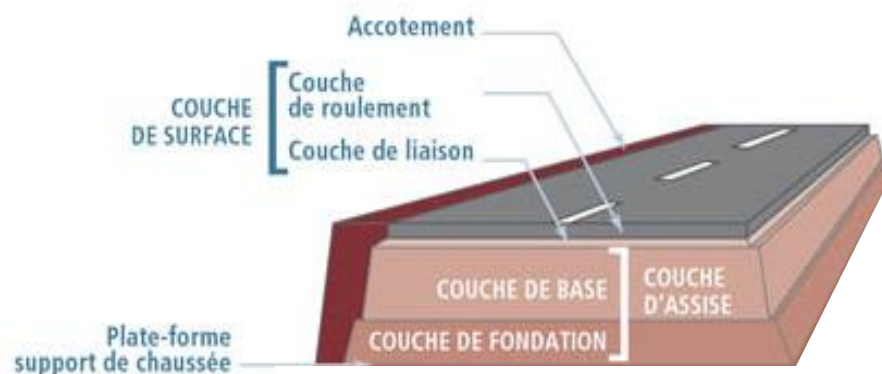


# Fiche de déclaration environnementale et sanitaire

## Environmental and health product declaration

Chaussée en enrobé bitumineux à chaud  
représentative du marché français





## Avertissement

Les informations contenues dans cette déclaration sont fournies sous la responsabilité de l'USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française) (producteur de la FDES) selon la NF EN 15804+A1 et le complément national XP P 01-064/CN.

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

La norme EN 15804+A1 du CEN sert 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.

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

## Guide de lecture

L'affichage des données d'inventaire respecte les exigences de la norme NF EN 15804+A1.

Format d'affichage des résultats :

1,78E-06 doit être lu :  $1,78 \times 10^{-6}$  (écriture scientifique)

Unités utilisées :

- kilogramme « kg »
- gramme « g »
- litre « L »
- kilowattheure « kWh »
- mégajoule « MJ »
- mètre cube « m<sup>3</sup> »

Abréviations :

- ACV : Analyse du Cycle de Vie
- DVR : Durée de Vie de Référence
- UF : Unité Fonctionnelle
- PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur
- MTLH : Matériaux traités au liant hydraulique

## 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+A1.

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

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

# Sommaire

<b>1. INFORMATIONS GÉNÉRALES</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIPTION DE L'UNITÉ FONCTIONNELLE ET DU PRODUIT</b>	<b>2</b>
<b>3. ETAPES DU CYCLE DE VIE</b>	<b>4</b>
3.1. Etape de production A1-A3	4
3.2. Etape de construction A4-A5	4
3.3. Etape de vie en œuvre B1-B7	5
3.4. Etape de fin de vie C1-C4	7
3.5. Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D	7
<b>4. INFORMATIONS POUR LE CALCUL DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE</b>	<b>9</b>
<b>5. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE</b>	<b>10</b>
<b>6. INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LE RELARGAGE DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS L'AIR INTÉRIEUR, LE SOL ET L'EAU PENDANT L'ÉTAPE D'UTILISATION</b>	<b>13</b>
6.1. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'air intérieur	13
6.2. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'eau	13
<b>7. CONTRIBUTION DU PRODUIT À LA QUALITÉ DE VIE À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS</b>	<b>14</b>
7.1. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment	14
7.2. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment	14
7.3. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment	14
7.4. Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment.	14

# 1. Informations générales

- **Nom et adresse des fabricants**

Les entreprises dont les produits sont couverts par la FDES sont les entreprises routières membres de l'USIRF et/ou d'un des 20 Syndicats Professionnels Régionaux de l'Industrie Routière (SPRIR<sup>1</sup>).

- **Représentant des entreprises pour lesquelles la FDES est représentative**

Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française, 9 rue de Berri, 75008, Paris

- **Type de FDES**

FDES collective (représentative des produits moyens mis sur le marché français par les adhérents de l'USIRF), du berceau à la tombe (sur l'ensemble du cycle de vie du produit)

- **Règles d'utilisation**

Les informations contenues dans cette FDES sont fournies sous la responsabilité de l'USIRF. Seules les entreprises adhérentes citées ci-avant sont autorisées à déclarer ces données.

- **Date de publication**

Janvier 2016

- **Date de fin de validité**

Janvier 2021

- **Référence commerciale du produit**

Chaussée en enrobé bitumineux à chaud représentative du marché français, basé selon une structure type catalogue des structures SETRA d'octobre 1998 TC4PF3 30 ans.

