



Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire
Environmental and Health Product Declaration

TUILE EN BETON

(Hors accessoires de pose)

En conformité avec la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN



Numéro d'enregistrement INIES : 20251247764

DT DPM 2025-14

Version : 1.1

12/12/2025



Sommaire

Sommaire	1
Avertissement	2
Guide de lecture	2
Précaution d'utilisation de la DEP pour la comparaison des produits	2
Contact	3
1. Informations générales	4
1.1. Déclarant et les site(s) ou fabricant(s) pour lesquels la DEP est représentative	4
1.2. Type et nature de la déclaration	4
1.3. Identification du produit et référence(s) commerciale(s) et lieu de production	4
1.4. Date d'édition	4
1.5. Vérification et validité	5
2. Description de l'unité fonctionnelle et du produit	6
2.1. Unité fonctionnelle	6
2.2. Produit	6
2.3. Usage – Domaine d'application	6
2.4. Autres caractéristiques techniques non contenues dans l'Unité Fonctionnelle	6
2.5. Principaux composants et/ou matériaux du produit	6
2.6. Substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si supérieur à 0,1%)	7
2.7. Preuves d'aptitude à l'usage	7
2.8. Circuit de distribution	7
2.9. Description de la durée de vie de référence	8
2.10. Information sur la teneur en carbone biogénique	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	11
3.4. Etapes de fin de vie : C1-C4	12
3.5. Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération : module D	14
4. Informations pour le calcul de l'Analyse de Cycle de Vie	15
5. Résultats de l'analyse de cycle de vie	16
6. Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation	24
6.1. Air intérieur	24
6.2. Sol et eau	24
7. Contribution du produit à la qualité de vie intérieure des bâtiments	25
7.1. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment	25
7.2. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment	25
7.3. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment	25
7.4. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment	25

Avertissement

La présente déclaration a été réalisée par le Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton (CERIB), à l'initiative du groupe BMI. Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de BMI, producteur du produit objet de la FDES, selon la NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN.

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

La norme NF EN 15804+A2, son complément national NF EN 15804+A2/CN et la norme NF EN 16757:2022 servent de Règles de définition des Catégories de Produits (RCP).

NOTE 1 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

Les règles d'affichage suivantes sont utilisées :

- Les valeurs sont exprimées selon la notation scientifique simplifiée : $0,0123 = 1,23 \cdot 10^{-2} = 1,23E-2$;
- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Les unités utilisées sont précisées devant chaque flux : le kilogramme « kg », le gramme « g », le kilowattheure « kWh », le mégajoule « MJ », le mètre carré « m² », le kelvin « K », le watt « W », le kilomètre « km », le millimètre « mm ».

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 ;
- UF : Unité Fonctionnelle.

Précaution d'utilisation de la DEP 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+A2.

La norme NF EN 15804+A2 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 :

« Par conséquent, 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'information) ».

Conformément à la note 1 du paragraphe 6.3.2.1 de la norme NF EN 15804+A2, les comparaisons des produits de construction avec la même unité fonctionnelle suivent les règles définies au paragraphe 5.3. de cette même norme.

« Des comparaisons sont possibles à un niveau inférieur au bâtiment, par exemple pour des systèmes, composants ou produits assemblés, et ce pour une ou plusieurs étapes du cycle de vie. Dans ce cas, le principe selon lequel la base de comparaison de l'évaluation est l'ensemble du bâtiment doit être maintenu en s'assurant que :

- *les mêmes exigences fonctionnelles que celles définies par la réglementation ou dans le programme du maître d'ouvrage sont satisfaites, et*
- *la performance environnementale et la performance technique de tous les systèmes, composants ou produits assemblés exclus sont identiques, et*
- *les quantités de matière exclues sont les mêmes, et*
- *les processus, modules ou étapes du cycle de vie exclus sont les mêmes ; et*
- *l'influence des systèmes de produits sur les aspects et impacts de l'ouvrage de construction en*

- exploitation est prise en compte ;*
- *les flux élémentaires liés aux propriétés inhérentes des matériaux, telles que la teneur en carbone biogénique, le potentiel de formation de carbonate ou le pouvoir calorifique inférieur d'un matériau, sont pris en compte de façon complète et cohérente, comme indiqué dans la présente norme. »*

NOTE 1 En dehors du cadre de l'évaluation environnementale d'un bâtiment, les FDES ne sont pas des outils permettant de comparer des produits et des services de construction.

NOTE 2 Pour l'évaluation de la contribution des bâtiments au développement durable, une comparaison des aspects et des impacts environnementaux doit être entreprise conjointement aux aspects et impacts socioéconomiques relatifs au bâtiment.

NOTE 3 Pour l'interprétation d'une comparaison, des valeurs de référence sont nécessaires.

Contact

Groupe BMI

Immeuble Network 1 - 40 avenue Aristide Briand, 92220 Bagneux
www.bmigroup.com/fr

1. Informations générales

Cette FDES est conforme aux normes NF EN ISO 14025 et NF EN 15804+A2/CN et NF EN 16757:2022 RCP pour le béton et les éléments en béton.

1.1. Déclarant et les site(s) ou fabricant(s) pour lesquels la DEP est représentative

La présente déclaration a été réalisée par le Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton (CERIB), à l'initiative du Groupe BMI. Les informations qui y sont contenues sont fournies sous la responsabilité de BMI déclarant et fabricant des tuiles en béton objet de cette FDES, selon la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN.

