
Inventaire du Cycle de Vie

Life Cycle Inventory

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

Ciment courant Français CEM V/A (S-V)



AVERTISSEMENT

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité du Syndicat Français de l'Industrie Cimentière (SFIC, producteur de la DEP), et sont conformes à la norme NF EN ISO 14025 et 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 à la DEP d'origine ainsi qu'à son producteur qui pourra remettre un exemplaire complet.

La norme EN 15804+A2 du CEN, le complément national NF EN 15804+A2/CN et la norme NF EN 16 908 « Ciment et chaux de construction - Règles de catégorie de produits complémentaires de l'EN 15804 » servent de règles de définition des catégories de produits (RCP).

GUIDE DE LECTURE

Exemple de lecture : $-9,0E-03 = -9,0 \times 10^{-3}$

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée.
- Abréviation utilisée : N/A : Non Applicable
UF : Unité Fonctionnelle
- 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 ».

PRECAUTION D'UTILISATION DE L'ICV

L'objectif de la mise à disposition des ICV est de permettre à des industriels utilisant les produits décrits dans les ICV pour la fabrication de produits de construction, de réaliser des FDES en intégrant ces ICV dans leur modélisation. Ces ICV sont donc utilisables au même titre que d'autres données d'arrière-plan (données ECOINVENT, GABI...) généralement incluses dans les logiciels d'ACV produits tels que GABI, SimaPro, etc...

INFORMATIONS GENERALES

1. Nom et adresse des fabricants

Syndicat Français de l'Industrie Cimentière (SFIC), situé au 16 bis Boulevard Jean Jaurès, 92110 Clichy, pour les sociétés cimentières suivantes : CEMENTS CALCIA, LAFARGE FRANCE, EQIOM, VICAT.

Contact : sfic@sfic.fr

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

Toutes les cimenteries et centres de broyage de France métropolitaine produisant ce type de ciment ont participé à la collecte des données d'entrée ayant permis la réalisation de cette DEP. Les calculs ont été réalisés à partir de moyennes pondérées en fonction des tonnages produits par chaque cimenterie et centre broyage pour ce type de ciment.

3. Type d'ICV

ICV "du berceau à la sortie d'usine", c'est-à-dire couvrant les modules A1-A3.

4. Type d'ICV

ICV collectif. Seules les sociétés adhérentes au SFIC et listées précédemment au point 1. peuvent se prévaloir de cet ICV, ainsi que leurs clients et les représentants des industries utilisatrices de ciment auxquels elles ou le SFIC auront donné leur accord. Toute exploitation, totale ou partielle, des informations fournies dans les DEP des ciments courants devra toujours au minimum être accompagnée de la référence complète de la déclaration d'origine : « *titre complet, date d'édition, adresse de l'émetteur* ».

5. Identification du produit

CEM V/A (S-V)

(CEM V/A (S-V) 42,5 N ; CEM V/A (S-V) 32,5 N)

6. Cadre de validité

Cette DEP est utilisable uniquement par les sociétés cimentières adhérents au SFIC et listées précédemment au § 1.

Les produits couverts par cette DEP sont les ciments CEM V/A (S-V) listés précédemment au point 5.

Les paramètres sensibles et leur domaine de variabilité sont présentés dans le tableau ci-dessous

Paramètres sensibles	Unité	Valeur maximale
Taux de laitier de haut fourneau (selon norme NF EN 197-1)	%	24,2%
Consommation de combustibles primaires pour la production du clinker	MJ/t de ciment	1 676
Consommation d'électricité pour la production du ciment	kWh/t de ciment	108

7. Vérification externe indépendante effectuée selon le programme de déclaration environnementale conforme ISO 14025

La norme EN 15804+A2 du CEN et la norme NF EN 16 908 servent de RCP ¹
Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'EN ISO 14025 :2010 <input type="checkbox"/> Interne - <input checked="" type="checkbox"/> Externe
(Selon le cas ²) Vérification par tierce partie Yannick Le Guern - ELYS Conseil
Date de vérification : Février 2023
Période de validité : 5 ans - Janvier 2028

8. Références commerciales/identification du produit par son nom

Ciment CEM V/A (S-V)