- **Vérification**

La norme NF EN 15804 du CEN sert de Règle de définition des catégories de Produits

Vérification indépendante de la déclaration, conformément à l'EN ISO 14025 :2010

Interne

Externe



Nom du vérificateur : Sébastien Lasvaux  
Programme de vérification : AFNOR INIES  
[www.base-inies.fr](http://www.base-inies.fr)

<sup>1</sup> Voir : <http://www.usirf.com/usirf/organisation/organisation-20-spirir/>

## 2. Description de l'unité fonctionnelle et du produit

### • Description de l'unité fonctionnelle

Mettre à disposition une surface de 1m<sup>2</sup> de chaussée en enrobé bitumineux représentative du marché français, sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans

### • Description du produit

Le produit étudié est une chaussée en enrobé bitumineux à chaud de type TC4 PF3 30 ans (Catalogue des structures SETRA d'octobre 1998).

Cette chaussée correspond aux chaussées utilisées sur les routes départementales et communales, qui sont les routes les plus représentatives en France en termes de linéaire et de circulation<sup>2</sup>.

La chaussée est constituée de différentes couches d'enrobés bitumineux à chaud :

- la couche de roulement qui correspond à la couche de surface,
- et les couches de base et de fondation qui correspondent aux couches d'assise de la chaussée.

Les enrobés bitumineux sont des mélanges de granulats (graviers, sable, filler, etc.) et de liant bitumineux (bitume) qui sont fabriqués dans des centrales d'enrobage à des températures allant de 130°C à 180°C.

La structure initiale et l'entretien sont calculés selon la méthode française de dimensionnement définie par la norme NF P 98 086 « Dimensionnement structurel des chaussées routières – Application aux chaussées neuves ».

Les matériaux constituant la chaussée sont conformes vis-à-vis des exigences relatives aux enrobés bitumineux de la norme NF EN 13108 « Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux », Parties 1, 2 et 7.

Les travaux de terrassement et la constitution de la couche de forme qui sert de plateforme à la chaussée ne sont pas considérés dans l'étude car ils ne font pas partie intégrante de la chaussée.

### • Description de l'usage du produit (domaine d'application)

Chaussée en enrobé bitumineux à chaud pour route départementale.

### • Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle

Sans objet

### • Description des principaux composants et/ou matériaux du produit

Paramètre	Unité	Valeur
Couche de roulement (6 cm de béton bitumineux)	t/m <sup>2</sup>	1,41E-01
Couche d'accrochage (émulsion de bitume)	t/m <sup>2</sup>	5,00E-04
Couche de base (9 cm de grave bitume 3)	t/m <sup>2</sup>	2,12E-01
Couche d'accrochage (émulsion de bitume)	t/m <sup>2</sup>	5,00E-04
Couche de fondation (9 cm de grave bitume 3)	t/m <sup>2</sup>	2,12E-01
Couche d'accrochage (émulsion de bitume)	t/m <sup>2</sup>	5,00E-04
Emballages de distribution	-	Sans objet
Pertes lors de la mise en œuvre	%	Sans objet
Produits complémentaires pour la mise en œuvre	-	Sans objet

<sup>2</sup> Les routes départementales et communales représentent 98% de la longueur du réseau routier français et 66% des km parcourus en véhicule d'après le Memento des Transports, édition 2014 (pour l'année 2012)

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

Le produit ne contient aucune substance de la liste candidate selon le règlement REACH.

- **Description de la durée de vie de référence**

Paramètre	Unité	Valeur
<b>Durée de vie de référence</b>	Années	100 Le principe retenu est de considérer par défaut une durée de vie de 100 ans pour la chaussée puis de prendre en compte les entretiens nécessaires pour que la chaussée puisse assurer ses fonctions sur cette durée de vie.
<b>Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.</b>	-	Conforme aux exigences de la norme NF EN 13108 « Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux », Parties 1, 2 et 7
<b>Paramètres théoriques d'application</b>	-	Conforme à la norme NF P 98 150-1 « Enrobés hydrocarbonés - Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement »
<b>Qualité présumée des travaux</b>	-	Selon l'état de l'art et des pratiques actuelles
<b>Environnement extérieur</b>	-	Climat français
<b>Environnement intérieur</b>	-	Sans objet
<b>Conditions d'utilisation</b>	-	Les enrobés et les chaussées bitumineuses sont conçus en fonction de la portance du terrassement et du trafic, cf. norme NF P 98 086 « Dimensionnement structurel des chaussées routières – Application aux chaussées neuves »
<b>Scénario d'entretien</b>	-	Entretien prévu tous les 13 ans environ par rabotage et/ou ajout de béton bitumineux ou d'enrobé à module élevé (EME2) et couche d'accrochage

