

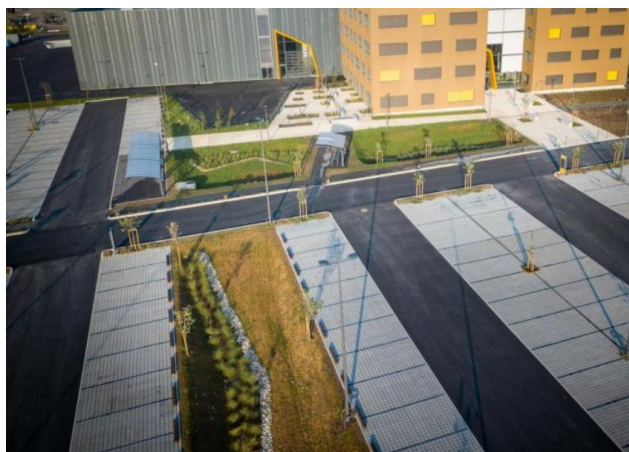


FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

ENVIRONMENTAL AND HEALTH PRODUCT DECLARATION

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

**Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en
Béton Bitumineux Semi-Grenu avec
procédé d'abaissement de température
(contenu en agrégats d'enrobé de 20%)**



Numéro d'enregistrement : 114281003112021

Date de publication : 24 juin 2025

Version : V1.0 vérifiée par tierce partie



Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de Routes de France (producteur de la FDES) selon la norme NF EN 15804+A2 et le 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 EN 15804+A2 du CEN, le complément national NF EN 15804+A2/CN servent de règles de définition des catégories de produits (RCP). Cette FDES est également conforme avec les exigences de la norme ISO 14025 portant sur les déclarations environnementales de type III.

Guide de lecture

L'affichage des données d'inventaire respecte les exigences de la norme NF EN 15804+A2.

Les résultats de l'EICV sont affichés sous forme scientifique avec trois chiffres significatifs. 8,12E-03 doit être lu $8,12 \times 10^{-3}$ (écriture scientifique).

Les règles d'affichage suivantes s'appliquent :

- Lorsque le résultat de calcul de l'inventaire est nul, alors la valeur zéro est affichée (0 ou 0,00E+00)
- N/A : Non Applicable

Les unités sont précisées devant chaque flux, Abréviations :
étant :

- | | |
|--|---------------------------------------|
| • Le kilogramme « kg », ou le gramme « g » | • ACV : Analyse de Cycle de Vie |
| • Le litre « l » | • DVR : Durée de Vie de Référence |
| • Le kilowattheure « kWh » | • UD : Unité Déclarée |
| • Le mégajoule « MJ » | • UF : Unité Fonctionnelle |
| • le mètre carré « m ² » | • PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur |
| • le mètre surfacique « ml » | • PVC : Polychlorure de vinyle |
| • Le mètre cube « m ³ » | |
| • le kilomètre « km », | |
| • le millimètre « mm » | |

Précautions 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+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). »

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

Sommaire

1	Informations générales	5
2	Description de l'unité fonctionnelle/déclarée et du produit	7
3	Information sur la teneur en carbone biogénique	9
4	Etapes du cycle de vie	9
4.1	Etape de production, A1-A3	10
4.2	Etape de construction, A4-A5	10
4.3	Etape d'utilisation (exclusion des économies potentielles), B1-B7	12
4.4	Etape de fin de vie, C1-C4	12
4.5	Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D	13
5	Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie	14
6	Résultats de l'analyse du cycle de vie	15
6.1	Impacts environnementaux de référence	17
6.2	Impacts environnementaux additionnels	18
6.3	Utilisation des ressources	19
6.4	Catégorie de déchets	20
6.5	Flux sortants	20
6.6	Résultats agrégés par étape et pour le cycle de vie	21
7	Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation	24
7.1	Air intérieur	24
7.2	Sol et eau	24
7.3	Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments	24

1 Informations générales

Nom(s) et adresse(s) du/des déclarant(s)

Routes de France, 9 rue de Berri, 75008 PARIS, France

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

Les entreprises dont les produits sont couverts par la FDES sont les entreprises routières membres de Routes de France et/ou d'un des 20 Syndicats Professionnels Régionaux de Routes de France. Une liste de ces entreprises est disponible sur le site internet de Routes de France : <https://www.routesdefrance.com/usirf/organisation/>

Type de FDES

FDES collective « du berceau à la tombe », avec module D.

Identification du produit par son nom ou par une désignation explicite ou par la / les référence(s) commerciale(s)

La FDES est représentative d'une couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) mis sur le marché français par les entreprises routières membres de Routes de France.

Cadre de validité

Pour revendiquer l'utilisation de cette FDES, une étude spécifique devra être réalisée pour s'assurer que la couche de roulement respecte la variabilité maximale de 35% sur les indicateurs témoins à savoir :

- changement climatique total = 12,5 kg éq. CO₂/UF ;
- utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelable = 578,4 MJ/UF ;
- déchets non-dangereux = 2,87 kg/UF ;
- matériaux destinés au recyclage = 212,2 kg/UF.