9. Lieu de production

France métropolitaine

¹ Règles de définition des catégories de produits

² Facultatif pour la communication entre entreprises, obligatoire pour la communication entre une entreprise et ses clients (voir l'EN ISO 14025:2010, 9.4)

DESCRIPTION DE L'UNITE DECLAREE ET DU PRODUIT

1. Description de l'Unité Déclarée

« Une tonne de ciment CEM V/A (S-V), en vrac, prêt à être expédié »

2. Performance principale de l'Unité Déclarée

Les ciments couverts par l'ICV peuvent avoir des performances différentes (résistance courante, résistance à court terme, temps de début de prise, stabilité, ...). Voir les Fiches Techniques établies pour chaque ciment produit par chaque entité légale.

3. Description du produit et de l'emballage

Ciments courants gris en vrac couverts par les désignations CEM V/A (S-V), conformes à la norme NF EN 197-1.

Le ciment est un liant hydraulique, c'est-à-dire un matériau minéral finement moulu qui, gâché avec de l'eau, forme une pâte qui fait prise et durcit par suite de réactions et de processus d'hydratation et qui, après durcissement, conserve sa résistance et sa stabilité même sous l'eau.

4. Description de l'usage du produit (domaines d'application)

Les ciments sont des produits intermédiaires utilisés pour la fabrication de bétons, mortiers, coulis et autres mélanges destinés à la construction et à la fabrication de produits de construction. Il n'est donc pas possible d'évaluer ses impacts sur les phases Construction, Utilisation et Fin de vie du cycle de vie, qui dépendent largement de son usage.

5. Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'Unité Déclarée

Les caractéristiques des ciments doivent être conformes à la norme NF EN 197-1. Il est admis que les ciments diffèrent entre eux par leurs propriétés et leurs performances. La norme NF EN 197-1 inclut les exigences mécaniques, physiques et chimiques ainsi que les exigences portant sur les constituants. Par ailleurs, cette norme établit les critères de conformité et les règles d'évaluation correspondantes.

6. Description des principaux composants et/ou matériaux du produit

La composition de chacun des produits de la famille des ciments courants est conforme aux prescriptions de la norme EN-197-1 « Ciment. Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants ».

Pour les ciments CEM V/A (S-V), cette composition est la suivante :

Constituants	Selon la norme NF EN 197-1	Composition moyenne pour cet ICV
Clinker (K)	40-64%	55,3%
Laitier de haut-fourneau (S) et Cendres volantes (V)	18-30%	44,1%
Constituants secondaires	0-5%	0,6%

7. Préciser si le produit contient des substances de la liste candidate selon le règlement REACH

Substances de la liste candidate selon le règlement REACH : aucune substance appartenant à la liste à plus de 0,1% en masse.

Le ciment est un mélange au sens de REACH, soumis à classification et étiquetage. Voir les Fiches de Données de Sécurité établies pour chaque ciment produit par chaque entité légale.

8. Preuves d'aptitude à l'usage

Ciments conformes à la norme NF EN 197-1.

9. Circuit de distribution (BtoB ou BtoC)

BtoB et BtoC

10. Description de la durée de vie de référence

Non applicable.