Commanditaire - Déclarant	Praticien de l'ACV
Groupe BMI Immeuble Network 1 - 40 avenue Aristide Briand, 92220 Bagneux www.bmigroup.com/fr	CERIB – Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton 1 rue des Longs Réages CS 10010 28233 Epernon CEDEX 02 37 18 48 00 environnement@cerib.com www.cerib.com
Sites producteurs	
Aiguillon (47) Saint Nabord (88) Verberie (60)	

1.2. Type et nature de la déclaration

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

1.3. Identification du produit et référence(s) commerciale(s) et lieu de production

La FDES est représentative du produit décrit au §2.2, fabriqué en France, par les sites BMI de Aiguillon, Saint Nabord et Verberie.

1.4. Date d'édition

La FDES a fait l'objet d'une vérification par tierce partie extérieure sous le n°20251247764 dans le cadre du programme de vérification INIES par Yannick LE GUERN vérificateur habilité.

Date de 1^{ère} publication : 12/12/2025

Date de mise à jour : -

1.5. Vérification et validité

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 externe indépendante selon le programme de déclaration environnementale conforme ISO 14025 (version 2010) :

La norme EN 15804 du CEN et la norme NF EN 16757 servent de RCP ^{a)}	
Vérification indépendante de la déclaration, conformément à l'EN ISO 14025:2010 <input type="checkbox"/> Interne <input checked="" type="checkbox"/> Externe	
(Selon le cas ^{b)}) Vérification par tierce partie : Yannick LE GUERN	
Numéro d'enregistrement au programme INIES conforme ISO 14025 :	20251247764
Date de 1ère publication :	12/12/2025
Date de mise à jour :	-
Date de vérification :	16/12/2025
Date de fin de validité :	31/12/2030
^{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



2. Description de l'unité fonctionnelle et du produit

2.1. Unité fonctionnelle

Assurer la fonction de couverture sur un mètre carré de tuiles pendant 50 ans (hors accessoires de pose).
Le produit est mis en œuvre selon les règles de l'art (DTU 40.24).

2.2. Produit

Tuiles en béton grand moule (environ 10 tuiles/m², format 42 x 33 cm), fabriquées en France par BMI.
Cette FDES est représentative des références suivantes : Plein Ciel, Perspective, Double Romane, Tradipanne, Innotech et Nobilée.

2.3. Usage – Domaine d'application

La fonction est assurée par 1 m² de tuiles en béton de type "grand moule" (environ 10 tuiles/m²), certifiées selon la norme NF EN 490.

La conception et la mise en œuvre sont encadrées par la norme NF DTU 40.24.

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

Les tuiles en béton assurent l'étanchéité du bâtiment et participent également à l'isolation acoustique et thermique de celui-ci.

Tuiles « Grand Moule »	Caractéristiques
Double Romane	Faible relief
Innotech	Aspect plat
Nobilée	Aspect plat
Perspective	Faible relief
Plein ciel	Fort galbe
Tradipanne	Faible relief

2.5. Principaux composants et/ou matériaux du produit

Produit :

- 44,00 kg (hors pertes à la mise en œuvre de 2%)

Emballage de distribution :

- 0,202 kg de bois (palette) en comptabilisant les taux de rotation ;
- 0,145 kg de lattis en bois ;
- 0,0656 g de film polyéthylène ;
- 0,005 kg de feuilard en polypropylène.

Produit complémentaire de mise en œuvre (hors pertes) :

Aucun produit complémentaire de mise en œuvre n'est inclus dans l'unité fonctionnelle. Les pannetons ou crochets ne sont pas pris en compte, en raison de la diversité des modes de pose. L'utilisation de fixations adaptées reste toutefois recommandée afin d'optimiser la durée de vie du produit.

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. Preuves d'aptitude à l'usage

Produits conformes aux spécifications de la norme NF EN 490 et posés selon le NF DTU 40.24 « Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal ».

2.8. Circuit de distribution

Circuit de distribution : BtoB

2.9. Description de la durée de vie de référence

Paramètres	Valeurs
Durée de vie de référence	50 ans
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine)	Les produits sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 490.
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux exigences appropriées et les codes d'application	Les tuiles en béton doivent être posées selon les règles de l'art spécifiées dans le NF DTU 40.24 « Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal ».
Qualité présumée des travaux	Selon DTU cité précédemment.
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur)	Non concerné.
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur)	Usage correspondant aux caractéristiques certifiées par le marquage NF selon la norme NF EN 490.
Conditions d'utilisation	Usage standard. Conforme également à l'utilisation en zones sismiques (car conforme à la NF EN 490).
Scénario d'entretien pour la maintenance	Nettoyage à l'eau tous les 20 ans.

2.10. Information sur la teneur en carbone biogénique

Paramètre	Unité	Valeur
Teneur en carbone biogénique du produit (à la sortie de l'usine)	kg de C	0
Teneur en carbone biogénique de l'emballage associé (à la sortie de l'usine)	kg de C	0,101

Plus d'informations sur le carbone biogénique <https://www.inies.fr/faq/quest-ce-que-la-methode-des-stocks-2/>

