98 E-03 kg/m² - Film étirable : 1,54 E-04 kg/m²

- Le module de transport A2 concerne le transport de l'acier, des combustibles et des matériaux d'emballage, jusqu'au fabricant. Les moyens de transport, les distances, les quantités transportées ainsi que les charges utiles pour le transport routier, sont fournis par les industriels ayant participé à la collecte. En cas d'absence de données, la charge utile retenue est de 20 tonnes et la distance est prise égale à 500 km en transport routier. La consommation kilométrique des camions est considérée égale à 0,38 L/km.
- Le module de fabrication A3 correspond à la fabrication du profil de coffrage dans les ateliers des industriels. Elle inclut la combustion énergétique et la production de déchets. La mise en décharge des déchets de production non valorisés n'est pas prise en compte. Par ailleurs, la fabrication ne produit pas d'émissions dans l'air en dehors des émissions liées à la combustion énergétique.

- **Etape de mise en œuvre, A4-A5**

- Le module de transport A4 concerne le transport du produit depuis le site de fabrication jusqu'au chantier de construction. La modélisation prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport. Il n'y a pas de chutes de produit au cours du transport.

Transport jusqu'au chantier :

Paramètre	Valeur/description
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule utilisé pour le transport	Flotte de camions moyenne en Europe en 2005 pour le type de combustible
Distance jusqu'au chantier	489 km (moyenne pondérée par les quantités de produit transportées) Hypothèse de 20 km pour le béton
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	Données des adhérents 30% par défaut
Masse volumique en vrac des produits transportés	NA
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	NA

- Le module d'installation A5 prend en compte l'installation du produit dans l'ouvrage, la production de l'acier pour les vis d'assemblage, les connecteurs et tirefonds ainsi que pour les armatures. La production supplémentaire de produit nécessaire pour compenser les chutes lors de l'installation est également prise en compte dans ce module. La fin de vie de ces chutes d'acier est également incluse (transport et recyclage). La consommation de ressources énergétiques de grue étant inférieure à 0,01% de A1-A3, elle est négligeable et n'est pas prise en compte dans les calculs.

Installation dans le bâtiment :

Paramètre	Valeur/description
Intrants auxiliaires pour l'installation	Vis acier : 5,0 E-02 kg/m ² Tirefonds : 5,0 E-02 kg/m ² Armatures : entre 1,5 et 26 kg/m ² Connecteurs : 3,4 E-01 kg/m ²
Utilisation d'eau	0 m ³
Utilisation d'autres ressources	0 kg
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	0 kWh
Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit	5% de la masse totale d'acier du produit (accessoires inclus) 1% de la masse totale de béton du produit
Matières produites par le traitement des déchets sur le site de construction	La masse d'acier est considérée comme recyclée.

Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	0 kg
--	------

- La fin de vie des emballages ainsi que le traitement en fin de vie des chutes sont également négligeables, et ne sont donc pas pris en compte dans les calculs.

• **Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7**

Maintenance:

Paramètre	Valeur/description
Processus de maintenance	Les planchers bruts ne nécessitent pas d'entretien lors de leur vie en œuvre
Cycle de maintenance	0 nettoyage/an
Intrants auxiliaires pour la maintenance	0 kg/cycle
Déchets produits pendant la maintenance	0 kg
Consommation nette d'eau douce pendant la maintenance	0 L/m ²
Intrant énergétique pendant la maintenance	0 kWh

• **Etape de fin de vie C1-C4**

- Le module de déconstruction / démolition C1 concerne le démontage ou la démolition du produit dans l'ouvrage. L'usage d'une grue correspond à la descente du plancher à terre, ce qui représente 0,0103 kW/h donc 111 kJ (FDES prédalle béton de 1m² de 5cm d'épaisseur (CERIB)) Ceci est négligeable par rapport à C3 et n'est donc pas prise en compte dans les calculs. Toutefois la démolition du béton est prise en compte, avec un engin fonctionnant au diesel et une consommation de 4,55 L/m³ démolé (donnée issue du SNBPE).
- Le module de transport C2 concerne le transport des produits de déconstruction depuis leur lieu de vie en œuvre jusqu'au centre de traitement. Le tri sur chantier est aujourd'hui obligatoire, le concassage est fait la plus part du temps sur site. Le module C2 comprend également le transport de la part de ferraille allant en décharge. La modélisation prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport.
- Le module de traitement des produits de déconstruction C3 concerne le traitement éventuel des produits en centre de tri, en vue d'une réutilisation, d'un recyclage ou d'une mise en décharge
Consommation d'un broyeur : (données issues du projet « Environmental image of Steel in Construction » du « Virtual Research Centre » de Arcelor, Corus, Labein et Ifare)
6 L de gasoil*0,85 kg/L*42 MJ/kg
37,5 kWh d'électricité
Dans l'hypothèse que la répartition électrique/diesel vaut 50/50, il faut consommer : (3 L de gasoil + 19 kWh) par tonne de mix ferraille/béton.
- Le module de mise en décharge C4 comprend le prétraitement physique des déchets, leurs stockages, et la gestion du site. La part d'acier éliminé à cette étape constitue un déchet, stocké en centre d'enfouissement.

Fin de vie :

Paramètre	Valeur/description
Processus de collecte spécifié par type	Le tri des produits de déconstruction en acier est fait sur chantier ou en centre de tri.
Système de récupération spécifié par type	85% de la masse d'acier du produit (accessoires inclus) est valorisée : 79% par le recyclage et 6% par la réutilisation cf. (*). 67% de la masse de béton du produit est valorisé sous forme de granulats cf. (**).
Elimination spécifiée par type	15% de la masse d'acier du produit (accessoires inclus) est mise en décharge cf. (*). 33% de la masse de béton du produit est mis en décharge cf. (**).
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport vers le centre de valorisation : 250 km Distance de transport vers la décharge : 50 km

(*) Projet Européen FRCA 7215-PP-058 « L'acier et le développement durable dans les bâtiments résidentiels »

(**) CERIB

- **Potentiel de valorisation, module D**

- Le potentiel de recyclage de l'acier comprend les impacts liés à la production d'acier secondaire et les impacts évités liés à la production d'acier primaire. Il concerne le flux net de ferraille en sortie du système, à savoir la ferraille issue des rebuts d'installation et de la ferraille en fin de vie, moins la ferraille utilisée pour la production d'acier en amont pour le produit étudié ainsi que les accessoires d'assemblage. En l'absence de données précises sur la réutilisation, toute la part d'acier du produit valorisée (recyclage + réutilisation) en fin de vie est considérée, en termes d'impacts environnementaux, comme recyclée (hypothèse conservatrice).
- Pour le potentiel de valorisation du béton sous forme de granulats, les impacts liés à la production de granulats sont considérés dans les bénéfices (impacts évités).
- Le potentiel de valorisation des déchets d'emballage n'est pas pris en compte.

• Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

RCP utilisé	Norme ISO 14025 Norme NF EN 15804+A1 et complément national NF EN 15804/CN- Décret N° 2013-1264 et arrêté du 23 décembre 2013
Frontières du système	Les frontières du système vont de la production des matières premières et des énergies jusqu'à la mise en décharge d'une partie du produit et la constitution d'un stock de ferrailles pour la partie valorisée. Sont reportés dans le module D, les bénéfices et charges liés au recyclage des rebuts d'acier de production/installation et des déchets d'acier en fin de vie, soustraction faite des quantités d'acier recyclé consommées par le système. Les flux omis des frontières du système sont : - 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.).
Allocations	Les allocations des consommations d'énergie au produit étudié, sur son site de fabrication, sont économiques. Les quantités d'acier et de matière d'emballage sont directement celles liées au produit étudié, sans allocation.
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Les données primaires correspondent aux données collectées auprès des sites de fabrication. Etape de production - Modules A1-A3 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France (+ Belgique pour un site adhérent) - Représentativité technologique : les données correspondent aux technologies standards employées pour la production du profil pour plancher - Source : industriels adhérents de L'Enveloppe Métallique du Bâtiment ayant participé à la collecte de données, cf. Information générale Etape de mise en œuvre - Module de transport A4 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France (+ Belgique pour un site adhérent) - Source : industriels adhérents de L'Enveloppe Métallique du Bâtiment ayant participé à la collecte de données, cf. Information générale Etape de mise en œuvre - Module d'installation A5 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France - Source : L'Enveloppe Métallique du Bâtiment Etape de fin de vie - Module de transport C2 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France - Source : L'Enveloppe Métallique du Bâtiment Potentiel de réutilisation/récupération/recyclage - Module D - Les données correspondent à la quantité nette d'acier valorisé, d'après les données des industriels et la part valorisée (voir étape de production et étape de fin de vie).
Sources des données secondaires	Les données secondaires correspondent aux données autres que celles collectées auprès des sites de fabrication. Etape de vie en œuvre - Module de maintenance B2 - Les Documents Techniques d'Application en vigueur (CSTB) des adhérents de L'Enveloppe Métallique du Bâtiment Etape de fin de vie - Modules de transport C2 et de mise en décharge C4 - Répartition du produit par filière de fin de vie : LCA for Steel Construction, ECSC Final report 7210 PR 116, European Commission, 2002 - Impacts de la mise en décharge : Annexe III de l'arrêté du 9 septembre 1997, relatif aux

	installations de stockage de déchets ménagers et assimilés, modifié par les arrêtés du 31 décembre 2001 et du 3 avril 2002, France Base de données secondaires : DEAM Et utilisation, en particulier, des sources suivantes : - <i>Acier</i> : World Steel Association 2008 - <i>Béton</i> : ATILH 2009 - <i>Granulats</i> : UNPG 2012 - <i>Plastique</i> : PlasticsEurope 2005 - <i>Electricité</i> : Le mix de production d'électricité utilisé dans le cadre de cette étude, est celui de la France (2013). La modélisation de la production d'électricité a été établie à partir des données fournies par l'Agence Internationale de l'Energie (IEA Statistics 2013, International Energy Agency). - <i>Combustibles</i> : PlasticsEurope 2005, fascicule AFNOR FD P 01-015, EMEP/EEA 2010, IPCC 2006 - <i>Transport routier</i> : flotte camion EU-15, Emisia/Copert 4 2005 - <i>Transport ferroviaire</i> : Railenergy/Ecotransit 2005-2010
Variabilité des résultats	La variabilité (incertitude) sur les résultats est de 20 à 30% suivant les indicateurs.
Traçabilité	L'inventaire du cycle de vie et le calcul des impacts ont été réalisés par PwC grâce au logiciel TEAM™ version 5.1. L'agrégation des données au format NF EN 15804+A1 avec prise en compte du cadre de validité relève de calculs issus d'un outil Excel développé par PwC. Le cadre de validité a uniquement été réalisé par l'Enveloppe Métallique du Bâtiment.

• Résultats de l'analyse de cycle de vie

Le tableau 1 ci-dessous présente les modules déclarés et non déclarés dans la FDES. Tous les modules sont déclarés dans cette FDES (cycle de vie du « berceau à la tombe »).

Le tableau 2 présente les résultats des indicateurs environnementaux pour l'ensemble des modules considérés sur le cycle de vie. Les résultats sont affichés pour 1 m² de profil pour plancher et sur la base d'une DVR de 100 ans.

RAPPEL DES FRONTIERES DU SYSTÈME (X = module inclus dans l'ACV)																	
ETAPE DE PRODUCTION			ETAPE DE MISE EN UVRE		ETAPE DE VIE EN UVRE							ETAPE DE FIN DE VIE				TOTAL DU CYCLE DE VIE	BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTÈME
Approvisionnement en matières premières	Transport	Fabrication	Transport	Installation	Usage	Maintenance	Réparation	Remplacement	Réhabilitation	Utilisation de l'énergie	Utilisation de l'eau	Déconstruction / Démolition	Transport	Traitement des déchets	Décharge		Possibilité de réutilisation, récupération, recyclage
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Total A-B-C	D
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 1

RESULTATS DE L'ACV - Valeurs des indicateurs pour toute la DVR : Plancher collaborant - 1 m² - 100 ans

		ETAPE DE PRODUCTION				ETAPE DE MISE EN UVRE			ETAPE DE VIE EN UVRE	ETAPE DE FIN DE VIE					TOTAL DU CYCLE DE VIE	BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTEME
Indicateurs décrivant les impacts environnementaux	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	64,2	2,4E-01	2,3E-01	64,7	0,93	36,2	37,1	0	2,50	4,0E-01	3,24	1,2E-01	6,26	108,0	-26,1
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC 11	3,4E-06	1,7E-07	0	3,6E-06	6,7E-07	0	3,0E-06	0	1,8E-06	2,9E-07	2,1E-06	6,1E-08	4,3E-06	1,1E-05	
Acidification des sols et de l'eau	kg éq. SO ₂	1,9E-01	1,1E-03	2,0E-03	1,9E-01	4,3E-03	1,1E-01	1,1E-01	0	1,9E-02	1,8E-03	2,5E-02	8,5E-04	4,6E-02	3,5E-01	-5,4E-02
Eutrophisation	kg éq. PO ₄ ³⁻	2,2E-02	2,6E-04	8,2E-05	2,2E-02	1,0E-03	1,1E-02	1,2E-02	0	4,0E-03	4,3E-04	4,7E-03	1,3E-03	1,0E-02	4,4E-02	-5,7E-03
Formation d'ozone photochimique	kg éq. C ₂ H ₄	2,4E-02	1,7E-04	8,6E-05	2,4E-02	6,7E-04	2,0E-02	2,1E-02	0	1,4E-03	2,9E-04	1,8E-03	7,1E-05	3,6E-03	4,8E-02	-1,7E-02
Epuisement des ressources abiotiques - éléments	kg éq. Sb	1,7E-03	7,5E-10	0	1,7E-03	8,7E-10	8,7E-05	8,7E-05	0	3,6E-09	3,7E-10	4,3E-07	2,6E-08	4,6E-07	1,8E-03	-2,6E-06
Epuisement des ressources abiotiques - combustibles fossiles	MJ PCI	502	3,11	0	505	11,92	402	414	0	32,4	5,11	43,9	1,4E+00	83	1 002	-282
Pollution de l'air	m³	5 643	15,62	9,61	5 668	59,9	5 139	5 199	0	394	25,6	483	14,20	917	11 784	-6 076
Pollution de l'eau	m³	12,3	6,9E-02	0	12,3	2,7E-01	1,7E+00	2,0E+00	0	7,2E-01	1,1E-01	0,84	7,71	9,39	23,7	-9,7E-02

Indicateurs décrivant l'utilisation des ressources	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI	30,4	7,4E-03	0	30,4	5,8E-03	7,4E-01	7,4E-01	0	1,8E-02	2,5E-03	4,75	1,3E-02	4,78	35,9	-1,2E-01
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables	MJ PCI	30,4	7,4E-03	0	30,4	5,8E-03	7,4E-01	7,4E-01	0	1,8E-02	2,5E-03	4,75	1,3E-02	4,78	35,9	-1,2E-01
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI	536	3,19	0	539	12,00	387	399	0	32,8	5,14	95	1,4E+00	134	1 073	-252
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières	MJ PCI	3,34	1,8E-04	0	3,34	0	1,2E-02	1,2E-02	0	0	0	0	8,9E-02	2,4E-01	3,59	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables	MJ PCI	540	3,19	0	543	12,00	387	399	0	32,8	5,14	95	1,5E+00	135	1 076	-252
Utilisation de matière secondaire	kg	8,4E-01	1,6E-07	0	8,4E-01	0	1,2E+00	1,2E+00	0	4,9E-07	0	1,3E-04	0	1,3E-04	2,01	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce	m³	3,7E-01	3,4E-04	0	3,7E-01	1,1E-03	2,1E-01	2,1E-01	0	3,2E-03	4,9E-04	3,8E-02	5,0E-04	4,2E-02	6,2E-01	-2,5E-01