### 3. Etapes du cycle de vie

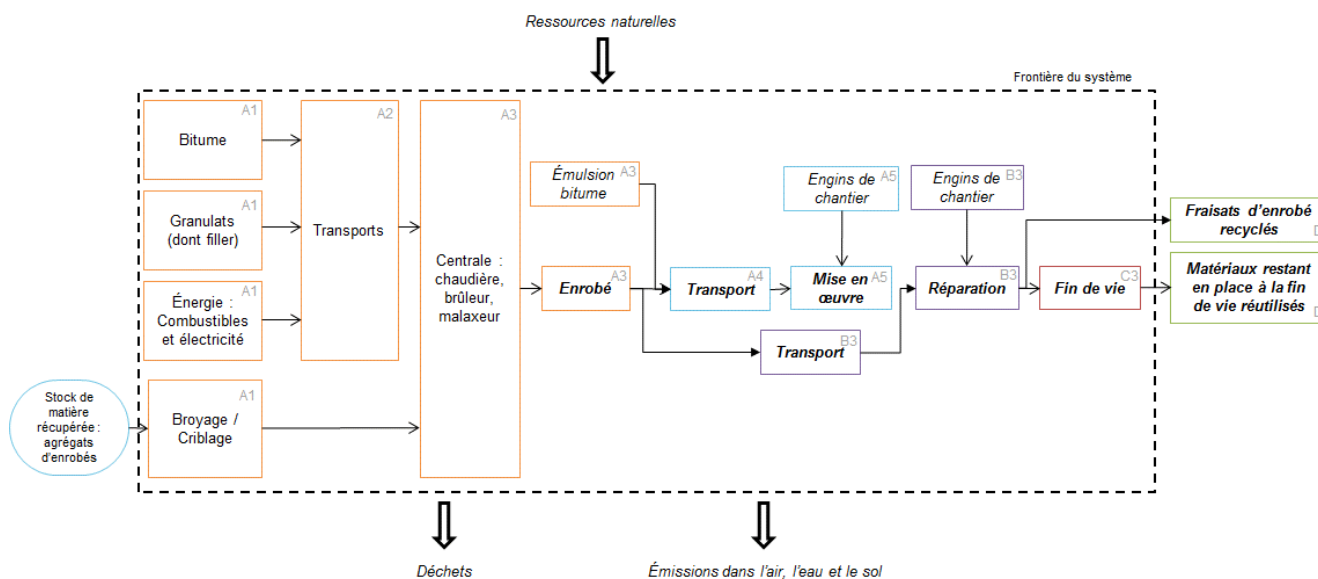


Figure 1 – Diagramme simplifié du cycle de vie du produit

#### 3.1. Etape de production A1-A3

Les étapes de production (A1-A3) incluent :

- l'extraction et le traitement des matières premières utilisées pour la production de l'enrobé (A1) :
  - le bitume,
  - les granulats (massifs et alluvionnaires),
  - les agrégats d'enrobé,
- le transport des matières premières jusqu'aux sites de production d'enrobé (A2),
- la production de l'enrobé (A3), incluant :
  - des consommations d'énergie pour le brûleur sécheur, la chaudière pour parc liant, la centrale d'enrobage et le fonctionnement des engins, ainsi que des émissions dans l'air,
  - des consommations et des rejets d'eau, ainsi que des émissions dans l'eau,
  - l'utilisation de consommables (huiles et graisses, des pneus, de la ferraille, de l'anti-adhérent et des filtres à poussières),
  - l'utilisation d'infrastructures,
  - le transport des déchets et élimination des déchets,
- la production et l'acheminement des matériaux et produits constituant les autres couches de la chaussée (émulsion de bitume) (A3).

#### 3.2. Etape de construction A4-A5

L'étape de transport (A4) comprend :

- le transport de l'enrobé et de l'émulsion de bitume jusqu'au chantier, incluant le déplacement du camion ainsi que les émissions de fumées de bitumes lors du chargement du camion.

