

Méthodologie **et** **sources**

Version 6.1 – Juin 2025

1. Sommaire

Table des matières

1. Sommaire	2
2. Historique des versions.....	5
2.1 Version v6.1.....	5
2.2 En quoi consiste l'avis technique de l'IDRRIM ?	5
A. Périmètre de l'avis technique relatif à SEVE-TP	5
B. Principales conclusions de l'avis.....	5
C. Traitement des activités non couvertes par l'avis technique	6
3. Présentation générale du logiciel	7
3.1 Présentation du logiciel SEVE-TP.....	7
3.2. Périmètre de modélisation de l'outil	8
A. Périmètre d'application	8
B. Périmètre géographique	10
C. Périmètre d'utilisation	10
D. Métiers couverts par l'outil SEVE-TP.....	11
3.3. Bases de données.....	12
A. Base de données génériques	12
B. Base de données spécifiques	12
C. Base de formules	13
D. Mise à jour des bases de données	13
3.4. Domaines d'utilisation de l'outil.....	13
3.5. Domaines d'utilisation de l'outil.....	14
3.6. Données à renseigner par l'utilisateur.....	14
3.7. Résultats et indicateurs calculés.....	14
3.8. Comparaison de solutions techniques	15
3.9. Conditions d'accès.....	16
A. Accès à l'outil.....	16
B. Accompagnement dans la prise en main de l'outil	16
C. Formations disponibles	16
D. Connexion de l'outil à des logiciels tiers	16
E. Confidentialité des données utilisateurs.....	16
4. Modalités de mise à jour de la base de données	17
4.1 Modalités de maintenance de la base.....	17
4.2 Historique des versions	18
5. Produits	19

5.1	Granulats.....	19
5.2	Matériaux traités aux liants hydrauliques	21
5.3	Liants bitumineux.....	22
5.4	Liants hydrauliques.....	25
5.5	Bétons	29
1.	Béton standard – Fascicule 65	29
2.	Béton standard – NF EN 206 CN.....	35
5.6	Asphaltes.....	41
5.7	Additifs pour enrobés.....	41
5.8	Adjuvant pour boue de forage.....	42
5.9	Appareil d'appui.....	43
5.10	Armature.....	44
5.11	Armature de renforcement	46
5.12	Pavés et dalles	47
5.13	Autres	48
5.14	Équipements électriques.....	50
1.	Armoire électrique métallique	50
2.	Câble Télécom	51
3.	Câble Pose aérienne	53
4.	Câble Pose souterraine	55
5.	Chambre de tirage	57
6.	Éclairage extérieur.....	59
7.	Transformateur	64
5.15	Produits spécifiques aux Travaux Ferroviaires.....	66
1.	Ballast.....	66
2.	Rail	66
3.	Traverses	67
5.16	Produits spécifiques aux Travaux à l'explosif.....	69
1.	Cordeaux.....	69
2.	Détonateurs	69
3.	Explosifs	70
5.17	Éléments préfabriqués.....	72
1.	Éléments porteurs horizontaux	72
5.18	Bois	76
5.19	Câble de grue	79
5.20	Produits spécifiques Travaux Maritimes.....	80
1.	Équipement maritime	80
2.	Produits métalliques Travaux Maritimes	88
5.21	Équipement métallique	89
5.22	Feuilles d'étanchéité	90
5.23	Fluide de forage.....	92

5.24	Géotextile et membrane.....	92
5.25	Injection vides annulaires.....	93
5.26	Joint à revêtement amélioré.....	94
5.27	Mortier	94
5.28	Plastiques	95
5.29	Poteau	98
5.30	Produits métalliques	99
5.31	Résine	106
5.32	Canalisations	109
1.	Tuyaux avec diamètre prédéfini	109
2.	Tuyaux.....	110
3.	Raccords	116
6.	Transport	118
6.1	Transport routier	118
6.2	Transport ferroviaire	121
6.3	Transport fluvial	121
6.4	Transport maritime.....	121
7.	Engins	122
7.1	Modalités de calcul de l'impact environnemental des engins	122
7.2	Hypothèses pour la constitution de la base de données « Engins ».....	124
7.3	Ateliers	145
1.	Atelier d'application et de mise en œuvre	145
2.	Atelier de mise en œuvre des enrobés	147
8.	Usine d'enrobés.....	148
8.1	Combustibles.....	148
8.2	Brûleur / sécheur	148
8.3	Consommations annexes	149
9.	Usine de mélanges à froid	150
10.	Matériaux sortants du chantier	151
11.	Module simplifié d'éco-conception ECOPRO.....	156
11.1	Principe de calcul.....	156
11.2	Produits	157
11.3	Transport	158
11.4	Mise en œuvre.....	159
12.	Contributeurs & Contact	160
12.1	Contributeurs	160
12.2	Contact	161

2. Historique des versions

2.1 Version v6.1

Le présent manuel utilisateur concerne la [version v6.1](#) de l'éco-comparateur SEVE-TP mise en ligne le 17 juin 2025.

Cette version comprend notamment une nouvelle fonctionnalité de versioning des bases de données permettant d'accéder à des versions antérieures des bases de données.

Une mise à jour de [l'ensemble de la base de données](#) pour donner suite à la demande d'avis technique de l'IDRRIM a été réalisée le [19 juin 2025](#).

Pour en savoir plus sur les données mises à jour, nous vous invitons à consulter le document « Méthodologie et Sources » disponible sur le site www.seve-tp.com.

2.2 En quoi consiste l'avis technique de l'IDRRIM ?

Les avis techniques constituent des documents de référence permettant aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre de disposer d'une expertise sur les caractéristiques techniques et l'aptitude à l'emploi de produits ou procédés innovants et/ou non normalisés. Ce document n'a ni la valeur d'une norme, ni celle d'une certification.

Un avis technique contient les principaux éléments étudiés lors de l'instruction : calculs, essais techniques, retour d'expériences et références. Il présente les domaines d'emploi et précautions d'utilisation et peut comporter des réserves, exprimées par les experts ayant instruit le dossier. Cet outil sert de garantie aux maîtres d'ouvrage sur la capacité du produit ou procédé à répondre aux besoins exprimés lors de l'appel d'offres. L'avis neutre fourni par l'avis technique lui permet de choisir sa solution en pleine connaissance des caractéristiques et conditions d'emploi du procédé proposé.

La fiabilité des avis techniques est garantie par la qualité des membres des groupes spécialisés, tous experts dans leur domaine et appartenant à l'ensemble des collèges qui constituent l'IDRRIM.

Pour accéder à l'avis technique, rendez-vous sur le site : [IDRRIM | Avis technique n°167 : SEVE-TP](#)

A. Périmètre de l'avis technique relatif à SEVE-TP

Le présent avis porte sur la version 5.1 de l'outil en ligne depuis le 17 juin 2024.

SEVE-TP permet d'effectuer une éco-comparaison de solutions techniques à l'aide de quatre indicateurs quantitatifs : consommation de ressources énergétiques, émission de gaz à effet de serre, quantité de transport routier et préservation de la ressource en granulats décomposée en sous-indicateurs (consommation de granulats naturels, consommation de matériaux recyclés, consommation d'agrégats d'enrobés, consommation de déblais issus de chantier et réutilisés sur l'emprise du projet).

Il n'a pas vocation à être utilisé pour réaliser un bilan exhaustif en valeur absolue d'un projet pour les indicateurs précédemment cités.

B. Principales conclusions de l'avis

L'outil SEVE-TP permet :

- En phase amont d'un projet, à un maître d'ouvrage ou un maître d'œuvre de comparer les impacts environnementaux de différentes solutions techniques et d'avoir un ordre de grandeur de leur impact. Il peut ainsi optimiser l'impact environnemental de son projet. Il peut également modéliser des opérations d'entretien et de fin de vie du projet, sous réserve de les définir, et comparer ainsi des solutions avec des durées de vie différentes ;
- En phase de remise des offres, aux entreprises de modéliser l'impact environnemental de leurs offres et de proposer des solutions techniques de moindre impact (base ou variante) ;

- En phase d'analyse des offres, aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, de comparer en valeur relative l'impact environnemental des différentes solutions techniques proposées par les entreprises. Afin de faciliter cette analyse, il est conseillé au Maître d'ouvrage de définir précisément les postes de travaux à modéliser dans l'outil. Pour cela, il pourra utilement définir la trame des postes à renseigner et identifier les documents explicatifs à fournir à l'appui de la modélisation.

- En phase aval de la réalisation de l'ouvrage, de faire un bilan environnemental des travaux exécutés et de le comparer, par exemple, à l'offre initiale de l'entreprise.

Son utilisation est donc adaptée à toute entité souhaitant intégrer des critères environnementaux dans ses appels d'offres de travaux et établir des bilans environnementaux après travaux.

Afin de ne pas biaiser la comparaison, il revient à l'utilisateur de s'assurer que les solutions qu'il compare répondent aux mêmes exigences techniques, et qu'elles offrent des niveaux de service et des durabilités équivalentes.

Compte-tenu du champ couvert par l'outil, l'utilisation de données de différentes sources, avec des périmètres, des incertitudes et des modes de construction potentiellement différentes est inévitable et peut générer des biais de comparaison. Il est donc vivement conseillé à l'utilisateur de faire preuve de mesure dans l'interprétation des résultats, particulièrement dans la comparaison de solutions techniques présentant un bilan environnemental proche.

Dans ces conditions, la qualité de la base de données et de sa mise à jour constitue un enjeu principal, comme pour tout éco-comparateur. Les données collectives présentes dans la version 5.1 de SEVE-TP ont été bâties à partir de l'expérience des représentants des différents syndicats de spécialité de la FNTP, mais l'outil n'a fait l'objet, à la date du présent avis, d'aucune vérification par un organisme tiers depuis 2011, ce qui n'offre pas à l'utilisateur l'assurance de la représentativité, et de la pertinence des données utilisées.