Indicateurs décrivant les catégories de déchets	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Déchets dangereux éliminés	kg	4,9E-03	7,2E-05	3,0E-05	5,0E-03	2,8E-04	9,8E-04	1,3E-03	0	7,4E-04	1,2E-04	9,1E-04	6,4E-05	1,8E-03	8,1E-03	-1,7E-03
Déchets non dangereux éliminés	kg	7,7E-01	1,7E-03	1,3E-02	7,8E-01	1,1E-03	1,15	1,15	0	2,2E-02	4,6E-04	1,17	98	99	101	-9,9E-02
Déchets radioactifs éliminés	kg	1,7E-03	5,0E-05	0	1,7E-03	1,9E-04	6,6E-04	8,5E-04	0	5,2E-04	8,2E-05	8,4E-04	1,8E-05	1,5E-03	4,0E-03	-7,3E-05

Indicateurs décrivant les flux sortants	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Composants destinés à la réutilisation	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage	kg	3,6E-03	9,5E-06	1,1E-01	1,1E-01	5,0E-06	2,53	2,53	0	3,4E-05	2,1E-06	202	3,1E-03	202	205	-211
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	3,0E-03	6,5E-09	0	3,0E-03	0	1,5E-04	1,5E-04	0	2E-08	0	5,2E-06	0	5,3E-06	3,2E-03	
Energie fournie à l'extérieur	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 2

• Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape de vie en œuvre

Air intérieur
Les effets éventuels des substances sur la santé sont considérés aux étapes de mise en œuvre et de vie en œuvre du produit. Ils 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. Les données sanitaires du profil pour plancher collaborant sont exprimées indépendamment de l'unité fonctionnelle (UF). Les informations fournies ci-après ont été renseignées à partir des données disponibles notamment à partir des Documents Techniques d'Application (CSTB) des adhérents de L'Enveloppe Métallique du Bâtiment et des normes en vigueur. Le produit étudié est fabriqué à partir de bobines d'acier plat galvanisé et/ou à partir d'acier galvanisé prélaqué. - Emissions de Composés Organiques Volatiles (COV) Le profil pour plancher collaborant est fabriqué à partir de bobines d'acier plat galvanisé et/ou à partir de bobines d'acier plat galvanisé prélaqué. La laque employée, couramment du polyester d'épaisseur nominale minimum de 12µm, est réalisée en usines (1) et a des émissions de COV inférieures aux limites de détection analytique (2). - Radioactivité En Europe, les concentrations moyennes des radioéléments dans les bétons courants sont de 40Bq/kg en radium (226Ra), 30 Bq/kg en thorium (232Th), 400 Bq/kg en potassium (40K) (3). Aucune mesure sur la radioactivité du produit étudié durant la phase de vie en œuvre n'a été effectuée. Néanmoins, l'acier n'est pas une substance radioactive. Il n'est pas classé selon la directive 93-32/CEE. Il ne représente pas de danger pour la santé lors de la vie en œuvre du produit. Sources : (1) La bande entre immédiatement dans un four qui permet l'évaporation des solvants nécessaires à l'étalement du produit et la réticulation de la résine. Livre « De A à Z : Les profilés Minces en acier » SNPPA, 2007 (2) Rapport d'essai^{SB-08-080}, CSTB, novembre 2008 – "Evaluation des émissions de COV et de formaldéhyde de la laque polyester d'épaisseur de 25 µm utilisé pour la production d'acier galvanisé et pré laqué selon les schéma ECA, AgBB and AFSSET" (3) Rapport 112 de la CE "Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials" 1999
Sol et eau
Produit non en contact avec l'eau potable. Aucun essai effectué à ce jour.

• Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment
Aucun essai concernant le confort hygrothermique n'a été réalisé. Néanmoins, le profil acier constitue par nature une surface étanche. Par ailleurs, le système peut être compatible avec des éléments d'isolation et ainsi permettre d'améliorer les performances thermiques du bâtiment (exemple : les planchers chauffants).
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment
Le coffrage acier peut être utilisé dans un système constructif présentant des performances en termes de correction et d'isolation acoustique. Sans plafond rapporté suspendu, l'indice d'affaiblissement acoustique R_w est compris entre 43 et 54 dB qui dépend de leur masse Option : plafond rapporté suspendu Avec plafond rapporté suspendu, l'isolation acoustique peut être améliorée en fonction de la conception particulière du plafond et de sa suspension. L'isolation acoustique aux bruits aériens d'un ensemble planché et plafond rapporté suspendu satisfait à la réglementation si la fréquence de résonance de l'ensemble reste inférieure à 60 hertz. L'indice d'affaiblissement acoustique R_w est compris entre 45 et 60 dB, l'indice d'absorption α_w est de l'ordre de 0,95.

Source : Documents Techniques d'Application (CSTB) et documentation technique des adhérents de l'Enveloppe Métallique du Bâtiment
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment
Aucun essai n'a été réalisé à ce jour concernant le produit étudié.
En version, laquée, un coffrage acier donne à la sous-face un aspect fini, propre, clair et décoratif qui permet un certain confort visuel. Les laques sont disponibles en différentes couleurs.
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment
L'acier n'a pas d'odeur.

• Contribution environnementale positive

Gestion de l'énergie
Les profils galvanisés ou galvanisés prélaqués conduisent à des bâtiments à faible inertie thermique par rapport à d'autres solutions. Les calories ne sont pas gaspillées pour chauffer les structures. Aussi est-il possible de moduler avec une certaine réactivité les besoins de chauffage en fonction des horaires d'occupation. Un avantage pour les bureaux la nuit, comme pour les logements pendant la journée. D'ailleurs, il a déjà été montré qu'il était possible de réaliser des bâtiments à occupation diurne n'exigeant pas de système de chauffage, en s'appuyant sur une isolation renforcée et en tirant parti des apports solaires pendant la journée.
Déchets
Par ses propriétés magnétiques, l'acier est récupérable et se trie facilement quel que soit le mode de déconstruction de l'ouvrage en fin de vie, les déchets d'acier sont valorisés en tant que matière première indifféremment soit via la filière intégrée (primaire) soit majoritairement via la filière électrique de l'acier.
Enfin, des solutions simples (pince hydraulique) existent pour séparer le béton de l'acier. (La vie éternelle des aciers pour bâtiment à travers de 3 exemples de recyclages, 2007, OTUA, ArcelorMittal R&D)

• Sociétés participantes

Cette FDES est représentative des profils pour plancher collaborant des industriels suivants :



BACACIER®

JORISIDE
THE STEEL FUTURE


monopanel
A Tata Steel Enterprise

FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

Poutrelle en acier utilisée comme élément d'ossature
(poteau, poutre, lisse, solive, panne ...)

Juin 2016 v2

*En conformité avec la norme ISO 14025, la norme NF EN 15804+A1,
son complément national XP P01-064/CN, le décret N° 2013-1264 et l'arrêté du 23 décembre 2013*



Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité du Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (CTICM, producteur de la FDES) selon la norme ISO 14025, la norme NF EN 15804+A1, le complément national XP P01-064/CN, le décret N° 2013-1264 et l'arrêté du 23 décembre 2013. Le CTICM a demandé à PwC de l'assister dans la réalisation de FDES. Le cadre de validité a uniquement été réalisé par le CTICM.

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

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée des références complètes à la FDES d'origine et à son producteur. Ce dernier pourra remettre un exemplaire complet sur demande.

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

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

NOTE : La traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) est couramment utilisé et regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des Informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "EPD" complétée par des informations sanitaires.

Dans tout le texte, le terme « poutrelle » couvre « la poutrelle en acier utilisée comme élément d'ossature (poteau, poutre, lisse, solive, panne ...) ».

Guide de lecture

Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l'exemple suivant :

-4,21 E-06 = -4,21 x 10⁻⁶

Règles d'affichage

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- lorsque le résultat de calcul d'un indicateur est nul, alors la valeur zéro est affichée et est grisée,
- toutes les valeurs non nulles sont exprimées avec 3 chiffres significatifs.

Abréviations utilisées

CTICM : Centre Technique Industriel de la Construction Métallique

DEP : Déclaration Environnementale Produit

DoP : Déclaration de Performance

DVR : Durée de Vie de Référence

ECSC : European Coal and Steel Community

ELCD : European reference Life Cycle Database

FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

LCA : Life Cycle Assessment

LCI : Life Cycle Inventory

PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur

RPC : Règlement Produit de Construction

UF : Unité Fonctionnelle

Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804.

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

" 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). "

Crédit photo

Fotolia.com - belov1409

• Information générale

1. Producteur de la FDES
Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité du Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (CTICM). CTICM Espace technologique - L'Orme des Merisiers - Immeuble Apollo 91193 Saint-Aubin Stéphane HERBIN – sherbin@cticm.com Thibault MAQUENHEM – tmaquenhem@cticm.com
2. Représentativité de la FDES
Les constructeurs métalliques (fabricants) et sites pour lesquels la FDES est représentative sont les suivants : • AUER www.auer-cm.com ○ 11 voie de Rivière – BP 13, 52190 Occey • BARBOT www.barbot.fayat.com ○ Les Morinières – BP 49, 37160 Descartes • BRIAND www.groupebriand.fr ○ 29 avenue des Sables – BP 117, 85501 Les Herbiers • BRIAND ET GERARD www.groupebriand.fr ○ 17 rue Pasteur, 28150 Voves • CANAMETAL www.canametal.fr ○ 4 rue Denis Papin – BP 8616, 79026 Niort • CASTEL & FROMAGET www.casteletfromaget.fr ○ 35 avenue Clément Fayat – BP 22, 32501 Fleurance • COM.AMCD ○ 4 Chemin des Acacias – ZI Pré Grand, 81400 Carmaux • DL AQUITAINE www.groupeidl.fr ○ 475 route de l'Étoile, 40180 Tercis-les-Bains • LOISON www.loison.eu ○ Rue des Deux Ponts – BP 61, 59427 Armentières • MCS Massé Charpente Serrurerie www.masse-charpente.fr ○ ZA – Route du Boupère, 85510 Rochetrejoux • PERRAUD & ASSOCIES www.perraud-associes.com ○ 590 route de Genève, 01640 Saint Jean le Vieux • SALSE www.salse.fr ○ ZI Toulon Est – BP 052, 83087 Toulon • SERUPA www.serupa.fr ○ Route de Rennes – BP 49, 22230 Merdrignac • SMB www.smb-cm.fr ○ ZI Les Châtelets, 5 rue du Bois Joli – BP 29, 22440 Ploufragan • VIRY www.viry.fayat.com ○ 5 ZI de la Plaine Eloyes, 88214 Remiremont • WALTEFAUGLE www.waltefaugle.com ○ 24 route de Champlitte, 70180 Dampierre-sur-Salon
3. Type de FDES
La FDES couvre le cycle de vie du « berceau à la tombe ».
4. Validité de la FDES
La présente FDES est une déclaration collective. Elle n'est valable que pour les constructeurs métalliques cités ci-dessus, ressortissants du CTICM ayant participé à la collecte de données. Comme indiqué dans l'arrêté du 23 décembre 2013, des participants supplémentaires pourront se joindre à la FDES

après son dépôt initial en suivant la procédure exposée, notamment en justifiant du respect d'un cadre de validité (cf. point 5). Ces participants supplémentaires ne pourront être que des ressortissants du CTICM. La FDES a été réalisée dans le cadre du programme de déclaration environnementale et sanitaire pour les produits de construction, ou "Programme FDES - INIES", géré par INIES (www.inies.fr).	
5. Cadre de validité	Pour bénéficier de la FDES collective « Poutrelle en acier utilisée comme élément d'ossature (poteau, poutre, lisse, solive, panne ...) » du CTICM, les constructeurs métalliques ressortissants du CTICM souhaitant s'y rattacher devront respecter les conditions suivantes : - Consommation d'énergie sur le site de fabrication inférieure ou égale à 8,0 MJ PCI / kg de poutrelle produite (les MJ étant exprimés en énergie primaire non renouvelable), - Production de déchets non dangereux (recyclés, incinérés ou éliminés ; hors acier) sur le site de fabrication inférieure ou égale à 0,077 kg / kg de poutrelle produite. Conformément à la norme, pour traiter les demandes de rattachement de nouveaux constructeurs métalliques à la présente FDES, le CTICM s'assurera de la cohérence des données fournies avec les intervalles définis ci-dessus.
6. Vérification de la FDES	La FDES a été vérifiée par Henry Lecouls (vérificateur indépendant habilité par l'Afnor). Le rapport de vérification et l'attestation sont disponibles sur simple demande auprès du CTICM (cf. point 1).
7. Date de publication	La présente FDES est publiée en juin 2016. Une mise à jour est réalisée en avril 2019 (intégration du cadre de validité).
8. Documents de référence	• Eurocodes, dont NF EN 1991 et NF EN 1993 • NF EN 1090 parties 1 et 2 • « Produits en acier pour construction, Caractéristiques géométriques et statiques », Nouvelle édition, ConstruirAcier • « Caractéristiques géométriques et statiques des aciers », outil en ligne, ConstruirAcier (http://outils.construiracier.com/Prod_Sider/IntroPrdAcier.html)

• Description de l'unité fonctionnelle (ou unité déclarée) et du produit

9. Unité fonctionnelle (UF)	Utiliser 1 kg de poutrelle en acier pour réaliser une fonction d'élément porteur (poteau, poutre, lisse, solive ...) ou d'élément de charpente (panne, élément constitutif d'une ferme métallique ...), en assurant les performances prescrites en phase de conception du projet, pour une durée de vie de référence de 100 ans, un module d'Young (élasticité) égal à 210 GPa, et les nuances d'acier S235, S275, S355 et S460 (définies dans la norme NF EN 10025). La masse d'une poutrelle est directement liée à sa section et à sa longueur. L'unité fonctionnelle, définie ici en kg, peut être convertie en mètre pour un produit choisi à partir : - du configurateur de FDES "save-construction" (gratuit et en ligne : www.save-construction.com), - des catalogues de produits sidérurgiques. Un exemple de conversion en mètre de l'unité fonctionnelle est fourni en annexe.
10. Description du produit	La gamme de produit étudiée est la poutrelle en acier (laminé marchand de type I, H ou U), usinée (mise à longueur, perçage ...), avec ses accessoires d'assemblage (goujons, platines, boulons ...), dans les ateliers du constructeur métallique, puis livrée et montée sur chantier. La gamme de produit étudiée ici est considérée non revêtue et non protégée contre la corrosion. Le flux de référence considéré est 1 kg de poutrelle en acier. Les accessoires d'assemblage pris en compte ont une masse cumulée égale à 5 % de la masse de la poutrelle, soit 0,05 kg. Les dimensions de ce type de produit (épaisseur, longueurs, section), et donc les masses linéiques associées, sont précisément définies par des normes européennes communes à tous les fabricants. Les références et les dimensions des produits de la gamme sont consultables sur les catalogues de produits sidérurgiques ou sur www.save-construction.com.
11. Description de l'usage du produit	La poutrelle étudiée est utilisée, dans la structure d'un ouvrage (bâtiment, ouvrage d'art ...), comme : - élément porteur vertical : poteau ...

