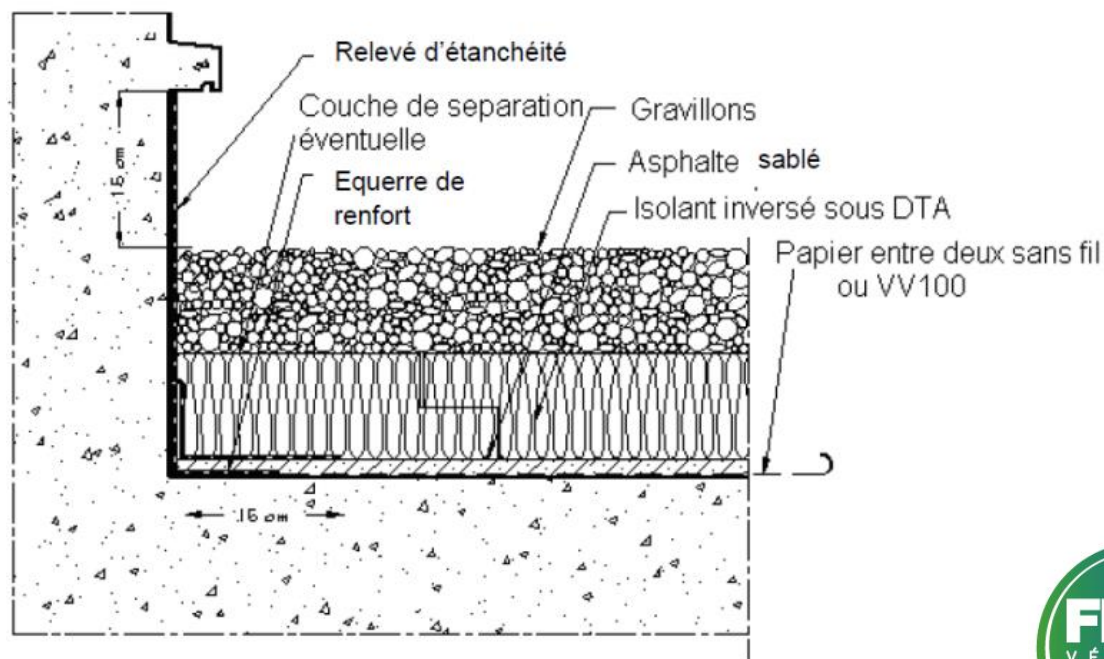




FICHE DE DECLARATION ENVIRONNEMENTALE ET SANITAIRE

Revêtement d'étanchéité à base d'asphalte – Monocouche asphalte

En conformité avec la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN



Version 1.0 - Août 2022



Office des Asphaltes – Chambre Syndicale Française de l'Étanchéité

FDES Revêtement d'étanchéité à base d'asphalte – Monocouche asphalte, version 1.0 – Août 2022

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+A1 et le complément national NF EN 15804/CN.

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

La norme NF EN 15804+A1 et le complément national NF EN 15804+A1/CN servent de Règles de définition des Catégories de Produit (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+A1.

Les résultats de l'EICV sont affichés sous forme scientifique avec trois chiffres significatifs. 3,62E-03 doit être lu $3,62 \times 10^{-3}$ (écriture scientifique).

Les unités sont précisées devant chaque flux, elles sont :

Le kilogramme « kg », ou le gramme « g »

Le litre « l »

Le kilowattheure « kWh »

Le mégajoule « MJ »

Le mètre cube « m³ »

Abréviations :

ACV : Analyse de Cycle de Vie

DVR : Durée de Vie de Référence

UF : Unité Fonctionnelle

PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur

COV : Composés Organiques Volatils

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

1	Introduction	4
1.1	Informations générales.....	4
1.2	Vérification	5
2	Description de l'unité fonctionnelle et du produit	6
3	Etapas du cycle de vie	8
3.1	Etape de production, A1-A3	9
3.2	Etape de construction, A4-A5	9
3.3	Etape de vie en œuvre, B1-B7	12
3.4	Etape de fin de vie, C1-C4.....	12
3.5	Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D	13
4	Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie	14
5	Résultats de l'analyse du cycle de vie	17
6	Informations additionnelles sur le relargage de substances dangereuses dans l'air intérieur, le sol et l'eau pendant l'étape d'utilisation	23
6.1	Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'air intérieur	23
6.2	Caractéristiques du produit participant à la qualité sanitaire de l'eau	23
7	Contribution du produit à la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments.....	23
7.1	Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort hygrothermique dans le bâtiment.....	23
7.2	Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort acoustique dans le bâtiment.....	23
7.3	Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort visuel dans le bâtiment.....	23
7.4	Caractéristiques du produit participant à la création des conditions de confort olfactif dans le bâtiment.....	24
8	Cadre de validité de la FDES	24

1 Introduction

1.1 Informations générales

Nom et adresse des fabricants

Les entreprises dont les produits sont couverts par la FDES sont les entreprises adhérentes de l'Office des Asphaltes et de la Chambre Syndicale Française de l'Étanchéité. Ces entreprises sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Liste des entreprises dont les produits sont couverts les FDES