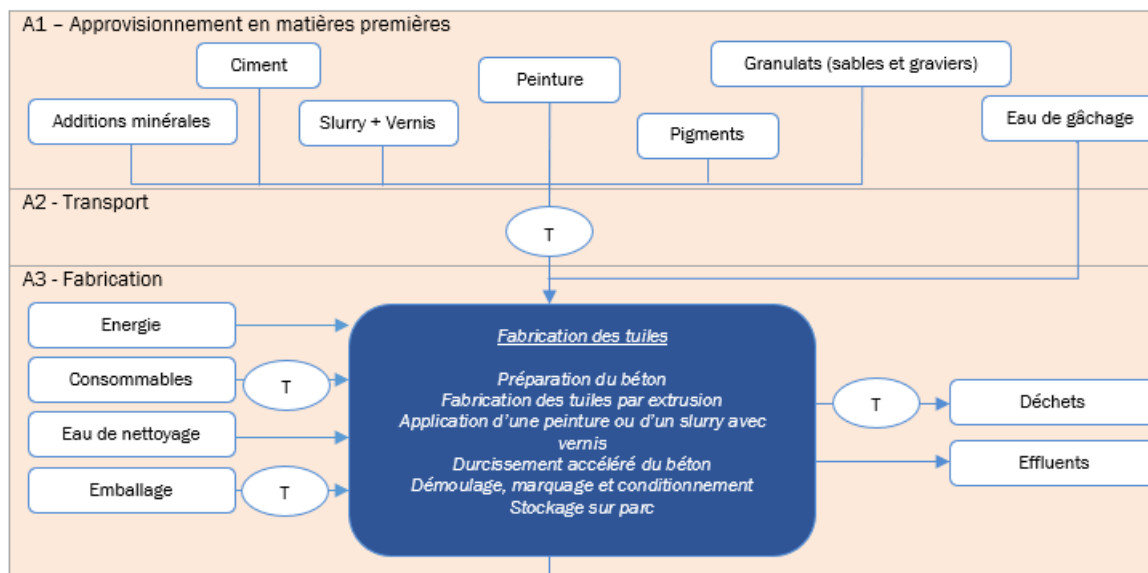
3. Etapes du cycle de vie

Description des frontières du système (X = inclus dans l'ACV ; MND = module non déclaré)														
ETAPE DE PRODUCTION	ETAPE DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION		ETAPE D'UTILISATION							ETAPE DE FIN DE VIE				BENEFICES ET CHARGES AU-DELA DES FRONTIERES DU SYSTEME
Produit	Transport	Processus de construction, installation	Utilisation	Maintenance	Réparation	Remplacement	Réhabilitation	Utilisation de l'énergie durant l'étape d'utilisation	Utilisation de l'eau durant l'étape d'utilisation	Démolition / Déconstruction	Transport	Traitement des déchets	Elimination	Possibilité de réutilisation, récupération, recyclage
A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

3.1. Etapes de production : A1-A3

L'étape de production comprend :

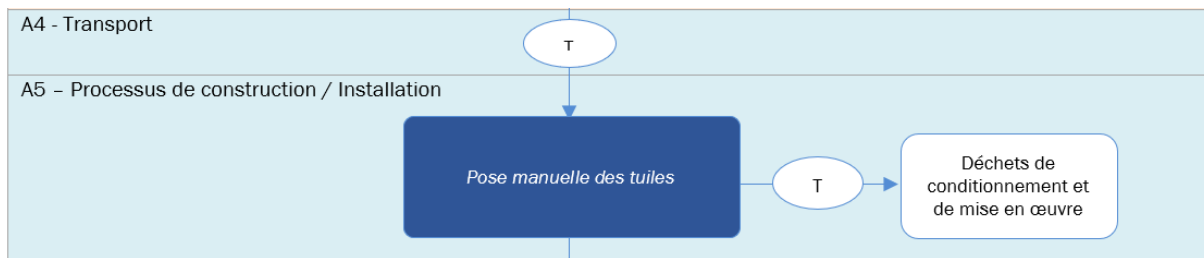
- La production des matières premières constitutives du produit (ciment, granulats, additions minérales, eau et finitions) ;
- Le transport de ces matières premières pour l'approvisionnement du site de fabrication ;
- La fabrication du produit (incluant notamment les consommations énergétiques, matières et produits 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 produits entre le site de production et le chantier ;
- La production et le transport des chutes de pose.



A4 – Transport jusqu’au chantier

Paramètres	Valeurs
Type de combustible et consommation du véhicule	Transport routier : 33 litres de diesel par 100 km à pleine charge
Distance moyenne jusqu’au chantier	222,3 km
Utilisation de la capacité (y compris les retours à vide)	92% de capacité de chargement des camions 50% de retour à vide
Masse volumique en vrac des produits transportés	Masse du produit par palette : 680 kg/palette
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique	<1

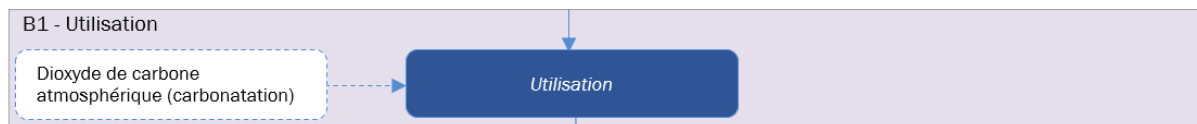
A5 – Installation dans le bâtiment

Paramètres	Valeurs
Intrants auxiliaires pour l'installation	Aucune consommation.
Utilisation d'eau	
Utilisation d'autres ressources	
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	
Déchets de matières sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit (spécifiés par type)	Chutes de pose (2%) : - 0,88 kg de béton Déchets de conditionnement : - 0,125 kg de bois (soit 55% de la palette et 100% des lattes) ; - 0,0656 kg de film Polyéthylène ; - 0,005 kg de feuilard en Polypropylène.
Matières sortantes (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)	Chutes de pose : - 0,66 kg de béton recyclés (75%) - 0,22 kg de béton éliminés (25%) Déchets de conditionnement : - 0,14 kg de bois réutilisé (67%) - 0,015 kg de bois incinéré (7%) - 0,015 kg de bois enfouis (7%) - 0,041 kg de bois valorisé (19%) - 0,017 kg de PE valorisé (26%) - 0,031 kg de PE incinéré (48%) - 0,017 kg de PE enfouis (26%) - 0,005 kg de PP enfouis (100%)
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	2,22 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. 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. Le calcul de carbonatation se base sur un scénario de mur extérieur avec un enduit de façade. Pour prendre en compte la carbonatation, l'étape de vie en œuvre a été retenue pour le calcul en suivant les recommandations de la norme NF EN 16757:2022 RCP pour le béton et les éléments en béton.