- élément porteur horizontal : poutre, lisse, solive ... - élément de charpente : panne, élément constitutif d'une ferme métallique ...
12. Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle
Par convention, les produits en acier ont un classement de réaction au feu A1 (annexe 3 de l'arrêté du 21 novembre 2002).
13. Description des principaux composants et/ou matériaux du produit
• Produit principal : 1 kg de poutrelle en acier • Produits complémentaires de mise en œuvre : - Accessoires d'assemblage (goujons, platines, boulons ...) : 0,05 kg d'acier - Chutes lors de la mise en œuvre : 0,05 kg d'acier • Emballage de distribution : - Feuillard de cerclage métallique : 1,26 E-04 kg - Film étirable de protection : 8,82 E-05 kg - Bois de calage : 2,17 E-03 kg Ces emballages sont utilisés sur une partie de la production, selon les besoins de livraison sur chantier.
14. Règlement REACH
Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH avec une concentration supérieure à 0,1% en masse.
15. Description de la durée de vie de référence (DVR)
La durée de vie de référence est de 100 ans. Cette durée de vie est définie dans un rapport de recherche : Thermomechanically quenched and self-tempered hot-rolled long products made of weldable fine grain structural steel of special steel grades, Deutsches Institut für Bautechnik, CUAP 03.02/09, August 2007.

Paramètre	Valeur/description
Durée de vie de référence (DVR)	100 ans
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	Déclaration de Performance (DoP) selon le Règlement Produit de Construction (RPC)
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées	Non concerné
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	Le taux de chute d'acier retenu lors de la mise en œuvre est 5% de la masse de la poutrelle.
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température	Soumis aux atmosphères extérieures, l'acier doit être accompagné d'une protection anticorrosion adaptée et conforme aux spécifications des normes en vigueur. Cette protection anticorrosion n'est pas incluse dans le périmètre de la FDES.
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	Dans une atmosphère intérieure non corrosive et stable (type C1 et C2), l'acier ne requiert pas de protection particulière. Pour des catégories de corrosivité moyenne (C3) à très élevée (C5), il convient d'appliquer les indications spécifiées pour un environnement extérieur (voir ci-dessus).
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	Eurocodes, dont NF EN 1991 et NF EN 1993 et leurs annexes nationales françaises
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables	Aucune maintenance nécessaire

• Etapes du cycle de vie

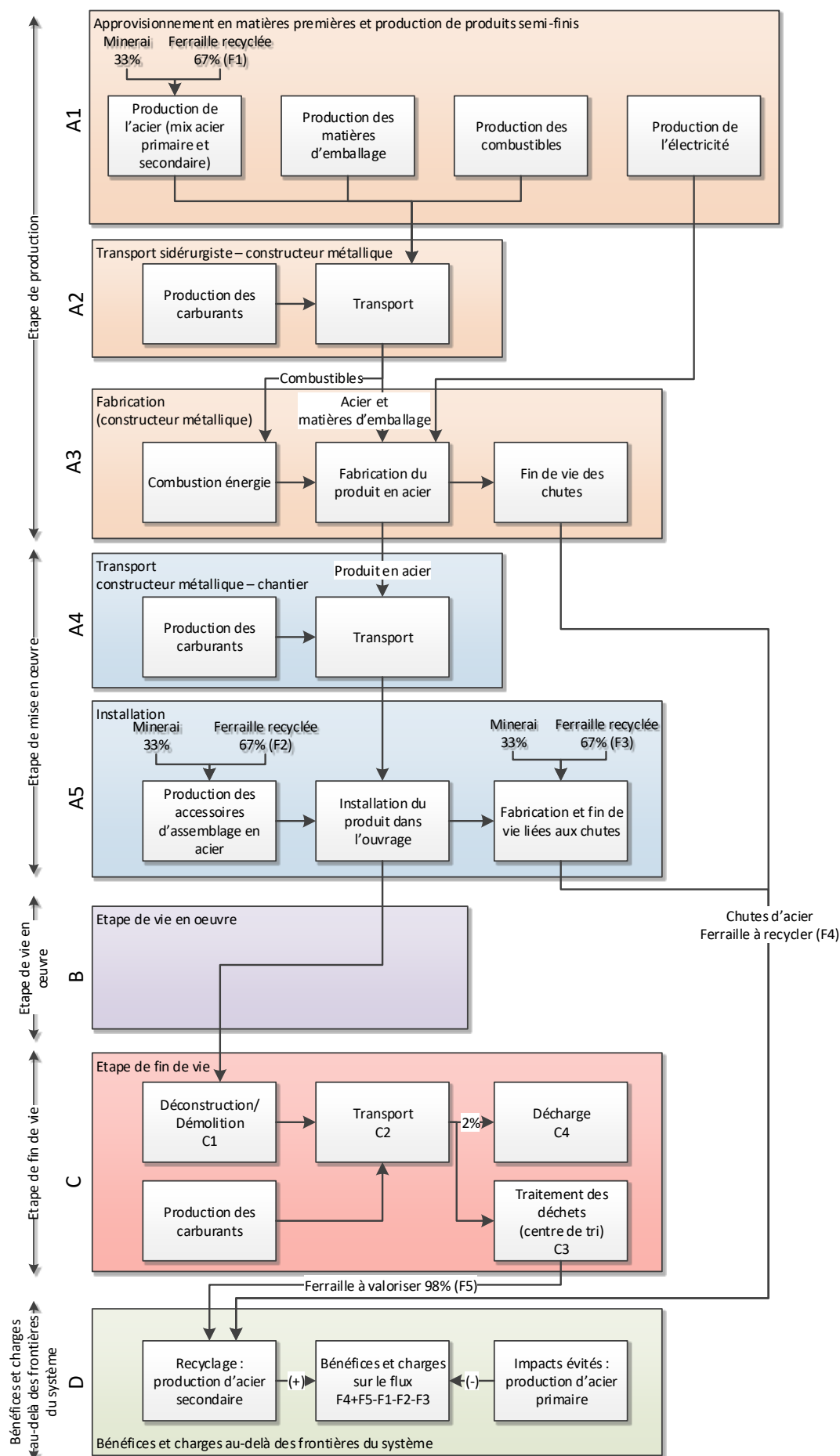


Figure 1 - Cycle de vie du produit en acier

- **Etape de production, A1-A3**

- Le module de production A1 concerne l’approvisionnement en matières premières, et les productions d’acier, de combustibles (fioul, propane et gaz naturel), de matières d’emballage et d’électricité, consommés pour la fabrication du produit étudié.

La production d’acier de la poutrelle est réalisée à partir d’un mix d’acier primaire (33%) et d’acier secondaire (67%). L’acier primaire est produit à partir de minerai de fer et de coke dans des hauts fourneaux. Sa production considère l’extraction des matières premières, leurs transports et la production d’acier à proprement parlé sur le site sidérurgique. L’acier secondaire est produit à partir de ferraille à recycler, majoritairement dans des fours électriques. Sa production prend en compte également le transport amont de la ferraille à recycler, depuis le centre de traitement, fournisseur de ferraille, jusqu’au sidérurgiste. Le taux d’acier primaire / acier recyclé peut influencer sur les caractéristiques intrinsèques du matériau (résistance, ductilité, dureté ...).

Les emballages, consommés pour le produit fini à la sortie des ateliers des constructeurs métalliques, se composent en moyenne de :

- Feuillard de cerclage métallique : 1,26 E-04 kg/kg d’acier
- Film étirable de protection : 8,82 E-05 kg/kg d’acier
- Bois de calage : 2,17 E-03 kg/kg d’acier

Ces emballages sont utilisés sur une partie de la production, selon les besoins de livraison sur chantier.

- Le module de transport A2 concerne le transport de l’acier, des combustibles et des matériaux d’emballage, jusqu’au fabricant. La modélisation prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport. Les moyens de transport, les distances, les quantités transportées ainsi que les charges utiles pour le transport routier, sont fournis par les constructeurs métalliques ayant participé à la collecte. En cas d’absence de données, la charge utile retenue est de 24 tonnes et la distance est prise égale à 500 km en transport routier. La consommation kilométrique des camions est considérée égale à 0,38 L/km.
- Le module de fabrication A3 correspond à la fabrication de la poutrelle dans les ateliers des constructeurs métalliques. Elle inclut les émissions dans l’air liées à la combustion énergétique des combustibles (fioul, propane et gaz naturel), et la production de déchets. La production des combustibles et de l’électricité consommés dans ce module sont comptabilisés dans le module A1 (comme demandé par la norme NF EN 15804). Les chutes d’acier lors de la fabrication du produit représentent en moyenne 0,081 kg/kg de produit fini. La totalité de ces chutes d’acier est récupérée pour recyclage. La fin de vie des chutes est également prise en compte dans ce module (250 km de transport vers le centre de valorisation). La mise en décharge des déchets de production non valorisés n’est pas prise en compte car leurs impacts sont négligeables. Par ailleurs, la fabrication ne produit pas d’émissions dans l’air en dehors des émissions liées à la combustion énergétique.

- **Etape de mise en œuvre, A4-A5**

- Le module de transport A4 concerne le transport de la poutrelle depuis le site de fabrication jusqu’au chantier de construction. La modélisation prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport. Il n’y a pas de chutes de produit au cours du transport.

Transport jusqu’au chantier :

Paramètre	Valeur/description
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule utilisé pour le transport	Flotte de camions moyenne en Europe en 2005 pour le type de combustible Données des participants à la collecte 0,38 L/km par défaut
Distance jusqu’au chantier	272 km (moyenne pondérée par les quantités de produit transportées)
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	Données des participants à la collecte 30% de retour à vide par défaut
Masse volumique en vrac des produits transportés	NA
Coefficient d’utilisation de la capacité volumique	NA

- Le module d’installation A5 correspond à l’installation de la poutrelle dans l’ouvrage. La modélisation prend en compte la consommation de ressources énergétiques d’une grue pour le levage du produit lors de l’installation. Le temps de levage pour sa mise en œuvre est déterminé à l’aide des pratiques couramment observées et de données obtenues auprès des constructeurs métalliques ayant participé à la collecte : il est d’environ 0,9 h/tonne de produit. La consommation moyenne de diesel est de 6 L/h, d’après les données relatives à la consommation d’énergie fournies par la section « grue mobile à moteur diesel » de la société Liebherr. Ce module prend également en compte la production d’acier des accessoires d’assemblage, et leur transport du fournisseur au chantier de construction. Les chutes d’acier générées lors de l’installation de la poutrelle sont également prises en compte dans ce module (comme demandé par la norme NF EN 15804). La modélisation considère donc la production d’acier et la fabrication de produit supplémentaire (qui deviendra ensuite des

chutes), le transport jusqu'au chantier de construction, et la fin de vie des chutes (250 km de transport vers le centre de valorisation, 100% recyclage). La fin de vie des emballages n'est pas prise en compte dans les calculs car leurs impacts sont négligeables.

Installation dans le bâtiment :

Paramètre	Valeur/description
Intrants auxiliaires pour l'installation	Accessoires d'assemblage en acier : 5% de la masse du produit
Utilisation d'eau	0 m ³
Utilisation d'autres ressources	0 kg
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	Consommation de gasoil pour la grue : 5,4 E-03 L/kg de produit
Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit	Taux de chute d'acier lors de la mise en œuvre : 5 % de la masse du produit (sans les accessoires d'assemblage)
Matières produites par le traitement des déchets sur le site de construction	La masse d'acier est considérée comme recyclée.
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Emissions de la combustion de 5,4 E-03 L de gasoil/kg de poutrelle

• **Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7**

- La poutrelle, telle que définie dans l'unité fonctionnelle et la description du produit en page 5, ne nécessite aucune opération spécifique lors de sa vie en œuvre. Les modules B1 à B7 sont donc reportés avec des valeurs nulles dans le tableau des indicateurs environnementaux.

• **Etape de fin de vie C1-C4**

- Le module de déconstruction / démolition C1 concerne le démontage ou la démolition du produit dans l'ouvrage. Ce module correspond ici à l'usage d'une grue. La consommation d'énergie de cette grue est considérée comme égale à celle nécessaire au levage lors de l'installation.
- Le module de transport C2 concerne le transport de la part valorisée du produit de déconstruction allant du chantier jusqu'au centre de traitement, mais également le transport de la part éliminée du produit de déconstruction allant en décharge. La modélisation prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport.
- Le module de traitement du produit de déconstruction C3 concerne le traitement éventuel du produit en centre de tri, en vue d'une réutilisation, d'un recyclage ou d'une mise en décharge. Pour la voie de recyclage, ce module prend en compte par défaut la séparation d'un assemblage mixte acier / béton d'une poutrelle (avec goudrons) utilisée comme poutre, support d'un plancher béton. La consommation moyenne d'énergie pour cette séparation est de 37,6 kWh de diesel par tonne de produit de déconstruction, cf. (*). Cette donnée est utilisée dans la présente FDES quel que soit l'usage fait de la poutrelle et quel que soit le type d'assemblage mis en œuvre (hypothèse conservatrice). Pour les voies de réutilisation et de mise en décharge, aucun traitement n'est réalisé dans ce module.

(*) VRC project "Environmental image of Steel in Construction", WP5-Recycling of composite steel based structures, Arcelor Research, Ph. RUSSO, 28 April 2005

- Le module de mise en décharge C4 comprend le prétraitement physique des déchets, leur stockage, et la gestion du site. La faible part d'acier éliminée à cette étape constitue un déchet, stocké en centre d'enfouissement.

Fin de vie :

Paramètre	Valeur/description
Processus de collecte spécifié par type	Le tri des produits de déconstruction en acier est fait sur chantier ou en centre de tri.
Système de récupération spécifié par type	98% de la masse d'acier du produit (accessoires inclus) est valorisée : 87% par le recyclage et 11% par la réutilisation, cf. (**).
Elimination spécifiée par type	2% de la masse d'acier du produit (accessoires inclus) est mise en décharge, cf. (**).
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport vers le centre de valorisation : 250 km Distance de transport vers la décharge : 50 km

(**) LCA for Steel Construction, ECSC Final report 7210 PR 116, European Commission, 2002, pas de données plus récentes disponibles

- **Potentiel de valorisation, module D**

- Le potentiel de recyclage de l'acier comprend les impacts liés à la production d'acier secondaire et les impacts évités liés à la production d'acier primaire. Il concerne le flux net de ferraille en sortie du système, à savoir la ferraille issue des rebuts de fabrication/installation et de la ferraille en fin de vie, moins la ferraille utilisée pour la production d'acier en amont pour le produit étudié ainsi que les accessoires d'assemblage. En l'absence de données précises sur la réutilisation, toute la part d'acier du produit valorisée (recyclage + réutilisation) en fin de vie est considérée, en termes d'impacts environnementaux, comme recyclée (hypothèse conservatrice).
- Le potentiel de valorisation des déchets d'emballage n'est pas pris en compte.