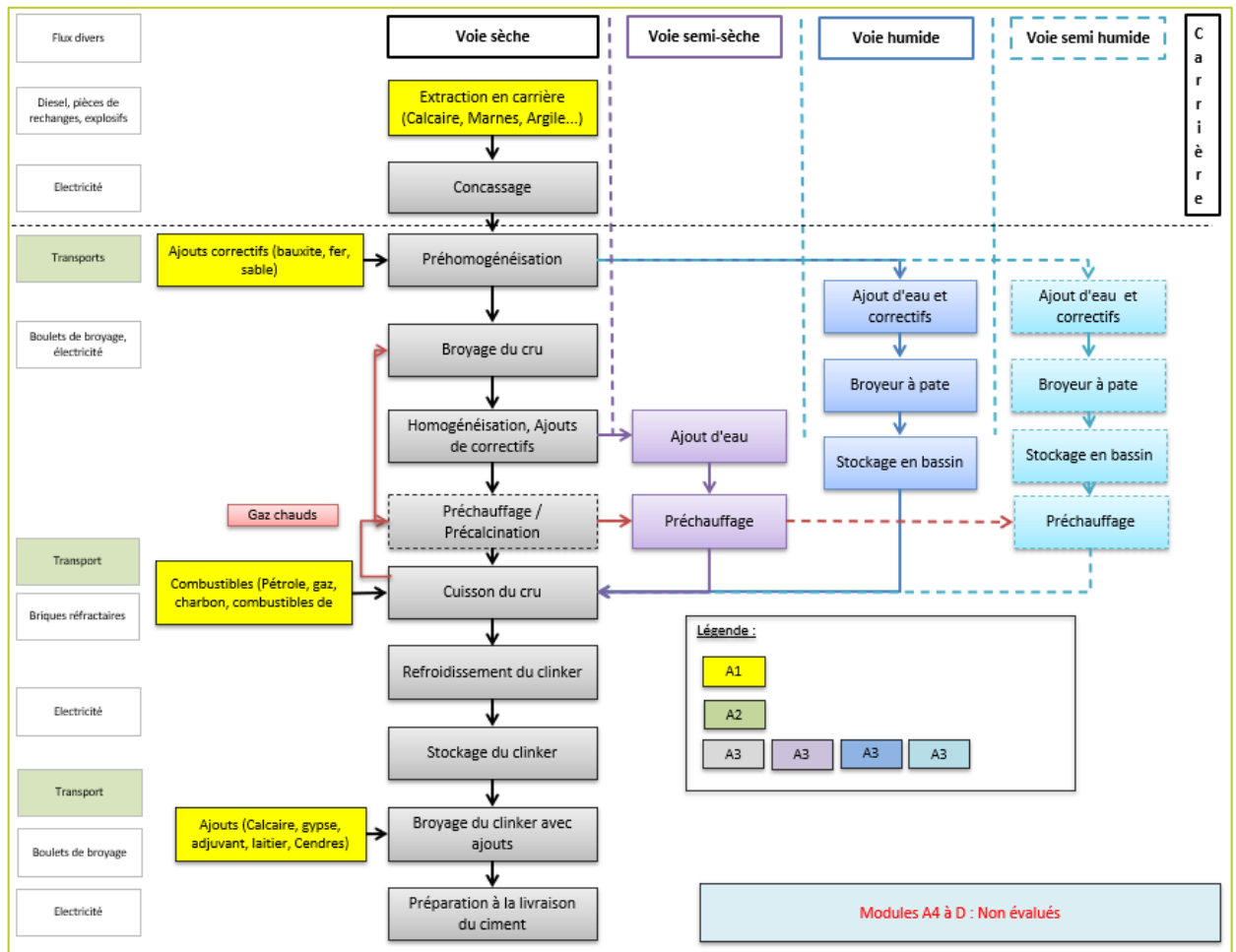
Les exigences de la norme NF EN 197- 1 s'appliquent aux ciments à la sortie d'usine ; il s'agit d'exigences mécaniques, physiques et chimiques. Les exigences de durabilité sont données, s'il y a lieu, dans les normes des produits d'application. Dans de nombreuses applications, et notamment dans des conditions environnementales sévères, le choix du ciment a une influence sur la durabilité du béton, du mortier et des coulis.

INFORMATION SUR LA TENEUR EN CARBONE BIOGENIQUE

Teneur en carbone biogénique	Quantité par Unité Déclarée
Teneur en carbone biogénique du produit (à la sortie de l'usine)	0 kg C
Teneur en carbone biogénique de l'emballage associé (à la sortie de l'usine)	0 kg C

ETAPE DU CYCLE DE VIE

Schéma du cycle de vie



Etapes prises en compte

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				Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	
X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

Etape de production

La production des ciments CEM V/A (S-V) comprend :

- L'extraction et le transport des matières premières et combustibles
- La production du clinker
- La production des constituants secondaires
- La production des additifs (agents de mouture)
- La production des consommables (boulets de broyage)
- Le transport des constituants, additifs et consommable jusqu'à la cimenterie ou le centre de broyage
- Le broyage du ciment
- La préparation du ciment en vue de sa livraison en vrac

INFORMATION POUR LE CALCUL DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