Paramètre	Unité	Valeur
Description du scénario	-	<p><u>Transport de l'enrobé :</u> L'enrobé est livré sur le chantier dans des camions de type EURO 4 et de charge utile 16 à 32 t. Des fumées de bitume sont considérées lors du chargement du camion. Elles sont modélisées grâce à la base de données CIMAROUT.</p>



Paramètre	Unité	Valeur
		<u>Transport de l'émulsion bitume :</u> L'émulsion bitume suit le même parcours logistique que l'enrobé.
<b>Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule</b>	-	Les véhicules considérés sont des camions de type EURO 4 et de charge utile 16 à 32 t. Le transport est modélisé selon les conditions d'utilisation moyennes définies par la base de données Ecoinvent.
<b>Distance jusqu'au chantier</b>	km	30
<b>Utilisation de la capacité</b>	%	Taux de remplissage proche de 100% en masse lors de la livraison
<b>Masse volumique en vrac des produits transportés</b>	kg/m <sup>3</sup>	Sans objet. Les camions sont chargés à leur maximum de capacité massique.
<b>Coefficient d'utilisation de la capacité volumique</b>	-	<1
<b>Émissions directes dans l'air ambiant (dues aux fumées de bitume lors de la mise en œuvre des matériaux)</b>	kg/m <sup>2</sup>	6,34E-06

L'étape d'installation (A5) comprend :

- l'utilisation d'engins pour la mise en œuvre des différentes couches d'enrobé,
- les émissions dans l'air causées par les fumées de bitume engendrées par le chauffage des enrobés lors de leur mise en œuvre.

Paramètre	Unités	Valeur
<b>Description du scénario</b>	-	L'enrobé est déchargé sur le chantier. Différents engins de chantier sont utilisés : un finisseur, un compacteur tandem vibrant V1 et une balayeuse.
<b>Intrants auxiliaires pour l'installation</b>		<b>Sans objet</b>
<b>Utilisation d'eau</b>	m <sup>3</sup>	<b>Sans objet</b>
<b>Utilisation d'énergie</b>	-	<b>Voir lignes ci-dessous</b>
Finisseur (15 à 20 t) – consommation de FOD	MJ/m <sup>2</sup>	4,17
Compacteur tandem vibrant V1 – consommation de FOD	MJ/m <sup>2</sup>	3,68
Balayeuse aspiratrice – consommation de diesel	MJ/m <sup>2</sup>	4,16
<b>Utilisation d'autres ressources</b>	-	<b>Sans objet</b>
<b>Déchets produits sur le site de construction avant le traitement des déchets générés par l'installation du produit</b>	-	<b>Voir ligne ci-dessous</b>
Balayures envoyées en centre de stockage	kg/m <sup>2</sup>	2,00
<b>Matières produits par le traitement des déchets sur le site de construction</b>	-	<b>Sans objet</b>
<b>Émissions directes dans l'air ambiant (dues aux fumées de bitume lors de la mise en œuvre des matériaux)</b>	kg/m <sup>2</sup>	0,149

### 3.3. Etape de vie en œuvre B1-B7

L'étape d'utilisation (B1-B7) comprend la maintenance de la couche de surface (B2), incluant :

- la production, le transport, la mise en œuvre du béton bitumineux et de l'émulsion bitume,
- les émissions dans l'air dues au fumées de bitume lors du chargement des camions et de la mise en œuvre de l'enrobé,
- l'utilisation d'engins de chantier : finisseur, compacteur tandem vibrant V1, raboteuse 2m à 2,2m et balayeuse aspiratrice,
- le traitement de déchets sont générés, à savoir des balayures et des fraisats d'enrobé, ces derniers étant valorisés ultérieurement. Conformément à la norme NF EN 15804+A1, aucun bénéfice ou impact environnemental relatif à la valorisation de ces fraisats et situé au-delà du statut de « fin de déchet » n'est pris en compte dans les frontières du système

En revanche, aucun processus n'a lieu lors des étapes d'utilisation autres que la maintenance (B1 et B3 à B6).