- **Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie**

RCP utilisé	Norme ISO 14025 Norme NF EN 15804+A1 et complément national XP P01-064/CN Décret N° 2013-1264 et arrêté du 23 décembre 2013
Frontières du système	Les frontières du système vont de la production des matières premières et des énergies jusqu'à la mise en décharge d'une partie du produit et la constitution d'un stock de ferrailles pour la partie valorisée. Sont reportés dans le module D, les bénéfices et charges liés au recyclage des rebuts d'acier de production/installation et des déchets d'acier en fin de vie, soustraction faite des quantités d'acier recyclé consommées par le système. Les flux omis des frontières du système, lorsque cela est possible, sont : - 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.).
Allocations	Les allocations des consommations d'énergie au produit étudié, sur son site de fabrication, sont massiques. Les quantités d'acier et de matière d'emballage sont directement celles liées au produit étudié, sans allocation.
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Les données primaires correspondent aux données collectées auprès des sites de fabrication. Ces données sont agrégées et moyennées au prorata des productions de poutrelle de chaque site de fabrication. Etape de production - Modules A1-A3 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France - Représentativité technologique : les données correspondent aux technologies standards employées pour la production de poutrelle en acier - Source : constructeurs métalliques ayant participé à la collecte de données, cf. Information générale Etape de mise en œuvre - Module de transport A4 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France - Source : constructeurs métalliques ayant participé à la collecte de données, cf. Information générale Etape de mise en œuvre - Module d'installation A5 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France - Source : CTICM Etape de fin de vie - Module de transport C2 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France - Source : CTICM Potentiel de réutilisation/récupération/recyclage - Module D - Les données correspondent à la quantité nette d'acier valorisé, d'après les données des

	sidérurgistes, des constructeurs métalliques, et la part valorisée en fin de vie (voir étape de production et étape de fin de vie).
Sources des données secondaires	Les données secondaires correspondent aux données autres que celles collectées auprès des sites de fabrication. Etape de vie en œuvre - Aucune opération spécifique relative au produit Etape de fin de vie - Module de transport C2 - Répartition du produit par filière de fin de vie : LCA for Steel Construction, ECSC Final report 7210 PR 116, European Commission, 2002 Etape de fin de vie - Module de traitement des produits de déconstruction C3 - Etude sur la séparation d'assemblages mixtes acier / béton en vue du recyclage des matériaux : VRC project "Environmental image of Steel in Construction", WP5-Recycling of composite steel based structures, Arcelor Research, Ph. RUSSO, 28 April 2005 Etape de fin de vie - Module de mise en décharge C4 - Impacts de la mise en décharge : Annexe III de l'arrêté du 9 septembre 1997, relatif aux installations de stockage de déchets ménagers et assimilés, modifié par les arrêtés du 31 décembre 2001 et du 3 avril 2002, France Base de données secondaires : DEAM Et utilisation, en particulier, des sources suivantes : - <i>Acier de la poutrelle et des chutes</i> : LCI Data for steel product (Europe) : Sections, World Steel Association 2011 - <i>Acier des accessoires d'assemblages</i> : LCI Data for steel product (Europe) : Sections, World Steel Association 2011 - <i>Plastique</i> : PlasticsEurope 2005 - <i>Electricité</i> : Pour la fabrication de la poutrelle (module A3), le mix de production d'électricité utilisé est celui de la France. La modélisation de la production d'électricité a été établie à partir des données fournies par l'Agence Internationale de l'Energie (IEA Statistics 2013, International Energy Agency). Pour la production et le recyclage de l'acier (modules A1 et D), le mix de production d'électricité pris en compte dans les données de World Steel Association est un mix européen, basé sur l'ELCD de la Commission Européenne. - <i>Combustibles</i> : PlasticsEurope 2005, fascicule AFNOR FD P 01-015, EMEP/EEA 2010, IPCC 2006 - <i>Transport routier</i> : flotte camion EU-15, Emisia/Copert 4 2005
Variabilité des résultats	La variabilité (incertitude) sur les résultats est de 20 à 30% suivant les indicateurs.
Traçabilité	L'inventaire du cycle de vie et le calcul des impacts ont été réalisés par PwC grâce au logiciel TEAM™ version 5.1. L'agrégation des données au format NF EN 15804+A1 relève de calculs issus d'un outil Excel développé par PwC.

- **Résultats de l'analyse de cycle de vie**

Le tableau 1 ci-dessous présente les modules déclarés et non déclarés dans la FDES. Tous les modules sont déclarés dans cette FDES (cycle de vie du « berceau à la tombe »).

Le tableau 2 présente les résultats des indicateurs environnementaux pour l'ensemble des modules considérés sur le cycle de vie. Les résultats sont affichés pour 1 kg de poutrelle et sur la base d'une DVR de 100 ans.

FRONTIERES DU SYSTÈME (X = module inclus dans l'ACV)																	
ETAPE DE PRODUCTION			ETAPE DE MISE EN ŒUVRE		ETAPE DE VIE EN ŒUVRE							ETAPE DE FIN DE VIE				TOTAL DU CYCLE DE VIE	BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTÈME
Approvisionnement en matières premières	Transport	Fabrication	Transport	Installation	Usage	Maintenance	Réparation	Remplacement	Réhabilitation	Utilisation de l'énergie	Utilisation de l'eau	Déconstruction / Démolition	Transport	Traitement des déchets	Décharge		Possibilité de réutilisation, récupération, recyclage
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Total A-B-C	D
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 1

RESULTATS DE L'ACV - Valeurs des indicateurs pour toute la DVR : Poutrelle - 1 kg - 100 ans

		ETAPE DE PRODUCTION				ETAPE DE MISE EN ŒUVRE			ETAPE DE VIE EN ŒUVRE	ETAPE DE FIN DE VIE				TOTAL DU CYCLE DE VIE	BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTÈME	
Indicateurs décrivant les impacts environnementaux	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	1.27	1.1E-01	2.3E-02	1.41	1.7E-02	1.5E-01	1.6E-01	0	1.6E-02	1.5E-02	1.1E-02	0	4.3E-02	1.61	-3.7E-01
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC 11	2.0E-08	8.0E-08	8.4E-10	1.0E-07	1.3E-08	1.8E-08	3.1E-08	0	1.2E-08	1.1E-08	8.3E-09	0	3.1E-08	1.6E-07	
Acidification des sols et de l'eau	kg éq. SO ₂	3.4E-03	5.1E-04	4.6E-05	4.0E-03	8.0E-05	4.8E-04	5.6E-04	0	1.2E-04	6.8E-05	8.5E-05	0	2.8E-04	4.8E-03	-3.0E-04
Eutrophisation	kg éq. PO ₄ ³⁻	3.1E-04	1.2E-04	6.3E-06	4.4E-04	1.9E-05	6.5E-05	8.3E-05	0	2.7E-05	1.6E-05	1.8E-05	2.5E-07	6.1E-05	5.9E-04	-3.0E-05
Formation d'ozone photochimique	kg éq. C ₂ H ₄	6.1E-04	8.0E-05	2.9E-06	6.9E-04	1.2E-05	7.2E-05	8.5E-05	0	9.4E-06	1.1E-05	6.5E-06	0	2.6E-05	8.0E-04	-1.4E-04
Epuisement des ressources abiotiques - éléments	kg éq. Sb	4.3E-08	1.0E-10	1.1E-12	4.3E-08	1.6E-11	3.5E-09	3.5E-09	0	2.4E-11	1.4E-11	1.6E-11	0	5.4E-11	4.7E-08	-1.0E-08
Epuisement des ressources abiotiques - combustibles fossiles	MJ PCI	16.0	1.42	1.5E-02	17.5	2.2E-01	1.82	2.04	0	2.1E-01	1.9E-01	1.5E-01	0	5.5E-01	20.1	-2.41
Pollution de l'air	m³	166	7.15	5.2E-01	174	1.12	18.9	20.1	0	2.60	9.5E-01	1.79	0	5.33	199	-53.0
Pollution de l'eau	m³	3.7E-02	3.2E-02	3.3E-04	6.9E-02	5.0E-03	1.0E-02	1.5E-02	0	4.8E-03	4.2E-03	3.3E-03	1.6E-03	1.4E-02	9.8E-02	-5.4E-04

Indicateurs décrivant l'utilisation des ressources	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI	1.9E-01	7.0E-04	7.2E-06	1.9E-01	1.1E-04	9.6E-03	9.7E-03	0	1.2E-04	9.2E-05	8.3E-05	0	3.0E-04	2.0E-01	0
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables	MJ PCI	1.9E-01	7.0E-04	7.2E-06	1.9E-01	1.1E-04	9.6E-03	9.7E-03	0	1.2E-04	9.2E-05	8.3E-05	0	3.0E-04	2.0E-01	0
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI	17.0	1.43	1.5E-02	18.4	2.2E-01	1.85	2.08	0	2.2E-01	1.9E-01	1.5E-01	0	5.6E-01	21.0	-2.10
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières	MJ PCI	3.4E-01	0	0	3.4E-01	0	1.7E-02	1.7E-02	0	-3.3E-07	0	-2.3E-07	0	-5.6E-07	3.6E-01	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables	MJ PCI	17.3	1.43	1.5E-02	18.8	2.2E-01	1.87	2.10	0	2.2E-01	1.9E-01	1.5E-01	0	5.6E-01	21.4	-2.10
Utilisation de matière secondaire	kg	9.2E-01	0	0	9.2E-01	0	8.8E-02	8.8E-02	0	3.2E-09	0	2.2E-09	0	5.4E-09	1.01	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce	m³	2.5E-03	1.4E-04	2.0E-04	2.9E-03	2.1E-05	2.3E-04	2.5E-04	0	2.1E-05	1.8E-05	1.5E-05	0	5.4E-05	3.2E-03	-1.9E-03

Indicateurs décrivant les catégories de déchets	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Déchets dangereux éliminés	kg	1.3E-05	3.3E-05	1.9E-03	1.9E-03	5.2E-06	1.0E-04	1.1E-04	0	4.9E-06	4.4E-06	3.3E-06	0	1.3E-05	2.1E-03	0
Déchets non dangereux éliminés	kg	2.7E-02	2.5E-08	3.1E-03	3.0E-02	3.9E-09	2.6E-03	2.6E-03	0	2.2E-05	3.3E-09	1.5E-05	2.1E-02	2.1E-02	5.3E-02	0
Déchets radioactifs éliminés	kg	1.3E-05	2.3E-05	2.4E-07	3.6E-05	3.6E-06	5.6E-06	9.2E-06	0	3.5E-06	3.0E-06	2.4E-06	0	8.9E-06	5.4E-05	0

Indicateurs décrivant les flux sortants	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Composants destinés à la réutilisation	kg	0	0	3.6E-05	3.6E-05	0	5.8E-03	5.8E-03	0	0	0	1.2E-01	0	1.2E-01	1.2E-01	0
Matériaux destinés au recyclage	kg	2.1E-04	5.9E-07	6.0E-03	6.2E-03	9.3E-08	4.6E-02	4.6E-02	0	2.3E-07	7.9E-08	9.1E-01	0	9.1E-01	9.7E-01	-1.5E-01
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	0	0	1.5E-03	1.5E-03	0	7.4E-05	7.4E-05	0	0	0	0	0	0	1.6E-03	0
Energie fournie à l'extérieur	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 2

• Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape de vie en œuvre

Air intérieur
Les données sanitaires de la poutrelle sont exprimées indépendamment de l'unité fonctionnelle. L'acier n'est pas une substance radioactive. Il n'est pas classé selon la directive 92-32/CEE. Une fois mis en œuvre dans le milieu neutre du bâtiment, le produit, non organique, est inerte et ne subit aucune transformation de nature à influencer sur la qualité sanitaire des espaces intérieurs.
Sol et eau
Produit non en contact avec l'eau potable. Aucun essai effectué à ce jour.

• Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment
Le produit, tel que défini dans l'unité fonctionnelle, ne participe pas d'une manière directe au confort hygrothermique. La poutrelle est le support d'une partie d'ouvrage (horizontale, verticale ou inclinée) qui joue le rôle de barrière d'étanchéité à l'air et à l'eau. Source : Les Cahiers du CSTB n°3194 de Janvier 2000 + modificatif 1 version 2 du Cahier 3586-v2 d'Avril 2009
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment
Le produit, tel que défini dans l'unité fonctionnelle, ne participe pas d'une manière directe au confort acoustique. La poutrelle est le support d'une partie d'ouvrage (horizontale, verticale ou inclinée) qui contribue à l'indice d'affaiblissement acoustique. Source : Les Cahiers du CSTB n°3194 de Janvier 2000 + modificatif 1 version 2 du Cahier 3586-v2 d'Avril 2009
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment
La poutrelle peut être incorporée dans un schéma esthétique global de la construction, mais elle est le plus souvent incorporée à l'intérieur d'une paroi ou d'éléments d'habillage et est ainsi rendu invisible. L'emploi de la poutrelle dans l'ossature en acier d'un bâtiment permet de réaliser des planchers minces de grande portée avec un minimum de points porteurs, permettant une exploitation optimale des volumes utiles. Un tel système structurel autorise un maximum de hauteur utile entre étages propre à l'optimisation des parties vitrées en façade et donc à un éclairage naturel optimisé. Source : « Construire avec les aciers », Editions du Moniteur, 2ème édition, Paris 2002
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment
L'acier n'a pas d'odeur.

• Contribution environnementale positive

Chantier
La poutrelle est un produit industriel transformé en atelier. De ce fait, le chantier ne génère que peu de nuisances : rotations limitées de camions, impacts sonores minimisés, absence de poussières et de déchets, besoins réduits de stockage en espace et en durée, manutention réduite. La poutrelle est entièrement assemblée à sec, donc sans consommation d'eau. La légèreté des ossatures à base de poutrelles permet de réduire les fondations du bâtiment, et de construire, le cas échéant, sur des terrains faiblement porteurs.
Gestion de l'énergie
L'emploi de la poutrelle permet de réaliser des ossatures en acier propres à recevoir des solutions d'isolation par l'extérieur du bâtiment, qui facilitent le traitement des ponts thermiques. La faible inertie thermique de telles configurations limite les besoins de chauffage ou de rafraîchissement, seul l'air intérieur étant porté à la température désirée, et non le bâti.

Gestion des produits de déconstruction et valorisation

L'usage de la poutrelle en atelier conduit à une optimisation de la matière employée. Sa conception bien étudiée en amont permet un montage sur chantier également optimisé. Les chutes d'acier en atelier et sur chantier, dès lors très minimes, sont immédiatement réintroduites et valorisées dans la filière de recyclage.