PCR utilisé	NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN NF EN 16908+A1 « Ciments et chaux de construction »
Frontières du système	<p>La présente déclaration couvre l'ensemble du cycle de vie tel que défini par la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN.</p> <p><u>Exclusion du système</u></p> <p>Les flux non pris en compte sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">- la fabrication de l'outil de production- l'éclairage, le chauffage et le nettoyage des ateliers- le département administratif- le transport des employés- la fabrication des véhicules et infrastructure de transport nécessaires au transport des personnels et des produits <p><u>Règle de coupure</u></p> <p>Aucun critère de coupure n'a été appliqué pour la réalisation de cette étude. Tous les entrants ou extrants identifiés et ayant fait l'objet de la collecte de données ont été pris en compte et évalués.</p>
Affectations	<p><u>Affectations et co-produits en cimenterie</u></p> <p>Il n'y a pas de co-produits en cimenterie, la totalité des impacts environnementaux est donc affectée au clinker et aux ciments.</p> <p><u>Affectation des laitiers de haut-fourneau :</u></p> <p>En accord avec la communication du 7 juin 2022 de la base INIES, une affectation économique est désormais prise en compte pour la coproduction des laitiers de haut-fourneau, à hauteur de 1,4% de l'impact d'un haut fourneau.</p> <p><u>Affectation des cendres volantes :</u></p> <p>Les cendres volantes peuvent avoir deux provenances :</p> <ul style="list-style-type: none">- issues d'un stock historique : compte tenu du décalage temporel entre une production à présent arrêté en centrale thermique et de la valorisation actuelle des cendres volantes, et en cohérence avec la norme NF EN 16908 « Règles de catégorie de produits complémentaires de l'EN 15804 – Ciment et chaux de construction », aucune affectation d'impacts environnementaux n'a été réalisé sur les cendres volantes en provenance de l'exploitation passée de la centrale thermique- issues de la coproduction d'énergie : en cohérence avec la norme NF EN 16908 « Règles de catégorie de produits complémentaires de l'EN 15804 – Ciment et chaux de construction », aucune affectation d'impacts environnementaux n'a été réalisé sur les cendres volantes estimant que « la contribution des cendres volantes au revenu global de la production d'électricité est très faible (inférieure à 1 %). » <p><u>Prise en compte des combustibles secondaires</u></p> <p>En accord avec le fascicule de documentation FD CEN/TR 16970 « Contribution des ouvrages de construction au développement durable – Lignes directrices pour la mise en application de l'EN 15804 », les impacts liés à l'utilisation sous forme d'énergie des combustibles secondaires pour la production du clinker ne sont pas à affecter au ciment, et cette consommation d'énergie est consignée dans les rubriques « Utilisation d'énergie secondaire ». Les cendres provenant de ces combustibles secondaires et se retrouvant dans le clinker sont consignées dans la rubrique « Utilisation de matière secondaire ».</p> <p>Cependant, pour des raisons de transparence, les émissions résultant de l'utilisation de ces combustibles secondaires et ayant un impact sur le changement climatique sont indiquées en tant qu'information additionnelle.</p>