C. Traitement des activités non couvertes par l'avis technique

L'avis technique de l'IDRRIM a exclu de son champ d'expertise les activités suivantes :

- Réseaux électriques,
- Réseaux d'eau (hors assainissement routier),
- Travaux en site maritime et fluviaux.

Pour ces métiers, le comité des parties prenantes sera chargé de superviser la mise à jour et l'agrégation de nouvelles sources de données. Certaines sources de données peuvent par ailleurs faire l'objet d'une « validation » par un donneur d'ordre de « référence », afin d'apporter un élément de preuve de la robustesse des sources de données intégrées dans SEVE-TP.

3. Présentation générale du logiciel

3.1 Présentation du logiciel SEVE-TP

Le logiciel SEVE-TP (Système d'Évaluation des Variantes Environnementales) est un éco-comparateur élaboré par la profession routière et son syndicat représentatif [Routes de France](#) (anciennement USIRF) pour répondre à ses engagements pris lors de la signature de la Convention d'Engagement Volontaire du 25 mars 2009 de promouvoir les variantes environnementales dans les chantiers routiers.

Depuis, l'outil a évolué et son développement a été repris par la [Fédération Nationale des Travaux Publics \(FNTP\)](#) en janvier 2023 avec pour ambition d'élargir l'utilisation de l'éco-comparateur à l'ensemble des métiers des Travaux Publics.

La [version V5.1 en ligne depuis le 17 juin 2024](#) permet la comparaison d'un point de vue environnemental, pour un chantier donné, de solutions techniques et de leurs variantes environnementales (matériaux, matériels utilisés et organisation du chantier) à l'aide de cinq indicateurs (consommation d'énergie, émissions de CO₂ eq., consommation de granulats naturels, consommation de granulats recyclés, tonne kilométrique).

Les projets modélisables dans SEVE-TP peuvent être de nature :

- Travaux routiers
- Travaux de canalisation
- Travaux électriques
- Travaux de terrassement
- Travaux d'ouvrages d'art
- Travaux de fondations spéciales
- Travaux souterrains
- Travaux de voies ferrées
- Travaux à l'explosif
- Travaux maritimes et fluviaux.

[Nouvelle version de l'outil SEVE-TP \(v6.1\) disponible depuis le 17 juin 2025](#)

Suite à l'avis technique n°167 de l'IDRRIM (disponible ici : [IDRRIM | Avis technique SEVE-TP](#)), la version v6.1 de l'outil SEVE-TP est désormais disponible. Cette mise à jour intègre plusieurs évolutions importantes :

- Nouvelles fonctionnalités

Versioning des données : il est désormais possible de consulter les versions antérieures des bases de données (ressources, équipements, impacts), facilitant le suivi des évolutions et les comparaisons dans le temps.

- Mise à jour des coûts environnementaux

À la suite des remarques des experts du Comité Avis de l'IDRRIM, les coûts environnementaux ont été révisés pour plusieurs catégories :

- Produits
- Engins
- Transport

Ces ajustements visent à renforcer la robustesse et la pertinence des résultats fournis par l'outil.



Figure 1 - SEVE-TP, un outil commun à l'ensemble de la profession des TP

3.2. Périmètre de modélisation de l'outil

A. Périmètre d'application

Le logiciel SEVE-TP permet une comparaison de solutions techniques sur la base d'une analyse de cycle de vie partielle, du berceau à la livraison du chantier au client.

Les postes d'émissions calculés par l'outil sont donc :

- La production des matériaux entrants dans la fabrication des constituants du chantier, y compris l'extraction du milieu naturel des différents traitements et les différentes opérations de fret en amont du chantier ou des usines ;
- La transformation de ces matériaux dans des usines (usine d'enrobés à chaud, usine d'enrobés à l'émulsion, unité de production de béton, usine de matériaux traités au liant hydraulique) ;
- Les opérations de fret tout au long du chantier (de l'usine vers le chantier, du chantier vers l'extérieur, ou internes au chantier) ;
- Les opérations de mise en œuvre sur le chantier (démolitions, rabotages, tranchées, canalisations, terrassement, réglages, etc.) ;
- Le traitement des matériaux à l'issue du chantier.

À noter que pour chaque MJ d'énergie consommée sur le chantier ou en usine, la « mise à disposition » de cette énergie est prise en compte. Par exemple, pour le gazole, l'extraction du pétrole, le transport vers l'Europe, le raffinage et la distribution sont calculés.

Le « système » ne prend pas en compte :

- Le déplacement du personnel (agence ou usine de fabrication) ;
- Les infrastructures des usines, hors usines d'enrobés à chaud.

À noter que compte-tenu des difficultés d'appréciations de la prise en compte du déplacement des collaborateurs vers le chantier, notamment en phase consultation des entreprises, la FNTP a toujours considéré qu'il valait mieux ne pas calculer ce poste pour ne pas affaiblir méthodologiquement l'outil dans le cadre de son utilisation dans des appels d'offres.

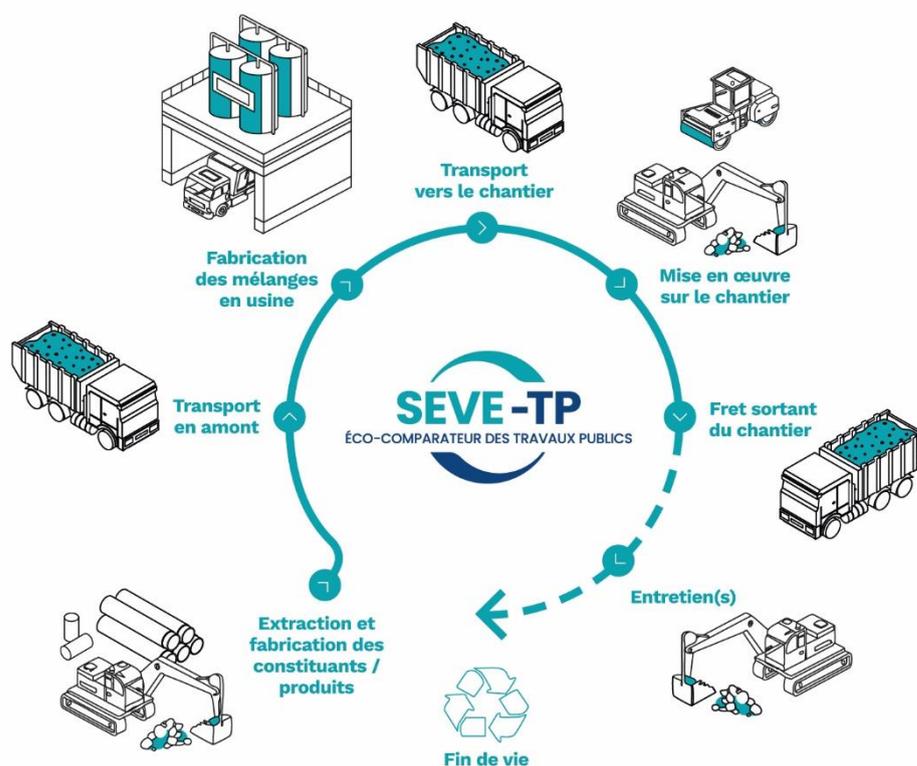


Figure 2 - Périmètre de modélisation de l'éco-comparateur SEVE-TP

À noter que le logiciel SEVE-TP permet également d'ajouter les opérations d'entretien et de fin de vie de l'ouvrage, sous réserve de les connaître pour mesurer l'impact environnemental sur toute la durée de vie du projet.

Cette utilisation de l'outil ne correspond pas à la fonction première de SEVE-TP, celle de pouvoir comparer entre elles des solutions techniques du berceau à la livraison au client. L'utilisation première de SEVE-TP se limite au périmètre "chantier".

Pour rappel, l'analyse de cycle de vie est une méthode de quantification d'impacts environnementaux. Cette analyse comprend un inventaire du cycle de vie fournissant les données environnementales, ces dernières permettant d'évaluer les impacts environnementaux du projet et de son utilisation durant toute sa durée de vie.

L'ACV étudie les aspects environnementaux et les impacts potentiels tout au long de la vie d'un produit incluant les matières premières, leurs productions, leur transport, son utilisation et son élimination. Le principe général est défini par les normes NF EN ISO 14040 : 2006 et NF EN ISO 14044 : 2006 et la liste des indicateurs environnementaux repris pour partie de la norme NF EN 15 804.

Les entreprises lors de l'appel d'offres ne peuvent pas s'engager sur la fréquence des séquences d'entretien ; c'est pourquoi il a été décidé de travailler sur des ACV partielles limitée à la livraison du chantier. Il est important de rappeler que :

- Les variantes proposées doivent offrir le même niveau de service sur la même durée que la solution de base
- L'outil SEVE-TP est un éco-comparateur permettant la comparaison de deux ou plusieurs solutions dans le cadre de la réponse à appel d'offres. Il n'est en aucun cas possible d'utiliser cet outil pour calculer les impacts environnementaux d'un chantier de manière absolu et par conséquent il n'est pas adapté pour réaliser un bilan des émissions de gaz à effet de serre (Bilan Carbone[®], ...). Le calcul d'impact réalisé par l'outil se limite aux postes d'émissions

jugés les plus significatifs, c'est pourquoi on parle ici d'un BEGES tronqué, et non d'un BEGES absolu.

- Le chantier peut comprendre une partie de déconstruction liée à un chantier antérieur (ex : rabotage d'une couche de roulement).

B. Périmètre géographique

La base de données générique du logiciel SEVE-TP a été conçue pour le [territoire de la France Métropolitaine](#). Bien que son utilisation ne se limite à aucune zone géographique, les données ainsi que les facteurs d'émission sont valables uniquement pour des projets situés en France Métropolitaine.

Une évolution future de l'outil pourrait permettre d'intégrer d'autres régions du monde comme les territoires ultra-marins.