Le produit type étudié et décrit dans cette FDES est un produit moyen pondéré obtenu à partir des données spécifiques de chaque poste d'enrobage couvert par l'échantillon. Les résultats déclarés dans la FDES sont donc celles de ce produit type, assurant une variabilité maximale inférieure à 35% sur les indicateurs témoins.

Vérification externe indépendante effectuée selon le programme de déclaration environnementale conforme ISO 14025 (version 2006) par :

La norme NF EN 15804 du CEN [et la norme NF EN 15804+A2/CN] servent de RCP ^{a)}
Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'EN ISO 14025:2010 :
☐ interne ☒ externe
(Selon le cas ^{b)}) Vérification par tierce partie :
Nom du vérificateur : Etienne Lees-Perasso
Numéro d'enregistrement au programme : 114281003112021
Date de 1 ^{ère} publication : 24/06/2025
Date de mise à jour (préciser si mise à jour mineure ou majeure):
Date de vérification : 13/06/2025
Période de validité : 5 ans, soit jusqu'au 31 décembre 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).

Opérateur du programme

Agence Française de Normalisation (AFNOR)
11, rue Francis de Pressensé
93571 La Plaine Saint Denis Cedex – France
www.inies.fr



2 Description de l'unité fonctionnelle/déclarée et du produit

Description de l'unité fonctionnelle/déclarée

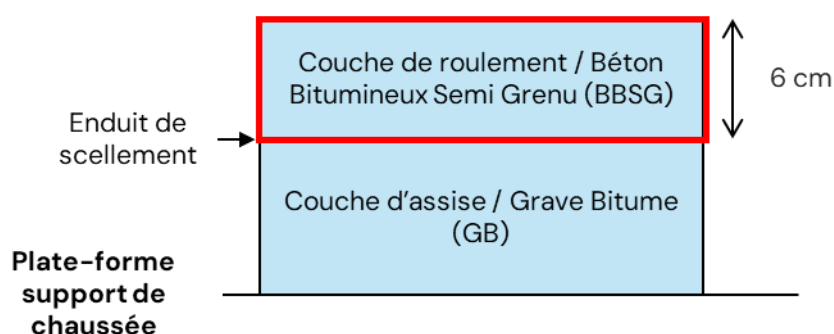
« Assurer la fonction d'1 m² de couche de roulement, d'une épaisseur de 6 cm, en Béton Bitumineux Semi Grenu avec procédé d'abaissement de température, contenant 20% d'agrégats d'enrobés, sur une durée de vie de 34 ans »

Performance principale de l'unité fonctionnelle/déclarée

La performance principale est de supporter du trafic routier sur 1 m².

Description du produit type et de l'emballage

Le produit étudié est une couche de roulement en Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG). La couche de roulement d'une chaussée est la couche supérieure sur laquelle les véhicules circulent. L'épaisseur de 6 cm est l'épaisseur la plus courante pour une couche de roulement même si d'autres épaisseurs peuvent être utilisées selon les besoins de la chaussée. La performance globale de la chaussée dépend également des couches d'assise (couches inférieures de la chaussée) utilisées.



Le produit étudié n'est pas emballé, il est livré en vrac sur chantier.

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

Comme indiqué au préalable, le produit étudié est une couche de roulement en enrobé bitumineux. Le trafic supporté par la chaussée est dépendant de la structure totale de la chaussée considérée. L'épaisseur considérée dans cette FDES est la plus courante pour la réalisation de chaussée en France.

Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle/déclarée

N/A

Description des principaux composants du produit

Les enrobés sont des mélanges de granulats et de bitume qui sont fabriqués dans des postes d'enrobage. L'enrobé bitumineux considéré dans cette FDES correspond à un enrobé moyen à température abaissée (avec procédé d'abaissement de température).

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

Paramètre	Unité	Valeur
Masse initiale totale	kg/UF	141
Agrégats d'enrobés	kg/UF	28,2
Bitume	kg/UF	6,1
Granulats massifs	kg/UF	71,8
Granulats alluvionnaires	kg/UF	35,0
Additifs	kg/UF	0,01
Emballages de distribution	kg/UF	N/A
Taux de chute lors de l'installation (A5)	%	0%

Précision concernant les substances de la liste candidate selon le règlement REACH (si >0,1% en masse)

Le produit ne contient aucune substance de la liste candidate selon le règlement REACH à plus de 0,1% en masse.

Circuit de distribution (BtoB ou BtoC)

BtoB ou BtoC

Description de la durée de vie de référence

La durée de vie estimée du produit est de 34 ans. Un scénario d'entretien a été défini pour permettre au produit de satisfaire sa fonction toute la durée de vie considérée.