Représentativité	<p><u>Géographique</u> Cet ICV est représentatif des ciments CEM V/A (S-V) fabriqués en France métropolitaine, en cimenterie ou en centre de broyage par les sociétés adhérentes au SFIC.</p> <p><u>Technologique</u> Cet ICV est représentatif des technologies de production de ciment existantes en France métropolitaine.</p> <p><u>Temporelle</u> Cet ICV est représentatif d'une production de 2019 à 2022.</p>																
Données spécifiques	<p>L'évaluation de la qualité des principales données spécifiques est la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 87,5% des données avec une notation « très bonne » - 12,5% des données avec une notation « bonne » 																
Données génériques	<p>L'évaluation de la qualité des principales données génériques est la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 12,5% des données avec une notation « très bonne » - 75% des données avec une notation « bonne » - 12,5% des données avec une notation « moyenne » <p>L'analyse de cycle de vie a été réalisée au moyen du logiciel SimaPro 9.3.</p> <p>Les principaux inventaires utilisés sont présentés dans le tableau ci-dessous :</p> <table border="1" data-bbox="483 875 1501 1312"> <thead> <tr> <th>Processus</th> <th>Source</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electricité</td> <td>Mix de consommation Français Ecoinvent v3.8 (Cut-off)</td> </tr> <tr> <td>Mise à disposition de charbon</td> <td>Ecoinvent v3.8 (Cut-off)</td> </tr> <tr> <td>Mise à disposition de coke de pétrole</td> <td>Ecoinvent v3.8 (Cut-off)</td> </tr> <tr> <td>Mise à disposition de gaz naturel</td> <td>Ecoinvent v3.8 (Cut-off)</td> </tr> <tr> <td>Transport routier</td> <td>Ecoinvent v3.8 (Cut-off)</td> </tr> <tr> <td>Affectation du laitier</td> <td>Ecoinvent v3.8 (Cut-off)</td> </tr> <tr> <td>Traitement du laitier</td> <td>Basé sur les informations disponibles dans les DEP Ecocem</td> </tr> </tbody> </table>	Processus	Source	Electricité	Mix de consommation Français Ecoinvent v3.8 (Cut-off)	Mise à disposition de charbon	Ecoinvent v3.8 (Cut-off)	Mise à disposition de coke de pétrole	Ecoinvent v3.8 (Cut-off)	Mise à disposition de gaz naturel	Ecoinvent v3.8 (Cut-off)	Transport routier	Ecoinvent v3.8 (Cut-off)	Affectation du laitier	Ecoinvent v3.8 (Cut-off)	Traitement du laitier	Basé sur les informations disponibles dans les DEP Ecocem
Processus	Source																
Electricité	Mix de consommation Français Ecoinvent v3.8 (Cut-off)																
Mise à disposition de charbon	Ecoinvent v3.8 (Cut-off)																
Mise à disposition de coke de pétrole	Ecoinvent v3.8 (Cut-off)																
Mise à disposition de gaz naturel	Ecoinvent v3.8 (Cut-off)																
Transport routier	Ecoinvent v3.8 (Cut-off)																
Affectation du laitier	Ecoinvent v3.8 (Cut-off)																
Traitement du laitier	Basé sur les informations disponibles dans les DEP Ecocem																
Variabilité	<p>Les impacts environnementaux déclarés sont des impacts moyens, calculés à partir des impacts de chaque référence commerciale de ciment CEM V/A (S-V) pondérée par son volume de production.</p> <p>La variabilité de ces impacts moyens a été estimée pour les différents indicateurs témoins du cadre de validité de la norme NF EN 15804+A2/.CN :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Changement climatique : entre -7% / +3% avec un écart type de 4% - Utilisation d'énergie primaire non renouvelable : entre -11% / +3% avec un écart type de 7% - Déchets non dangereux éliminés : entre -3% / +2%, avec un écart type de 3% 																

RESULTATS 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.

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), en application de l'Annexe I de la NF EN15804+A2/CN.

INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE REFERENCE

CEM V/A (S-V)		
Impacts environnementaux	Unité	Etape de production A1-A3
Changement climatique - Total	kg CO ₂ éq / tonne	479
Changement climatique - Combustibles fossiles	kg CO ₂ éq / tonne	478
Changement climatique - Biogénique	kg CO ₂ éq / tonne	0,352
Changement climatique - Occupation des sols et transformation de l'occupation des sols	kg CO ₂ éq / tonne	1,39E-02
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CC-11 éq / tonne	2,78E-05
Acidification	mole H ⁺ éq / tonne	1,42
Eutrophisation aquatique, eaux douces	kg PO ₄ ³⁻ éq / tonne	2,62E-03
Eutrophisation aquatique marine	kg N éq / tonne	0,420
Eutrophisation terrestre	mole N éq / tonne	3,94
Formation d'ozone photochimique	kg NMVOC éq / tonne	1,20
Epuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux)	kg Sb éq / tonne	4,67E-03
Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles)	MJ / tonne	3 169
Besoin en eau	m ³ de privation éq dans le monde / tonne	18,5

<i>Information additionnelle</i>		
<i>Changement climatique - Total, intégrant les émissions liées aux combustibles secondaires</i>	<i>kg CO₂ éq / tonne</i>	<i>518</i>