Entreprise	Adresse	Téléphone	Site internet
ASPHALTE AQUITAINE	25 Avenue Maurice Lévy, BP 60293, 33697 Mérignac CEDEX	-	www.colas.com
CHAPELEC	5 Rue Philippe Lebon, 92396 Villeneuve-la-Garenne CEDEX	01 47 99 23 23	www.sas-chapelec.com
C.I.F.A.	Z.I. Mitry-Compans, 15 rue Fernand Forest, 77290 Mitry Mory	01 64 67 36 18	www.eurovia.com
COLAS FRANCE - TERRITOIRE IDF NORMANDIE	15 à 19 rue Thomas Edison, 92230 Gennevilliers	01 41 47 91 60	www.colas-idfn.fr
DUBRAC TP	34-36 rue du Maréchal Lyautey, 93200 Saint-Denis	01 49 71 10 90	www.dubrac.com
EIFFAGE ROUTE	Agence de Clichy 41 bis rue Pierre, 92588 Clichy CEDEX	01 55 90 05 50	www.eiffagetravauxpublics.com
EIFFAGE ROUTE CENTRE EST	4 rue Eugène Hénaff – BP 523, 69636 Vénissieux CEDEX	04 72 90 02 40	www.eiffagetravauxpublics.com
ENTREPRISE JEAN LEFEBVRE	17 Avenue des Frères Montgolfier, BP 121, 69685 Chassieu CEDEX	04 72 79 04 04	www.ejl-idf.fr
ETANCHECO	296, rue du professeur Paul Milliez, 94500 Champigny-sur-Marne	01 45 16 97 09	www.etancheco.com
EUROVIA ILE DE FRANCE	1 rue de l'Ecluse des Vertus, ZAC des Marcreux, 93300 Aubervilliers	01 48 11 33 40	www.eurovia.fr
FAYOLLE & FILS	30, rue de l'Égalité, CS 30009, 95230 Soisy-sous-Montmorency	01 34 28 40 40	www.fayolleetfils.com
NORD ASPHALTE	Zone industrielle, Rue Gay-Lussac, 59147 Gondecourt	03 20 58 94 94	https://www.nordasphalte.fr/
ROGER MARTIN	4 Avenue Jean Bertin, BP 77971, 21079 Dijon CEDEX	03 80 70 07 70	www.rogermartinsa.com
S.L.E	Lieudit Anciennes Carrières de Solvay, 54320 Maxéville	03 83 98 75 58	www.eurovia.fr
SMAC	Immeuble Inspira, 143-143 bis avenue de Verdun, 92442 Issy-Les-Moulineaux CEDEX	08 00 70 32 32	https://www.smac-sa.com/
SNA	21, rue George Sand, 94405 Vitry-sur-Seine CEDEX	01 46 82 72 93	https://www.sna.fr/fr/
SNTTP	2 rue de la Corneille, CS 9009, 94122 Fontenay-sous-Bois CEDEX	01 48 75 07 03	https://www.sntpp.fr
SOCIÉTÉ NOUVELLE SCAL	Zone Industrielle – Impasse Clément Ader, BP 40109, 54714 Ludres Cedex	03 83 15 12 94	www.eurovia.fr

Produits couverts

Les produits couverts par la présente FDES sont les revêtements d'étanchéité à base d'asphalte – Monocouche asphalte conformes au cadre de validité présenté en section 8.

Représentant des entreprises pour lesquelles la FDES est représentative

Office des Asphaltes, 9 rue de Berri, 75008 PARIS

Chambre Syndicale Française de l'Étanchéité, 6/14 rue La Pérouse, 75784 PARIS CEDEX 16

Type de FDES

FDES collective « du berceau à la tombe » (avec module D)

Date de publication

Août 2022

Date de fin de validité

Août 2027

Numéro d'enregistrement INIES :

20220530035

Circuit de distribution :

Business to Business (B2B)

1.2 Vérification

Date de vérification

Août 2022

Nom et version du programme de vérification

Programme INIES 2021

Opérateur du programme

Agence Française de Normalisation (AFNOR)

11, rue Francis de Pressensé

93571 La Plaine Saint Denis Cedex – France

www.inies.fr



Tableau 2 – Démonstration de la vérification

La norme NF EN 15804 du CEN sert de RCP ^{a)}
Vérification indépendante de la déclaration et des données, conformément à l'EN ISO 14025:2010 <input type="checkbox"/> interne <input checked="" type="checkbox"/> externe
Vérification par tierce partie ^{b)} : Nom du vérificateur : Henri LECOULS
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).

2 Description de l'unité fonctionnelle et du produit

Description de l'unité fonctionnelle

« Assurer une fonction d'étanchéité avec un revêtement à base d'asphalte en application extérieure pour toiture sur 1 m², sur la base d'une durée de vie de 60 ans »

Description du produit

Le produit étudié est un revêtement d'étanchéité à base d'asphalte pour toitures terrasses, appelé monocouche asphalte.

Il est constitué d'une couche d'indépendance constituée de 2 feuilles de papier kraft, d'une couche d'asphalte sablé de 17 mm d'épaisseur et d'une couche de protection en gravillon de 40 mm d'épaisseur.

L'asphalte sablé est composé de bitume, de filler (roche calcaire finement broyée), de sable et de graviers.

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

Etanchéité pour toitures terrasses de bâtiments

Autres caractéristiques techniques non incluses dans l'unité fonctionnelle

Le produit considéré est conforme à la norme NF EN 12 970 et au DTU 43-1. Il bénéficie du classement feu BROOF (t3) défini par la norme européenne NF EN 13 501-5.

L'essai de poinçonnement dynamique conformément au protocole d'essai décrit dans la norme NF P 84 353 donne une absence de fissure du revêtement pour des essais de 11 joules et de 21 joules.

Description des principaux composants du produit

Tableau 3 : Description des principaux composants

Paramètre	Unité	Valeur
Couche d'asphalte (17 mm d'asphalte sablé)	kg/m ²	37,4
Couche d'indépendance (2 feuilles de papier kraft)	kg/m ²	0,120

Paramètre	Unité	Valeur
Couche de protection (4 cm de gravillons)	kg/m ²	65,0
Emballage de distribution	-	Sans objet
Pertes lors de la mise en œuvre	%	4% (résidus restant dans les camions après la mise en œuvre)
Produits complémentaires pour la mise en œuvre	-	Accessoires de pose (couche d'imprégnation à froid sur les relevés et équerre de renfort à base de membranes bitumineuses, points singuliers liés à l'évacuation des eaux pluviales (double couche membrane bitumineuse, platine aluminium et garde grève-zinc), trop plein cuivre et points singuliers liés à la ventilation et aux sorties diverses (double couche de membrane bitumineuse, platine aluminium, crosse aluminium et cuivre)

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.