Paramètre	Unité	Valeur
<b>Description du scénario</b>		<p>A 13 ans : Ajout de 2,5 cm de béton bitumineux + 1 couche d'accrochage</p> <p>A 26 ans : Rabotage de 8,5 cm, ajout de 8 cm d'enrobé à module élevé (EME2)<sup>3</sup> + 2,5 cm de béton bitumineux + 1 couche d'accrochage</p> <p>A 39 ans : Rabotage de 2,5 cm, ajout de 2,5 cm de béton bitumineux + 1 couche d'accrochage</p> <p>A 52 ans : Rabotage de 2,5 cm, ajout de 6 cm de béton bitumineux + 1 couche d'accrochage</p> <p>A 65 ans : ajout de 2,5 cm de béton bitumineux + 1 couche d'accrochage</p> <p>A 78 ans : Rabotage de 2,5 cm, ajout de 2,5 cm de béton bitumineux + 1 couche d'accrochage</p> <p>A 91 ans : Rabotage de 2,5 cm, ajout de 2,5 cm de béton bitumineux + 1 couche d'accrochage</p>
<b>Processus de maintenance</b>		Calculés selon la méthode française de dimensionnement définie par la norme NF P 98 086 « Dimensionnement structurel des chaussées routières – Application aux chaussées neuves ».
<b>Processus d'inspection</b>		Sans objet
<b>Cycle de maintenance</b>	Années	13
<b>Intrant énergétique pendant la maintenance</b>	-	<b>Voir lignes ci-dessous</b>
Finisseur (15 à 20 t) – consommation de FOD	MJ/m <sup>2</sup>	5,06
Compacteur tandem vibrant V1 – consommation de FOD	MJ/m <sup>2</sup>	4,45
Balayeuse aspiratrice – consommation de diesel	MJ/m <sup>2</sup>	4,16
Raboteuse 2m à 2,2m – consommation de FOD	MJ/m <sup>2</sup>	8,49
<b>Intrants auxiliaires</b>	-	<b>Sans objet</b>
<b>Déchets produits pendant la réparation</b>	-	<b>Voir lignes ci-dessous</b>
Balayures envoyées en centre de stockage	kg/m <sup>2</sup>	44
Fraisats d'enrobé envoyés au recyclage	kg/m <sup>2</sup>	435
Consommation nette d'eau douce pendant la réparation	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Sans objet
<b>Quantités de matériaux produites pour la réparation pendant le cycle de vie du produit</b>	-	<b>Voir lignes ci-dessous</b>
Béton bitumineux	kg/m <sup>2</sup>	682
Émulsion de bitume	kg/m <sup>2</sup>	4,0
<b>Émissions directes dans l'air ambiant dues aux fumées de bitume lors du transport et de la mise en œuvre des matériaux</b>	kg/m <sup>2</sup>	0,18

<sup>3</sup> L'enrobé à module élevé (EME2) ayant une composition (et en particulier une teneur en bitume) très proche de celle du béton bitumineux (BB), l'enrobé à module élevé (EME2) est assimilé à du béton bitumineux dans le cadre de cette FDES.

### 3.4. Etape de fin de vie C1-C4

On considère dans ce scénario que la chaussée reste en place après la période de 100 ans considérée et pourra être réutilisée pour une future chaussée. Elle peut donc être considérée comme un matériau destinée à la réutilisation. Conformément à la norme NF EN 15804+A1, aucun bénéfice ou impact environnemental relatif à la valorisation de ces déchets et situé au-delà du statut de « fin de déchet » n'est pris en compte dans les frontières du système

En dehors de cela, aucun processus n'est pris en compte durant les différentes étapes de fin de vie.

Paramètre	Unité	Valeur
Description du scénario	-	La chaussée reste en place après la période de 100 ans considérée. Elle pourra être réutilisée comme support pour une future chaussée
Quantité collectée séparément	kg/m <sup>2</sup>	-
Quantité collectée avec des déchets de construction mélangés	kg/m <sup>2</sup>	-
Quantité destinée à la réutilisation (quantité de chaussée restant en place à la fin de vie)	kg/m <sup>2</sup>	811
Quantité destinée au recyclage	kg/m <sup>2</sup>	-
Quantité destinée à la récupération d'énergie	kg/m <sup>2</sup>	-
Quantité de produit mise en décharge	kg/m <sup>2</sup>	-

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

On considère dans cette étude que les couches d'assise de la chaussée restent en place après la période de 100 ans considérée. À l'issue de la fin de vie, une partie de la chaussée est réutilisée. Par ailleurs, des fraisats d'enrobés sont générés par le rabotage de la chaussée (module B2), et ont vocation à être recyclés.

Pour les fraisats d'enrobé, des opérations de rabotage sont incluses dans l'étape de vie en œuvre, ayant lieu indépendamment du devenir des fraisats. La réglementation concernant le statut de fin de déchet de ces matériaux est encore en cours d'élaboration entre la profession et les autorités publiques au moment de la réalisation de cette étude. Cependant, on se place dans un scénario prospectif où le cas des fraisats d'enrobé est traité. Conformément au guide du CEREMA « Acceptabilité des matériaux de déconstruction en technique routière » (à paraître), ces derniers doivent subir des tests de conformité afin de prouver qu'ils ne contiennent pas de substances dangereuses de type amiante ou goudron. Comme ces substances ne sont plus utilisées en technique routière depuis plusieurs décennies, on considère que les tests sont concluants et que les fraisats peuvent être réutilisés. On considère également que la masse de matériaux testés est faible et l'on néglige le transport associé à cette procédure. Afin d'être réutilisés, les fraisats subissent néanmoins des opérations de broyage et de criblage.