Paramètre	Unité	Valeur
Durée de vie de référence	années	34
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine)	-	Conforme aux exigences de la norme NF EN 13108 « Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux », Partie 1 et conforme aux paragraphes 4 à 6 de la norme NF P98-150-1 « Enrobé hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement ».
Paramètres théoriques d'application (s'ils sont imposés par le fabricant), y compris les références aux exigences appropriés et les codes d'application)	-	Conforme aux paragraphes 7 à 12 de la norme NF P98-150-1 « Enrobé hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement ».
Qualité présumée des travaux	-	Selon l'état de l'art et les pratiques actuelles.
Environnement intérieur (pour les produits en intérieur)	-	Non concerné
Environnement extérieur (pour les produits en extérieur)	-	Climat français (France métropolitaine)
Conditions d'utilisation	-	Les enrobés et les chaussées bitumineuses sont conçus en fonction de la portance du terrassement et du trafic. La compatibilité de la présente FDES avec ces conditions doit être vérifiée avant utilisation.
Scénario d'entretien pour la maintenance	-	Ajout d'un Enduit Superficiel d'Usure (ESU) Monocouche à 17 ans.

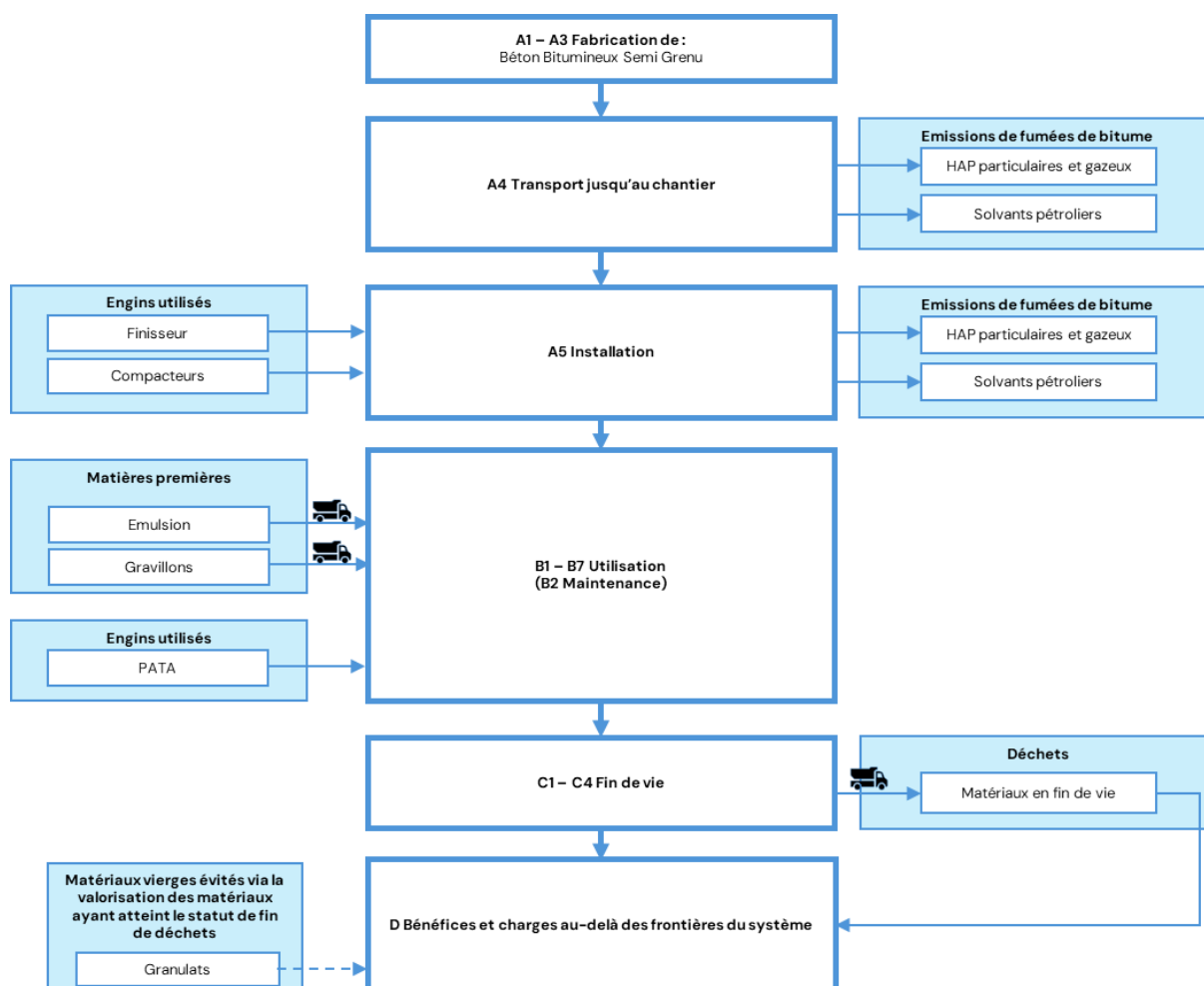
[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

3 Information sur la teneur en carbone biogénique

Teneur en carbone biogénique	Unité	Valeur
Teneur en carbone biogénique du produit (à la sortie de l'usine)	kg C/UF	0
Teneur en carbone biogénique des emballages (à la sortie de l'usine)	kg C/UF	0

4 Etapes du cycle de vie

Toutes les étapes de production (A1 à A3), de construction (A4 à A5), de vie en œuvre (B1 à B7), de fin de vie (C1 à C4) ainsi que le module D ont été considérées dans cette étude. Les frontières du système respectent les limites imposées par la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN. Les étapes du cycle de vie du produit sont illustrées dans le diagramme ci-après.