Description de la durée de vie de référence

Tableau 4 : Paramètres descriptifs des conditions de référence pour l'utilisation du produit et permettant de justifier la DVR

Paramètre	Unité	Valeur
Durée de vie de référence	années	60 L'estimation de la DVR est basée sur l'expertise des membres du comité de pilotage
Propriétés déclarées du produit (à la sortie de l'usine) et finitions, etc.	-	Imperméable/Etanche (essai d'étanchéité suivant la norme NF P 98 281.1 PV LRPC d'AIX n° JCE/C/95/163 du 06/06/95) Isolation thermique (conductivité thermique $\lambda = 1,15 \text{ W/m.K}$)
Paramètres théoriques d'application	-	Se référer aux Fascicules 10 et 1 de l'Office des Asphaltes*
Qualité présumée des travaux	-	Selon l'état de l'art et les pratiques actuelles.
Environnement extérieur (pour les applications en extérieur), par exemple intempéries, polluants, exposition aux UV et au vent, orientation du bâtiment, ombrage, température	-	Se référer au Fascicule 10 de l'Office des Asphaltes*
Environnement intérieur (pour les applications en intérieur), par exemple température, humidité, exposition à des produits chimiques	-	Sans objet
Conditions d'utilisation, par exemple fréquence d'utilisation, exposition mécanique	-	Se référer au Fascicule 10 de l'Office des Asphaltes*

Paramètre	Unité	Valeur
Maintenance, par exemple fréquence exigée, type et qualité et remplacement des composants remplaçables	-	Remplacement des accessoires au bout de 30 ans
*Disponible à l'adresse suivante : https://www.asphaltes.org/fascicules/		

3 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) et de fin de vie (C1 à C4) ont été considérées dans cette étude. Les frontières du système respectent les limites imposées par la norme NF EN 15804+A1 et son complément national NF EN 15804/CN. Les étapes du cycle de vie du produit sont illustrées dans le diagramme ci-dessous. A noter que les bénéfices et charges au-delà des frontières du système (D) sont également évalués.

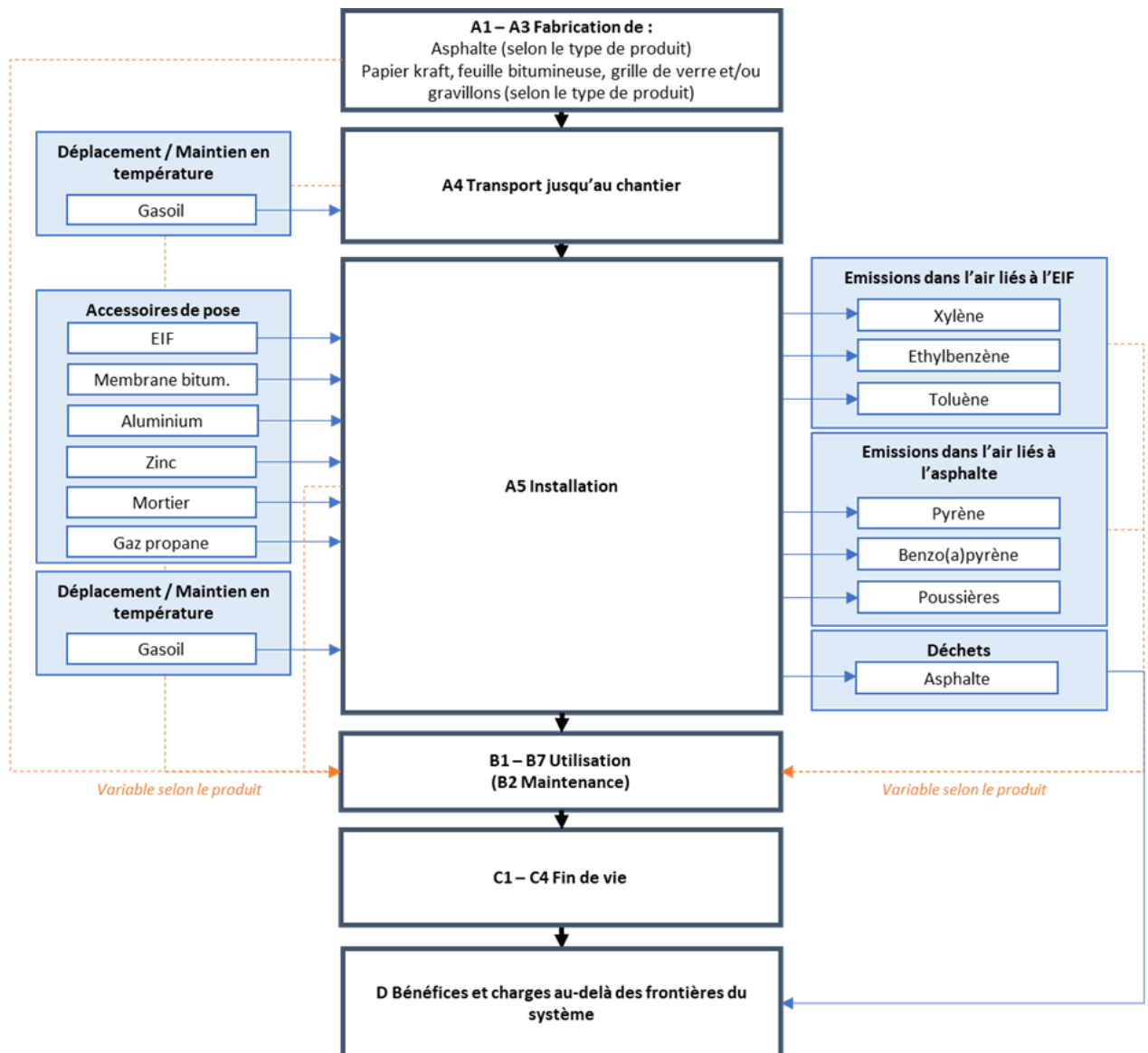


Figure 1 : Diagramme de flux des principaux processus associés au cycle de vie du produit analysé

La présente FDES couvre l'ensemble des étapes du cycle de vie du produit « du berceau à la tombe », comme le présente le diagramme ci-dessous.