En fin de vie du bâtiment, la poutrelle est en quasi-totalité valorisée soit par réutilisation, soit par recyclage. Le recyclage de la poutrelle se fait indifféremment soit via la filière intégrée (primaire) de l'acier, soit majoritairement via la filière électrique. Le recyclage n'altère pas les propriétés physiques de l'acier, et ne génère aucun déchet. Ainsi, l'acier est indéfiniment recyclable au prorata des taux de collecte et de recyclage.

Le process de production d'acier recyclé via la filière électrique est moins énergivore que celui via la filière primaire (économie d'énergie d'au moins 65%, source : <http://sections.arcelormittal.com/fr/developpement-durable.html>). Le recyclage permet donc de faire des économies d'énergie sur la production d'acier.

De ce fait, la réutilisation et le recyclage des poutrelles permettent donc d'économiser les ressources naturelles de minerai de fer et les ressources énergétiques.

• Sociétés participantes

Cette FDES est représentative des poutrelles en acier des constructeurs métalliques suivants :



• Annexe : Conversion des données environnementales pour une UF en mètre

La masse d'une poutrelle est directement liée à sa section et à sa longueur. L'unité fonctionnelle de la présente FDES est définie en kg. Il est possible de convertir cette unité fonctionnelle en mètre pour une poutrelle spécifique, et donc d'adapter les données environnementales de la présente FDES à une longueur de poutrelle définie. Cette conversion peut se faire :

- automatiquement, à partir du configurateur de FDES "save-construction" (gratuit et en ligne),
- manuellement, à partir des catalogues de produits sidérurgiques.

1) Configurateur de FDES « save-construction »

- Aller sur le site www.save-construction.com.
- Cliquer sur la famille de produits « Ossature / Charpente ».
- Cliquer sur le pictogramme de l'outil poutrelle.
- Paramétrer la poutrelle souhaitée (type et dénomination). La masse linéique (kg/ml) du produit est fournie automatiquement sur la page de paramétrage.

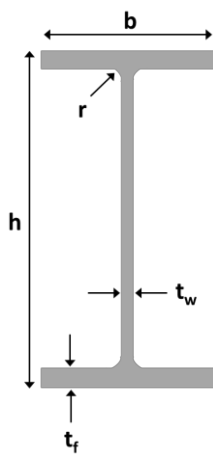
Figure 2 - Page de paramétrage de l'outil poutrelle sur www.save-construction.com

- Finaliser le paramétrage et lancer le calcul des données environnementales pour le produit paramétré. Les données environnementales fournies correspondent alors à 1 m de poutrelle (avec ses accessoires).
- Pour obtenir les données environnementales d'une poutrelle de 10 m par exemple, il suffit de multiplier par 10 les données environnementales fournies par save-construction.

2) Catalogues de produits sidérurgiques

- Se procurer un catalogue de produits sidérurgiques, auprès de sidérurgistes.
- Rechercher dans ce catalogue les informations liées à la poutrelle souhaitée (par exemple, un IPE 360).

Type	Dénomination	Dimensions					Section	Masse linéique
		h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r mm	A mm ²	G kg/m
IPE European I beams	IPE 360	360	170	8	12.7	18	7273	57.09



- Pour obtenir les données environnementales d'une poutrelle IPE 360 de 10 m par exemple, il suffit de multiplier les données environnementales de la présente FDES par la masse linéique indiquée dans le catalogue, puis de les multiplier par la longueur souhaitée (ici 10 m).

Figure 3 - Section d'une poutrelle

FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

Profilé reconstitué soudé en acier utilisé comme élément
d'ossature (poteau, poutre, portique ...)

Juin 2016 v2

*En conformité avec la norme ISO 14025, la norme NF EN 15804+A1,
son complément national XP P01-064/CN, le décret N° 2013-1264 et l'arrêté du 23 décembre 2013*



Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité du Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (CTICM, producteur de la FDES) selon la norme ISO 14025, la norme NF EN 15804+A1, le complément national XP P01-064/CN, le décret N° 2013-1264 et l'arrêté du 23 décembre 2013. Le CTICM a demandé à PwC de l'assister dans la réalisation de FDES. Le cadre de validité a uniquement été réalisé par le CTICM.

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

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans ce document doit au minimum être accompagnée des références complètes à la FDES d'origine et à son producteur. Ce dernier pourra remettre un exemplaire complet sur demande.

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

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

NOTE : La traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) est couramment utilisé et regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des Informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "EPD" complétée par des informations sanitaires.

Dans tout le texte, le terme « PRS » couvre « le profilé reconstitué soudé en acier utilisé comme élément d'ossature (poteau, poutre, portique ...) ».

Guide de lecture

Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l'exemple suivant :

-4,21 E-06 = $-4,21 \times 10^{-6}$

Règles d'affichage

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- lorsque le résultat de calcul d'un indicateur est nul, alors la valeur zéro est affichée et est grisée,
- toutes les valeurs non nulles sont exprimées avec 3 chiffres significatifs.

Abréviations utilisées

CTICM : Centre Technique Industriel de la Construction Métallique

DEP : Déclaration Environnementale Produit

DoP : Déclaration de Performance

DVR : Durée de Vie de Référence

ECSC : European Coal and Steel Community

ELCD : European reference Life Cycle Database

FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire

LCA : Life Cycle Assessment

LCI : Life Cycle Inventory

PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur

PRS : Profilé Reconstitué Soudé

Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804.

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

" 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). "

• Information générale

1. Producteur de la FDES
Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité du Centre Technique Industriel de la Construction Métallique (CTICM). CTICM Espace technologique - L'Orme des Merisiers - Immeuble Apollo 91193 Saint-Aubin Stéphane HERBIN – sherbin@cticm.com Thibault MAQUENHEM – tmaquenhem@cticm.com
2. Représentativité de la FDES
Les constructeurs métalliques (fabricants) et sites pour lesquels la FDES est représentative sont les suivants : • AUER www.auer-cm.com ○ 11 voie de Rivière – BP 13, 52190 Occey • BRIAND www.groupebriand.fr ○ 29 avenue des Sables – BP 117, 85501 Les Herbiers • BRIAND ET GERARD www.groupebriand.fr ○ 17 rue Pasteur, 28150 Voves • CANAMETAL www.canametal.fr ○ 4 rue Denis Papin – BP 8616, 79026 Niort • CASTEL & FROMAGET www.casteletfromaget.fr ○ 35 avenue Clément Fayat – BP 22, 32501 Fleurance • DL AQUITAINE www.groupedl.fr ○ 475 route de l'Étoile, 40180 Tercis-les-Bains • MCS Massé Charpente Serrurerie www.masse-charpente.fr ○ ZA – Route du Boupère, 85510 Rochetrenjoux • SALSE www.salse.fr ○ ZI Toulon Est – BP 052, 83087 Toulon • SERUPA www.serupa.fr ○ Route de Rennes – BP 49, 22230 Merdrignac • WALTEFAUGLE www.waltefaugle.com ○ 24 route de Champlitte, 70180 Dampierre-sur-Salon
3. Type de FDES
La FDES couvre le cycle de vie du « berceau à la tombe ».
4. Validité de la FDES
La présente FDES est une déclaration collective. Elle n'est valable que pour les constructeurs métalliques cités ci-dessus, ressortissants du CTICM ayant participé à la collecte de données. Comme indiqué dans l'arrêté du 23 décembre 2013, des participants supplémentaires pourront se joindre à la FDES après son dépôt initial en suivant la procédure exposée, notamment en justifiant du respect d'un cadre de validité (cf. point 5). Ces participants supplémentaires ne pourront être que des ressortissants du CTICM. La FDES a été réalisée dans le cadre du programme de déclaration environnementale et sanitaire pour les produits de construction, ou "Programme FDES - INIES", géré par INIES (www.inies.fr).
5. Cadre de validité
Pour bénéficier de la FDES collective « Profilé reconstitué soudé en acier utilisé comme élément d'ossature (poteau, poutre, portique ...) » du CTICM, les constructeurs métalliques ressortissants du CTICM souhaitant s'y rattacher devront respecter les conditions suivantes : - Consommation d'énergie sur le site de fabrication inférieure ou égale à 4,4 MJ PCI / kg de PRS produit (les MJ étant exprimés en énergie primaire non renouvelable), - Production de déchets non dangereux (recyclés, incinérés ou éliminés ; hors acier) sur le site de fabrication inférieure ou égale à 0,025 kg / kg de PRS produit. Conformément à la norme, pour traiter les demandes de rattachement de nouveaux constructeurs métalliques à la

présente FDES, le CTICM s'assurera de la cohérence des données fournies avec les intervalles définis ci-dessus.
6. Vérification de la FDES
La FDES a été vérifiée par Henry Lecouls (vérificateur indépendant habilité par l'Afnor). Le rapport de vérification et l'attestation sont disponibles sur simple demande auprès du CTICM (cf. point 1).
7. Date de publication
La présente FDES est publiée en juin 2016. Une mise à jour est réalisée en avril 2019 (intégration du cadre de validité).
8. Documents de référence
• Eurocodes, dont NF EN 1991 et NF EN 1993 • NF EN 1090 parties 1 et 2 • « Produits en acier pour construction, Caractéristiques géométriques et statiques », Nouvelle édition, ConstruirAcier • « Caractéristiques géométriques et statiques des aciers », outil en ligne, ConstruirAcier (http://outils.construiracier.com/Prod_Sider/IntroPrdAcier.html)

• Description de l'unité fonctionnelle (ou unité déclarée) et du produit

9. Unité fonctionnelle (UF)
Utiliser 1 kg de profilé reconstitué soudé (PRS) en acier pour réaliser une fonction d'élément porteur ou d'élément de charpente (poteau, poutre, portique constitué de 2 poteaux et de 2 arbalétriers ...), en assurant les performances prescrites en phase de conception du projet, pour une durée de vie de référence de 100 ans, un module d'Young (élasticité) égal à 210 GPa, et les nuances d'acier S235, S275, S355 et S460 (définies dans la norme NF EN 10025).
10. Description du produit
La gamme de produit étudiée est le profilé reconstitué soudé en acier, usiné (mise à longueur, découpe, soudage, perçage ...), avec ses accessoires d'assemblage (jarrets, platines, goujons, boulons ...), dans les ateliers du constructeur métallique, puis livré et monté sur chantier. La gamme de produit étudiée ici est considérée non revêtue et non protégée contre la corrosion. Le flux de référence considéré est 1 kg de profilé reconstitué soudé en acier. Les accessoires d'assemblage pris en compte ont une masse cumulée égale à 9 % de la masse du profilé reconstitué soudé, soit 0,09 kg.
11. Description de l'usage du produit
Le PRS étudié est utilisé comme élément porteur vertical ou horizontal ou comme élément de charpente (poteau, poutre, portique constitué de 2 poteaux et de 2 arbalétriers ...) dans la structure d'un ouvrage (bâtiment, ouvrage d'art ...).
12. Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle
Par convention, les produits en acier ont un classement de réaction au feu A1 (annexe 3 de l'arrêté du 21 novembre 2002).
13. Description des principaux composants et/ou matériaux du produit
• Produit principal : 1 kg de PRS en acier • Produits complémentaires de mise en œuvre : - Accessoires d'assemblage (jarrets, platines, goujons, boulons ...) : 0,09 kg d'acier - Chutes lors de la mise en œuvre : 0,05 kg d'acier • Emballage de distribution : - Feuillard de cerclage métallique : 9,21 E-05 kg - Film étirable de protection : 9,92 E-05 kg - Bois de calage : 9,04 E-04 kg Ces emballages sont utilisés sur une partie de la production, selon les besoins de livraison sur chantier.
14. Règlement REACH
Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH avec une concentration supérieure à 0,1% en masse.
15. Description de la durée de vie de référence (DVR)
La durée de vie de référence est de 100 ans. Cette durée de vie est définie dans un rapport de recherche : Thermomechanically quenched and self-tempered hot-rolled long products made of weldable fine grain structural steel

Paramètre	Valeur/description
Durée de vie de référence (DVR)	100 ans
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	Déclaration de Performance (DoP) selon le Règlement Produit de Construction (RPC)
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux pratiques appropriées	Non concerné
Qualité présumée des travaux, lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant	Le taux de chute d'acier retenu lors de la mise en œuvre est 5% de la masse du PRS.
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température	Soumis aux atmosphères extérieures, l'acier doit être accompagné d'une protection anticorrosion adaptée et conforme aux spécifications des normes en vigueur. Cette protection anticorrosion n'est pas incluse dans le périmètre de la FDES.
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	Dans une atmosphère intérieure non corrosive et stable (type C1 et C2), l'acier ne requiert pas de protection particulière. Pour des catégories de corrosivité moyenne (C3) à très élevée (C5), il convient d'appliquer les indications spécifiées pour un environnement extérieur (voir ci-dessus).
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	Eurocodes, dont NF EN 1991 et NF EN 1993 et leurs annexes nationales françaises
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables	Aucune maintenance nécessaire

• Etapes du cycle de vie

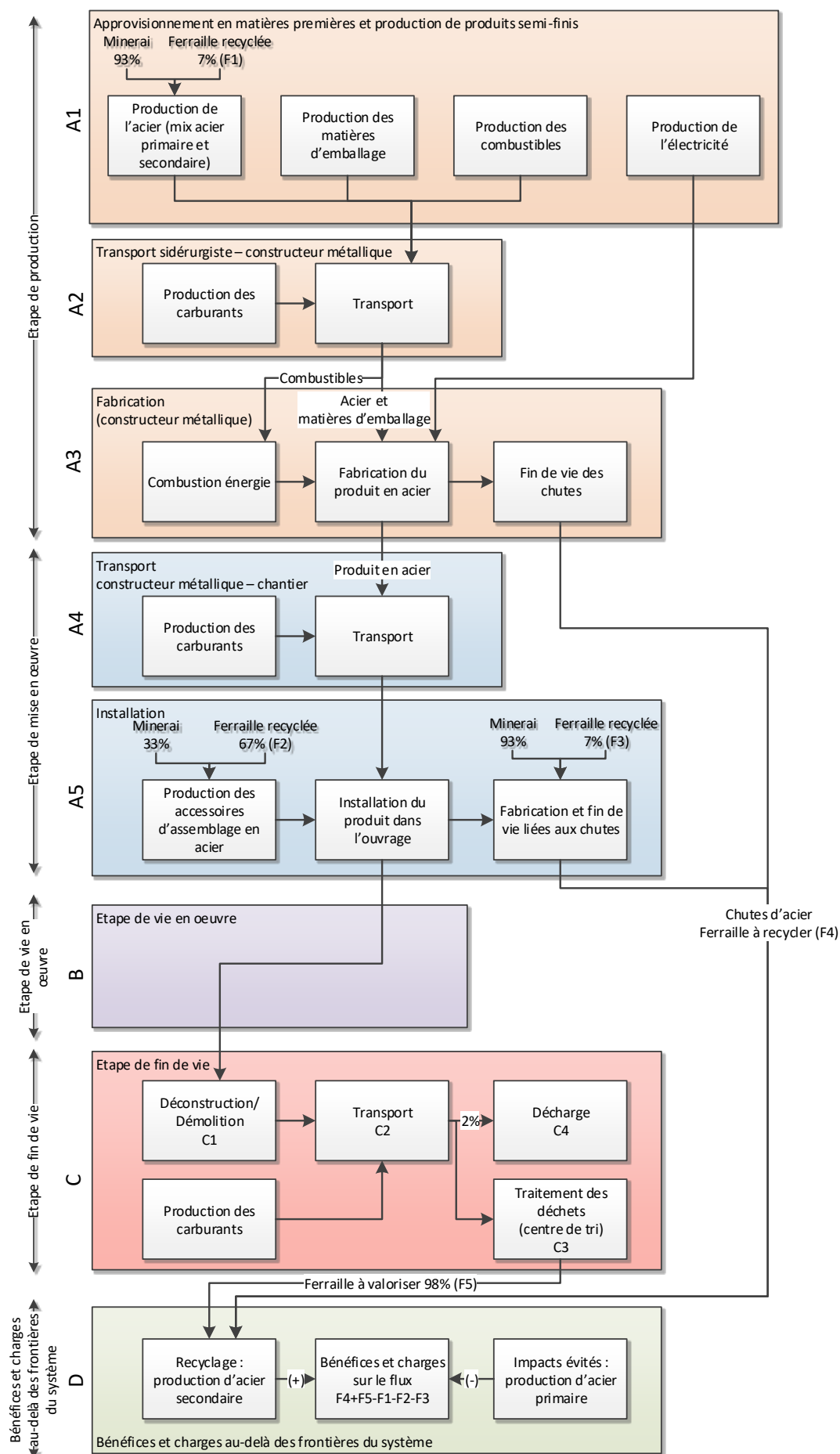


Figure 1 - Cycle de vie du produit en acier

- **Etape de production, A1-A3**

- Le module de production A1 concerne l'approvisionnement en matières premières, et les productions d'acier, de combustibles (fioul, propane et gaz naturel), de matières d'emballage et d'électricité, consommés pour la fabrication du produit étudié.