Pour les matériaux restant en place à la fin de vie, aucun impact lié à des processus de recyclage ou de récupération n'est considéré.

Le calcul du module D est effectué sur les flux nets (matériaux secondaires sortants moins matériaux secondaires entrants). Le tableau suivant décrit le scénario modélisé pour la valorisation des fraisats d'enrobés.

Paramètre	Unité	Valeur
Description du scénario de valorisation des fraisats d'enrobé		On considère que les fraisats d'enrobé générés lors du rabotage se substituent à du bitume et des granulats. Afin d'être réutilisés, les fraisats subissent une étape de broyage et de concassage (consommation d'électricité et de diesel).
Matériaux substitués	-	Remplacement des matériaux constitutifs de l'enrobé bitumineux « vierge » (enrobé bitumineux 100% "vierge" = enrobé bitumineux composé uniquement de granulats et de bitume)
Flux sortants nets	kg/m <sup>2</sup>	3,20E+02

Les recommandations de la norme concernant l'approche « matériaux » pour le calcul des bénéfices du module D ont été adaptées compte-tenu de la spécificité du système étudié. En effet, les matériaux restant en place lors de la fin de vie permettent d'éviter de produire, de transporter et de mettre en œuvre des couches d'assise « vierges » pour la chaussée. Une approche « fonction » a donc été choisie. Le tableau ci-dessous présente les hypothèses retenues pour cette approche.

Paramètre	Unité	Valeur
<b>Description du scénario de valorisation des matériaux restant en place lors de la fin de vie.</b>		On considère que les matériaux restant en place lors de la fin de vie de la chaussée se substituent à la production (A1-A3), le transport (A4) et la mise en œuvre (A5) de couches d'assise « vierges » pour la chaussée.
<b>Matériaux substitués</b>	-	<p>Production des matériaux substitués (A1-A3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production du grave bitume de la couche d'assise</li> <li>- Production du grave bitume de la couche de fondation</li> <li>- Production des deux couches d'accrochages à base d'émulsion bitume</li> </ul> <p>Acheminement des matériaux substitués</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transport en camion des couches d'assise ainsi que des couches d'accrochage</li> <li>- Émissions de fumées de bitumes</li> </ul> <p>Mise en œuvre des matériaux substitués</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Émissions de fumées de bitumes</li> <li>- Utilisation d'engins (balayeuse, finisseur, compacteur tandem vibrant V1)</li> <li>- Transport en site de traitement et traitement des balayures ;</li> </ul>
<b>Flux sortants nets</b>	kg/m <sup>2</sup>	Non applicable