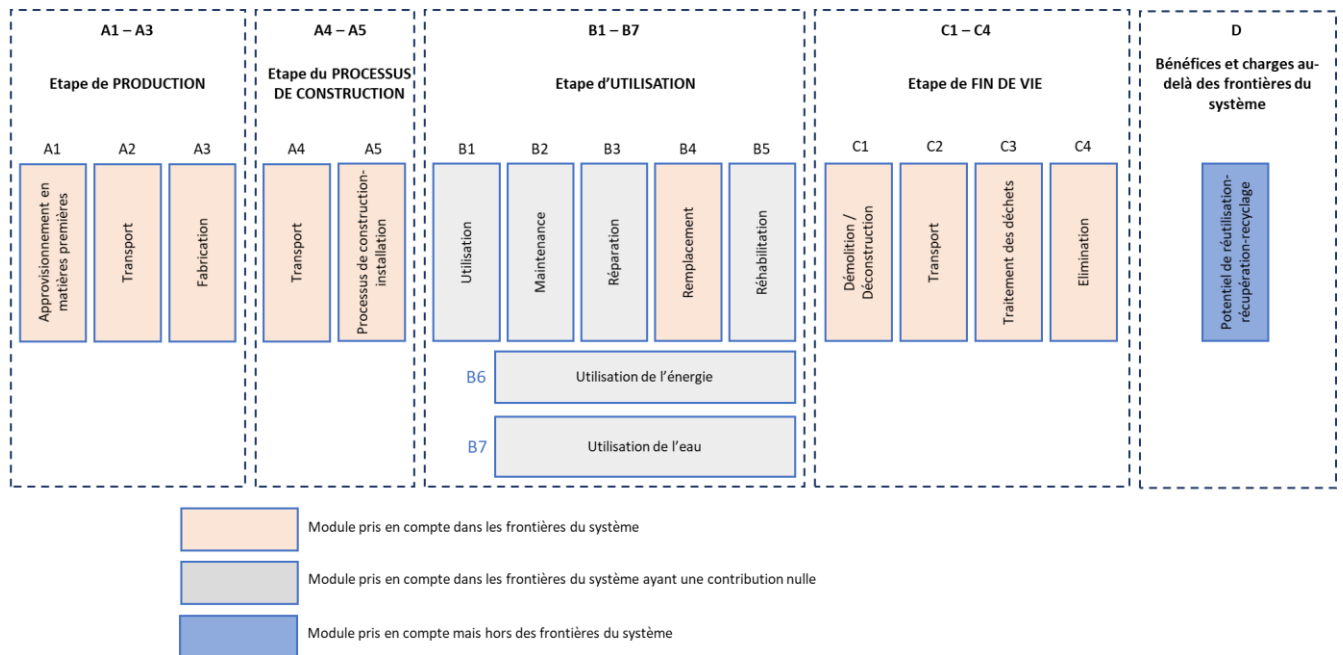


Figure 2 : Frontières du système étudié pour le cycle de vie du revêtement en asphalte pour le monocouche asphalte

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'asphalte (A1) ;
- le transport des matières premières jusqu'aux sites de production d'enrobé (A2) ;
- la production de l'asphalte (A3) incluant :
 - des consommations d'énergie ;
 - des consommations et rejets d'eau ;
 - des émissions dans l'air et dans l'eau ;
 - l'utilisation de consommable (huile lubrifiante) ;
 - le transport et l'élimination des déchets.

3.2 Etape de construction, A4-A5

3.2.1 Paramètres relatifs au transport jusqu'au chantier

L'étape de transport (A4) comprend le transport de l'asphalte jusqu'au chantier, incluant le déplacement du camion ainsi que le chauffage et le malaxage de l'asphalte durant le chargement et le transport.

Tableau 5 : Paramètres relatifs au transport jusqu'au chantier

Paramètre	Unité	Valeur
Description du scénario		<p><u>Transport de l'asphalte :</u></p> <p>L'asphalte est livré sur le chantier dans des camions malaxeurs chauffés. Seules les consommations de gasoil pour le transport et les consommations de fioul pour le chauffage et le malaxage sont considérées. Les données de consommation utilisées sont des données spécifiques.</p> <p><u>Autres transports :</u></p> <p>Pour le transport des autres produits et matériaux constituant le revêtement, les distances de transport ont fait l'objet d'hypothèses et les impacts ont été estimés avec des données moyennes (source : ecoinvent).</p>
Type de combustible et consommation du véhicule ou type de véhicule		<p><u>Transport de l'asphalte</u></p> <p>Consommation de gasoil pour le transport de l'asphalte (aller et retour à vide) : Camion de type EURO 5, diesel, de charge utile 16 à 32 t, 41,0L/100 km, soit 0,25 L/m².</p> <p>Consommation de fioul pour le chauffage et le malaxage de l'asphalte durant le chargement et le transport aller : 0,072 L/m² de revêtement</p> <p><u>Autres transports (transport du papier kraft et des gravillons) :</u></p> <p>Camions de type EURO5 de charge utile 16 à 32 t, consommation de gasoil moyennes représentatives de taux de chargements moyens en Europe (source : ecoinvent)</p>
Distance jusqu'au chantier	km	<p><u>Transport de l'asphalte :</u> 99,2 km</p> <p>Moyenne des distances depuis les sites de production jusqu'aux chantiers, pondérée par les volumes livrés</p> <p><u>Transport du papier kraft :</u> 300 km</p> <p><u>Transport des gravillons :</u> 103 km</p>
Utilisation de la capacité	%	Transport de l'asphalte : 87%
Masse volumique en vrac des produits transportés	kg/m ³	2400 kg/m ³ environ
Coefficient d'utilisation de la capacité volumique		1

3.2.2 Paramètres relatifs à l'installation dans le bâtiment

L'étape d'installation (A5) comprend :

- le déplacement du camion ainsi que le chauffage et le malaxage de l'asphalte durant le déchargement ;
- la production et le transport jusqu'au chantier de l'asphalte correspondant aux pertes lors de la mise en œuvre (résidus restant dans les camions après la mise en œuvre) ainsi que le retour

de ces pertes vers les sites de production d'asphalte ou vers des centrales d'enrobage où ces déchets sont recyclés ;

- les émissions dans l'air lors de la mise en œuvre de l'asphalte.