[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

La présente FDES couvre l'ensemble des étapes du cycle de vie du produit « du berceau à la tombe », les étapes et modules suivants définis dans la norme NF EN 15804+A2 sont donc pris 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
Production	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/Déconstructi	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

4.1 Etape de production, A1-A3

Les modules A1 – A3 intègrent :

- Extraction et traitement des matières premières utilisées pour la production des enrobés bitumineux :
 - extraction et traitement des matières premières utilisées pour la production de l'enrobé (A1) ;
 - traitement des matériaux secondaires (concassage des agrégats d'enrobés recyclés) utilisés dans l'enrobé (A1) ;
- Transport des matières premières jusqu'aux postes d'enrobage (A2) ;
- Production de l'enrobé avec procédé d'abaissement de température (A3) :
 - consommations d'énergie ;
 - consommation d'eau ;
 - consommation de consommables ;
 - émissions dans l'air et dans l'eau ;
 - transport et élimination des déchets.

Les données collectées relatives à la production de l'enrobé sont représentatives de l'année 2023.

4.2 Etape de construction, A4-A5

4.2.1 Transport jusqu'au chantier

L'étape de transport comprend les émissions de l'enrobé jusqu'au chantier de mise en œuvre ainsi que les émissions de fumées de bitume lors du chargement du camion.

Information du scénario	Unité	Valeur
Type de véhicule utilisé pour le transport, par exemple camion sur longue distance, bateau, etc.	-	Camion 16-32t, EURO5 (ecoinvent)
Distance	km	25,8 km
Utilisation de la capacité (incluant les retours à vide)	-	Taux de chargement de 100% Taux de retour à vide de 100%
Masse volumique en vrac des produits transportés	kg/m ³	2350
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique (coefficient : =1 ou <1 ou ≥1 pour les produits comprimés ou emboîtés)		Coefficient : Proche de 1
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau (dues aux fumées de bitume lors du chargement du camion)	kg/m ²	8,96E-8

4.2.2 Installation dans le bâtiment

L'étape d'installation comprend l'utilisation d'engins pour la mise en œuvre de l'enrobé ainsi que les émissions de fumées de bitume lors de la mise en œuvre.

Information du scénario	Unité	Valeur
Description du scénario	-	L'enrobé est déchargé sur chantier. Différents engins de chantier sont utilisés : finisseur, compacteur, niveleuse,...
Intrants auxiliaires pour l'installation (spécifiés par matériau)	kg/UF	Sans objet
Utilisation d'eau	m ³ /UF	Sans objet
Description quantitative du type d'énergie (mélange régional) et consommation durant le processus d'installation	MJ/UF	Diesel (engins d'installation) : 2,20
Déchets de matières sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit (spécifiés par type)	kg/UF	Sans objet
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)	%, kg	Sans objet
Emissions directes dans l'air ambiant, le sol et l'eau (dues aux fumées de bitume lors de la mise en œuvre des matériaux)	kg/UF	2,11E-3

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

4.3 Etape d'utilisation (exclusion des économies potentielles), B1-B7

Le module B2 intègre la production, le transport et la mise en œuvre des matériaux nécessaires à l'entretien de la chaussée (Enduit Superficiel d'Usure Monocouche).

Maintenance

Information du scénario	Unité	Valeur
B2 Maintenance		
Processus de maintenance	-	Application d'un Enduit Superficiel d'Usure Monocouche à 17 ans
Cycle de maintenance	cycles/année ou DVR	17
Intrants auxiliaires pour la maintenance	kg/UF	Emulsion de bitume : 1, 75 Gravillons : 14,4
Déchets de produits provenant de la maintenance (spécifier les matériaux)	kg/UF	Sans objet
Consommation nette d'eau douce pendant la maintenance	m³/UF	Sans objet
Intrants énergétiques pendant la maintenance (exemple : nettoyage par aspiration, type de vecteur énergétique par exemple électricité et quantité, si applicable et pertinent)	u/UF	Diesel (engins d'installation) : 0,68 MJ

4.4 Etape de fin de vie, C1-C4

Le module C1 intègre la production, l'utilisation et la fin de vie des engins utilisés lors de la déconstruction de l'enrobé.

Le module C2 intègre le transport de l'enrobé depuis le site d'installation jusqu'aux sites de préparation des déchets en vue d'un recyclage (C3).

Le module C3 intègre la préparation des déchets en vue de leur recyclage et les consommations d'électricité, de diesel, etc. associées.

Le module C4 intègre l'élimination des déchets par enfouissement ou par incinération avec valorisation énergétique. Le scénario de fin de vie retenu dans l'étude étant 100% recyclage, ce module est nul.