C. Périmètre d'utilisation

SEVE-TP est majoritairement utilisé en [phase de consultation des entreprises](#). Les Maîtrises d'Ouvrage (MOA) peuvent demander aux entreprises une modélisation du projet dans SEVE-TP afin d'établir une note environnementale. L'entreprise modélise alors la solution de base demandée par la MOA puis sa solution variante environnementale. La MOA pourra donc évaluer l'ensemble des variantes de chaque entreprise et établir une note environnementale sur une base commune. Les solutions variantes environnementales doivent répondre aux mêmes exigences techniques que la solution de base, SEVE-TP n'évaluant pas la performance technique (nombre de PL/jr toléré pour une route par exemple).

L'outil SEVE-TP peut aussi être utilisé en [phase étude](#) par un porteur de projet afin d'évaluer différentes solutions techniques, d'avoir un ordre de grandeur de l'impact d'un projet envisagé, l'objectif étant de faire de l'éco-conception pour établir un cahier des charges du projet le plus pertinent possible.

Enfin, SEVE-TP peut servir à [modéliser un projet réalisé](#) afin d'évaluer les indicateurs environnementaux de ce projet et éventuellement de comparer l'impact environnemental du projet proposé en phase d'appel d'offres par rapport au projet réalisé.

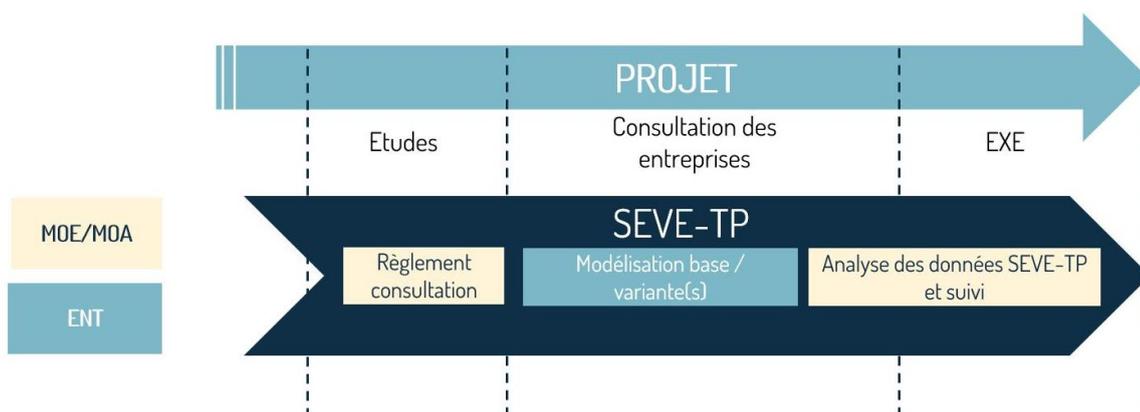


Figure 3 - Périmètre d'utilisation de SEVE-TP

D. Métiers couverts par l'outil SEVE-TP

Les techniques disponibles dans l'outil SEVE-TP par type de métiers sont les suivantes :

Métiers	Techniques intégrées dans SEVE-TP	Techniques non modélisables dans SEVE-TP
Travaux routiers	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastructures routières • Voiries urbaines • Assainissement 	<ul style="list-style-type: none"> • Signalisation horizontale ou verticale
Travaux de canalisation	<ul style="list-style-type: none"> • Réseaux secs • Réseaux humides • Travaux sans tranchées 	
Travaux électriques	<ul style="list-style-type: none"> • Distribution (HTA, HTB et Telecom) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pose de caténares
Travaux de terrassement	<ul style="list-style-type: none"> • Terrassement 	
Travaux d'ouvrages d'art	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement et réparation des structures métalliques • Protection des ouvrages métalliques • Étanchéité • Remplacement et réparation 	<ul style="list-style-type: none"> • Ponts ouvrages d'art
Travaux de fondations spéciales	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux de sondage • Travaux de forage • Travaux d'injection • Travaux de fondations spéciales 	
Travaux souterrains	<ul style="list-style-type: none"> • Creusement selon la méthode traditionnelle • Creusement à l'explosif • Réalisation du : <ul style="list-style-type: none"> ○ génie civil de soutènement et de fondations, ○ génie civil provisoire, ○ génie civil définitif. • Évacuation des matériaux excavés / marins de tunnelier par engins de terrassement, et véhicules routiers • Réseaux humides et réseaux secs 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionnement d'un tunnelier et de la logistique technique associée • Mise en œuvre et utilisation d'un tunnelier • Évacuation des excavations par bande convoyeuse
Travaux de voies ferrées	<ul style="list-style-type: none"> • Pose de voies ferrées 	
Travaux à l'explosif	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux de terrassement à l'explosif • Travaux souterrains à 	

	l'explosif	
Travaux maritimes et fluviaux	<ul style="list-style-type: none"> • Dragage portuaire • Battage de palplanches, tubes et pieux par voie nautique • Génie civil ouvrage maritime • Protection d'ouvrages littoraux 	<ul style="list-style-type: none"> • Dragage en haute mer

3.3. Bases de données

Le calcul sur le logiciel SEVE-TP se fait grâce à trois familles de données environnementales :

- Base de données génériques
- Base de données spécifiques à l'entreprise
- Base de formules

Ce document présente les hypothèses retenues pour l'élaboration de la base de données SEVE-TP et de la méthode de calcul des indicateurs.

A. Base de données génériques

Le logiciel SEVE-TP comprend une base de données génériques, commune à tous les utilisateurs, pour différents types de ressources :

- Fournitures/Produits
- Engins
- Transports

Auxquelles sont associées des coûts environnementaux moyens.

Ces valeurs environnementales sont issues de bases de données vérifiées dont l'origine est spécifiée au niveau de chaque fiche Ressource. Ces données sont mises à jour régulièrement par le Comité Technique et Données SEVE-TP de la FNTP.

À titre d'exemple, les impacts environnementaux de la production des ressources (étape A1 à A3 de l'analyse du cycle de vie) renseignés dans SEVE-TP sont issus des bases de données :

- FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire) collectives, avec par exemple :
 - MIE de l'Union des Producteurs de Granulats, pour les données « Granulats »
 - FDES donnée collective fournie par le syndicat STR PVC, pour la donnée « Tuyau PVC »
 - FDES donnée par défaut de la base INIES pour les données « Câble(s) de communication en cuivre »
 - Données de la base DIOGEN pour les données « Garde-corps double fonction »
- Base Empreinte de l'ADEME
- Ecoinvent v3.9 et v3.11 – selon la LCIA Method : IPCC 2021 pour les données CO₂ et Cumulative Energy Demand (CED) pour les données « Energie »
- Collecte de données (ex : consommation en carburant des engins)

Pour les données Engins, des hypothèses de consommation journalière, de masse et de durée de vie ont été déterminées par les membres du groupe de travail, également précisées dans chaque fiche Engin.

B. Base de données spécifiques

Chaque utilisateur peut compléter sa propre base de données en ajoutant [des produits spécifiques](#) à

son entreprise, sous réserve, bien sûr, de connaître les impacts environnementaux associés aux **étapes de production (A1 à A3)**. Il est également possible de compléter la base de données avec ses propres engins.

Les utilisateurs doivent alors joindre un **justificatif des coûts environnementaux renseignés** (FDES, DEP, calcul d'impact,). Ce justificatif est joint en annexe du document de synthèse au moment de la restitution des résultats. SEVE-TP n'impose pas de format de justificatif, le lecteur du rapport peut juger de la pertinence du justificatif.

C. Base de formules

SEVE-TP possède aussi une base de formules (béton, matériaux traités au liant hydraulique, enrobés traditionnels et enrobés à l'émulsion) spécifiques à chaque poste de fabrication (outils de production des matériaux bitumineux ou béton).

SEVE-TP peut ainsi calculer le coût environnemental des formules en fonction du coût environnemental spécifique des ressources présentes dans ces bases. Ce coût spécifique est calculé en fonction de plusieurs critères :

- Distance et type de transport des matières premières vers le poste ;
- Type de combustible.

Et spécifiquement pour les enrobés :

- Température de l'enrobé ;
- Pourcentage d'agrégats ajouté à la formule.

Cette base est gérée indépendamment de la partie du logiciel dévolue aux calculs des coûts environnementaux des solutions de base et variantes.

D. Mise à jour des bases de données

Un Comité d'Experts des parties prenantes de SEVE-TP assure désormais la gouvernance de ces données. Clé de voûte du déploiement de SEVE-TP auprès de l'ensemble des acteurs des Travaux Publics, ce comité assurera dans le temps la supervision de l'outil par des tiers experts à la FNTP, afin de rendre compte de la pertinence de l'outil dans ses différents usages, ainsi que de la fiabilité des sources de données utilisées.

Il est composé de représentants d'entreprises utilisatrices, de représentants des maîtres d'œuvre, de représentants des maîtres d'ouvrage publics et privés, de représentants de l'État et autres parties prenantes.

La FNTP assure les mises à jour de SEVE-TP une à deux fois par an, à la suite des réunions du comité d'experts des parties prenantes de SEVE-TP, selon les capacités du développeur et du budget annuel alloué à l'outil. Elle communique au préalable la liste des mises à jour et leur date auprès de l'ensemble des utilisateurs (mailing + webinaires d'informations).

3.4. Domaines d'utilisation de l'outil

SEVE-TP s'utilise pour :

- Permettre à la maîtrise d'ouvrage de mesurer l'impact environnemental de la solution qui fait l'objet de l'appel d'offre et de leurs variantes environnementales ;
- Permettre à l'entreprise, dans sa réponse à appel d'offre, de valoriser une variante environnementale à la solution de base, en quantifiant son gain environnemental.

3.5. Domaines d'utilisation de l'outil

Le logiciel SEVE-TP est un outil mis à disposition de tous les acteurs de la profession :

- Maîtrises d'ouvrage, maîtrises d'œuvre, bureaux d'études pour élaborer des projets et des dossiers d'appels d'offres ouverts aux variantes environnementales ;
- Entreprises de TP pour proposer et quantifier l'intérêt environnemental de leurs variantes environnementales ;
- Ecoles de TP, universités.