Tableau 6 : Paramètres relatifs à l'installation dans le bâtiment

Paramètre	Unité	Valeur
Description du scénario	-	L'asphalte est déchargé sur le chantier. Des consommations de fioul ont lieu pour le chauffage et le malaxage de l'asphalte durant le déchargement. Les résidus d'asphalte restant dans les camions après la mise en œuvre sont recyclés. Des accessoires de pose sont utilisés pour la mise en œuvre du revêtement. Du gaz propane est consommé pour l'application de la feuille bitumineuse. Enfin, les émissions dans l'air lors de la mise en œuvre de l'asphalte sont considérées.
Intrants auxiliaires pour l'installation (accessoires de pose)	-	Voir lignes ci-dessous
Enduit d'Imprégnation à Froid (EIF)	kg/m ²	1,38E-2
Membrane bitumineuse	kg/m ²	5,85E-1
Crosses et platines en aluminium	kg/m ²	1,56E-2
Garde-grève en zinc	kg/m ²	4,00E-4
Crosse et platine en cuivre	kg/m ²	2,00E-2
Utilisation d'eau	m³/m²	Sans objet
Utilisation d'énergie	-	Voir lignes ci-dessous
Consommation de fioul pour le chauffage et le malaxage de l'asphalte pendant le déchargement	L/m ²	1,07E-1
Consommation de gaz propane pour l'application des membranes bitumineuses	kg/m ²	1,50E-02
Déchets d'asphalte lors de la mise en œuvre (résidus restant dans les camions) recyclés pour la production d'asphalte ou d'enrobé bitumineux	kg/m²	1,54
Emissions directes dans l'air ambiant lors de la mise en œuvre	-	Voir lignes ci-dessous
Emission de pyrène	kg/m ²	3,00E-7
Emission de benzo(a)pyrène	kg/m ²	4,18E-8
Emission de poussières	kg/m ²	4,46E-3

Paramètre	Unité	Valeur
Emission de xylène	kg/m ²	7,96E-2
Emission d'éthylbenzène	kg/m ²	1,59E-2
Emission de toluène	kg/m ²	1,33E-3

3.3 Etape de vie en œuvre, B1-B7

L'étape d'utilisation (B1 – B7) comprend le remplacement des accessoires de pose (B4), incluant la production, le transport, la mise en œuvre (émissions d'enduit d'imprégnation à froid, utilisation de gaz propane) ainsi que la fin de vie de ces accessoires de pose.

En revanche, aucun processus n'a lieu lors des étapes d'utilisation autres que le remplacement (B1 à B3 et B5 – B6).

Paramètre	Unité	Valeur
Description du scénario	-	On considère un remplacement des accessoires de pose au bout de 30 ans.
Cycle de remplacement	années	30 ans

3.4 Etape de fin de vie, C1-C4

L'étape de fin de vie (C1 – C4) comprend :

- la déconstruction du revêtement d'asphalte à l'aide d'un tractopelle (C1) ;
- le transport des déchets jusqu'au centre de stockage ou de valorisation (C2) ;
- le traitement des déchets d'accessoires de pose métalliques en vue du recyclage via un broyage (C3) ;
- l'enfouissement (en centre de stockage de déchets non dangereux) d'une partie du revêtement (C4).

Tableau 7 : Paramètres relatifs à la fin de vie

Paramètre	Unité	Valeur/Description
Description du scénario	-	La totalité du revêtement et les accessoires de pose non-métalliques sont envoyés en centre de stockage de déchets non dangereux. Les accessoires de pose métalliques sont recyclés. Un transport de 30 km est considéré pour l'acheminement des déchets jusqu'au site de stockage. Un transport de 100 km est considéré jusqu'au lieu de recyclage des déchets métalliques.
Quantité de déchets collectée	kg/UF	103,2
Quantité destinée à la réutilisation	kg/UF	0
Quantité destinée au recyclage	kg/UF	3,60E-2

Paramètre	Unité	Valeur/Description
Quantité destinée à la récupération d'énergie	kg/UF	0
Quantité mise en décharge	kg/UF	103,1

3.5 Potentiel de recyclage / réutilisation / récupération D

On considère dans cette étude que les accessoires de pose métalliques (aluminium et cuivre) sont recyclés en fin de vie. Les accessoires en zinc sont négligés. Le module D comprend :

- les impacts évités par rapport aux étapes de production de l'aluminium à partir de matières premières vierges ;
- les impacts évités par rapport aux étapes de production du cuivre à partir de matières premières vierges.

Paramètre	Unité	Valeur/Description
Description du scénario	-	Selon le scénario de fin de vie considéré, 100% de l'aluminium et du cuivre est recyclé.
Matériaux substitués	-	Voir ligne ci-dessous
Recyclage de l'aluminium	-	Aluminium primaire (lingot)
Recyclage du cuivre		Cuivre primaire
Flux sortant nets	-	Voir lignes ci-dessous
	kg/m ²	1,56E-02
	kg/m ²	2,00E-02

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

Tableau 8 : Informations pour le calcul de l'analyse de cycle de vie

PCR utilisé	La norme NF EN 15804+A1 et le complément national NF EN 15804/CN
Frontières du système	<p>Le système considéré couvre l'ensemble des étapes du cycle de vie du monocouche asphalte « du berceau à la tombe ».</p> <p>Conformément à ces normes et au critère de coupure, les flux suivants ont été omis du système :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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).
Sources de données et méthode de recueil des données	<p>On peut distinguer les données utilisées selon deux catégories :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les données de base relatives aux différentes étapes du cycle de vie des revêtements ; • les données environnementales (inventaires de cycle de vie, FDES ou module d'information), qui permettent d'établir l'inventaire de cycle de vie des revêtements à partir des données de base. <p>En ce qui concerne les données de base, les données relatives aux étapes de production, de transport et de déchargement de l'asphalte lors de la mise en œuvre ont été collectées à l'aide d'un questionnaire adressé à différentes centrales de production d'asphalte sélectionnées parmi les 17 centrales de production d'asphalte détenues par les adhérents de l'Office des Asphaltes et de la Chambre Syndicale Française de l'Étanchéité.</p> <p>Au total, 7 centrales produisant 72,5% du tonnage total d'asphalte produit par les 15 centrales détenues par les adhérents de l'Office des Asphaltes et de la Chambre Syndicale Française de l'Étanchéité.</p> <p>Les données collectées auprès des 7 centrales concernent l'année 2019 et portent sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la production annuelle selon les différents types d'asphalte (gravillonné pour voirie, gravillonné pour autres applications, sablé, pur) ; • les distances d'approvisionnement des matières premières ; • les consommations de matières premières (approvisionnements) selon les différents types d'asphalte ; • les consommations et rejets du procédé de fabrication (énergie, émissions, déchets...) ; • les consommations de gasoil pour le transport jusqu'au chantier et les consommations de fioul pour le chauffage et le malaxage de l'asphalte pendant le chargement et le transport selon les types d'asphalte.