B2 à B5 – Maintenance, Réparation, Remplacement et Réhabilitation

La durabilité des tuiles est accrue par un entretien régulier. Le nettoyage des tuiles est un nettoyage mécanique, à l'eau, pour ne pas occasionner d'infiltration dans l'habitat.

Les eaux de nettoyage sont évacuées via le système de gestion des eaux pluviales de l'ouvrage.

Paramètres	Valeurs
Processus de maintenance	Nettoyage à l'eau mécanique
Cycle de maintenance	Tous les 20 ans, soit 2 nettoyages
Intrants auxiliaires pour la maintenance	Aucune consommation
Déchets produits pendant la maintenance	-
Consommation nette d'eau douce pendant la maintenance	0,010 m ³
Intrant énergétique pendant la maintenance	Aucune consommation

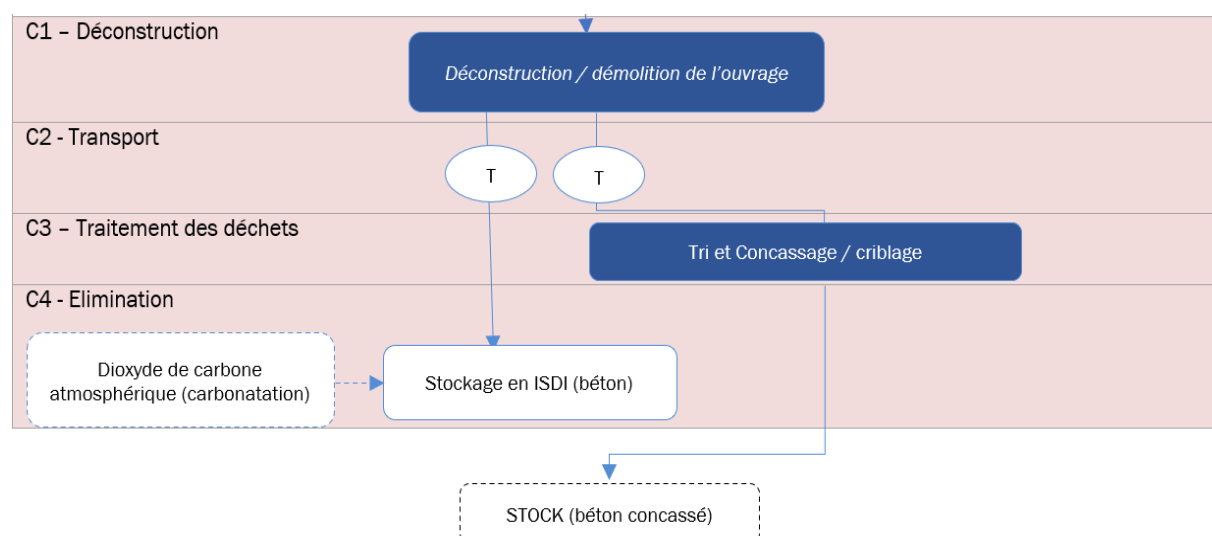
B6 et B7 – Utilisation de l'énergie et de l'eau

Sans objet.

3.4. Etapes de fin de vie : C1-C4

L'étape de fin de vie comprend :

- La déconstruction et démolition du produit à l'aide d'un engin mécanique ;
- Le transport des matériaux de démolition des déchets en béton 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 (pour une utilisation en remblai par exemple ou pour une utilisation en tant que granulats recyclés dans la composition d'un nouveau produit en béton) ;
- 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 de la toiture après déconstruction avec chargement et transport vers un centre de tri ou d'élimination
Système de récupération spécifié par type	0 kg destiné à la réutilisation
	34 kg destinés au recyclage (75%)
	0 kg destiné à récupération d'énergie
Elimination spécifiée par type	11,33 kg destinés à l'élimination finale (25%)
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios	Distance de transport des déchets : <ul style="list-style-type: none"> - 30 km pour les déchets éliminés - 30 km pour les déchets béton valorisés
Processus de carbonatation	Les tuiles en béton carbonatent entièrement pendant la vie en œuvre.

Les déchets de béton destinés au recyclage font l'objet en C3 d'un traitement primaire de broyage et criblage. Un traitement complémentaire est pris en compte dans le module D (Voir ci-dessous).

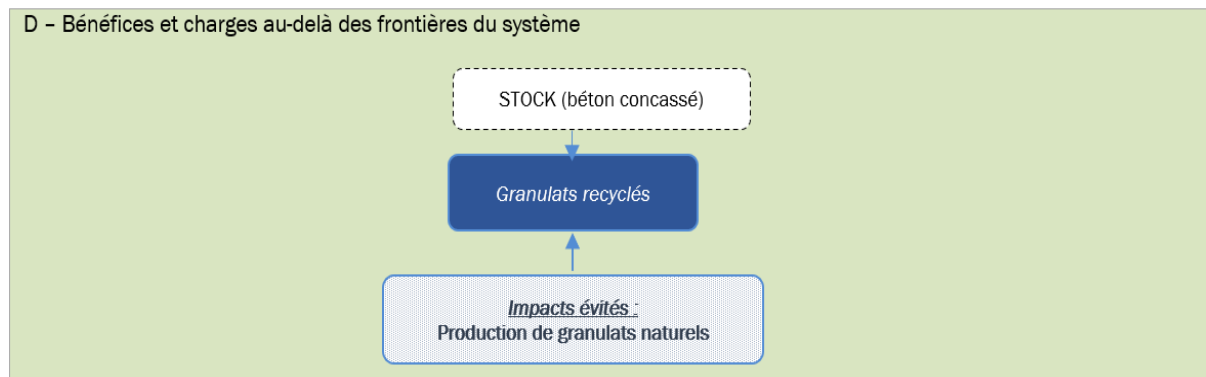
3.5. Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération : module D