INDICATEURS D'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ADDITIONNELS

CEM V/A(S-V)		
Impacts environnementaux	Unité	Etape de production A1-A3
Emissions de particules fines	Indice de maladie / tonne	1,35E-05
Rayonnements ionisants (santé humaine)	kBq U235 éq / tonne	22,6
Ecotoxicité (eaux douces)	CTUe / tonne	84,7
Toxicité humaine, effets cancérigènes	CTUh / tonne	1,01E-06
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	CTUh / tonne	1,07E-05
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols	sans dimension / tonne	162
<p>Exonérations de responsabilité 1 – Cette catégorie d'impact concerne principalement l'impact éventuel sur la santé humaine des rayonnements ionisants à faible dose du cycle des combustibles nucléaires. Elle ne prend pas en compte les conséquences d'éventuels accidents nucléaires, d'une exposition professionnelle ou de l'élimination de déchets radioactifs dans des installations souterraines. Les rayonnements ionisants potentiels provenant du sol, du radon et de certains matériaux de construction ne sont pas non plus mesurés par cet indicateur.</p>		
<p>Exonérations de responsabilité 2 – Les résultats de cet indicateur d'impact environnemental doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou car l'expérience liée à cet indicateur est limitée.</p>		

UTILISATION DE RESSOURCES

CEM V/A(S-V)		
Utilisation de ressources	Unité	Etape de production A1-A3
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ / tonne	89,4
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	MJ / tonne	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ / tonne	89,4
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ / tonne	3 303
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	MJ / tonne	1,04E-04
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	MJ / tonne	3 303
Utilisation de matière secondaire	kg/ tonne	247
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ / tonne	275
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ / tonne	521
Utilisation nette d'eau douce	m ³ / tonne	8,31

CATEGORIE DE DECHETS

CEM V/A (S-V)		
Impacts environnementaux	Unité	Etape de production A1-A3
Déchets dangereux éliminés	kg/ tonne	0,858
Déchets non dangereux éliminés	kg/ tonne	28,7
Déchets radioactifs éliminés	kg/ tonne	2,58E-02

FLUX SORTANTS

CEM V/A (S-V)		
Impacts environnementaux	Unité	Etape de production A1-A3
Composants destinés à la réutilisation	kg/ tonne	0
Matériaux destinés au recyclage	kg/ tonne	0,168
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg/ tonne	1,94E-02
Energie électrique fournie à l'extérieur	MJ / tonne	0,111
Energie vapeur fournie à l'extérieur	MJ / tonne	3,84E-02
Energie gaz et process fournie à l'extérieur	MJ / tonne	0

INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LE RELARGAGE DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS L'AIR INTERIEUR, LE SOL ET L'EAU PENDANT L'ETAPE D'UTILISATION

Air intérieur

Non applicable - Voir les normes des produits d'application.

Le ciment n'est pas en contact direct avec l'atmosphère. Ce sont les produits/matériaux d'application à base de ciment (bétons, mortiers) qui le sont. Les ciments sont sur la liste des produits non concernés dans la « *liste indicative des produits entrant dans le champ du 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* ». Néanmoins les résultats d'une étude ATILH réalisée au CSTB en 2013³, ont permis de conclure que, « *quelle que soit la nature du ciment et pour une mise en œuvre avec ou sans huile de démoulage, le niveau d'émissivité correspond au niveau A+ du décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtements de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils et à l'arrêté du 19 avril 2022 correspondant. Par ailleurs, les émissions des éprouvettes testées sont conformes aux exigences des arrêtés du 30 avril 2009 et du 28 mai 2009 relatifs aux émissions des composés CMR de catégories 1 et 2 (concentrations d'exposition à 28 jours inférieures à 1 µg/m³)* ».

Sol et eau

Non applicable - Voir les normes des produits d'application.

Le ciment n'est pas en contact direct avec le sol ou l'eau. Ce sont les produits/matériaux d'application à base de ciment (bétons, mortiers) qui le sont.

CONTRIBUTION DU PRODUIT A LA QUALITE DE VIE A L'INTERIEUR DES BATIMENTS

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

Non applicable - Voir les normes des produits d'application.

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

Non applicable - Voir les normes des produits d'application.

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

Non applicable - Voir les normes des produits d'application.

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

Non applicable - Voir les normes des produits d'application.

³ Rapport de recherche RR12 « *Emission de COV par les produits de construction cas des ciments courants et de spécialités* », janvier 2013, disponible sur demande au SFIC.