Pour accéder à l'outil, il vous suffit de compléter le [formulaire d'inscription](#) et ensuite de vous connecter sur la page [Application SEVE-TP](#) avec votre identifiant.

3.6. Données à renseigner par l'utilisateur

Les données à renseigner par l'utilisateur afin de comparer deux solutions (au minimum) environnementales sont spécifiques à chaque projet de travaux, mais peuvent être résumées ainsi, par opération/phase du projet :

- Tonnages / unités des produits entrants mis en œuvre sur chantier ;
- Tonnage des produits sortants du chantier ;
- Distance et type de transport entre le lieu de production et le chantier des différents produits fabriqués ;
- Distance et type de transport entre le chantier et le lieu de stockage/valorisation des différents produits sortants ;
- Nombre d'engins et leur durée d'utilisation.

3.7. Résultats et indicateurs calculés

La comparaison de deux solutions s'effectue selon différents indicateurs environnementaux.

Les indicateurs sont segmentés selon différentes étapes dans la partie « *Résultats* » :

- Extraction et fabrication de constituants ;
- Transport en amont de l'usine de fabrication ;
- Fabrication des mélanges ;
- Transport vers le chantier ;
- Mise en œuvre sur chantier ;
- Fret sortant du chantier.

Cette segmentation permet d'identifier les postes les plus émetteurs et ceux pour lesquels il existe une marge de manœuvre pour réduire les impacts.

Les résultats obtenus sont des comparaisons sous formes de graphiques et de tableaux chiffrés. Tous les résultats chiffrés sont exportables sous fichiers Excel. La synthèse finale se fait sous forme d'un document PDF où l'ensemble des résultats et des données renseignés par l'utilisateur (tonnage, transport, conditions de fabrication, ...) est retranscrit.

L'éco-comparateur SEVE-TP permet de comparer l'empreinte environnementale de solutions techniques offrant le même niveau de service pour la construction ou l'entretien d'une infrastructure, sur la base de :

Sept indicateurs quantitatifs :

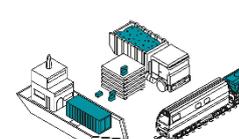
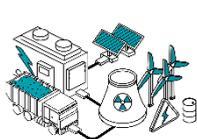
- [Consommation des ressources énergétiques](#), exprimée en MJ : Cet indicateur correspond à la somme des énergies primaires renouvelables et non renouvelables utilisées pour la réalisation de l'ouvrage.
- [Émissions de gaz à effet de serre](#), exprimée en tonnes de CO₂ équivalent : Cet indicateur rend

compte de l'impact environnemental des solutions techniques sur le changement climatique.

- Quantité de transport routier, exprimée en tonne.kilomètre : Cet indicateur apporte des informations sur la sollicitation de l'infrastructure routière ou en encore sur la gêne occasionnée aux riverains. Les transport alternatifs (ferroviaire, fluvial et maritime) ne sont donc pas concernés par cet indicateur.
- Préservation de la ressource, décomposée en 4 sous-indicateurs, exprimés en tonne :
 - Consommation de granulats naturels (en tonne) : Cet indicateur comptabilise l'ensemble des granulats d'origine naturelle utilisés directement sur le projet, que ce soit en vrac ou incorporés dans les matériaux et produits mis en œuvre (bétons, enrobés, couches de forme, etc.).
 - Consommation de matériaux recyclés (en tonne) : Cet indicateur recense tous les granulats recyclés (hors agrégats d'enrobés) employés sur le projet, en direct ou via les matériaux utilisés.

Important : les agrégats d'enrobés ainsi que les déblais issus du chantier et réutilisés sur le site sont exclus de cet indicateur car comptabilisés séparément (voir ci-dessous).

- Consommation d'agrégats d'enrobés (en tonne)¹ : Cet indicateur comprend l'ensemble des agrégats d'enrobés utilisés directement dans le cadre du projet, qu'ils soient issus d'autres chantiers ou retraités en centrale. Sont inclus les agrégats incorporés dans les nouvelles formulations d'enrobés.
- Consommation de déblais issus du chantier et réutilisés sur l'emprise du projet (en tonne) : Cet indicateur comptabilise tous les déblais générés par le chantier et réutilisés sur l'emprise même du projet, notamment pour le remblai, les couches de forme ou autres usages internes au chantier



Deux indicateurs déclaratifs, qualitatifs et optionnels concernant :

- La gestion de l'eau, qui reflète le niveau d'engagement de l'entreprise à préserver la ressource en eau et à mettre en valeur ses capacités à utiliser de l'eau recyclée sur ses projets.
- La prise en compte de la biodiversité, qui décrit le niveau d'engagement et les modalités d'action de l'entreprise pour préserver la biodiversité sur la base d'une notice de ladite entreprise.

Le choix du calcul des différents indicateurs est à la main de l'utilisateur. À noter que les différents indicateurs ne traduisent pas la diversité des impacts potentiels des chantiers sur l'environnement.

3.8. Comparaison de solutions techniques

SEVE-TP est un outil de comparaison de l'empreinte environnementale entre plusieurs solutions techniques offrant le même niveau de service et les mêmes fonctionnalités.

Il serait par exemple incorrect de comparer deux solutions n'ayant pas la même durée de vie.

Ainsi, deux solutions techniques comparées dans SEVE-TP devront satisfaire aux contraintes suivantes :

- Adéquation au cahier des charges du projet ;
- Durée de vie identique, et même qualité de service (les solutions pouvant avoir, ou non, un

¹ Les agrégats d'enrobés sont élaborés par un procédé industriel à partir de matériaux de récupération : fraisats des chantiers, retours de déconstruction de chantiers d'enrobés sous forme de plaques et de croûtes, retours d'enrobés des chantiers non mis en œuvre, rebus et les surplus de production d'usine d'enrobés.

scénario avec un ou plusieurs entretien(s)).

3.9. Conditions d'accès

A. Accès à l'outil

SEVE-TP est une plateforme gratuite et libre d'accès moyennant de renseigner les informations nécessaires à l'inscription. Le formulaire d'inscription est disponible sur : www.seve-tp.com.

Une fois le formulaire rempli, deux cas de figure sont possibles :

- [Si votre organisation est d'ores et déjà utilisatrice de SEVE-TP](#), alors votre demande sera transférée au référent SEVE-TP de l'organisation qui pourra vous créer un compte utilisateur.
- [Si votre organisation n'est pas encore utilisatrice de SEVE-TP](#), alors vous devenez automatiquement le référent SEVE-TP de l'organisation et recevez les comptes administrateurs et votre compte utilisateur.

B. Accompagnement dans la prise en main de l'outil

Afin d'accompagner la prise en main de l'outil, des modules digitaux de formation sont en libre consultation depuis la plateforme de ressources pédagogiques www.tpdemain.com.

C. Formations disponibles

Par ailleurs, l'école de formation TP DEMAIN propose des formations à l'utilisation de SEVE-TP, à destination de l'ensemble des acteurs de la construction d'infrastructures, en présentiel dans toute la France grâce à un réseau de centres de formation continue partenaires.

Pour plus d'informations, veuillez contacter inscriptions@tpdemain.com.

D. Connexion de l'outil à des logiciels tiers

L'outil SEVE-TP peut être interfacé avec des logiciels tiers grâce à une API. Pour toute demande concernant l'API, nous vous invitons à contacter l'adresse seve@seve-tp.com.

E. Confidentialité des données utilisateurs

Un audit sécurité a été effectué sur l'outil en décembre 2024. L'ensemble des recommandations issues de l'audit ont été intégrées dans l'outil en avril 2025, garantissant ainsi la confidentialité des données utilisateurs.

4. Modalités de mise à jour de la base de données

4.1 Modalités de maintenance de la base

La base de données générique SEVE-TP repose sur :

- Des données environnementales issues de bases de données collectives
- Des données construites et justifiées dans la suite du présent document.

Le Comité Technique et Données a pour objectif de suivre les mises à jour de ces bases de données collectives pour pouvoir adapter la base de données SEVE-TP en fonction.

Les données environnementales influençant les résultats finaux, il est impossible de les mettre à jour sans en informer en amont les utilisateurs. C'est pourquoi, **il est prévu une mise à jour par an des données**. Cette mise à jour récurrente permettra d'informer en amont les utilisateurs des mises à jour. À noter qu'il n'est pas exclu de mise à jour ponctuelle dans le cas de nouvelles données environnementales significatives. La mise à jour n'aura lieu qu'en cas de validation par le Comité Technique et Données SEVE-TP, ainsi que par le Comité des Parties prenantes.

La FNTP communiquera au préalable la liste des mises à jour et leur date de publication à minima un mois à l'avance auprès de l'ensemble des utilisateurs (mailing + webinaires d'informations+ infobulle au moment de la connexion à l'outil).

À titre d'exemple, France Ciment a publié en mai 2024 de nouvelles données environnementales des [LHR](#) avec les compositions suivantes :

Les données environnementales pour les étapes A1 à A3 sont les suivantes :

LHR	Teneur en clinker	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
LHR A	90 à 100 %	7,15 10 ⁻¹	4,016 10 ³	1
LHR contenant de la chaux				
LHR B1	45 à 70 %	8,52 10 ⁻¹	4,595 10 ³	1,32
LHR B2	5 à 25 %	6,15 10 ⁻¹	3,810 10 ³	1,3
LHR B3	25 à 45 %	5,51 10 ⁻¹	3,559 10 ³	1,19
LHR composé				
LHR C1	70 à 89 %	6,40 10 ⁻¹	3,777 10 ³	1
LHR C2	55 à 69 %	5,28 10 ⁻¹	3,414 10 ³	1
LHR C3	40 à 54 %	4,31 10 ⁻¹	3,102 10 ³	1
LHR C4	15 à 39 %	3,34 10 ⁻¹	2,791 10 ³	1
LHR C5	10 à 24 %	2,38 10 ⁻¹	2,479 10 ³	1
LHR C6	5 à 9 %	1,73 10 ⁻¹	2,272 10 ³	1

Ce découpage est plus précis que les données actuelles dans SEVE-TP qui sont :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
LHR à très faible teneur en clinker (< 10%)	1,63 10 ⁻¹	2,45 10 ³
LHR à faible teneur en clinker (10 à 30%)	2,58 10 ⁻¹	2,70 10 ³
LHR à teneur intermédiaire en clinker (30 à 50%)	3,91 10 ⁻¹	2,90 10 ³
LHR à teneur intermédiaire en clinker (50 à 70%)	4,86 10 ⁻¹	2,94 10 ³
LHR à forte teneur en clinker (> 70%)	6,20 10 ⁻¹	3,56 10 ³
LHR avec ajout de chaux	6,16 10 ⁻¹	4,05 10 ³

Ce nouveau découpage sera discuté en Comité Technique et Données avant validation. Il sera nécessaire de prévenir les utilisateurs en amont d'une éventuelle mise à jour de la base de données car cela va impacter l'ensemble de leurs projets intégrant des données LHR.