## 4. Informations pour le calcul de l'analyse du cycle de vie

Informations pour le calcul de l'Analyse de Cycle de Vie	
<b>PCR utilisé</b>	NF EN 15804+A1 et complément national XP P01-064/CN
<b>Frontières du système</b>	<p>Les frontières du système respectent les limites imposées par la norme NF EN 15804+A1 et son complément national XP P01-064/CN.</p> <p>Aucune substance très toxique, toxique, nocive ou dangereuse pour l'environnement n'est utilisée pour la fabrication des enrobés bitumineux. Seuil de coupure à 99% en masse des flux entrants : Consommations de filler additionnel, de colorants et d'additifs, représentant moins de 0,1% en masse de la composition des enrobés.</p>
<b>Sources de données et méthode de recueil des données</b>	<p>Données de base sur la production de l'enrobé et le cycle de vie des chaussées reprises de la précédente étude ACV de l'USIRF sur les chaussées en enrobé bitumineux datant de 2014.</p> <p><b>Données de base sur la production de l'enrobé :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommations d'énergie : données issues d'un ensemble de centrales dont la production représente environ 77% de la production française</li> <li>- Émissions dans l'air : mesures réalisées auprès de 73 centrales et on peut estimer que ces 73 centrales produisent environ 15% de la production française</li> <li>- Autres données : enquête réalisée dans le cadre de la précédente étude ACV de 2014 auprès de 8 centrales, réparties sur toute la France ont une production annuelle d'environ 1Mt d'enrobé, soit environ 3% de la production française. Compte tenu de l'homogénéité des enrobés et des procédés de fabrication utilisés en France, ces 8 centrales sont jugées par l'USIRF comme étant représentatives des centrales fixes exploitées en France actuellement.</li> </ul> <p><b>Données de base sur le cycle de vie des chaussées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durée de vie des chaussées : Estimation du comité de pilotage de l'USIRF</li> <li>- Structure initiale et entretien des chaussées sur leur durée de vie : Calcul effectué par le comité de pilotage de l'USIRF à partir de la norme NF P 98 086</li> <li>- Distance de transport entre centrales et chantiers : Estimation du comité de pilotage de l'USIRF</li> <li>- Émissions de fumées de bitume lors du transport et de la mise en œuvre : CIMAROUT</li> <li>- Utilisation d'engins pour la mise en œuvre : Outil SEVE de l'USIRF</li> <li>- Fin de vie des chaussées : Hypothèse du comité de pilotage de l'USIRF</li> </ul> <p><b>Données environnementales</b> (inventaires de cycle de vie, FDES ou modules d'information) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- production de granulats : module d'informations environnementales, UNPG, 2011,</li> <li>- production de bitume : inventaire EUROBITUME, 2011,</li> <li>- autres processus : base de données Ecoinvent v3.1, 2014.</li> </ul>
<b>Représentativité géographique, temporelle et technologique des données</b>	<p><b>Représentativité géographique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données de base : représentatifs de la situation française (France métropolitaine).</li> <li>- Données environnementales : France pour les ICV de production de granulats et consommation d'électricité. Europe pour la production de bitume et les ICV issues d'Ecoinvent.</li> </ul> <p><b>Représentativité temporelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données de base : situation actuelle (2011 pour la majorité des données),</li> <li>- Données environnementales : base Ecoinvent mise à jour en 2014, données sur les granulats et le bitume datant de 2011.</li> </ul> <p><b>Représentativité technologique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Données de base : représentatives des technologies employées par les professionnels de l'industrie routière française.</li> <li>- Données environnementales : représentatives des technologies utilisées en France et en Europe</li> </ul>
<b>Allocations</b>	<p>Aucune allocation entre coproduits n'a été effectuée.</p> <p>Production à la fois d'enrobés à chaud et enrobés tièdes par les centrales participant à la collecte des données. Proportion d'enrobés tièdes faible (&lt;5% de la production totale) permettant de les assimiler à des enrobés à chaud.</p> <p>Toutefois, utilisation d'allocations pour l'établissement de l'ICV du bitume dans l'étude Eurobitume.</p>
<b>Variabilité des résultats</b>	<p>La variabilité des résultats n'a été calculée que pour les consommations d'énergie des brûleurs sécheurs. Sur le flux de CO<sub>2</sub> émis dans l'air lors de la combustion, la variabilité est comprise entre - 7% et 9% par rapport à la moyenne, et ce uniquement pour le poste « Consommation d'énergie lors de la production ». Ramené aux systèmes production d'enrobé ou cycle de vie d'une chaussée, cette variance est donc d'autant plus faible.</p>

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

Impacts environnementaux pour 1 m<sup>2</sup> de chaussée en enrobé bitumineux à chaud

UF : Mettre à disposition une surface de 1m<sup>2</sup> de chaussée en enrobé bitumineux représentative du marché français, sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans

Impacts environnementaux	Étape de fabrication	Étape de mise en œuvre			Étape de vie en œuvre								Étape de fin de vie				Total cycle de vie de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total mise en œuvre	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total vie en œuvre	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge			Total fin de vie
Réchauffement climatique kg CO2 eq/UF	2,51E+01	2,86E+00	1,25E+00	4,11E+00	0,00E+00	4,29E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,29E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,21E+01	-2,54E+01
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	3,68E-06	5,24E-07	2,48E-07	7,72E-07	0,00E+00	6,65E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,65E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,11E-05	-3,48E-06
Acidification des sols et de l'eau kg SO2 eq/UF	1,22E-01	1,16E-02	9,16E-03	2,08E-02	0,00E+00	2,19E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,19E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,62E-01	-1,40E-01
Eutrophisation kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> eq/UF	1,64E-02	1,97E-03	1,90E-03	3,87E-03	0,00E+00	3,27E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,27E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,29E-02	-1,94E-02
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	8,18E-03	4,98E-04	1,55E-02	1,60E-02	0,00E+00	3,11E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,11E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,53E-02	-2,04E-02
Épuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	3,01E-05	9,30E-06	5,09E-07	9,81E-06	0,00E+00	5,96E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,96E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,94E-05	-3,41E-05
Épuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	1,41E+03	4,35E+01	1,98E+01	6,34E+01	0,00E+00	2,13E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,13E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,60E+03	-1,74E+03
Pollution de l'eau m3/UF	9,90E+00	1,01E+00	4,85E-01	1,49E+00	0,00E+00	1,69E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,69E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,83E+01	-1,12E+01
Pollution de l'air m3/UF	2,93E+03	4,17E+02	8,77E+03	9,18E+03	0,00E+00	1,47E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,47E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,68E+04	-9,84E+03