Processus	Unité	Valeur/Description
Processus de collecte spécifié par type	kg/UF	157,2 kg collecté individuellement
	kg/UF	0 kg collectés avec des déchets de construction mélangés
Système de récupération spécifié par type	kg/UF	0 kg destiné à la réutilisation
	kg/UF	157,2 kg destinés au recyclage
	kg/UF	0 kg destiné à la récupération d'énergie
Elimination spécifiée par type	kg/UF	0 kg de matériaux destinés à l'enfouissement

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

Processus	Unité	Valeur/Description
		0 kg de matériaux destinés à l'incinération
Hypothèses pour l'élaboration de scénarios (par exemple transport)	Unités appropriées	28,4 km de transport par camion vers les sites de recyclage (postes d'enrobage)

4.5 Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D

Le module D inclut les bénéfices et charges liés au recyclage de l'enrobé en fin de vie.

Matières	Processus de recyclage au-delà des frontières du système kg/UF	Matières /matériaux économisés	Quantités associées kg/UF
Enrobé	Concassage	Granulats vierges	157,2

5 Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

RCP utilisé	Norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN														
Frontières du système	Le système considéré couvre l'ensemble des étapes du cycle de vie de la couche de roulement « du berceau à la tombe », avec module D. Conformément à ces normes et au critère de coupure, les flux suivants ont été omis du système : - Le nettoyage des sites de production, - Le département administratif et le transport des employés, - La fabrication de l'outil de production et des systèmes de transport (infrastructures), - Les émissions à long terme (au-delà de 100 ans, et qui concernent majoritairement les émissions liées aux processus d'enfouissement des déchets).														
Allocations	Une allocation massique a été réalisée pour séparer la production d'enrobé à chaud et à température abaissée pour les sites produisant les deux types d'enrobés et ne pouvant dissocier les données. A noter que les données collectées pour A1 et A3 ont été ramenées à la masse d'enrobé bitumineux produite puis exprimées à l'unité fonctionnelle.														
Critères de coupures	Aucun élément du système n'a été intégré dans la règle de coupure.														
Représentativité géographique et représentativité temporelle des données primaires et secondaire	<table border="1"> <tr> <td>Géographique</td><td>Cette FDES est représentative d'une couche de roulement de 6 cm en Béton Bitumineux Semi Grenu produite en France Métropolitaine.</td></tr> <tr> <td>Technologique</td><td>Cette FDES est représentative de la production de Béton Bitumineux Semi Grenu selon les technologies employées par les industriels listés page 5.</td></tr> <tr> <td>Temporelle</td><td>Cette FDES est représentative d'une production en 2023.</td></tr> <tr> <td>Variabilité</td><td>Voir ci-dessous</td></tr> </table> - Base de données secondaires : ecoinvent 3.10.1 (2024) - ICV EUROBITUME 2025 « The Eurobitume Life Cycle Assesment 4.0 for bitumen de mars 2025 » - Le mix électrique correspond au mix géographique français disponible dans la base de données ecoinvent 3.10.1 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Qualité des données</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Données spécifiques</td><td>81% de notation « très bonne » 19% de notation "bonne"</td></tr> <tr> <td>Données génériques</td><td>20% de notation « très bonne » 65% de notation « bonne » 10% de notation « moyenne » 5% de notation « mauvaise »</td></tr> </tbody> </table>	Géographique	Cette FDES est représentative d'une couche de roulement de 6 cm en Béton Bitumineux Semi Grenu produite en France Métropolitaine.	Technologique	Cette FDES est représentative de la production de Béton Bitumineux Semi Grenu selon les technologies employées par les industriels listés page 5.	Temporelle	Cette FDES est représentative d'une production en 2023.	Variabilité	Voir ci-dessous		Qualité des données	Données spécifiques	81% de notation « très bonne » 19% de notation "bonne"	Données génériques	20% de notation « très bonne » 65% de notation « bonne » 10% de notation « moyenne » 5% de notation « mauvaise »
Géographique	Cette FDES est représentative d'une couche de roulement de 6 cm en Béton Bitumineux Semi Grenu produite en France Métropolitaine.														
Technologique	Cette FDES est représentative de la production de Béton Bitumineux Semi Grenu selon les technologies employées par les industriels listés page 5.														
Temporelle	Cette FDES est représentative d'une production en 2023.														
Variabilité	Voir ci-dessous														
	Qualité des données														
Données spécifiques	81% de notation « très bonne » 19% de notation "bonne"														
Données génériques	20% de notation « très bonne » 65% de notation « bonne » 10% de notation « moyenne » 5% de notation « mauvaise »														
Variabilité (pour les FDES non spécifiques,	La déclaration étant de type « collective », un cadre de validité a été établi conformément à la norme NF EN 15804+A2/CN. Ce cadre de validité est														

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

c'est-à-dire FDES collective, de gamme, mono-site)	constitué de la liste des entreprises couvertes par la présente FDES ainsi que par les valeurs maximales des indicateurs environnementaux témoins telles que présentées dans le tableau ci-dessous. Comme indiqué précédemment, les variations observées conduisent à des écarts sur les indicateurs d'impacts environnementaux témoins permettant, conformément à l'annexe O du complément national NF EN 15804+A2/CN, de déclarer les valeurs moyennes des impacts environnementaux.			
	Indicateur	Valeur produit moyen	Valeur produit max	Valeur seuil maximale
	Changement climatique total – kg éq. CO2/UF	9,27	12,0	12,5
	Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables – MJ/UF	428,5	470,8	578,4
	Déchets non dangereux éliminés – kg/UF	2,1	2,6	2,87
	Matériaux destinés au recyclage – kg/UF	157,2	157,2	212,2

6 Résultats de l'analyse du 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.

MND : Module Non Déclaré

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 M de la NF EN 15804+A2/CN.