	<p>Il faut noter que les données collectées auprès des centrales concernant les consommations et rejets durant la fabrication d'asphalte ainsi que les pertes d'asphalte à la mise en œuvre ne sont pas différenciées par type d'asphalte. Pour chaque centrale, il s'agit de données globales tous types d'asphaltes confondus.</p> <p>Les données moyennes ont été obtenues en effectuant une moyenne pondérée des données de chaque centrale par les tonnages d'asphalte produits par chaque centrale, en fonction des types d'asphalte.</p> <p>Les calculs ont été réalisés avec le logiciel Simapro version 9.1.0.11.</p> <p>Les données de base relatives aux autres aspects liés à la mise en œuvre (utilisation d'accessoires de pose, consommation de gaz propane pour l'application des feuilles bitumineuses, émissions dans l'air...), à l'utilisation (durée de vie de référence, scénario d'entretien) et à la fin de vie ont été fournies par un comité de pilotage. Il s'agit selon les cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de données issues de documentation technique ou de Fiches de Données Sécurité (par exemple pour la composition de l'enduit d'imprégnation à froid (EIF) utilisé comme accessoire de pose) ; • de données issues de la base de données CIMAROUT (pour ce qui concerne les émissions dans l'air lors de la mise en œuvre de l'asphalte) ; • ou de dires d'experts (pour les scénarios d'entretien et les scénarios de fin de vie). <p>Seules les données de base sur le transport des déchets ont fait l'objet d'hypothèses sur la base de statistiques nationales.</p> <p>En ce qui concerne les données environnementales (inventaires de cycle de vie, FDES ou modules d'information), les sources de données sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour la production de granulats : module d'information UNPG (2017) ; • pour la production de bitume : inventaire de production EUROBITUME (v2.0 – juillet 2012) ; • pour la production de feuille bitumineuse : FDES Système d'étanchéité bitumineux – Monocouche CSFE (2017) ; • pour les autres processus : base de données ecoinvent v3.6 (2019).
Allocations	Les données collectées pour A1 et A3 ont été ramenées à la masse d'asphalte produite puis exprimées à l'unité fonctionnelle.
Critères de coupures	<p>Les critères de coupure respectent le seuil autorisé par la norme NF EN 15804+A1. Les flux suivants ont été omis du système : l'éclairage, le chauffage et le nettoyage des sites de production, le département administratif, la fabrication de l'outil de production et des systèmes de transport (lorsque ceux-ci n'étaient pas directement intégrés dans les inventaires de cycle de vie utilisés), le transport des employés, les émissions à long terme (au-delà de 100 ans, et qui concernent majoritairement les émissions liées aux processus d'enfouissement des déchets).</p> <p>En complément des flux cités ci-dessus, les consommables utilisés lors de la production de l'enrobé ont également été intégrés à la règle de coupure.</p>

<p>Représentativité géographique, temporelle et technologique des données</p>	<p>Représentativité géographique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Données de base : France métropolitaine • Données environnementales : France pour les ICV de production de granulats et consommation d'électricité. Europe pour la production de bitume et les ICV issus d'ecoinvent <p>Représentativité temporelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Données de base : situation actuelle (2019) • Données environnementales : base ecoinvent mise à jour en 2019 (v3.6), données sur les granulats datant de 2017, données sur les feuilles bitumineuses de 2017, données sur le bitume datant de 2012 <p>Représentativité technologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Données de base : représentatives des technologies employées par les professionnels de l'asphalte • Données environnementales : représentatives des technologies utilisées en France et en Europe
<p>Variabilité des résultats</p>	<p>La variabilité des indicateurs témoins est inférieure à 40%. Les impacts environnementaux témoins retenus sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • réchauffement climatique ; • énergie primaire non renouvelable procédé ; • déchets non dangereux.

5 Résultats de l'analyse du cycle de vie

Tableau 9 : Impacts environnementaux pour 1 m² de revêtement d'étanchéité à base d'asphalte – Monocouche asphalte

Impacts environnementaux	Total A1-A3 Production	Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				TOTAL FDES	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination		
Réchauffement climatique kg CO ₂ eq/UF	3,82E+00	2,13E+00	1,35E+00	0	0	0	9,01E-01	0	0	0	0,00E+00	5,11E-01	1,65E-04	8,43E-01	9,55E+00	-2,80E-01
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 eq/UF	6,34E-07	3,89E-07	3,94E-07	0	0	0	3,06E-07	0	0	0	0,00E+00	9,36E-08	1,66E-10	2,03E-07	2,02E-06	-2,33E-08
Acidification des sols et de l'eau kg SO ₂ eq/UF	1,40E-02	6,26E-03	9,08E-03	0	0	0	7,78E-03	0	0	0	0,00E+00	1,64E-03	7,29E-07	4,26E-03	4,30E-02	-3,22E-03
Eutrophisation kg (PO ₄) ³⁻ eq/UF	1,95E-03	9,97E-04	8,23E-04	0	0	0	7,16E-04	0	0	0	0,00E+00	2,66E-04	8,05E-08	1,02E-03	5,77E-03	-1,56E-04
Formation d'ozone photochimique kg Ethene eq/UF	2,32E-03	8,87E-04	1,69E-03	0	0	0	1,53E-03	0	0	0	0,00E+00	2,66E-04	6,18E-08	7,47E-04	7,44E-03	-2,66E-04
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	3,68E-05	3,22E-05	8,16E-05	0	0	0	7,99E-05	0	0	0	0,00E+00	1,40E-05	4,16E-09	5,32E-06	2,50E-04	-4,01E-05
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	2,30E+02	3,10E+01	4,44E+01	0	0	0	3,01E+01	0	0	0	0,00E+00	7,63E+00	1,97E-03	1,71E+01	3,61E+02	-2,97E+00
Pollution de l'eau m ³ /UF	1,58E+00	7,18E-01	1,22E+00	0	0	0	1,05E+00	0	0	0	0,00E+00	1,82E-01	5,28E-05	3,99E-01	5,14E+00	-5,82E-01
Pollution de l'air m ³ /UF	5,02E+02	1,57E+02	4,73E+02	0	0	0	3,37E+02	0	0	0	0,00E+00	5,53E+01	1,79E-02	7,38E+01	1,60E+03	-1,36E+02

Tableau 10 : Utilisation des ressources pour 1 m² de revêtement d'étanchéité à base d'asphalte – Monocouche asphalte