**Utilisation des ressources pour 1 m<sup>2</sup> de chaussée en enrobé bitumineux à chaud**

**UF : Mettre à disposition une surface de 1m<sup>2</sup> de chaussée en enrobé bitumineux représentative du marché français, sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans**

Utilisation des ressources	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie				Total cycle de vie de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système		
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total mise en œuvre	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total vie en œuvre	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge			Total fin de vie	
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	6,09E+00	5,44E-01	1,45E-01	6,89E-01	0,00E+00	9,51E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,51E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,63E+01	-5,75E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	6,09E+00	5,44E-01	1,45E-01	6,89E-01	0,00E+00	9,51E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,51E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,63E+01	-5,75E+00
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	4,91E+02	4,43E+01	2,02E+01	6,44E+01	0,00E+00	8,00E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,00E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,36E+03	-4,99E+02
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	9,82E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,41E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,41E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,39E+03	-1,30E+03
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	1,47E+03	4,43E+01	2,02E+01	6,44E+01	0,00E+00	2,21E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,21E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,75E+03	-1,80E+03
Utilisation de matière secondaire kg/UF	5,37E+01	0,00E+00	2,49E-02	2,49E-02	0,00E+00	6,49E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,49E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,19E+02	2,80E+02
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce m <sup>3</sup> /UF	1,19E-01	9,10E-03	4,73E-03	1,38E-02	0,00E+00	1,96E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,96E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,28E-01	-1,37E-01



**Production de déchets pour 1 m<sup>2</sup> de chaussée en enrobé bitumineux à chaud**

**UF : Mettre à disposition une surface de 1m<sup>2</sup> de chaussée en enrobé bitumineux représentative du marché français, sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans**

Catégorie de déchets	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie				Total cycle de vie de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total mise en œuvre	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total vie en œuvre	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge			Total fin de vie
Déchets dangereux éliminés kg/UF	3,42E-01	2,73E-02	1,77E-02	4,50E-02	0,00E+00	5,84E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,84E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,71E-01	-3,92E-01
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	5,09E+00	2,27E+00	2,10E+00	4,37E+00	0,00E+00	5,57E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,57E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,51E+01	-7,64E+00
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	2,19E-03	2,97E-04	1,40E-04	4,38E-04	0,00E+00	3,89E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,89E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,51E-03	-2,11E-03

**Flux sortants pour 1 m<sup>2</sup> de chaussée en enrobé bitumineux à chaud**

**UF : Mettre à disposition une surface de 1m<sup>2</sup> de chaussée en enrobé bitumineux représentative du marché français, sur la base d'une durée de vie de référence de 100 ans**

Flux sortants	Etape de fabrication	Etape de mise en œuvre			Etape de vie en œuvre								Etape de fin de vie				Total cycle de vie de vie	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système	
	Total A1-A3 Production	A4 Transport	A5 Installation	Total mise en œuvre	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	Total vie en œuvre	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Décharge			Total fin de vie
Composants destinés à la réutilisation kg /UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,11E+02	0,00E+00	8,11E+02	8,11E+02	0,00E+00
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	1,14E-01	0,00E+00	6,73E-02	6,73E-02	0,00E+00	4,35E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,35E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,36E+02	-1,36E-01
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieur (par vecteur énergétique) M.J/UF	Electricité	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	vapeur	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Gaz de process	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00



## 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. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'air intérieur

Sans objet.

Le produit n'est en contact ni direct, ni indirect avec l'intérieur du bâtiment. Il n'est donc pas directement concerné par la maîtrise de la qualité de l'air intérieur.

### 6.2. Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'eau

Sans objet.

Des essais de lixiviation ont été effectués en 2005 par l'association Eurobitume sur de l'enrobé bitumineux et les résultats obtenus sont en dessous des seuils réglementaires d'émission ou en dessous des limites de détection (voir Bitume.info N°26 publié en Septembre 2011 « EAU ET BITUME : PAS DE PROBLÈME ! »<sup>4</sup>).

Par ailleurs, une étude effectuée par l'École Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la Construction (ESITC) de Cachan pour l'USIRF en 2011 a démontré que « Les quantités de polluants relarguées dans les lixiviats sont faibles pour les MTLH et extrêmement faibles pour les enrobés bitumineux. Pour ces derniers, les concentrations en solution de tous les éléments sont en effet presque systématiquement inférieures aux limites de quantification. »

---

<sup>4</sup> accessible à l'adresse suivante <http://www.bitume.info/articlespdf/313.pdf>

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

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

Sans objet

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

Sans objet

### 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.

Sans objet