Exonérations de responsabilité pour la déclaration des indicateurs d'impacts environnementaux de référence et additionnels :

- Rayonnements ionisants, santé humaine. 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.
- Écotoxicité (eaux douces) ; Toxicité humaine, effets cancérigènes ; Toxicité humaine, effets non cancérigènes ; Impacts liés à l'occupation des sols/Qualité du sol ; Épuisement des ressources abiotiques – minéraux et métaux ; Épuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles ; Besoin en eau : les résultats de ces indicateurs d'impacts

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

environnementaux doivent être utilisés avec prudence car les incertitudes de ces résultats sont élevées ou car l'expérience liée à ces indicateurs est limitée.

6.1 Impacts environnementaux de référence

INDICATEURS d'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE REFERENCE														
Impacts environnementaux	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie			
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	CI Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination
Changement climatique – total <i>kg CO2 eq/UF</i>	6,65E+00	3,94E-01	5,21E-01	0	8,25E-01	0	0	0	0	0	2,41E-01	8,28E-02	5,56E-01	0
Changement climatique – combustibles fossiles <i>kg CO2 equiv/UF</i>	6,62E+00	3,93E-01	5,21E-01	0	8,33E-01	0	0	0	0	0	2,41E-01	8,26E-02	5,33E-01	0
Changement climatique – biogénique <i>kg CO2 equiv/UF</i>	2,78E-02	1,92E-04	1,72E-04	0	-1,81E-02	0	0	0	0	0	1,22E-04	9,65E-05	2,30E-02	0
Changement climatique – occupation des sols et transformation de l'occupation des sols <i>kg CO2 equiv/UF</i>	2,33E-03	7,43E-05	1,59E-04	0	9,75E-03	0	0	0	0	0	7,00E-05	6,96E-05	3,59E-04	0
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg de CFC 11 equiv /UF</i>	1,31E-07	7,89E-09	8,85E-09	0	4,31E-09	0	0	0	0	0	4,18E-09	1,51E-09	7,68E-09	0
Acidification <i>mole de H+ equiv / UF</i>	3,04E-02	1,11E-03	2,92E-03	0	3,16E-03	0	0	0	0	0	1,57E-03	3,34E-04	4,24E-03	0
Eutrophisation aquatique, eaux douces <i>kg de P equiv / UF</i>	2,43E-05	1,82E-06	4,92E-06	0	6,19E-06	0	0	0	0	0	1,81E-06	1,75E-06	1,10E-05	0
Eutrophisation aquatique marine <i>kg de N equiv / UF</i>	6,21E-03	3,94E-04	1,22E-03	0	9,91E-04	0	0	0	0	0	6,65E-04	9,41E-05	1,25E-03	0
Eutrophisation terrestre <i>mole de N equiv / UF</i>	7,02E-02	4,33E-03	1,34E-02	0	9,62E-03	0	0	0	0	0	7,30E-03	1,04E-03	1,70E-02	0
Formation d'ozone photochimique <i>kg de NMCOV equiv/UF</i>	2,79E-02	1,82E-03	1,59E-01	0	3,59E-03	0	0	0	0	0	2,36E-03	4,56E-04	4,18E-03	0
Epuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux) <i>kg Sb equiv/UF</i>	8,49E-06	6,51E-07	9,52E-07	0	1,77E-06	0	0	0	0	0	6,52E-07	6,43E-07	5,94E-06	0
Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles) <i>MJ/UF</i>	3,37E+02	5,35E+00	6,90E+00	0	5,90E+01	0	0	0	0	0	3,33E+00	1,24E+00	1,55E+01	0
Besoin en eau <i>m3 de privation equiv dans le monde / UF</i>	3,43E-01	1,37E-02	2,97E-02	0	8,00E-02	0	0	0	0	0	1,38E-02	1,17E-02	1,08E-01	0

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu sans procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

6.2 Impacts environnementaux additionnels

INDICATEURS d'IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ADDITIONNELS														
Impacts environnementaux	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie			
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination
Emissions de particules fines <i>Indice de maladies / UF</i>	3,62E-07	1,88E-08	7,60E-08	0	0	0	0	0	0	0	4,69E-08	1,36E-08	8,60E-08	0
Rayonnements ionisants (santé humaine) <i>kBq de U235 equiv / UF</i>	2,00E-01	1,65E-03	2,35E-03	0	0	0	0	0	0	0	1,37E-03	1,08E-03	1,04E-01	0
Ecotoxicité (eaux douces) <i>CTUe / UF</i>	1,81E+02	8,66E-01	2,82E+03	0	37	0	0	0	0	0	9,14E-01	8,56E-01	5,16E+00	0
Toxicité humaine, effets cancérigènes <i>CTUh / UF</i>	1,89E-08	1,55E-09	2,93E-05	0	0	0	0	0	0	0	1,78E-09	1,86E-09	1,07E-08	0
Toxicité humaine, effets non cancérigènes <i>CTUh / UF</i>	9,92E-08	2,04E-09	2,07E-05	0	0	0	0	0	0	0	1,76E-09	1,61E-09	5,48E-09	0
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols <i>Sans dimension / UF</i>	1,57E+01	1,78E+00	1,99E+00	0	5	0	0	0	0	0	1,67E+00	1,55E+00	1,70E+00	0