En vue des mises à jour des bases de données, les utilisateurs sont invités à remonter les éventuels dysfonctionnements de la base de données et à proposer des améliorations.

4.2 Historique des versions

Il est aujourd'hui possible d'accéder aux historiques des versions grâce aux documents « Méthodologie et sources » de chaque version.

Il est prévu une mise à disposition à l'été 2025 d'une fonctionnalité permettant de choisir la version de la base de données pour les calculs. Cela permettra notamment de faire des comparaisons de projets sur les mêmes bases de données environnementales, en accédant à des versions antérieures de la base de données.

5. Produits

5.1 Granulats

Sources

Les facteurs d'émission sont issus des modules d'informations environnementales (MIE) publiés par l'UNPG ²en 2017 pour trois catégories de matériaux :

- « Granulats issus de roche massive »,
- « Granulats issus de roche meuble »,
- « Granulats recyclés ».

L'unité déclarée retenue pour ces MIE est la production « du berceau à la porte de l'usine » d'une « tonne de granulats représentatifs du contexte français, avec un taux d'humidité compris entre 0% et 7% ».

Les impacts environnementaux des matériaux utilisés dans la famille « granulats » de SEVE-TP reposent sur ces résultats.

Granulats naturels [GR100]

Les « **granulats naturels** » sont issus de carrière de matériaux naturels disposant d'installation de traitement des matériaux. L'impact environnemental des « granulats naturels » est calculé en faisant une pondération à hauteur de 50% pour les granulats de roche massive et 50 % pour les granulats de roche meuble.

Les données retenues dans SEVE-TP sont :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
MIE « Granulats issus de roches massives »	2,60 10 ⁻³	7,41 10 ¹
MIE « Granulats issus de roches meubles »	2,75 10 ⁻³	7,98 10 ¹
Granulats naturels [GR100]	2,68 10 ⁻³	7,70 10 ¹

Gravillons [GR110], sables [GR150], Filler d'apport [GR120]

Les données environnementales des gravillons et des sables sont considérées comme équivalentes à celles de la ressource « Granulats naturels ». Ils ont en revanche des teneurs en eau spécifiques qui ont un impact sur la phase de production des enrobés à chaud.

Concernant le filler d'apport, il n'existe pas aujourd'hui de FDES (fiche de données environnementale et sanitaire) ou DEP (déclaration environnementale de produit) collective réalisée sur ce matériau. Le recours au filler d'apport se fait généralement en faible quantité (<2%) et les impacts environnementaux dus au transport sont souvent nettement supérieurs au coût environnemental liées au processus de fabrication. Pour ces raisons, le filler d'apport est modélisé dans SEVE-TP comme un granulats naturel.

Granulats recyclés [GRR]

Cette ressource correspond aux matériaux issus d'une installation de recyclage de déblais de chantier. Les déblais de chantier réceptionnés à l'installation de recyclage de déchets inertes sont généralement des bétons de démolitions, blocs de chaussées, bordures, etc.

Les granulats recyclés sont destinés à plusieurs types d'utilisation :

- Directement sur le chantier (en remblai ou dans le corps d'une structure de chaussée)
- Dans des formules de matériaux traités aux liants hydrauliques (MTLH) (passage en centrale de malaxage) ou de béton.

² Union nationale des producteurs de granulats

Les données environnementales retenues pour les granulats recyclés sont celles du MIE « Production de granulats recyclés » de l'UNPG de 2017 :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
MIE « Granulats recyclés »	1,50 10 ⁻³	3,29 10 ¹
Granulats recyclés [GRR]	1,50 10 ⁻³	3,29 10 ¹

Les agrégats d'enrobés ne sont pas pris en compte dans cette catégorie de ressource car ils font l'objet d'une rubrique et d'un indicateur spécifiques.

Granulat schiste [GR450]

Les schistes correspondent aux matériaux issus des terrils houillers (Nord Pas de Calais et Loire notamment). En vue de leur utilisation en technique routière, ces produits nécessitent un passage dans une installation de traitement (concassage, criblage...).

Il est par conséquent considéré que ces matériaux présentent une empreinte environnementale équivalente à celle du granulats recyclés.

Agrégats d'enrobés (AE) [GR250], Agrégats d'enrobés (fraisats sans traitement) [GR251]

Deux types d'agrégats d'enrobés (AE) sont considérés³ :

- Les matériaux issus du recyclage ou de la fabrication des enrobés (fraisats, croûtes d'enrobé, co-produits de fabrication), ayant subi un traitement (concassage / criblage), classés selon la norme NF EN 13108-8 et destinés à être utilisés dans la fabrication d'enrobés. **On considère que l'impact environnemental (impact changement climatique et consommation d'énergie) de ces agrégats d'enrobés est identique à celui des granulats recyclés.**
- Les fraisats issus du rabotage de chaussée classés selon la norme NF EN 13108-8 et n'ayant fait l'objet d'aucun traitement de type concassage / criblage avant réintroduction dans le procédé de fabrication des enrobés. **L'impact environnemental est nul pour ce type d'AE.**

Déblais réutilisés [GR140]

Une ressource « Déblais bruts réutilisés (sans traitement) » est créée avec une empreinte environnementale nulle. Cela correspond aux déblais inertes destinés à une réutilisation sur le périmètre du chantier.

³ Les fraisats contenant de l'amiante ne sont pas considérés comme des agrégats d'enrobés ; ils sont traités dans la partie 10

5.2 Matériaux traités aux liants hydrauliques

Grave ciment [GRC4] [GRC6]

SEVE-TP dispose d'un modèle de centrale de malaxage à froid qui permet la création de formules de matériaux traités aux liants hydrauliques (MTLH) « sur mesure ». Le recours à cette fonctionnalité dans SEVE-TP est donc à privilégier, en particulier lorsque les quantités de matériaux utilisés sont importantes.

Toutefois, pour faciliter l'utilisation de SEVE-TP, la base de données met à disposition des utilisateurs deux graves ciment qui peuvent être utilisées pour un travail de première approche, ou bien dans le cas où les quantités de MTLH sont faibles.

▪ **Grave Ciment 4 %**

Impact de la fabrication des constituants

Grave ciment 4 % [GRC4]	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)	Formule
Granulats naturels	2,68 10 ⁻³	7,70 10 ¹	1,000	96 %
CEM I	7,52 10 ⁻¹	4,25 10 ³	1,277	4%

Impact du transport des constituants jusqu'à la centrale et impact de la fabrication en centrale

Les distances de transport considérées sont :

- Entre le lieu d'extraction des granulats et la centrale : 50 km
- Entre le lieu de fabrication du CEM I et la centrale : 150 km

Grave ciment 4 % [GRC4]	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Transport des granulats (50km)	1,06 10 ⁻⁴	1,62 10 ⁰
Transport du CEM I (150km)	1,06 10 ⁻⁴	1,62 10 ⁰
Fabrication en centrale	1,61 10 ⁻³	4,80 10 ¹

Impact total de la fabrication de grave Ciment 4 % à la sortie de la centrale

Grave ciment 4 % [GRC4]	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Par tonne	3,9 10 ⁻²	3,46 10 ²	1,011

▪ **Grave Ciment 6 %**

Impact de la fabrication des constituants

Grave ciment 6 % [GRC6]	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)	Formule
Granulats naturels	2,68 10 ⁻³	7,70 10 ¹	1,000	94 %
CEM I	7,52 10 ⁻¹	4,25 10 ³	1,277	6%

Impact du transport des constituants jusqu'à la centrale et impact de la fabrication en centrale

Les distances de transport considérées sont :

- Entre le lieu d'extraction des granulats et la centrale : 50 km
- Entre le lieu de fabrication du CEM I et la centrale : 150 km

Grave ciment 6 % [GRC6]	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Transport des granulats (50km)	$8,86 \cdot 10^{-5}$	$1,01 \cdot 10^0$
Transport du CEM I (150km)	$8,86 \cdot 10^{-5}$	$1,01 \cdot 10^0$
Fabrication en centrale	$1,61 \cdot 10^{-3}$	$4,80 \cdot 10^1$

Impact total de la fabrication de grave Ciment 6 % à la sortie de la centrale

Grave ciment 6 % [GRC6]	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Par tonne	$5,4 \cdot 10^{-2}$	$4,32 \cdot 10^2$	1,017

5.3 Liants bitumineux

**Bitumes
purs**
[BI100]
[BI150]
[BI200]
[BI250]
[BI300]
[BI350]
[BI400]

Les données relatives au bitume sont issues de l'Inventaire du cycle de vie référencé 4.0 publié par EUROBITUME en 2025 (*The Eurobitume Life Cycle Assessment 4.0 for bitumen, Eurobitume 2025*).

Les valeurs prennent en compte l'extraction du pétrole brut, le transport, le raffinage et le stockage dans la raffinerie. Elles correspondent à un bitume pur. Ne disposant pas de données plus fines par rapport au grade du bitume, il est considéré en première approche que l'impact environnemental est le même pour tous les grades de bitumes routiers.