La production d'acier du PRS est réalisée à partir d'un mix d'acier primaire (93%) et d'acier secondaire (7%). L'acier primaire est produit à partir de minerai de fer et de coke dans des hauts fourneaux. Sa production considère l'extraction des matières premières, leurs transports et la production d'acier à proprement parlé sur le site sidérurgique. L'acier secondaire est produit à partir de ferraille à recycler, majoritairement dans des fours électriques. Sa production prend en compte également le transport amont de la ferraille à recycler, depuis le centre de traitement, fournisseur de ferraille, jusqu'au sidérurgiste. Le taux d'acier primaire / acier recyclé peut influencer sur les caractéristiques intrinsèques du matériau (résistance, ductilité, dureté ...).

Les emballages, consommés pour le produit fini à la sortie des ateliers des constructeurs métalliques, se composent en moyenne de :

- Feuillard de cerclage métallique : 9,21 E-05 kg/kg d'acier
- Film étirable de protection : 9,92 E-04 kg/kg d'acier
- Bois de calage : 9,04 E-04 kg/kg d'acier

Ces emballages sont utilisés sur une partie de la production, selon les besoins de livraison sur chantier.

- Le module de transport A2 concerne le transport de l'acier, des combustibles et des matériaux d'emballage, jusqu'au fabricant. La modélisation prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport. Les moyens de transport, les distances, les quantités transportées ainsi que les charges utiles pour le transport routier, sont fournis par les constructeurs métalliques ayant participé à la collecte. En cas d'absence de données, la charge utile retenue est de 24 tonnes et la distance est prise égale à 500 km en transport routier. La consommation kilométrique des camions est considérée égale à 0,38 L/km.
- Le module de fabrication A3 correspond à la fabrication du PRS dans les ateliers des constructeurs métalliques. Elle inclut les émissions dans l'air liées à la combustion énergétique des combustibles (fioul, propane et gaz naturel), et la production de déchets. La production des combustibles et de l'électricité consommés dans ce module sont comptabilisés dans le module A1 (comme demandé par la norme NF EN 15804). Les chutes d'acier lors de la fabrication du produit représentent en moyenne 0,081 kg/kg de produit fini. La totalité de ces chutes d'acier est récupérée pour recyclage. La fin de vie des chutes est également prise en compte dans ce module (250 km de transport vers le centre de valorisation). La mise en décharge des déchets de production non valorisés n'est pas prise en compte car leurs impacts sont négligeables. Par ailleurs, la fabrication ne produit pas d'émissions dans l'air en dehors des émissions liées à la combustion énergétique.

- **Etape de mise en œuvre, A4-A5**

- Le module de transport A4 concerne le transport du PRS depuis le site de fabrication jusqu'au chantier de construction. La modélisation prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport. Il n'y a pas de chutes de produit au cours du transport.

Transport jusqu'au chantier :

Paramètre	Valeur/description
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule utilisé pour le transport	Flotte de camions moyenne en Europe en 2005 pour le type de combustible Données des participants à la collecte 0,38 L/km par défaut
Distance jusqu'au chantier	296 km (moyenne pondérée par les quantités de produit transportées)
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	Données des participants à la collecte 30% de retour à vide par défaut
Masse volumique en vrac des produits transportés	NA
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	NA

- Le module d'installation A5 correspond à l'installation du PRS dans l'ouvrage. La modélisation prend en compte la consommation de ressources énergétiques d'une grue pour le levage du produit lors de l'installation. Le temps de levage pour sa mise en œuvre est déterminé à l'aide des pratiques couramment observées et de données obtenues auprès des constructeurs métalliques ayant participé à la collecte : il est d'environ 0,9 h/tonne de produit. La consommation moyenne de diesel est de 6 L/h, d'après les données relatives à la consommation d'énergie fournies par la section « grue mobile à moteur diesel » de la société Liebherr. Ce module prend également en compte la production d'acier des accessoires d'assemblage, et leur transport du fournisseur au chantier de construction. Les chutes d'acier générées lors de l'installation du PRS sont également prises en compte dans ce module (comme demandé par la norme NF EN 15804). La modélisation considère donc la production d'acier et la fabrication de produit supplémentaire (qui deviendra ensuite des chutes), le

transport jusqu'au chantier de construction, et la fin de vie des chutes (250 km de transport vers le centre de valorisation, 100% recyclage). La fin de vie des emballages n'est pas prise en compte dans les calculs car leurs impacts sont négligeables.

Installation dans le bâtiment :

Paramètre	Valeur/description
Intrants auxiliaires pour l'installation	Accessoires d'assemblage en acier : 9% de la masse du produit
Utilisation d'eau	0 m ³
Utilisation d'autres ressources	0 kg
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	Consommation de gasoil pour la grue : 5,4 E-03 L/kg de produit
Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit	Taux de chute d'acier lors de la mise en œuvre : 5 % de la masse du produit (sans les accessoires d'assemblage)
Matières produites par le traitement des déchets sur le site de construction	La masse d'acier est considérée comme recyclée.
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	Emissions de la combustion de 5,4 E-03 L de gasoil/kg de PRS

- **Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7**

- Le PRS, tel que défini dans l'unité fonctionnelle et la description du produit en page 5, ne nécessite aucune opération spécifique lors de sa vie en œuvre. Les modules B1 à B7 sont donc reportés avec des valeurs nulles dans le tableau des indicateurs environnementaux.

- **Etape de fin de vie C1-C4**

- Le module de déconstruction / démolition C1 concerne le démontage ou la démolition du produit dans l'ouvrage. Ce module correspond ici à l'usage d'une grue. La consommation d'énergie de cette grue est considérée comme égale à celle nécessaire au levage lors de l'installation.
- Le module de transport C2 concerne le transport de la part valorisée du produit de déconstruction allant du chantier jusqu'au centre de traitement, mais également le transport de la part éliminée du produit de déconstruction allant en décharge. La modélisation prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport.
- Le module de traitement du produit de déconstruction C3 concerne le traitement éventuel du produit en centre de tri, en vue d'une réutilisation, d'un recyclage ou d'une mise en décharge. Pour la voie de recyclage, ce module prend en compte par défaut la séparation d'un assemblage mixte acier / béton d'un PRS (avec goudrons) utilisée comme poutre, support d'un plancher béton. La consommation moyenne d'énergie pour cette séparation est de 37,6 kWh de diesel par tonne de produit de déconstruction, cf. (*). Cette donnée est utilisée dans la présente FDES quel que soit l'usage fait du PRS et quel que soit le type d'assemblage mis en œuvre (hypothèse conservatrice). Pour les voies de réutilisation et de mise en décharge, aucun traitement n'est réalisé dans ce module.

(*) VRC project "Environmental image of Steel in Construction", WP5-Recycling of composite steel based structures, Arcelor Research, Ph. RUSSO, 28 April 2005

- Le module de mise en décharge C4 comprend le prétraitement physique des déchets, leur stockage, et la gestion du site. La faible part d'acier éliminée à cette étape constitue un déchet, stocké en centre d'enfouissement.

Fin de vie :

Paramètre	Valeur/description
Processus de collecte spécifié par type	Le tri des produits de déconstruction en acier est fait sur chantier ou en centre de tri.
Système de récupération spécifié par type	98% de la masse d'acier du produit (accessoires inclus) est valorisée : 87% par le recyclage et 11% par la réutilisation, cf. (**).
Elimination spécifiée par type	2% de la masse d'acier du produit (accessoires inclus) est mise en décharge, cf. (**).
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport vers le centre de valorisation : 250 km Distance de transport vers la décharge : 50 km

(**) LCA for Steel Construction, ECSC Final report 7210 PR 116, European Commission, 2002, pas de données plus récentes disponibles

- **Potentiel de valorisation, module D**

- Le potentiel de recyclage de l'acier comprend les impacts liés à la production d'acier secondaire et les impacts évités liés à la production d'acier primaire. Il concerne le flux net de ferraille en sortie du système, à savoir la ferraille issue des rebuts de fabrication/installation et de la ferraille en fin de vie, moins la ferraille utilisée pour la production d'acier en amont pour le produit étudié ainsi que les accessoires d'assemblage. En l'absence de données précises sur la réutilisation, toute la part d'acier du produit valorisée (recyclage + réutilisation) en fin de vie est considérée, en termes d'impacts environnementaux, comme recyclée (hypothèse conservatrice).
- Le potentiel de valorisation des déchets d'emballage n'est pas pris en compte.

- **Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie**

RCP utilisé	Norme ISO 14025 Norme NF EN 15804+A1 et complément national XP P01-064/CN Décret N° 2013-1264 et arrêté du 23 décembre 2013
Frontières du système	Les frontières du système vont de la production des matières premières et des énergies jusqu'à la mise en décharge d'une partie du produit et la constitution d'un stock de ferrailles pour la partie valorisée. Sont reportés dans le module D, les bénéfices et charges liés au recyclage des rebuts d'acier de production/installation et des déchets d'acier en fin de vie, soustraction faite des quantités d'acier recyclé consommées par le système. Les flux omis des frontières du système, lorsque cela est possible, sont : - 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.).
Allocations	Les allocations des consommations d'énergie au produit étudié, sur son site de fabrication, sont massiques. Les quantités d'acier et de matière d'emballage sont directement celles liées au produit étudié, sans allocation.
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Les données primaires correspondent aux données collectées auprès des sites de fabrication. Ces données sont agrégées et moyennées au prorata des productions de PRS de chaque site de fabrication. Etape de production - Modules A1-A3 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France - Représentativité technologique : les données correspondent aux technologies standards employées pour la production de PRS en acier - Source : constructeurs métalliques ayant participé à la collecte de données, cf. Information générale Etape de mise en œuvre - Module de transport A4 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France - Source : constructeurs métalliques ayant participé à la collecte de données, cf. Information générale Etape de mise en œuvre - Module d'installation A5 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France - Source : CTICM Etape de fin de vie - Module de transport C2 - Année : 2014 - Représentativité géographique : France - Source : CTICM Potentiel de réutilisation/récupération/recyclage - Module D - Les données correspondent à la quantité nette d'acier valorisé, d'après les données des

	sidérurgistes, des constructeurs métalliques, et la part valorisée en fin de vie (voir étape de production et étape de fin de vie).
Sources des données secondaires	Les données secondaires correspondent aux données autres que celles collectées auprès des sites de fabrication. Etape de vie en œuvre - Aucune opération spécifique relative au produit Etape de fin de vie - Module de transport C2 - Répartition du produit par filière de fin de vie : LCA for Steel Construction, ECSC Final report 7210 PR 116, European Commission, 2002 Etape de fin de vie - Module de traitement des produits de déconstruction C3 - Etude sur la séparation d'assemblages mixtes acier / béton en vue du recyclage des matériaux : VRC project "Environmental image of Steel in Construction", WP5-Recycling of composite steel based structures, Arcelor Research, Ph. RUSSO, 28 April 2005 Etape de fin de vie - Module de mise en décharge C4 - Impacts de la mise en décharge : Annexe III de l'arrêté du 9 septembre 1997, relatif aux installations de stockage de déchets ménagers et assimilés, modifié par les arrêtés du 31 décembre 2001 et du 3 avril 2002, France Base de données secondaires : DEAM Et utilisation, en particulier, des sources suivantes : - <i>Acier du PRS et des chutes</i> : LCI Data for steel product (Europe) : Steel Plate, World Steel Association 2011 - <i>Acier des accessoires d'assemblages</i> : LCI Data for steel product (Europe) : Sections, World Steel Association 2011 - <i>Plastique</i> : PlasticsEurope 2005 - <i>Electricité</i> : Pour la fabrication du PRS (module A3), le mix de production d'électricité utilisé est celui de la France. La modélisation de la production d'électricité a été établie à partir des données fournies par l'Agence Internationale de l'Energie (IEA Statistics 2013, International Energy Agency). Pour la production et le recyclage de l'acier (modules A1 et D), le mix de production d'électricité pris en compte dans les données de World Steel Association est un mix européen, basé sur l'ELCD de la Commission Européenne. - <i>Combustibles</i> : PlasticsEurope 2005, fascicule AFNOR FD P 01-015, EMEP/EEA 2010, IPCC 2006 - <i>Transport routier</i> : flotte camion EU-15, Emisia/Copert 4 2005
Variabilité des résultats	La variabilité (incertitude) sur les résultats est de 20 à 30% suivant les indicateurs.
Traçabilité	L'inventaire du cycle de vie et le calcul des impacts ont été réalisés par PwC grâce au logiciel TEAM™ version 5.1. L'agrégation des données au format NF EN 15804+A1 relève de calculs issus d'un outil Excel développé par PwC.

• Résultats de l'analyse de cycle de vie

Le tableau 1 ci-dessous présente les modules déclarés et non déclarés dans la FDES. Tous les modules sont déclarés dans cette FDES (cycle de vie du « berceau à la tombe »).

Le tableau 2 présente les résultats des indicateurs environnementaux pour l'ensemble des modules considérés sur le cycle de vie. Les résultats sont affichés pour 1 kg de PRS et sur la base d'une DVR de 100 ans.