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

6.3 Utilisation des ressources

UTILISATION DES RESSOURCES															
Utilisation des ressources	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction/démolition	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	4,46E+00	5,81E-02	1,03E-01	0	9,05E-01	0	0	0	0	0	5,16E-02	4,52E-02	1,10E+00	0	-1,51E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières	2,42E-04	0,00E+00	0,00E+00	0	3,00E-01	0	0	0	0	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	4,46E+00	5,81E-02	1,03E-01	0	9,05E-01	0	0	0	0	0	5,16E-02	4,52E-02	1,10E+00	0	-1,51E+00
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	1,02E+02	5,35E+00	6,90E+00	0	1,22E+01	0	0	0	0	0	3,33E+00	1,24E+00	1,55E+01	0	7,68E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières	2,35E+02	0,00E+00	0,00E+00	0	4,71E+01	0	0	0	0	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières)	3,37E+02	5,35E+00	6,90E+00	0	5,90E+01	0	0	0	0	0	3,33E+00	1,24E+00	1,55E+01	0	7,68E+00
Utilisation de matière secondaire	2,82E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,57E+02
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce	8,67E-02	0	0	0	7,85E-03	0	0	0	0	0	4,49E-04	3,74E-04	5,24E-03	0	-5,04E-02

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

6.4 Catégorie de déchets

CATEGORIE DE DECHETS															
Catégorie de déchets	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Déchets dangereux éliminés kg/UF	3,90E-03	1,10E-04	1,49E-04	0	0	0	0	0	0	0	9,51E-05	6,86E-05	3,57E-03	0	-4,22E-04
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	6,69E-01	1,63E-01	2,27E-01	0	0	0	0	0	0	0	1,66E-01	1,64E-01	5,06E-01	0	6,16E-02
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	4,42E-04	1,15E-06	1,60E-06	0	0	0	0	0	0	0	9,37E-07	7,56E-07	1,33E-04	0	1,07E-04

6.5 Flux sortants

FLUX SORTANTS															
Flux sortants	Etape de production	Etape de construction		Etape d'utilisation							Etape de fin de vie				D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
	A1 / A2 / A3	A4 Transport	A5 Installation	B1 Utilisation	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination	
Composants destiné à la réutilisation kg/UF	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	8,61E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157	0	0,00E+00
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF	4,65E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00
Energie Electrique fournie à l'extérieur MJ/UF	5,17E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00
Energie Vapeur fournie à l'extérieur MJ/UF	5,60E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00
Energie gaz et process fournie à l'extérieur MJ/UF	0,00E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

6.6 Résultats agrégés par étape et pour le cycle de vie

Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
Indicateurs d'impacts environnementaux de référence						
Changement climatique – total <i>kg CO2 eq/UF</i>	6,65E+00	9,15E-01	8,25E-01	8,80E-01	9,27E+00	-2,39E-02
Changement climatique – combustibles fossiles <i>kg CO2 equiv/UF</i>	6,62E+00	9,14E-01	8,33E-01	8,56E-01	9,23E+00	-9,59E-03
Changement climatique – biogénique <i>kg CO2 equiv/UF</i>	2,78E-02	3,64E-04	-1,81E-02	2,33E-02	3,34E-02	-1,43E-02
Changement climatique – occupation des sols et transformation de l'occupation des sols <i>kg CO2 equiv/UF</i>	2,33E-03	2,33E-04	9,75E-03	4,98E-04	1,28E-02	3,52E-05
Appauvrissement de la couche d'ozone <i>kg de CFC 11 equiv /UF</i>	1,31E-07	1,67E-08	4,31E-09	1,34E-08	1,65E-07	8,94E-10
Acidification <i>mole de H+ equiv / UF</i>	3,04E-02	4,03E-03	3,16E-03	6,14E-03	4,38E-02	-8,03E-05
Eutrophisation aquatique, eaux douces <i>kg de P equiv / UF</i>	2,43E-05	6,74E-06	6,19E-06	1,46E-05	5,18E-05	-1,21E-06
Eutrophisation aquatique marine <i>kg de N equiv / UF</i>	6,21E-03	1,62E-03	9,91E-04	2,01E-03	1,08E-02	-1,10E-05
Eutrophisation terrestre <i>mole de N equiv / UF</i>	7,02E-02	1,77E-02	9,62E-03	2,53E-02	1,23E-01	-2,44E-04
Formation d'ozone photochimique <i>kg de NMCOV equiv/UF</i>	2,79E-02	1,61E-01	3,59E-03	7,00E-03	1,99E-01	-1,17E-04
Epuisement des ressources abiotiques (minéraux & métaux) <i>kg Sb equiv/UF</i>	8,49E-06	1,60E-06	1,77E-06	7,23E-06	1,91E-05	-1,51E-06
Epuisement des ressources abiotiques (combustibles fossiles) <i>MJ/UF</i>	3,37E+02	1,22E+01	5,90E+01	2,00E+01	4,28E+02	7,68E+00
Besoin en eau <i>m3 de privation equiv dans le monde / UF</i>	3,43E-01	4,34E-02	8,00E-02	1,34E-01	6,00E-01	-4,26E-02
Indicateurs d'impacts environnementaux additionnels						
Emissions de particules fines <i>Indice de maladies / UF</i>	3,62E-07	9,48E-08	5,79E-08	1,46E-07	6,61E-07	-1,13E-08
Rayonnements ionisants (santé humaine) <i>kBq de U235 equiv / UF</i>	2,00E-01	4,00E-03	1,93E-02	1,07E-01	3,30E-01	6,11E-02
Ecotoxicité (eaux douces) <i>CTUe / UF</i>	1,81E+02	2,82E+03	3,71E+01	6,93E+00	3,04E+03	-6,10E-01
Toxicité humaine, effets cancérigènes <i>CTUh / UF</i>	1,89E-08	2,93E-05	3,36E-09	1,43E-08	2,94E-05	-2,09E-09
Toxicité humaine, effets non cancérigènes <i>CTUh / UF</i>	9,92E-08	2,07E-05	2,05E-08	8,85E-09	2,08E-05	-1,44E-09