Le bitume est dérivé du pétrole brut, il contient donc une énergie « matière ». Cependant, utilisé comme constituant de matériaux de construction notamment pour les infrastructures routières, le bitume ou les mélanges bitumineux ne sont jamais utilisés comme combustibles, même en fin de vie. Ils sont systématiquement recyclés, valorisés ou stockés en ISDI⁴. L'énergie matière du bitume n'est donc jamais libérée. Il est par conséquent retenu que **l'utilisation des ressources d'énergie primaire utilisées en tant que matière première pour le bitume n'est pas comptabilisée dans SEVE-TP.**

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq. CO2)	Energie (MJ)
Bitume pur 10/20 [BI100]	$5,3 \cdot 10^{-1}$	$7,294 \cdot 10^3$
Bitume pur 15/25 [BI150]	$5,3 \cdot 10^{-1}$	$7,294 \cdot 10^3$
Bitume pur 20/30 [BI200]	$5,3 \cdot 10^{-1}$	$7,294 \cdot 10^3$
Bitume pur 35/50 [BI250]	$5,3 \cdot 10^{-1}$	$7,294 \cdot 10^3$
Bitume pur 50/70 [BI300]	$5,3 \cdot 10^{-1}$	$7,294 \cdot 10^3$
Bitume pur 70/100 [BI350]	$5,3 \cdot 10^{-1}$	$7,294 \cdot 10^3$
Bitume pur 160/200 [BI400]	$5,3 \cdot 10^{-1}$	$7,294 \cdot 10^3$

⁴ Installation de stockage de déchet inerte

Bitumes modifiés aux polymères

- [BmP30]
- [BmP35]
- [BmP40]
- [BmP45]
- [BmP50]
- [BmP55]
- [BmP60]
- [BmP65]
- [BmP70]

Les données relatives au bitume modifié par des polymères sont calculées à partir des données de ses constituants et du procédé de fabrication :

- bitume : ICV Eurobitume 2025 (voir paragraphe précédent) ;
- additif polymérisé (source : Eco-Profile of SBS, The International Institute of Synthetic Rubber Producers, I. Boustead & D.L.Cooper, July 1998) à différents pourcentages
- Procédé de fabrication du bitume modifié en usine : la consommation d'électricité pour le mélange des constituants est évaluée à 72 MJ d'électricité/t (source : ICV Eurobitume 2012). Le coefficient de conversion de l'énergie électrique en énergie primaire est pris à 2.90 (source : Bilan énergétique de la France en 2018 - Commissariat général au développement durable). Le facteur d'émission du MJ électrique est issu de la base carbone ADEME (Electricité - 2022 - usage : Industrie base - consommation).
- L'impact environnemental du bitume polymère prend également en compte le transport du bitume. Une distance moyenne de 200 km est ici considérée (hypothèses Routes de France).

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
Additif polymérisé	3,65 10 ⁰	4,32 10 ⁴
Bitume pur	5,3 10 ⁻¹	7,294 10 ³
Fabrication du liant modifié	7,80 10 ⁻⁴	2,09 10 ²

Soit :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
Bitume polymère 3% [BmP30]	6,45 10 ⁻¹	8,85 10 ³
Bitume polymère 3,5% [BmP35]	6,61 10 ⁻¹	9,03 10 ³
Bitume polymère 4% [BmP40]	6,76 10 ⁻¹	9,21 10 ³
Bitume polymère 4,5% [BmP45]	6,92 10 ⁻¹	9,38 10 ³
Bitume polymère 5% [BmP50]	7,07 10 ⁻¹	9,56 10 ³
Bitume polymère 5,5% [BmP55]	7,23 10 ⁻¹	9,74 10 ³
Bitume polymère 6% [BmP60]	7,38 10 ⁻¹	9,92 10 ³
Bitume polymère 6,5% [BmP65]	7,54 10 ⁻¹	1,01 10 ⁴
Bitume polymère 7% [BmP70]	7,69 10 ⁻¹	1,03 10 ⁴

Mousse de bitume pur [MO100]

Les deux usages de la mousse de bitume pur sont :

- en tant que liant d'enrobage pour la fabrication des enrobés à température abaissée en usine ;
- en tant que liant d'enrobage pour le recyclage en place.

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
Mousse de bitume pur (avec transport bitume)	5,33 10 ⁻¹	7,55 10 ³

Emulsions bitume [EM60E] [EM65E]

L'émulsion est constituée d'un mélange de :

- de bitume à 160°C,
- d'eau à 55°C,

[EM65R]
[EM69R]

- de fluxant,
- de stabilisant de type « amine »
- d'acide chlorhydrique.

La mise en émulsion est réalisée dans une usine de liant spécialement dédiée, comportant l'unité d'émulsification, mais aussi tous les processus de maintien des produits en température, de circulation des fluides, de commande, etc.

Les impacts de l'étape de production sont issus de l'étude ACV menée pour le compte de Routes de France et ayant permis la publication en 2022 du module d'informations environnementales des enrobés à l'émulsion.

Le stabilisant tensio-actif de type « amine », en l'absence de données transmises par le fabricant, est assimilé à du diéthanolamine (base Ecoinvent 3.11, amine oxydes production / RER). Ce stabilisant est en faible quantité, on retient les valeurs suivantes :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Amine	4,74 10 ⁰	1,36 10 ⁵

Les données pour acide chlorhydrique sont issues de la base Ecoinvent 3.11 (hydrochloric acid production, Mannheim process, RER). Il s'agit de HCL 100% pur :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Acide chlorhydrique	5,29 10 ⁻¹	8,36 10 ³

Les données pour l'eau proviennent de la base INIES :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Eau	2 10 ⁻⁴	1,05 10 ¹

En première approche, la fabrication d'une mousse de bitume peut être assimilée à celle d'une émulsion.

La distance de transport moyenne retenue pour le bitume est 200 km (le transport des autres constituants est considéré comme négligeable). On en déduit la table suivante :

	Emulsion d'enrobage 60% [EM60E]	Emulsion d'enrobage 65% [EM65E]	Emulsion de répandage 65% [EM65R]	Emulsion de répandage 69% [EM69R]
Amines	0,50%	0,50%	0,15%	0,15%
Acide chlorhydrique	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
Bitume pur	60,00%	65,00%	65,00%	69,00%
Fluxant	1,50%	1,50%	1,00%	1,00%
Eau	37,80%	32,80%	33,65%	29,65%
Fabrication de l'émulsion (mise en émulsion et chauffe liants) : consommation d'énergie (MJ)	3,56 10 ²	3,56 10 ²	3,56 10 ²	3,56 10 ²
Fabrication de l'émulsion (mise en émulsion et chauffe liants) : émission GES (t eq. CO2)	8,00 10 ⁻³	8,00 10 ⁻³	8,00 10 ⁻³	8,00 10 ⁻³
Energie (MJ / t émulsion)	5,80 10³	6,18 10³	5,61 10³	5,91 10³
Changement climatique (tCO2eq / t émulsion)	3,90 10⁻¹	4,17 10⁻¹	3,92 10⁻¹	4,14 10⁻¹

5.4 Liants hydrauliques

Ciments

[LHCEMI]

[LHCEMIAS]

[LHCEMIIAL]

[LHCEMIIBL]

[LHCEMIIBM]

[LHCEMIIA]

[LHCEMIIB]

[LHCEMIIC]

[LHCEMVA]

Les données relatives aux ciments sont issues d'un Inventaire du cycle de vie (ICV) sur la France métropolitaine publié par le Syndicat Français de l'Industrie Cimentière en février 2023.

Les ciments ciblés par l'ICV du SFIC sont des ciments "gris" répondant aux exigences de la norme NF EN 197-1 et dont les compositions correspondent à des formulations moyennes de ciments produits en France métropolitaine.

- Ciment Portland CEM I
- Ciment Portland au laitier CEM II A-S, CEM II A-M, CEM II A-V
- Ciment Portland au calcaire CEM II AL ou LL
- Ciment Portland au calcaire CEM II BL ou LL
- Ciment Portland composé CEM II B-M ou B-S
- Ciment de haut fourneau CEM III A avec caractéristiques PM et ES
- Ciment de haut fourneau CEM III B
- Ciment courant français CEM III C
- Ciment composé CEM V/A (S, V)

Pour l'indicateur « Consommation de granulats », il est considéré que les ciments CEM II et CEM III sont constitués de matériaux valorisés : laitiers, cendres volantes, etc. n'impactant pas l'indicateur « consommation de granulats », ce qui n'est pas le cas du clinker, essentiellement constitué de matériaux issus du milieu naturel. Il est considéré que le CEM II est composé en moyenne de 60% de clinker et que le CEM III est lui composé de 40% de clinker en moyenne. Le clinker étant le seul matériau impactant sur l'indicateur consommation de granulats.

Par tonne	Type de ciment	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Ciments portland	CEM I [LHCEMI]	7,52 10 ⁻¹	4,25 10 ³	1,277
Ciments Portland composés	CEM II AS, CEM II AM, CEM II AV [LHCEMIAS]	6,19 10 ⁻¹	3,43 10 ³	0,803
	CEM II AL ou LL [LHCEMIAL]	6,40 10 ⁻¹	3,40 10 ³	0,946
	CEM II BL ou LL [LHCEMIIBL]	5,47 10 ⁻¹	2,99 10 ³	0,959
	CEM II BM ou BS [LHCEMIIBM]	5,54 10 ⁻¹	3,26 10 ³	0,673
Ciments de hauts fourneaux	CEM III A avec caractéristiques PM et ES [LHCEMIIIA]	3,34 10 ⁻¹	2,98 10 ³	0,335
	CEM III B [LHCEMIIB]	3,16 10 ⁻¹	3,08 10 ³	0,283
Ciment courant	CEM III C [LHCEMIIC]	1,99 10 ⁻¹	2,47 10 ³	0,146
Ciments composés	CEM V/A (S-V) [LHCEMVA]	4,79 10 ⁻¹	3,39 10 ³	0,525

Chaux
[LH700]
[LH600]

Les données relatives à l'impact changement climatique et à l'énergie sont issues de l'agrégation de valeurs de 6 producteurs de chaux.