FRONTIERES DU SYSTÈME (X = module inclus dans l'ACV)																	
ETAPE DE PRODUCTION			ETAPE DE MISE EN ŒUVRE		ETAPE DE VIE EN ŒUVRE							ETAPE DE FIN DE VIE				TOTAL DU CYCLE DE VIE	BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTÈME
Approvisionnement en matières premières	Transport	Fabrication	Transport	Installation	Usage	Maintenance	Réparation	Remplacement	Réhabilitation	Utilisation de l'énergie	Utilisation de l'eau	Déconstruction / Démolition	Transport	Traitement des déchets	Décharge		Possibilité de réutilisation, récupération, recyclage
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Total A-B-C	D
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 1

RESULTATS DE L'ACV - Valeurs des indicateurs pour toute la DVR : PRS - 1 kg - 100 ans

		ETAPE DE PRODUCTION				ETAPE DE MISE EN ŒUVRE			ETAPE DE VIE EN ŒUVRE	ETAPE DE FIN DE VIE					TOTAL DU CYCLE DE VIE	BENEFICES ET CHARGES A U-DELÀ DES FRONTIERES DU SYSTÈME
Indicateurs décrivant les impacts environnementaux	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Réchauffement climatique	kg éq. CO ₂	2.67	3.3E-02	8.3E-03	2.71	1.8E-02	2.6E-01	2.8E-01	0	1.6E-02	1.5E-02	1.1E-02	0	4.3E-02	3.03	-1.44
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg éq. CFC 11	6.6E-09	2.4E-08	8.4E-10	3.1E-08	1.3E-08	1.5E-08	2.8E-08	0	1.2E-08	1.1E-08	8.3E-09	0	3.2E-08	9.1E-08	0
Acidification des sols et de l'eau	kg éq. SO ₂	6.5E-03	1.5E-04	3.3E-05	6.7E-03	8.4E-05	7.4E-04	8.3E-04	0	1.2E-04	7.0E-05	8.5E-05	0	2.8E-04	7.8E-03	-2.7E-03
Eutrophisation	kg éq. PO ₄ ³⁻	5.2E-04	3.6E-05	3.1E-06	5.6E-04	2.0E-05	8.2E-05	1.0E-04	0	2.7E-05	1.6E-05	1.8E-05	2.5E-07	6.2E-05	7.2E-04	-2.2E-04
Formation d'ozone photochimique	kg éq. C ₂ H ₄	1.4E-03	2.4E-05	2.1E-06	1.4E-03	1.3E-05	1.3E-04	1.4E-04	0	9.4E-06	1.1E-05	6.5E-06	0	2.7E-05	1.6E-03	-8.8E-04
Epuisement des ressources abiotiques - éléments	kg éq. Sb	1.0E-07	3.1E-11	1.1E-12	1.0E-07	1.7E-11	7.5E-09	7.6E-09	0	2.4E-11	1.4E-11	1.6E-11	0	5.4E-11	1.1E-07	-6.7E-08
Epuisement des ressources abiotiques - combustibles fossiles	MJ PCI	29.4	4.2E-01	1.5E-02	29.8	2.3E-01	3.00	3.24	0	2.1E-01	2.0E-01	1.5E-01	0	5.6E-01	33.6	-15.5
Pollution de l'air	m³	411	2.13	3.2E-01	414	1.18	37.0	38.2	0	2.60	9.8E-01	1.79	0	5.37	457	-332
Pollution de l'eau	m³	1.4E-02	9.4E-03	3.3E-04	2.4E-02	5.2E-03	8.7E-03	1.4E-02	0	4.8E-03	4.4E-03	3.3E-03	1.7E-03	1.4E-02	5.2E-02	1.1E-02

Indicateurs décrivant l'utilisation des ressources	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI	1.5E-01	2.1E-04	7.2E-06	1.5E-01	1.1E-04	7.9E-03	8.0E-03	0	1.2E-04	9.6E-05	8.3E-05	0	3.0E-04	1.6E-01	0
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées en tant que matières premières	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables	MJ PCI	1.5E-01	2.1E-04	7.2E-06	1.5E-01	1.1E-04	7.9E-03	8.0E-03	0	1.2E-04	9.6E-05	8.3E-05	0	3.0E-04	1.6E-01	0
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ PCI	29.0	4.3E-01	1.5E-02	29.4	2.4E-01	2.96	3.20	0	2.2E-01	2.0E-01	1.5E-01	0	5.6E-01	33.2	-13.6
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées en tant que matières premières	MJ PCI	1.1E-01	0	0	1.1E-01	0	5.4E-03	5.4E-03	0	-3.3E-07	0	-2E-07	0	-5.6E-07	1.1E-01	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables	MJ PCI	29.1	4.3E-01	1.5E-02	29.5	2.4E-01	2.97	3.20	0	2.2E-01	2.0E-01	1.5E-01	0	5.6E-01	33.3	-13.6
Utilisation de matière secondaire	kg	1.2E-01	0	0	1.2E-01	0	8.2E-02	8.2E-02	0	3.2E-09	0	2.2E-09	0	5.4E-09	2.0E-01	0
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce	m³	1.6E-02	4.0E-05	1.0E-04	1.6E-02	2.2E-05	9.3E-04	9.5E-04	0	2.1E-05	1.9E-05	1.5E-05	0	5.4E-05	1.7E-02	-1.2E-02

Indicateurs décrivant les catégories de déchets	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Déchets dangereux éliminés	kg	5.7E-06	9.8E-06	2.3E-03	2.3E-03	5.4E-06	1.2E-04	1.3E-04	0	4.9E-06	4.5E-06	3.3E-06	0	1.3E-05	2.5E-03	0
Déchets non dangereux éliminés	kg	2.5E-02	7.4E-09	2.8E-03	2.8E-02	4.1E-09	2.5E-03	2.5E-03	0	2.2E-05	3.4E-09	1.5E-05	2.2E-02	2.2E-02	5.2E-02	0
Déchets radioactifs éliminés	kg	8.9E-06	6.8E-06	2.4E-07	1.6E-05	3.8E-06	4.6E-06	8.4E-06	0	3.5E-06	3.1E-06	2.4E-06	0	9.0E-06	3.3E-05	0

Indicateurs décrivant les flux sortants	Unités	A1	A2	A3	Total A1-A3	A4	A5	Total A4-A5	Total B1-B7	C1	C2	C3	C4	Total C1-C4	Total	D
Composants destinés à la réutilisation	kg	0	0	4.7E-05	4.7E-05	0	6.0E-03	6.0E-03	0	0	0	1.2E-01	0	1.2E-01	1.3E-01	0
Matériaux destinés au recyclage	kg	1.9E-04	1.8E-07	5.3E-03	5.5E-03	9.8E-08	4.8E-02	4.8E-02	0	2.3E-07	8.2E-08	9.5E-01	0	9.5E-01	1.00	-9.5E-01
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	0	0	9.0E-04	9.0E-04	0	4.5E-05	4.5E-05	0	0	0	0	0	0	9.5E-04	0
Energie fournie à l'extérieur	MJ PCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 2

• Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape de vie en œuvre

Air intérieur
Les données sanitaires du PRS sont exprimées indépendamment de l'unité fonctionnelle. L'acier n'est pas une substance radioactive. Il n'est pas classé selon la directive 92-32/CEE. Une fois mis en œuvre dans le milieu neutre du bâtiment, le produit, non organique, est inerte et ne subit aucune transformation de nature à influencer sur la qualité sanitaire des espaces intérieurs.
Sol et eau
Produit non en contact avec l'eau potable. Aucun essai effectué à ce jour.

• Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment
Le produit, tel que défini dans l'unité fonctionnelle, ne participe pas d'une manière directe au confort hygrothermique. Le PRS est le support d'une partie d'ouvrage (horizontale, verticale ou inclinée) qui joue le rôle de barrière d'étanchéité à l'air et à l'eau. <i>Source : Les Cahiers du CSTB n°3194 de Janvier 2000 + modificatif 1 version 2 du Cahier 3586-v2 d'Avril 2009</i>
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment
Le produit, tel que défini dans l'unité fonctionnelle, ne participe pas d'une manière directe au confort acoustique. Le PRS est le support d'une partie d'ouvrage (horizontale, verticale ou inclinée) qui contribue à l'indice d'affaiblissement acoustique. <i>Source : Les Cahiers du CSTB n°3194 de Janvier 2000 + modificatif 1 version 2 du Cahier 3586-v2 d'Avril 2009</i>
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment
Le PRS peut être incorporé dans un schéma esthétique global de la construction, mais il est le plus souvent incorporé à l'intérieur d'une paroi ou d'éléments d'habillage et est ainsi rendu invisible. L'emploi du PRS dans l'ossature en acier d'un bâtiment permet de réaliser des planchers minces de grande portée avec un minimum de points porteurs, permettant une exploitation optimale des volumes utiles. Un tel système structurel autorise un maximum de hauteur utile entre étages propre à l'optimisation des parties vitrées en façade et donc à un éclairage naturel optimisé. <i>Source : « Construire avec les aciers », Editions du Moniteur, 2ème édition, Paris 2002</i>
Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment
L'acier n'a pas d'odeur.

• Contribution environnementale positive

Chantier
Le PRS est un produit industriel transformé en atelier. De ce fait, le chantier ne génère que peu de nuisances : rotations limitées de camions, impacts sonores minimisés, absence de poussières et de déchets, besoins réduits de stockage en espace et en durée, manutention réduite. Le PRS est entièrement assemblé à sec, donc sans consommation d'eau. La légèreté des ossatures à base de PRS permet de réduire les fondations du bâtiment, et de construire, le cas échéant, sur des terrains faiblement porteurs.
Gestion de l'énergie
L'emploi du PRS permet de réaliser des ossatures en acier propres à recevoir des solutions d'isolation par l'extérieur du bâtiment, qui facilitent le traitement des ponts thermiques. La faible inertie thermique de telles configurations limite les besoins de chauffage ou de rafraîchissement, seul l'air intérieur étant porté à la température désirée, et non le bâti.

Gestion des produits de déconstruction et valorisation

L'usage du PRS en atelier conduit à une optimisation de la matière employée. Sa conception bien étudiée en amont permet un montage sur chantier également optimisé. Les chutes d'acier en atelier et sur chantier, dès lors très minimales, sont immédiatement réintroduites et valorisées dans la filière de recyclage.

En fin de vie du bâtiment, le PRS est en quasi-totalité valorisé soit par réutilisation, soit par recyclage. Le recyclage du PRS se fait indifféremment soit via la filière intégrée (primaire) de l'acier, soit majoritairement via la filière électrique. Le recyclage n'altère pas les propriétés physiques de l'acier, et ne génère aucun déchet. Ainsi, l'acier est indéfiniment recyclable au prorata des taux de collecte et de recyclage.

Le process de production d'acier recyclé via la filière électrique est moins énergivore que celui via la filière primaire (économie d'énergie d'au moins 65%, source : <http://sections.arcelormittal.com/fr/developpement-durable.html>). Le recyclage permet donc de faire des économies d'énergie sur la production d'acier.

De ce fait, la réutilisation et le recyclage des PRS permettent donc d'économiser les ressources naturelles de minerai de fer et les ressources énergétiques.

• Sociétés participantes

Cette FDES est représentative des profilés reconstitués soudés en acier des constructeurs métalliques suivants :



FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

**Mur en béton d'épaisseur 0.20 m,
C25/30 XC1 CEM II/A-S.**

Date de création : 11/12/2018

Date de la dernière modification : 11/12/2018

*En conformité avec la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN,
et les Règles de Catégorie de Produit béton EN 16757*

FDES réalisée avec le configurateur BETie - Version Septembre 2018



Avertissement

Les données de cette FDES sont issues de l'outil « BETie » mis à la disposition des adhérents du Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE). Seules les FDES réalisées avec les données et paramètres de l'outil BETie, peuvent avoir l'appellation « FDES issues du configurateur Vérifiée, BETie ».

Le configurateur de données environnementales « BETie » a fait l'objet d'une Vérification selon le document de INIES « Principes de vérification pour les configurateurs de FDES » à partir des documents de références : norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN et les Règles de définition des Catégories de Produits (RCP) du béton EN 16757.

Toute exploitation, totale ou partielle, des informations ainsi fournies devra au minimum être constamment accompagnée de la référence complète de la déclaration d'origine ainsi que de son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

NOTE La traduction littérale en français de EPD (Environmental Product Declaration) est DEP (Déclaration Environnementale de Produit). Toutefois, en France, on utilise couramment le terme de FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) qui regroupe à la fois la Déclaration Environnementale et des informations Sanitaires pour le produit faisant l'objet de cette FDES. La FDES est donc bien une "DEP" complétée par des informations sanitaires.

Guide de lecture

Précision sur le format d'affichage des données

Certaines valeurs sont affichées au format scientifique conformément à l'exemple suivant :
 $-4,21 \text{ E}-06 = -4,21 \times 10^{-6} = -0,00000421$

Règles d'affichage

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Toutes les valeurs non nulles sont exprimées avec 3 chiffres significatifs.

Abréviations utilisées

BPE : Béton Prêt à l'Emploi
DVR : Durée de Vie de Référence
FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire
UF : Unité Fonctionnelle

Précaution d'utilisation de la FDES pour la comparaison des produits

Les FDES de produits de construction peuvent ne pas être comparables si elles ne sont pas conformes à la norme NF EN 15804+A1.

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 FDES :

" 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). "

Information Générale

Déclarant :	Potier / jean-marc.potier@unicem.fr
Type de FDES :	Collective. Cette fiche présente les impacts "du berceau à la tombe".
Composition du béton :	Composition moyenne de la profession (source SNBPE)
Date de publication de la fiche :	11/12/2018
Date de fin de validité :	11/12/2023

Programme de vérification

Nom du programme :	Programme INIES
Vérification automatique :	FDES issue du configurateur BETie, avec une formule prédéfinie
N° de vérification :	2-122:2019
Gestion du programme de vérification :	Conseil de Surveillance INIES Base
Gestion opérationnelle du programme :	Agence Française de Normalisation (AFNOR) 11, rue Francis de Pressensé 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex - France



Démonstration de la vérification	
La norme NF EN 15804+A1, NF EN 15804/CN servent de RCP	
Vérification indépendante de la déclaration et des données conformément à l'EN ISO 14025:2010	
interne ☐	externe ☒
Vérification par tierce partie :	
Jacques Verhulst	

Information syndicale professionnelle

Contact SNBPE

Jean-Marc Potier
3 rue Alfred Roll
75849 Paris Cedex 17
snbpe@snbpe.org

Description de l'unité fonctionnelle et du produit

Définition de l'unité fonctionnelle

Assurer la fonction de mur porteur (structure et clos) pour le bâtiment considéré, sur 1 m² de paroi d'épaisseur 0,2 mètre, dont la DVT est de 100 ans.

Formule de référence : 4 A

Description du produit

Produit

Le béton considéré est conforme à la norme béton NF EN 206/CN. Le béton est fabriqué selon caractéristiques suivantes :

Type de béton	Béton conforme EN 206/CN - C25/30 - XC1 - S3 - 20
Type de liant	CEM II/A-S 52.5
Type de granulat majoritaire	Graviers Massifs
Fibres	Non
% granulats recyclés	0.0%

0,2 m³ de béton sont nécessaires à la mise en oeuvre du produit, soit un flux de référence de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) de ce produit de 477,408 kg.

Durée de vie de référence

Les quantités de produit et de produits complémentaires contenus dans l'UF sont calculées sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans, la durée de vie d'un élément structurel en béton étant au minimum égale à la durée de vie du bâtiment dans lequel il est installé.