Matériaux économisés

La valorisation matière des déchets de béton par tri puis concassage permet la mise à disposition de granulats recyclés, généralement utilisés dans les techniques routières ou pour la production de nouveaux bétons à base de granulats recyclés. Elle évite ainsi la production de granulats naturels au-delà des frontières du système.

Matières/matériaux valorisés sortants des frontières du système	Processus de recyclage au-delà des frontières du système	Matières/matériaux économisés	Quantités associées
Granulats de déchets de béton ayant fait l'objet d'un traitement primaire en C3.	Impact d'un concassage et criblage secondaire pour l'obtention de granulats de qualité comparable aux granulats naturels substitués	Granulats naturels	34 kg

D – Bénéfices et charges au-delà des frontières du système



Carbonatation (voir §3.3) :

Le béton constitutif 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 augmente, contribuant ainsi à accélérer le processus de carbonatation. Le béton constitutif des granulats 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

RCP utilisé	NF EN 15804:2012+A2:2019 NF EN 15804+A2/CN:2022 NF EN 16757:2022 RCP pour le béton et les éléments en béton, notamment pour la prise en compte de la carbonatation
Frontières du système	Déclaration individuelle couvrant le cycle de vie du berceau à la tombe complété par le module D. <u>Règle de coupure :</u> Les règles de coupure énoncées dans les normes NF EN 15804+A2 et NF EN 15804+A2/CN sont respectées (1% par processus, 5% par module, sur la masse d'intrants, l'énergie renouvelable et non renouvelable). La règle de coupure a été appliquée pour la contribution des emballages dans le module D.
Allocations	Allocations massiques pour les entrants et sortants sur site de production qui n'ont pu être attribués distinctement au produit objet de la FDES. Les consommations de matières premières sont spécifiques aux produits considérés et représentent les contributeurs principaux à la plupart des impacts environnementaux.
Représentativité géographique	Cette FDES est représentative du produit décrit au §2.2 pour 3 sites de fabrication du groupe BMI.
Représentativité technologique	Cette FDES est représentative du niveau technologique actuel employé pour la fabrication des tuiles béton grand moule.
Représentativité temporelle	Année des données de production : 2023 <u>Logiciel</u> : SimaPro 9.6 <u>Base de données secondaire</u> : Ecoinvent 3.10 (2023) <u>ICV ou DEP utilisés</u> : EPD spécifiques vérifiées par tierce partie Granulats UNPG 2017 Base de données Ecoinvent 3.10
Variabilité des résultats	La présente déclaration est de type « individuelle » et couvre des références de produits similaires de type « Grand moule » fabriquées sur trois sites de production du groupe BMI. Les références couvertes sont : Plein Ciel, Perspective, Double Romane, Tradipanne, Innotech et Nobilée. Les variations des résultats sur les 3 indicateurs environnementaux témoins entre les produits couverts permettent, conformément à l'annexe O du complément national NF EN 15804+A2/CV de déclarer les valeurs moyennes de ces impacts environnementaux. - Changement climatique total : entre -15% et +22% ; - Utilisation d'énergie primaire non renouvelable totale : entre -7% et +10% ; - Déchets non dangereux éliminés : entre -8% et 8%.
Données spécifiques	L'évaluation de la qualité des principales données spécifiques est la suivante : <ul style="list-style-type: none"> – 33% des données avec une notation moyenne « très bonne » – 67% des données avec une notation moyenne « bonne »
Données génériques	L'évaluation de la qualité des principales données génériques est la suivante : <ul style="list-style-type: none"> – 9% des données avec une notation « très bonne » – 64% des données avec une notation moyenne « bonne » – 27% des données avec une notation moyenne « moyenne » <p>Ces données génériques sont considérées plausibles, complètes et consistantes conformément à NF EN 15804+A2/CN, Annexe E2.2.2</p>

5. Résultats de l'analyse de cycle de vie

Ci-après, les tableaux qui synthétisent les résultats de l'ACV.

En raison des arrondis, les totaux peuvent ne pas correspondre à la somme des arrondis.

ND : Module Non Déclaré (les résultats sont consultables dans le rapport de projet)

Pour les indicateurs énergétiques utilisés en tant que matière première : une valeur négative correspond au changement d'utilisation passant de matières premières à combustibles (en cas d'incinération par exemple).

Application de l'Annexe I « Données utiles à l'évaluation des caractéristiques sanitaires » de la NF EN15804+A2/CN.

INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE REFERENCE

	A1 / A2 / A3 Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Démolition / Déconstruction	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Changement climatique - total <i>kg de CO₂ equiv/UF</i>	9,31E+00	8,95E-01	5,08E-01	-2,22E+00	3,08E-03	0	0	0	0	0	1,96E-01	2,60E-01	3,70E-02	6,89E-02	-3,51E-02
Changement climatique - fossile <i>kg de CO₂ equiv/UF</i>	9,24E+00	8,94E-01	3,17E-01	-2,22E+00	3,01E-03	0	0	0	0	0	1,96E-01	2,60E-01	3,65E-02	6,87E-02	-3,44E-02
Changement climatique - biogénique <i>kg de CO₂ equiv/UF</i>	-1,35E-01	4,62E-04	1,87E-01	0	6,01E-05	0	0	0	0	0	2,14E-05	1,78E-04	4,23E-04	8,93E-05	-6,35E-04
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols <i>kg de CO₂ equiv/UF</i>	2,05E-01	3,06E-04	4,10E-03	0	5,78E-06	0	0	0	0	0	1,70E-05	8,49E-05	3,73E-05	3,63E-05	-2,88E-05
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg de CFC 11 equiv/UF</i>	2,60E-07	1,80E-08	5,86E-09	0	4,32E-11	0	0	0	0	0	3,00E-09	5,17E-09	6,61E-09	2,03E-09	-9,40E-09
Acidification <i>mole de H⁺ equiv/UF</i>	3,43E-02	2,89E-03	8,12E-04	0	1,61E-05	0	0	0	0	0	1,77E-03	8,13E-04	3,03E-04	4,87E-04	-2,61E-04
Eutrophisation aquatique – eaux douces <i>kg de P equiv/UF</i>	2,24E-04	6,97E-06	4,74E-06	0	1,99E-07	0	0	0	0	0	6,89E-07	2,00E-06	5,02E-06	6,15E-07	-2,28E-06
Eutrophisation aquatique – marine <i>kg de N equiv/UF</i>	7,42E-03	9,69E-04	1,94E-04	0	2,64E-06	0	0	0	0	0	8,19E-04	2,71E-04	1,25E-04	1,88E-04	-1,54E-04
Eutrophisation terrestre <i>mole de N equiv/UF</i>	7,42E-02	1,07E-02	1,98E-03	0	2,98E-05	0	0	0	0	0	8,98E-03	2,98E-03	1,04E-03	2,06E-03	-1,04E-03
Formation d'ozone photochimique <i>kg de NMVOC equiv/UF</i>	2,66E-02	4,70E-03	7,29E-04	0	9,87E-06	0	0	0	0	0	2,68E-03	1,27E-03	3,07E-04	7,33E-04	-2,60E-04
Epuisement des ressources abiotiques (minéraux et métaux)** <i>kg Sb equiv/UF</i>	1,93E-05	2,45E-06	4,79E-07	0	1,73E-08	0	0	0	0	0	7,11E-08	8,47E-07	2,85E-07	1,12E-07	2,53E-08
Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles)** <i>MJ/UF</i>	1,06E+02	1,30E+01	2,61E+00	0	5,36E-02	0	0	0	0	0	2,56E+00	3,65E+00	6,99E-01	1,71E+00	-1,25E+00
Besoin en eau** <i>m³ de privation equiv dans le monde/UF</i>	5,47E+00	1,10E-02	1,10E-01	0	4,29E-01	0	0	0	0	0	2,53E-04	1,79E-03	-1,16E-02	7,10E-02	-4,66E-02

INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ADDITIONNELS

	A1 / A2 / A3 Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Démolition / Déconstruction	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Emissions de particules fines <i>Indice de maladie/UF</i>	3,13E-07	8,87E-08	9,29E-09	0	1,75E-10	0	0	0	0	0	3,83E-07	2,03E-08	2,10E-08	1,13E-08	-5,39E-08
Rayonnement ionisant (santé humaine)* <i>kBq de U₂₃₅ equiv/UF</i>	7,97E-01	5,71E-03	1,63E-02	0	3,50E-04	0	0	0	0	0	4,46E-04	1,66E-03	4,36E-03	4,33E-04	-1,21E-02
Ecotoxicité – eaux douces** <i>CTU_e/UF</i>	4,90E+01	3,07E+00	1,12E+00	0	3,99E-02	0	0	0	0	0	3,63E-01	9,79E-01	2,36E-01	2,30E-01	-2,71E-01
Toxicité humaine – effets cancérogènes** <i>CTU_h/UF</i>	1,21E-08	5,53E-09	4,56E-10	0	1,03E-10	0	0	0	0	0	7,66E-10	1,82E-09	1,35E-10	3,11E-10	1,53E-10
Toxicité humaine – effets non cancérogènes** <i>CTU_h/UF</i>	4,42E-06	8,35E-09	8,89E-08	0	1,68E-10	0	0	0	0	0	3,17E-10	2,27E-09	2,48E-09	2,85E-10	5,44E-09
Impacts liés à l'occupation des sols / qualité des sols** <i>Sans dimension/UF</i>	5,79E+01	1,32E+01	1,57E+00	0	1,33E-02	0	0	0	0	0	1,96E-01	2,21E+00	4,11E-02	1,17E+00	-3,35E-02

ND : Non Déclaré

* Exonération de responsabilité 1 : Le calcul des impacts de cet indicateur ne prend pas en compte les conséquences d'éventuels accidents nucléaires, d'une exposition professionnelle ou de l'élimination des déchets radioactifs dans les installations souterraines. Les rayonnements ionisants provenant du sol, du radon et de certains matériaux de construction ne sont pas également mesurés par cet indicateur

** Exonération de responsabilité 2 : Les résultats de ces indicateurs d'impacts environnementaux doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou car l'expérience liée à ces indicateurs est limitée