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
Impacts liés à l'occupation des sols / Qualité des sols <i>Sans dimension / UF</i>	1,57E+01	3,77E+00	4,77E+00	4,91E+00	2,92E+01	-1,45E+01
Utilisation des ressources						
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières <i>MJ/UF</i>	4,46E+00	1,61E-01	9,05E-01	1,20E+00	6,72E+00	-1,51E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières <i>MJ/UF</i>	2,42E-04	0	3,00E-01	0	0	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) <i>MJ/UF</i>	4,46E+00	1,61E-01	9,05E-01	1,20E+00	6,72E+00	-1,51E+00
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières <i>MJ/UF</i>	1,02E+02	1,22E+01	1,22E+01	2,00E+01	1,47E+02	7,68E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières <i>MJ/UF</i>	2,35E+02	0	4,71E+01	0	2,82E+02	0
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) <i>MJ/UF</i>	3,37E+02	1,22E+01	5,90E+01	2,00E+01	4,28E+02	7,68E+00
Utilisation de matière secondaire <i>kg/UF</i>	2,82E+01	0	0	0	2,82E+01	1,57E+02
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables <i>MJ/UF</i>	1,78E-05	0	0	0	1,78E-05	0
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0
Utilisation nette d'eau douce <i>m3/UF</i>	8,67E-02	1,46E-03	7,85E-03	6,06E-03	1,02E-01	-5,04E-02
Catégories de déchets						
Déchets dangereux éliminés <i>kg/UF</i>	3,90E-03	2,59E-04	6,18E-04	3,74E-03	8,51E-03	-4,22E-04
Déchets non dangereux éliminés <i>kg/UF</i>	6,69E-01	3,90E-01	2,33E-01	8,36E-01	2,13E+00	6,16E-02
Déchets radioactifs éliminés <i>kg/UF</i>	4,42E-04	2,75E-06	6,21E-05	1,35E-04	6,42E-04	1,07E-04

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

Impacts/Flux	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
Flux sortants						
Composants destinés à la réutilisation <i>kg/UF</i>	0	0	0	0	0	0
Matériaux destinés au recyclage <i>kg/UF</i>	8,61E-03	0	0	1,57E+02	1,57E+02	0
Matériaux destinés à la récupération d'énergie <i>kg/UF</i>	4,65E-03	0	0	0	4,65E-03	0
Energie Electrique fournie à l'extérieur <i>MJ/UF</i>	5,17E-03	0	0	0	5,17E-03	0
Energie Vapeur fournie à l'extérieur <i>MJ/UF</i>	5,60E-02	0	0	0	5,60E-02	0
Energie gaz et process fournie à l'extérieur <i>MJ/UF</i>	0	0	0	0	0	0

[ROUTES DE FRANCE] – Couche de roulement d'épaisseur 6 cm en Béton Bitumineux Semi-Grenu avec procédé d'abaissement de température (contenu en agrégats d'enrobé de 20%) – [24 juin 2025]

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

7.1 Air intérieur

Sans objet. Le produit n'est pas exposé à l'air intérieur.

7.2 Sol et eau

Le produit ne revendique aucune performance vis-à-vis de la qualité sanitaire de l'eau.

Dans le cadre du projet national MURE, des mesures réalisées sur des enrobés bitumineux fabriqués avec et sans agrégats d'enrobés selon le protocole expérimental du CEN/TS 16637-2 (2013) ont montré que les quantités de polluants relargués dans les lixiviats sont très faibles. Les concentrations en solution des éléments recherchés sont fréquemment inférieures aux limites de quantification des méthodes d'analyse.

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

Sans objet.