Utilisation des ressources	Total A1-A3 Production	Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				TOTAL FDES	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de	B7 Utilisation de	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 MJ/UF	7,22E+00	2,91E-01	1,59E+00	0	0	0	1,48E+00	0	0	0	0,00E+00	1,10E-01	1,62E-03	4,54E-01	1,12E+01	-1,40E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	2,85E-01	0	0	0	2,85E-01	0	0	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,69E-01	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	7,22E+00	2,91E-01	1,87E+00	0	0	0	1,77E+00	0	0	0	0,00E+00	1,10E-01	1,62E-03	4,54E-01	1,17E+01	-1,40E+00
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières MJ/UF	1,06E+02	3,14E+01	2,33E+01	0	0	0	1,42E+01	0	0	0	0,00E+00	7,79E+00	2,21E-02	1,76E+01	2,00E+02	-3,56E+00
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières MJ/UF	1,50E+02	0,00E+00	2,43E+01	0	0	0	1,81E+01	0	0	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,92E+02	0,00E+00
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) MJ/UF	2,56E+02	3,14E+01	4,77E+01	0	0	0	3,24E+01	0	0	0	0,00E+00	7,78E+00	2,21E-02	1,76E+01	3,93E+02	-3,56E+00
Utilisation de matière secondaire kg/UF	5,72E-03	0,00E+00	5,17E-03	0	0	0	5,11E-03	0	0	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,60E-02	0,00E+00

Utilisation des ressources	Total A1-A3 Production	Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				TOTAL FDES	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de	B7 Utilisation de	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination		
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0	0	0	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	0	0	0,00E+00	0	0	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utilisation nette d'eau douce m ³ /UF	2,11E-02	1,49E-03	1,77E-02	0	0	0	1,72E-02	0	0	0	0,00E+00	5,95E-04	6,25E-06	2,09E-02	7,89E-02	-6,06E-03

Tableau 11 : Production de déchets pour 1 m² de revêtement d'étanchéité à base d'asphalte – Monocouche asphalte

Catégorie de déchets	Total A1-A3 Production	Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				TOTAL FDES	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de	B7 Utilisation de l' eau	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination		
Déchets dangereux éliminés kg/UF	6,39E-02	1,36E-02	8,00E-02	0	0	0	7,71E-02	0	0	0	0,00E+00	5,01E-03	7,78E-06	1,23E-02	2,52E-01	-1,06E-01
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	1,09E+00	9,37E-01	6,23E-01	0	0	0	1,18E+00	0	0	0	0,00E+00	4,09E-01	9,11E-05	1,03E+02	1,07E+02	-1,49E-01
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	4,94E-04	2,19E-04	2,33E-04	0	0	0	1,80E-04	0	0	0	0,00E+00	5,31E-05	2,88E-07	1,17E-04	1,30E-03	-1,44E-05

Tableau 12 : Flux sortants pour 1 m² de revêtement d'étanchéité à base d'asphalte – Monocouche asphalte

Flux sortants	Total A1-A3 Production	Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				TOTAL FDES	D Bénéfices et charges au-delà des frontières du système
		A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l' énergie	B7 Utilisation de l' eau	C1 Déconstruction/ démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Elimination		
Composants destinés à la réutilisation kg/UF	0	0	5,86E-03	0	0	0	5,86E-03	0	0	0	0	0	0	0	1,17E-02	0,00E+00
Matériaux destinés au recyclage kg/UF	4,57E-02	0	4,55E-03	0	0	0	4,01E-02	0	0	0	0	0	3,60E-02	0	1,26E-01	0,00E+00
Matériaux destinés à la récupération d'énergie kg/UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00
Energie fournie à l'extérieur (par vecteur énergétique) MJ/UF	Electricité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vapeur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gaz de vapeur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 13 : Résultats totaux et par étape pour les impacts environnementaux pour 1 m² de revêtement d'étanchéité à base d'asphalte – Monocouche asphalte

Impacts/Flux unité	Etape de production	Etape de construction	Etape d'utilisation	Etape de fin de vie	Total cycle de vie
Impacts environnementaux					
Réchauffement climatique - kg CO ₂ equiv/UF	3,82E+00	3,48E+00	9,01E-01	1,35E+00	9,55E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC 11 equiv/UF	6,34E-07	7,83E-07	3,06E-07	2,97E-07	2,02E-06
Acidification des sols et de l'eau - kg SO ₂ equiv/UF	1,40E-02	1,53E-02	7,78E-03	5,90E-03	4,30E-02
Eutrophisation - kg (PO ₄) ³⁻ equiv/UF	1,95E-03	1,82E-03	7,16E-04	1,28E-03	5,77E-03
Formation d'ozone photochimique Ethene equiv/UF	2,32E-03	2,58E-03	1,53E-03	1,01E-03	7,44E-03
Epuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb equiv/UF	3,68E-05	1,14E-04	7,99E-05	1,93E-05	2,50E-04
Epuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ/UF	2,30E+02	7,54E+01	3,01E+01	2,47E+01	3,61E+02
Pollution de l'eau - m ³ /UF	1,58E+00	1,93E+00	1,05E+00	5,81E-01	5,14E+00
Pollution de l'air - m ³ /UF	5,02E+02	6,29E+02	3,37E+02	1,29E+02	1,60E+03
Consommation des ressources					
Utilisation de l'énergie primaire renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	7,22E+00	1,88E+00	1,48E+00	5,66E-01	1,12E+01
Utilisation des ressources d'énergie primaire renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	0,00E+00	2,85E-01	2,85E-01	0,00E+00	5,69E-01
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF	7,22E+00	2,17E+00	1,77E+00	5,66E-01	1,17E+01
Utilisation de l'énergie primaire non renouvelable, à l'exclusion des ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières - MJ/UF	1,06E+02	5,47E+01	1,42E+01	2,54E+01	2,00E+02
Utilisation des ressources d'énergie primaire non renouvelables en tant que matières premières - MJ/UF	1,50E+02	2,43E+01	1,81E+01	0,00E+00	1,92E+02
Utilisation totale des ressources d'énergie primaire non renouvelables (énergie primaire et ressources d'énergie primaire utilisées comme matières premières) - MJ/UF	2,56E+02	7,91E+01	3,24E+01	2,54E+01	3,93E+02
Utilisation de matière secondaire - kg/UF	5,72E-03	5,17E-03	5,11E-03	0,00E+00	1,60E-02
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables - MJ/UF	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
Utilisation nette d'eau douce - m ³ /UF	2,11E-02	1,91E-02	1,72E-02	2,15E-02	7,89E-02
Catégories de déchets					
Déchets dangereux éliminés - kg/UF	6,39E-02	9,36E-02	7,71E-02	1,73E-02	2,52E-01
Déchets non dangereux éliminés - kg/UF	1,09E+00	1,56E+00	1,18E+00	1,04E+02	1,07E+02
Déchets radioactifs éliminés - kg/UF	4,94E-04	4,53E-04	1,80E-04	1,71E-04	1,30E-03
Flux sortants					
Composants destiné à la réutilisation - kg/UF	0,00E+00	5,86E-03	5,86E-03	0,00E+00	1,17E-02
Matériaux destinés au recyclage - kg/UF	4,57E-02	4,55E-03	4,01E-02	3,60E-02	1,26E-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
Energie Electrique fournie à l'extérieur - MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie Vapeur fournie à l'extérieur - MJ/UF	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Energie gaz et process fournie à l'extérieur - MJ/UF	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