Une consommation d'1,75 t de granulats pour une tonne de chaux a été retenue conformément au calcul adopté pour les granulats naturels et le clinker.

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Chaux vive « type route » [LH700]	1,10 10 ⁰	4,50 10 ³	1,75
Chaux éteinte [LH600]	8,57 10 ⁻¹	3,85 10 ³	1,75

Liants hydrauliques routiers (LHR)
[LHRA]
[LHRB1]
[LHRB2]
[LHRB3]
[LHRC1]
[LHRC2]
[LHRC3]
[LHRC4]
[LHRC5]
[LHRC6]

Les fournisseurs et les types de liants hydrauliques routiers (LHR) sont multiples. L'impact carbone des liants routiers est en très grande majorité attribuable à la quantité de clinker et de chaux dans la formulation.

L'impact sur l'indicateur « consommation de granulats » dépend de la formulation du LHR. Les constituants qui peuvent impacter cet indicateur sont par exemple le clinker, le gypse, le calcaire. Les laitiers ou les cendres volantes n'ont aucun impact sur cet indicateur.

Des déclarations environnementales de produits collectives ont été publiées par le Syndicat français de l'industrie cimentière (SFIC) en mai 2024.

À noter que la consommation de granulats par type de LHR ne figure pas dans les DEP. Des hypothèses ont donc été prises concernant la composition des différents LHR, dans le cas de la pire configuration possible.

Les catégories retenues dans SEVE-TP avec les valeurs associées sont les suivantes :

Code	Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
LHRA	LHR à très forte teneur en clinker (> 90%)	7,15 10 ⁻¹	4,02 10 ³	1,00
LHRB1	LHR à base de chaux et à forte teneur en clinker (> 45%)	8,52 10 ⁻¹	4,60 10 ³	1,32
LHRB2	LHR à base de chaux et à faible teneur en clinker (< 25%)	6,15 10 ⁻¹	3,81 10 ³	1,30
LHRB3	LHR à base de chaux et à teneur intermédiaire en clinker (25 à 45%)	5,51 10 ⁻¹	3,56 10 ³	1,19
LHRC1	LHR à forte teneur en clinker (70 à 90%)	6,40 10 ⁻¹	3,78 10 ³	1,00
LHRC2	LHR à teneur intermédiaire en clinker (55 à 70%)	5,28 10 ⁻¹	3,41 10 ³	1,00
LHRC3	LHR à teneur intermédiaire en clinker (40 à 55%)	4,31 10 ⁻¹	3,10 10 ³	1,00
LHRC4	LHR à teneur intermédiaire en clinker (25 à 40%)	3,34 10 ⁻¹	2,79 10 ³	1,00
LHRC5	LHR à faible teneur en clinker (10 à 25%)	2,38 10 ⁻¹	2,48 10 ³	1,00
LHRC6	LHR à très faible teneur en clinker (< 10%)	1,73 10 ⁻¹	2,27 10 ³	1,00

Les compositions retenues pour chacune des catégories sont les suivantes :

Code	Pour 1 tonne	Pire configuration possible
LHRA	LHR à très forte teneur en clinker (> 90%)	<ul style="list-style-type: none"> • 95 % de clinker • 5 % de gypse
LHRB1	LHR à base de chaux et à forte teneur en clinker (> 45%)	<ul style="list-style-type: none"> • 57,5 % de clinker • 42,5 % de chaux
LHRB2	LHR à base de chaux et à faible teneur en clinker (< 25%)	<ul style="list-style-type: none"> • 15 % de clinker • 45 % de gypse • 40% de chaux
LHRB3	LHR à base de chaux et à teneur intermédiaire en clinker (25 à 45%)	<ul style="list-style-type: none"> • 35 % de clinker • 40 % de gypse • 25% de chaux
LHRC1	LHR à forte teneur en clinker (70 à 90%)	<ul style="list-style-type: none"> • 80 % de clinker • 20 % de gypse
LHRC2	LHR à teneur intermédiaire en clinker (55 à 70%)	<ul style="list-style-type: none"> • 62,5 % de clinker • 37,5 % de gypse
LHRC3	LHR à teneur intermédiaire en clinker (40 à 55%)	<ul style="list-style-type: none"> • 47,5 % de clinker • 52,5 % de gypse
LHRC4	LHR à teneur intermédiaire en clinker (25 à 40%)	<ul style="list-style-type: none"> • 32,5 % de clinker • 67,5 % de gypse
LHRC5	LHR à faible teneur en clinker (10 à 25%)	<ul style="list-style-type: none"> • 17,5 % de clinker • 82,5 % de gypse

LHRC6	LHR à très faible teneur en clinker (< 10%)	<ul style="list-style-type: none"> • 7,5 % de clinker • 92,5 % de gypse
--------------	---	---

Les hypothèses concernant la quantité de granulats naturels par constituant sont :

Constituant	Quantité de granulats naturels par constituant (t)
1 t de clinker	1 t de granulats naturels
1 t de calcaire	1 t de granulats naturels
1t de chaux	1,75 t de granulats naturels

Cendres volantes [LH250]

Les données relatives aux cendres volantes sont issues de l'ICV « Cendre volante séchée SILICOLINE » disponible sur la base INIES. À noter qu'il s'agit ici d'une FDES individuelle faute de FDES collective.

- **Unité fonctionnelle : Production d'une tonne de cendre volante séchée, prête à être expédiée en vrac.**
- **Date de publication : mai 2024**
- **Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué**

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Cendres volantes [LH250]	Par tonne	42,05 10 ⁻³	812,67

Ciment laitier [CIMLAI]

Les laitiers sont des co-produits de la fonte. Le rapport final produit par la DHUP recommande l'intégration de l'allocation économique entre la fonte et le laitier de haut fourneau à une hauteur de 1,4% pour le laitier de haut fourneau. Ainsi, 1,4 % de l'impact environnementale de la production de fonte est allouée au laitier de haut fourneau.

En ajoutant l'impact environnemental lié au procédé d'élaboration, considéré équivalent à celui des granulats recyclés, les valeurs suivantes sont retenues dans SEVE-TP :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
Ciment laitier [CIMLAI]	1,5 10 ⁻³	1,16 10 ³

5.5 Bétons

1. Béton standard – Fascicule 65

SEVE-TP dispose d'un modèle de centrale de malaxage à froid qui permet la création de formules de matériaux traités aux liants hydrauliques (MTLH) « sur mesure ». Le recours à cette fonctionnalité dans SEVE-TP est donc à privilégier, en particulier lorsque les quantités de matériaux utilisés sont importantes.

Toutefois, pour faciliter l'utilisation de SEVE-TP, la base de données met à disposition des utilisateurs des formules de béton standard.

Des bétons standards dont la composition est définie par le fascicule 65 ont été ajoutés dans la base de données de l'outil. Les données environnementales sont issues des FDES générées par le configurateur **BETie v3.0 (version septembre 2018)**. Ces FDES ont été générées entre janvier et juillet 2024.

**Béton
XC1-XC2 -
C25/30 -
280 kg -
CEM I
[BXC125]**

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton XC1 XC2 Fascicule 65 - 280 kg CEM I ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2400 kg/m³
- Dosage minimum en liant 280 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	280
Eau	175
Sable	780
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XC1-XC2 - C25/30 - 280 kg - CEM I [BXC125]	m3	0,231	1605	2,19
	tonne	0,0963	668,9	1,10

**Béton
XC1-XC2-
XC3-XC4-
XF1-XD1-
XD2-XD3-
XS1-XS2-
XS3-XA1-
XA2-XA3 -
C45/55 -
340 kg -
CEM I
[BXC145]**

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C45/55 XC1 S3 20 CEM I 52.5 ». Il est supposé que la formulation est identique à celle de la norme EN 206 pour ce niveau de résistance.

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2270 kg/m³
- Dosage minimum en liant 340 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.
La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	340
Eau	165
Sable	740
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XC1-XC2-XC3-XC4-XF1-XD1-XD2-XD3-XS1-XS2-XS3-XA1-XA2-XA3 - C45/55 - 340 kg - CEM I [BXC145]	m3	0,327	2194	2,19
	tonne	0,144	966	1,09

Béton XC1-XC2-XC3-XC4-XF1-XD1-XD2-XD3-XS1-XS2-XS3-XA1-XA2-XA3 - C50/60 - 380 kg - CEM I [BXC2150]

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C50/60 XC1 S3 20 CEM I 52.5 ». Il est supposé que la formulation est identique à celle de la norme EN 206 pour ce niveau de résistance. Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2310 kg/m³
- Dosage minimum en liant 380 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.
La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	440
Eau	165
Sable	680
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XC1-XC2-XC3-XC4-XF1-XD1-XD2-XD3-XS1-XS2-XS3-XA1-XA2-XA3 - C50/60 - 380 kg - CEM I [BXC2150]	m3	0,344	2313	2,26
	tonne	0,149	1001	1,06

Béton XC1-XC2-XC3-XC4-

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C60/75 XC1 S3 20 CEM I 52.5 ». Il est supposé que la formulation est identique à celle de la norme EN 206 pour ce niveau de résistance.