UTILISATION DES RESSOURCES

	A1 / A2 / A3 Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	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/UF	1,20E+01	2,06E-01	6,25E-01	0	9,54E-03	0	0	0	0	0	1,57E-02	6,19E-02	2,39E-02	2,45E-02	-4,21E-02
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	2,10E+00	0	-1,31E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF	1,41E+01	2,06E-01	-6,86E-01	0	9,54E-03	0	0	0	0	0	1,57E-02	6,19E-02	2,39E-02	2,45E-02	-4,21E-02
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	9,17E+01	1,30E+01	3,66E+00	0	5,36E-02	0	0	0	0	0	2,56E+00	3,65E+00	6,99E-01	1,71E+00	-1,25E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	9,63E+00	0	-1,88E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF	1,01E+02	1,30E+01	1,78E+00	0	5,36E-02	0	0	0	0	0	2,56E+00	3,65E+00	6,99E-01	1,71E+00	-1,25E+00
Utilisation de matière secondaire - kg/UF	7,72E-01	0	1,54E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,64E-03	0	3,35E+01
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables - MJ/UF	2,67E+01	0	5,34E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables - MJ/UF	4,39E+00	0	8,79E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce - m³/UF	4,59E+00	1,94E-03	9,16E-02	0	1,00E-02	0	0	0	0	0	1,16E-04	4,13E-04	1,74E-03	1,71E-03	-3,71E-03

CATEGORIE DE DECHETS

	A1 / A2 / A3 Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l' énergie	B7 Utilisation de l' eau	C1 Démolition / Déconstruction	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Déchets dangereux éliminés - kg/UF	2,26E-01	1,32E-02	6,85E-03	0	2,16E-04	0	0	0	0	0	2,24E-03	3,66E-03	3,47E-03	1,27E-03	1,16E-03
Déchets non dangereux éliminés - kg/UF	7,11E+00	1,37E+00	7,53E-01	0	9,23E-02	0	0	0	0	0	3,20E-02	2,52E-01	4,02E-02	1,12E+01	9,96E-03
Déchets radioactifs éliminés - kg/UF	7,74E-03	3,89E-06	1,55E-04	0	2,81E-07	0	0	0	0	0	2,82E-07	1,16E-06	5,66E-06	2,72E-07	-1,56E-05

FLUX SORTANTS

	A1 / A2 / A3 Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l' énergie	B7 Utilisation de l' eau	C1 Démolition / Déconstruction	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Composants destinés à la réutilisation - kg/UF	2,49E-06	0	4,99E-08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage - kg/UF	1,10E+00	0	7,63E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,37E+01	0	-9,83E-03
Matériaux destinés à la récupération d'énergie - kg/UF	3,17E-02	0	6,04E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie Electrique fournie à l'extérieur - MJ/UF	7,48E-02	0	1,22E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - MJ/UF	3,02E-01	0	9,36E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie Gaz et process fournie à l'extérieur - MJ/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Agrégation des différents modules pour réaliser un « Total d'étape » ou « Total de Cycle de vie »

Impact / Flux	Etape de production (A1-A3)	Etape de construction (A4-A5)	Etape d'utilisation (B1-B7)	Etape de fin de vie (C1-C4)	Total cycle de vie	Etape de bénéfices et charges au-delà des frontières du système
---------------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------	---

INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE REFERENCE

Changement climatique - total <i>kg de CO₂ equiv/UF</i>	9,31E+00	1,40E+00	-2,22E+00	5,62E-01	9,06E+00	-3,51E-02
Changement climatique - fossile <i>kg de CO₂ equiv/UF</i>	9,24E+00	1,21E+00	-2,22E+00	5,61E-01	8,79E+00	-3,44E-02
Changement climatique - biogénique <i>kg de CO₂ equiv/UF</i>	-1,35E-01	1,87E-01	6,01E-05	7,12E-04	5,32E-02	-6,35E-04
Changement climatique - occupation des sols et transformation de l'occupation des sols <i>kg de CO₂ equiv/UF</i>	2,05E-01	4,41E-03	5,78E-06	1,75E-04	2,09E-01	-2,88E-05
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg de CFC 11 equiv/UF</i>	2,60E-07	2,38E-08	4,32E-11	1,68E-08	3,01E-07	-9,40E-09
Acidification <i>mole de H⁺ equiv/UF</i>	3,43E-02	3,70E-03	1,61E-05	3,37E-03	4,14E-02	-2,61E-04
Eutrophisation aquatique – eaux douces <i>kg de P equiv/UF</i>	2,24E-04	1,17E-05	1,99E-07	8,33E-06	2,45E-04	-2,28E-06
Eutrophisation aquatique – marine <i>kg de N equiv/UF</i>	7,42E-03	1,16E-03	2,64E-06	1,40E-03	9,99E-03	-1,54E-04
Eutrophisation terrestre <i>mole de N equiv/UF</i>	7,42E-02	1,27E-02	2,98E-05	1,51E-02	1,02E-01	-1,04E-03
Formation d'ozone photochimique <i>kg de NMVOC equiv/UF</i>	2,66E-02	5,43E-03	9,87E-06	4,99E-03	3,70E-02	-2,60E-04
Epuisement des ressources abiotiques (minéraux et métaux)** <i>kg Sb equiv/UF</i>	1,93E-05	2,93E-06	1,73E-08	1,32E-06	2,36E-05	2,53E-08
Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles) ** <i>MJ/UF</i>	1,06E+02	1,56E+01	5,36E-02	8,62E+00	1,30E+02	-1,25E+00
Besoin en eau ** <i>m³ de privation equiv dans le monde/UF</i>	5,47E+00	1,21E-01	4,29E-01	6,14E-02	6,08E+00	-4,66E-02

INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ADDITIONNELS						
Emissions de particules fines <i>incidence de maladie/UF</i>	3,13E-07	9,79E-08	1,75E-10	4,36E-07	8,47E-07	-5,39E-08
Rayonnements ionisants – santé humaine * <i>kBq de U235 equiv/UF</i>	7,97E-01	2,20E-02	3,50E-04	6,90E-03	8,26E-01	-1,21E-02
Ecotoxicité – eaux douces ** <i>CTUe/UF</i>	4,90E+01	4,18E+00	3,99E-02	1,81E+00	5,50E+01	-2,71E-01
Toxicité humaine – effets cancérigènes ** <i>CTUh/UF</i>	1,21E-08	5,98E-09	1,03E-10	3,03E-09	2,12E-08	1,53E-10
Toxicité humaine – effets non cancérigènes ** <i>CTUh/UF</i>	4,42E-06	9,73E-08	1,68E-10	5,36E-09	4,53E-06	5,44E-09
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols **	5,79E+01	1,47E+01	1,33E-02	3,62E+00	7,63E+01	-3,35E-02

ND : Non Déclaré

* Exonération de responsabilité 1 : Le calcul des impacts de cet indicateur ne prend pas en compte les conséquences d'éventuels accidents nucléaires, d'une exposition professionnelle ou de l'élimination des déchets radioactifs dans les installations souterraines. Les rayonnements ionisants provenant du sol, du radon et de certains matériaux de construction ne sont pas également mesurés par cet indicateur.

** Exonération de responsabilité 2 : Les résultats de ces indicateurs d'impacts environnementaux doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou car l'expérience liée à ces indicateurs est limitée.

CONSOMMATION DES RESSOURCES

Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	1,20E+01	8,31E-01	9,54E-03	1,26E-01	1,29E+01	-4,21E-02
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	2,10E+00	-1,31E+00	0	0	7,85E-01	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF	1,41E+01	-4,80E-01	9,54E-03	1,26E-01	1,37E+01	-4,21E-02
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	9,17E+01	1,66E+01	5,36E-02	8,62E+00	1,17E+02	-1,25E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	9,63E+00	-1,88E+00	0	0	7,74E+00	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF	1,01E+02	1,47E+01	5,36E-02	8,62E+00	1,25E+02	-1,25E+00
Utilisation de matière secondaire - kg/UF	7,72E-01	1,54E-02	0	1,64E-03	7,89E-01	3,35E+01
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables - MJ/UF	2,67E+01	5,34E-01	0	0	2,72E+01	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables - MJ/UF	4,39E+00	8,79E-02	0	0	4,48E+00	0
Utilisation nette d'eau douce - m³/UF	4,59E+00	9,36E-02	1,00E-02	3,98E-03	4,69E+00	-3,71E-03

CATEGORIES DE DECHETS

Déchets dangereux éliminés - kg/UF	2,26E-01	2,01E-02	2,16E-04	1,06E-02	2,56E-01	1,16E-03
Déchets non dangereux éliminés - kg/UF	7,11E+00	2,12E+00	9,23E-02	1,15E+01	2,09E+01	9,96E-03
Déchets radioactifs éliminés - kg/UF	7,74E-03	1,59E-04	2,81E-07	7,38E-06	7,91E-03	-1,56E-05

FLUX SORTANTS

Composants destinés à la réutilisation - kg/UF	2,49E-06	4,99E-08	0	0	2,54E-06	0
Matériaux destinés au recyclage - kg/UF	1,10E+00	7,63E-01	0	3,37E+01	3,56E+01	-9,83E-03
Matériaux destinés à la récupération d'énergie - kg/UF	3,17E-02	6,04E-02	0	0	9,21E-02	0
Energie Electrique fournie à l'extérieur - MJ/UF	7,48E-02	1,22E-01	0	0	1,97E-01	0
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - MJ/UF	3,02E-01	9,36E-01	0	0	1,24E+00	0
Energie Gaz et process fournie à l'extérieur - MJ/UF	0	0	0	0	0	0

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. Air intérieur

Conditions normales d'utilisation

Non concerné, le produit n'est pas en contact avec l'air intérieur.

Composés organiques volatils (COV) et formaldéhydes

Les tuiles en béton ne sont pas au contact de l'air intérieur en condition normale d'utilisation et ne sont pas concernés 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).

Résistance au développement des croissances fongiques

Aucun essai n'a été conduit spécifiquement sur le produit.

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

Emissions radioactives

Aucun essai n'a été conduit spécifiquement sur le produit.

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}R), 400 Bq/kg en potassium 40 (^{40}K)¹. Ces valeurs sont proches de celles rencontrées en moyenne pour l'écorce terrestre qui sont selon l'UNSCEAR² de 40 Bq/kg, 40 Bq/kg et 400 Bq/kg respectivement en ^{232}Th , ^{226}R , et ^{40}K .

Fibres et particules

Par leur nature non fibreuse, les tuiles ne sont pas à l'origine, dans les conditions normales d'utilisation, d'émissions de fibres ou de particules susceptibles de contaminer l'air intérieur des bâtiments.

6.2. Sol et eau

Aucun essai n'a été conduit spécifiquement sur le produit.

¹ Rapport 112 de la C.E. "Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials" 1999

² UNSCEAR : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

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

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

La fonction première de la tuile est d'assurer la couverture du bâtiment et donc, son étanchéité à l'eau. Les tuiles permettent aussi le raccordement des sorties de gaz et l'évacuation de l'air vicié.

Aucun essai spécifique n'a été réalisé sur le produit.

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

Aucun essai concernant les performances acoustiques n'a été réalisé sur le produit seul.

Les tuiles en béton participent à la performance de la toiture par leur caractéristique d'affaiblissement acoustique propre ($R_w + C_{tr}$ de 16 dB).

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

Sans objet.

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

Aucun essai n'a été conduit spécifiquement sur le produit et le produit ne revendique aucune performance sur cet aspect.

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