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. Compte tenu du fait que les matériaux constitutifs de l'asphalte et de l'enrobé bitumineux sont les mêmes, on peut supposer que les émissions dans l'eau de ces produits sont similaires.

Par ailleurs, le comportement à la lixiviation de plusieurs types d'asphaltes (trottoir, étanchéité ponts et ouvrages souterrains, étanchéité bâtiment, sols industriels) a fait l'objet d'une étude datant de 2021 réalisée selon la norme NF EN 12920+A1. Cette norme fournit une méthodologie pour la détermination du comportement à la lixiviation d'un déchet dans des conditions spécifiées, c'est-à-dire dans un scénario d'élimination ou de valorisation sur une période spécifiée. L'étude a conclu à l'innocuité environnementale des asphaltes considérés.

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

Le revêtement d'asphalte peut contribuer à l'isolation thermique du bâtiment. La conductivité thermique de l'asphalte est $\lambda = 1.15 \text{ W/m.K}$. (sources : L'asphalte, matériau de toujours - Office des Asphaltes / TECHNO-NATHAN - Dépôt légal : 01/09/88, et Isolation thermique - des notions de base à la pratique des calculs - Paul Bleuler / Patrick Reneault - H VIAL Editeur - dépôt légal n°586 4è trimestre 1975).

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

Le revêtement peut contribuer à l'isolation phonique du bâtiment. Cependant, aucun essai pour quantifier cette contribution n'a été réalisé.

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

Aucun essai concernant le confort visuel n'a été réalisé.

La protection du revêtement (gravillons) permet des variations de coloris.

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

L'asphalte froid n'a aucune odeur et n'est donc pas gênant vis-à-vis des personnes au sein du bâtiment. Durant la mise en œuvre, les fumées occasionnent des odeurs mais celles-ci s'estompent rapidement avec le refroidissement de l'asphalte.

8 Cadre de validité de la FDES

Le cadre de validité de la FDES collective est réalisé selon l'annexe L de la norme NF EN 15804/CN. Les étapes suivantes ont été respectées :

- Définition des objectifs et du champ de l'étude
- Détermination du produit type et unité fonctionnelle
- Choix des indicateurs d'impacts environnementaux témoins
- Analyse de gravité, de sensibilité et détermination des paramètres sensibles et de leurs plages de variation
- Calcul de variabilité des indicateurs témoins
- Rédaction du cadre de validité de la FDES

Ainsi, les impacts environnementaux déclarés dans la présente FDES correspondent au produit moyen obtenu en calculant des moyennes sur les quantitatifs de matériaux, transports, emballages... Les valeurs maximales des indicateurs témoins ne dépassent pas 1,4 fois ceux déclarés dans les FDES.

Description du produit type

Le produit type est un revêtement d'étanchéité à base d'asphalte pour toitures terrasses, appelé monocouche asphalte, correspondant au produit moyen décrit aux §1 et §2.

Utilisateurs de la FDES

Les entreprises dont les produits sont couverts par la FDES sont les entreprises adhérentes de l'Office des Asphaltes et de la Chambre Syndicale Française de l'Etanchéité citées dans le **Tableau 1**.

Identification des paramètres sensibles maîtrisés par le fabricant :

Certains paramètres sensibles de l'étape A1A3 peuvent être exclus car ces paramètres ne sont pas maîtrisés par les fabricants d'asphalte. Il s'agit en particulier :

- Des proportions de bitume et d'additifs dans l'asphalte : ces paramètres relèvent de la conformité aux normes. Les fourchettes de variation sont ainsi très faibles d'un fabricant à l'autre ;
- La localisation des sites des fournisseurs de matières premières (bitume, sable, graviers, etc.) et donc la distance entre le site du fournisseur et celui du fabricant est un paramètre difficilement maîtrisable par les fabricants d'asphalte.

Ainsi, les paramètres sensibles et maîtrisés suivants sont retenus dans le cadre de validité :

- Consommation de gaz naturel de la centrale,
- Consommation d'électricité de la centrale,
- Distance de transport de l'asphalte en A4.

Domaine de variabilité des paramètres sensibles

Le domaine de variabilité des paramètres sensibles est fourni dans le tableau ci-dessous. Ainsi, les participants supplémentaires membres de l'Office des Asphaltes ou de la CSFE souhaitant bénéficier de la FDES doivent avoir des valeurs respectant les valeurs seuils pour les différents paramètres ci-dessous :

Paramètre	Unité	Valeur moyenne	Valeur maximale admise
Consommation de gaz naturel de la centrale	kWhTH/tonne d'asphalte	125,0	180,0
Consommation d'électricité de la centrale	kWh/tonne d'asphalte	50,2	75,8
Distance de transport en A4	km	99,2	241,0

Revendication de la FDES

A noter que la FDES est valable pour les scénarios d'installation (A5) et de fin de vie (C1C4) décrits aux paragraphes 3.2 et 3.4. Les industriels souhaitant revendiquer cette FDES doivent se conformer à ces scénarios. Si l'industriel souhaite utiliser un scénario de mise en œuvre ou de fin de vie spécifique, la présente FDES ne pourra être revendiquée et une FDES individuelle devra être envisagée.