Emballages de distribution (nature et quantité) : Sans objet

Produits complémentaires (nature et quantité) pour la mise en oeuvre :

- Ferrailage : 50 kg d'armatures par m³ sont ajoutés lors de la mise en oeuvre ;
- Banches Métalliques (1000 réemplois)

Une « perte » de 3% béton est considérée lors de la mise en oeuvre.

Les données de production du béton sont issues de moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE.

Usage du produit (domaine d'application) : Mur

Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle

Le béton étant un matériau incombustible, le produit considéré ne présente pas de risques spéciaux vis-à-vis du feu.

Le produit ne contient pas de substances de la liste candidate selon le règlement REACH, ces substances ne dépassant pas 0.1% de la masse totale du produit.

Etapes du cycle de vie

Etape de production, A1-A3

La modélisation de l'étape de production prend en compte :

- la fabrication du BPE sur site ;
- la production des matières premières : ciment, adjuvants, ajouts, granulats ;
- le transport des matières premières ;
- la production des énergies consommées sur les sites de production.

Etape de mise en œuvre, A4-A5

Transport jusqu'au chantier, A4

La modélisation de cette étape prend en compte la production et la combustion du diesel pour le transport du produit depuis le site de production vers le chantier de mise en œuvre, c'est-à-dire 18.5 km.

Paramètre	Valeur
Type de combustible et consommation du camion malaxeur ou autre type de véhicule utilisé pour le transport	0.08 l/m3.km
Distance jusqu'au chantier	18.5 km
Capacité du camion	8 m3
Utilisation moyenne de la capacité (y compris les retours à vide)	50%
Densité moyenne du béton	2387.04 kg/m3

Installation dans le bâtiment, A5

Le béton produit est utilisé pour la réalisation de Mur pour un logement collectif. L'énergie consommée sur le chantier, la production et le transport des matériaux auxiliaires servant à la mise en œuvre (notamment les armatures) sont pris en compte à cette étape.

Les impacts liés à la production et au transport des pertes de béton à la mise en œuvre sont également inclus dans cette étape.

Paramètre	Valeur
Renforcement (armatures en acier)	10.0 kg
Coffrage	0.24 kg de métal
Nombre de réutilisations	1000
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation (grue, pompe)	77.04 MJ
Pourcentage de déchets béton	3 %
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 béton recyclés par retour à la centrale à béton et concassage ; 75% de produit orienté en filière de valorisation ; 25% de produit orienté en mise en décharge
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau	NA

Etape de vie en œuvre (exclusion des économies potentielles), B1-B7

En conditions normales d'utilisation, le produit en béton prêt à l'emploi ne nécessite aucune maintenance.

Carbonatation des produits en béton

La carbonatation est l'absorption par le béton du CO₂ de l'atmosphère. Le dioxyde de carbone atmosphérique réagit avec des composés spécifiques du ciment dans le béton pour former des produits solides qui sont soit précipités sur la surface ou à l'intérieur de la matrice. Selon la norme EN 15804, la carbonatation peut être considérée comme une émission négative, et par conséquent elle doit être allouée aux différentes étapes du cycle de vie de la même manière que les autres émissions. Le taux de carbonatation du béton est calculé selon la méthode définie dans le EN 16757.

Note 1: La quantité de CO₂ absorbée dépend de la surface de béton exposée à l'air, de la qualité du béton et de l'environnement auquel il est exposé. Un béton mince et faiblement résistant peut être complètement carbonaté en quelques années. Pour un béton armé de haute performance et de structure de masse, le taux de carbonatation sera minimal jusqu'à sa démolition et son concassage.

Note 2: L'absorption par les surfaces en béton du dioxyde de carbone par carbonatation dure pendant toute la durée de vie de référence.

Etape de fin de vie C1-C4

La modélisation de l'étape de la fin de vie prend en compte :

- la démolition (C1)
- le transport des déchets depuis leur lieu de vie en œuvre jusqu'à leur lieu de fin de vie (C2);
- le traitement des déchets de démolition valorisés (concassage jusqu'à obtention d'une grave pour utilisation routière et mise en stock) (C3) ;
- la carbonatation des déchets de béton (C3) ;
- la mise en décharge du produit étudié (C4).

Paramètre	Valeur/description
Processus de collecte spécifié par type	477.41 kg collecté avec des déchets de construction mélangés
Système de récupération spécifié par type	75% de produit orienté en filière de valorisation
Elimination spécifiée par type	25% de produit orienté en mise en décharge
Carbonatation du produit en décharge	75% du produit mis en décharge carbonaté
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport vers le centre de valorisation : 30 km Distance de transport vers la décharge : 30 km

Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, module D

La consommation de graves d'origine naturelle pour l'application routière peut être substituée par la réutilisation des graves obtenues après broyage des produits de béton en fin de vie. Les bénéfices de la revalorisation des graves et des aciers recyclés sont comptabilisés à cette étape.

Information pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

RCP utilisé	EN 16757
Frontières du système	La norme NF EN 15804 a fixé le seuil de coupure à 99% selon le paragraphe 6.3.5 de la norme. Dans le cadre de cette déclaration, le pourcentage des flux non remontés est inférieur à 0.1%. Les raisons de la non-prise en compte de certains flux sont l'absence de données d'inventaire disponibles pour ces flux. Les produits non remontés ne sont pas des substances classées selon l'arrêté du 20 avril 1994. Les flux présentés dans les tableaux de résultats sont : · les flux mentionnés par la norme NF EN 15804 ; · les flux spécifiques au cycle de vie du produit.
Allocations	Les règles d'allocations adoptées sont basées sur le volume de béton produit. Elles concernent les consommations d'électricité, de diesel et d'eau ainsi que la génération des déchets.

Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires	Etape de production, A1-A3 · Année : 2016 · Représentativité géographique : France · Représentativité technologique : les données utilisées correspondent aux technologies standards employées pour la production du Béton · Source : SNBPE Etape de transport, A4 · Année : 2017 · Représentativité géographique : la distance du béton adoptée est représentative du transport moyen des sites de production vers des chantiers situés en France soit 18.5 km · Source : SNBPE Etape de mise en œuvre, A5 · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Etape de fin de vie, C1-C4 · Année : 2011 · Représentativité géographique : France · Source : Commissariat Général au Développement Durable, chiffres et statistiques n°164 Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération, D · Année : 2017 · Représentativité géographique : France · Source : PwC Ecobilan Sources de données Consommation des sites : données spécifiques aux sites Base de données secondaires : DEAM, Ecoinvent Les données secondaires issues de DEAM et Ecoinvent, et utilisées dans l'outil BETie, incluent en particulier les données : Ciment : ATILH 2017 Armatures : Worldsteel 2008 Granulats : UNPG 2017 Adjuvants : EFCA 2015 Electricité : Le mix de production d'électricité utilisé dans le cadre de cette étude, est celui de la France (2013). La modélisation de la production d'électricité a été établie à partir des données fournies par l'Agence Internationale de l'Energie (IEA Statistics 2013, International Energy Agency) L'inventaire de cycle de vie a été réalisé par PwC Ecobilan et l'agrégation des données est réalisée par un outil développé par TRSB.
Variabilité des résultats et cadre de validité	Les valeurs d'impacts de cette FDES ont été calculées à partir de données moyennes collectées sur les sites des fabricants adhérents du SNBPE. Le cadre de validité est composé par : · L'adhésion au SNBPE (Liste d'adhérents disponibles sur le site du SNBPE (http://www.snbpe.org/le_bpe/unites_de_production)) · La conformité du béton à la norme NF EN 206/CN · Le type ou la partie de l'ouvrage concerné (si indiqué) · La classe de résistance du béton · La classe d'exposition du béton · Le béton est produit en France avec des ciments français · Le type de ciment utilisé · La distance de transport, entre l'unité de production et le chantier, comprise entre 0 et 50 km

Résultats de l'analyse de cycle de vie

Impacts environnementaux	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie 1	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	37.748	1.4654	14.946	16.411	-3.9581	0	0	0	0	0	0	-3.9581	2.9029	1.0989	0.18206	-3.0438	1.1401	51.341	-2.8196
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	2.1718E-6	1.0634E-6	4.4028E-7	1.5037E-6	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	5.4495E-7	7.9749E-7	1.2965E-7	0.0	1.4721E-6	5.1476E-6	8.9797E-8
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	0.084565	0.0067286	0.040004	0.046733	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.022391	0.0050459	0.0013245	0.0	0.028761	0.16006	0.0079277
Eutrophisation kg (PO4)3- eq/UF	0.013218	0.0015814	0.0041173	0.0056987	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0048362	0.0011859	2.8561E-4	9.9201E-7	0.0063087	0.025225	0.0015241
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	0.0042437	0.0010492	0.0070955	0.0081447	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	5.3472E-4	7.8678E-4	4.21E-5	0.0	0.0013636	0.013752	0.0014649
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	5.3679E-6	2.0786E-9	5.5877E-7	5.6085E-7	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	9.6452E-9	1.5588E-9	3.2838E-10	0.0	1.1532E-8	5.9403E-6	3.7489E-6
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	120.32	18.728	171.53	190.26	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	41.524	14.044	2.3569	0.0	57.925	368.5	-32.807
Pollution de l'eau m3/UF	31.82	0.41759	18.178	18.596	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	322.54	0.31316	0.0	0.0	322.85	373.27	-0.48254
Pollution de l'air m3/UF	1244.0	93.427	1886.8	1980.2	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	1.0941	70.062	0.0	0.0	71.156	3295.4	-966.61

1 Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

NOTE Les émissions de gaz à effet de serre liées à la valorisation énergétique de déchets ne sont pas prises en compte dans l'indicateur de potentiel de réchauffement climatique, conformément aux normes en vigueur.

Utilisation des ressources	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie 1	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	5.7203	0.010559	0.28632	0.29688	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.081035	0.0079184	8.649E-4	0.0	0.089818	6.107	-0.93555
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	0.0018164	0.0	3.1798E-4	3.1798E-4	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0021344	0.0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	5.7221	0.010559	0.28664	0.2972	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.081035	0.0079184	8.649E-4	0.0	0.089818	6.1091	-0.93555
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	264.28	19.032	163.59	182.62	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	45.111	14.272	2.3734	0.0	61.756	508.66	-43.333
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	1.0252	0.0	0.034232	0.034232	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0066068	0.0	0.0066068	1.066	0.0066068
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	265.31	19.032	163.62	182.65	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	45.111	14.272	2.38	0.0	61.763	509.72	-43.326
Utilisation de matière secondaire kg/UF	7.5042	2.8047E-7	7.235	7.235	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	2.1033E-7	2.8203E-4	0.0	2.8224E-4	14.739	-5.2958
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	24.872	0.0	0.74615	0.74615	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.618	0.0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	36.778	0.0	1.1034	1.1034	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37.881	0.0
Utilisation nette d'eau douce m3/UF	0.17841	0.0018547	0.14881	0.15066	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0025753	0.0013909	2.6077E-4	0.0	0.004227	0.3333	-0.12247

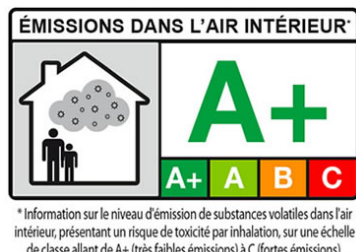
1 Colonne total ajoutée conformément à la réglementation française

Catégorie de déchets	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Déchets dangereux éliminés kg/UF	0.093443	4.2564E-4	0.0030213	0.0034469	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0014978	3.1919E-4	5.2048E-5	0.0	0.001869	0.098759	-0.065246
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	1.7038	0.0036007	17.983	17.987	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.037328	0.0027002	0.0015162	119.35	119.39	139.08	-0.30253
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	0.0020584	3.0315E-4	1.8216E-4	4.8531E-4	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	3.0762E-4	2.2734E-4	3.7037E-5	0.0	5.72E-4	0.0031157	-2.2135E-4

Autres informations	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie					Total Cycle de Vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total A4-A5	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total B1-B7	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge	Total C1-C4		
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	0.22305	1.9574E-5	10.749	10.749	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	1.4679E-5	358.06	0.0	358.06	358.03	357.86
Matériaux destinés à la récupération d'énergie MJ/UF	8.3581E-7	1.1493E-8	1.4708E-7	1.5857E-7	0.0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0	8.6191E-9	1.327E-9	0.0	9.9461E-9	1.0043E-6	1.327E-9
Energie fournie à l'extérieur Electricité MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie fournie à l'extérieur Vapeur MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie fournie à l'extérieur Gaz de process MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Air intérieur



Le Syndicat National du Béton Prêt à l'Emploi (SNBPE) a demandé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) de tester les émissions de composés organiques volatils (COV) d'un béton traditionnel vibré et d'un béton autoplaçant (BAP).

Les rapports d'essais du CSTB, SC13-047 pour le béton vibré, et SC13-048 pour le BAP, établissent la classification A+ (très faibles émissions) de ces bétons.

Radon et radioactivité gamma

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

[Source : Rapport 112 de la C.E. « Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials » 1999].

Les émissions de gaz radon par le matériau béton sont très largement inférieures aux émissions naturelles. Au contraire, en cas d'émission de radon naturel par le sol, une paroi en béton (verticale ou horizontale) permet de créer une barrière à ces émissions.

Sol et eau

L'avis du 24 février 2012, relatif aux conditions de mise sur le marché des matériaux à base de ciment entrant en contact de l'eau potable, déclare que le béton fabriqué :

- avec un ciment conforme à la norme NF EN 197-1,
- avec de l'eau conforme à la norme NF EN 1008,
- avec des granulats naturels conforme à la NF P 18-545,
- avec des adjuvants titulaires d'une CLP (Conformité aux Listes Positives),

est apte sans essai au contact avec l'eau potable.

Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment

Le confort hygrothermique peut être décrit par les deux composantes suivantes et leurs caractéristiques :

Comportement à l'humidité : le béton n'a aucune caractéristique hydrophile. Le béton n'est pas un milieu favorable au développement des moisissures en raison de sa composition essentiellement minérale et de ses propriétés alcalines ;

Performance thermique : la forte inertie thermique du béton permet d'écarter les pics de température et donc de diminuer les consommations énergétiques tout en assurant une température intérieure constante favorisant le confort de l'utilisateur

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment

Le béton permet, grâce à sa masse, de réduire considérablement les bruits intérieurs et extérieurs à un bâtiment. La diminution du niveau aérien apportée par une paroi est principalement fonction du poids de cette paroi. A titre d'exemple l'affaiblissement acoustique apporté par un mur en béton armé de 15 cm d'épaisseur est d'environ 50 dB.

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment

Le béton brut peut être traité de manière esthétique (désactivation, polissage, sablage, matriçage, etc.). Par ailleurs, il est apte à recevoir tout type de revêtement esthétique de finition (lasures, carrelages, vêtements, etc.).

Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment

Le béton n'a pas d'odeur.

Contribution environnementale positive

Sur le plan de la maîtrise des rejets, les centrales de béton prêt à l'emploi, s'inscrivent pleinement dans une logique « zéro rejet ».