**XF1-XD1-
XD2-XD3-
XS1-XS2-
XS3-XA1-
XA2-XA3 -
C60/75 -
400 kg -
CEM I
[BXC160]**

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2285 kg/m³
- Dosage minimum en liant 400 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	400
Eau	160
Sable	670
Gravillons	1050
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XC1-XC2-XC3- XC4-XF1-XD1-XD2- XD3-XS1-XS2-XS3- XA1-XA2-XA3 - C60/75 - 400 kg - CEM I [BXC160]	m ³	0,347	2350	2,23
	tonne	0,152	1028	1,07

**Béton
XC3-XC4-
XS1-XS2-
XD1-XD2-
XF1-XA1 -
C30/37 -
330 kg -
CEM I
[BXC230]**

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton BPE BPS Fasc. 65 C 30/37 330 Kg CEM I ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2285 kg/m³
- Dosage minimum en liant 330 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	330
Eau	170
Sable	760
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XC1-XC2-XC3-XC4-XS1-XS2-XD1-XD2-XF1-XA1 - C30/37 - 330 kg - CEM I [BXC230]	m3	0,269	1801	2,201
	tonne	0,118	788	1,090

Béton XC3 - C30/37 - 300 kg - CEM I [BXC330]

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton Fascicule 65 XC3 - C30/37 - 300 kg - CEM I ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2270 kg/m³
- Dosage minimum en liant 300 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	300
Eau	175
Sable	770
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulats/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XC3 - C30/37 - 300 kg - CEM I [BXC330]	m3	0,246	1686	2,173
	tonne	0,108	742	1,100

Béton XF2 - C35/45 - 350 kg - CEM I [BXF235]

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton fascicule 65 XF2 C35-45 350 kg CEM I ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2305 kg/m³
- Dosage minimum en liant 350 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	350
Eau	170
Sable	740
Gravillons	1040
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulats/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XF2 - C35/45 - 350 kg - CEM I [BXF235]	m3	0,174	1534	2,227
	tonne	0,076	665	1,078

**Béton XF2-
XF3-XF4 -
C45/55 -
340 kg -
CEM I
[BXF245]**

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C45/55 XF2 S3 20 CEM I 52.5 ». Il est supposé que la formulation est identique à celle de la norme EN 206 pour ce niveau de résistance. Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2310 kg/m³
- Dosage minimum en liant 340 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	400
Eau	165
Sable	700
Gravillons	1040
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XF2-XF3-XF4 - C45/55 - 340 kg - CEM I [BXF245]	m3	0,337	2314	2,251
	tonne	0,146	1001	1,066

**Béton XF2-
XF3-XF4 -
C50/60 -
380 kg -
CEM I
[BXF250]**

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C50/60 XF2 S3 20 CEM I 52.5 ». Il est supposé que la formulation est identique à celle de la norme EN 206 pour ce niveau de résistance. Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2380 kg/m³
- Dosage minimum en liant 380 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	440
Eau	160
Sable	670
Gravillons	1050
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XF2 - C35/45 - 350 kg - CEM I [BXF235]	m ³	0,355	2413	2,282
	tonne	0,149	1014	1,052

Béton XF3 - C30/37 - 385 kg - CEM I [BXF330]

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton Fascicule 65 C30-37 XF3 385 kg CEM I ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2295 kg/m³
- Dosage minimum en liant 385 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	385
Eau	165
Sable	720
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulats/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XF3 - C30/37 - 385 kg - CEM I [BXF330]	m ³	0,282	1921	2,231
	tonne	0,124	840	1,075

Béton XF4 - C35/45 - 385 kg - CEM I [BXF435]

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton Fascicule 65 C35-45 XF4 385 kg CEM I ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2310 kg/m³
- Dosage minimum en liant 385 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	385
Eau	160
Sable	720
Gravillons	1040
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulats/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XF4 - C35/45 - 385 kg - CEM I [BXF435]	m3	0,282	1921	2,251
	tonne	0,122	831	1,066

Béton XS3-XC1-XC2-XC3-XC4-XS1-XS2 -XD1-XD2- XF1-XA1 - C35/45 - 350 kg - CEM I [BXC135]

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton Fascicule 65 XS3 C35-45 350 kg CEM I ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2285 kg/m³
- Dosage minimum en liant 350 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	350
Eau	160
Sable	730
Gravillons	1040
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulats/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XS3-XC1-XC2-XC3-XC4-XS1-XS2 -XD1-XD2- XF1-XA1 - C35/45 - 350 kg - CEM I [BXC135]	m3	0,289	1980	2,22
	tonne	0,126	866	1,082

2. Béton standard – NF EN 206 CN

Des bétons standards dont la composition est définie par la norme NF EN 206 CN ont été ajoutés dans la base de données de l'outil. Les données environnementales sont issues des FDES générées par le configurateur **BETie v3.0 (version septembre 2018)**. Ces FDES ont été générées entre janvier et juillet 2024.

Béton XA3 C40/50 - 360 kg - CEM I

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C40/50 XA3 S3 20 CEM I 52.5 ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2320 kg/m³

[BXA340]

- Dosage minimum en liant 360 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.
La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	420
Eau	165
Sable	690
Gravillons	1040
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XA3 C40/50 - 360 kg - CEM I [BXA340]	m ³	0,297	2027	2,266
	tonne	0,128	873	1,059

Béton XC3-XC4-XD1-XF1 C25/30 - 280 kg - CEM I [BXC325]

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C25/30 XC4 S3 20 CEM I 52.5 ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2260 kg/m³
- Dosage minimum en liant 280 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.
La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	280
Eau	175
Sable	770
Gravillons	1030
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XC3-XC4-XD1-XF1 C25/30 - 280 kg - CEM I [BXC325]	m ³	0,229	1574	2,157
	tonne	0,101	696	1,112

**Béton XF2
C25/30 -
300 kg -
CEM I
[BXF225]**

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C25/30 XF2 S3 20 CEM I 52.5 ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2280 kg/m³
- Dosage minimum en liant 300 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	320
Eau	165
Sable	750
Gravillons	1040
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XF2 C25/30 - 300 kg - CEM I [BXF225]	m ³	0,245	1673	2,200
	tonne	0,107	733	1,091

**Béton XF3
C 30/37 -
315 kg -
CEM I
[BXF330]**

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton XF3 C 30/37 - 315 kg - CEM I ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2285 kg/m³
- Dosage minimum en liant 315 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	315
Eau	165
Sable	760
Gravillons	1040
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XF3 C 30/37 - 315 kg - CEM I [BXF330]	m ³	0,268	1809	2,202
	tonne	0,117	791	1,090

**Béton XF4
C30/37 -**

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C30/37 XF4 S3 20 CEM I 52.5 ».

340 kg - CEM I [BXF430]

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2315 kg/m³
- Dosage minimum en liant 340 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	385
Eau	165
Sable	720
Gravillons	1040
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XF4 C30/37 - 340 kg - CEM I [BXF430]	m3	0,279	1918	2,251
	tonne	0,121	828	1,066

Béton XS1-XS2-XD2-XA1 C30/37 - 330 kg - CEM I [BXS130]

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C30/37 XS1 S3 20 CEM I 52.5 ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2300 kg/m³
- Dosage minimum en liant 330 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	350
Eau	165
Sable	740
Gravillons	1040
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XS1-XS2-XD2-XA1 C30/37 - 330 kg - CEM I [BXS130]	m3	0,270	1839	2,227
	tonne	0,117	799	1,0778

Béton XS3-XD3-XA2 C35/45 - 350 kg - CEM I

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C35/45 XS3 S3 20 CEM I 52.5 ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

[BXS335]

- Densité moyenne du béton 2295 kg/m³
- Dosage minimum en liant 350 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.
La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	350
Eau	160
Sable	740
Gravillons	1040
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XS3-XD3-XA2 C35/45 - 350 kg - CEM I [BXS335]	m ³	0,286	1935	2,227
	tonne	0,125	843	1,078

Béton X0 C16/20 - 150 kg - CEM I [BXO16]

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C16/20 X0 S3 20 CEM I 52,5 ».
Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2250 kg/m³
- Dosage minimum en liant 150 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.
La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	240
Eau	175
Sable	810
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton X0 C16/20 - 150 kg - CEM I [BXO16]	m ³	0,142	1050	2,137
	tonne	0,063	466	1,123

Béton X0 C20/25 - 150 kg - CEM I

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C20/25 X0 S3 20 CEM I 52.5 ».

- Les caractéristiques du béton sont les suivantes :
- Densité moyenne du béton 2250 kg/m³

[BXO20] ▪ Dosage minimum en liant 150 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.
La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	250
Eau	175
Sable	800
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton X0 C20/25 - 150 kg - CEM I [BXO20]	m ³	0,166	1208	2,140
	tonne	0,069	499	1,122

Béton XC1-XC2 C20/25 - 260 kg - CEM I [BXC120]

La FDES générée sur le configurateur BETie correspond à la fiche « Béton conforme EN 206/CN C20/25 XC1 S3 20 CEM I 52.5 ».

Les caractéristiques du béton sont les suivantes :

- Densité moyenne du béton 2250 kg/m³
- Dosage minimum en liant 260 kg/m³

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m³.
La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	260
Eau	175
Sable	790
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XC1-XC2 C20/25 - 260 kg - CEM I [BXC120]	m ³	0,213	1479	2,114
	tonne	0,089	619	1,120

5.6 Asphaltes

Asphalte
[AS100]
[AS200]
[AS300]

Les FDES publiées par l'Office des asphaltes en 2022 sont utilisées :

- Revêtements à base d'asphalte pour une application en voirie de type chaussée (épaisseur 35 mm)
- Revêtements à base d'asphalte pour une application en voirie de type trottoir (épaisseur 20 mm)
- Revêtements d'étanchéité à base d'asphalte pour ouvrage d'art, appelé complexe bicouche mixte (feuille bitumineuse de 3 mm d'épaisseur + couche d'asphalte gravillonné de 25 mm d'épaisseur)

Les valeurs retenues dans SEVE-TP sont extraites des FDES en prenant en compte les données relatives à la production uniquement (les données relatives au transport et à la mise en œuvre sont prises en compte de façon séparée dans l'outil SEVE-TP) :

Pour 1 tonne	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)	Conso de granulats (t)	Utilisation d'agrégats (t)
Asphalte de chaussée [AS100]	8,85 10 ⁻²	2,64 10 ³	0,83	0
Asphalte de trottoir [AS200]	8,94 10 ⁻²	2,71 10 ³	0,83	0
Asphalte d'étanchéité pour ouvrage d'art [AS300]	1,25 10 ⁻¹	3,40 10 ³	0,86	0

L'unité d'œuvre retenue dans SEVE-TP pour l'asphalte est le m². La masse par unité d'œuvre est la suivante :

- 84 kg/m² pour l'asphalte de chaussée ;
- 48 kg/m² pour l'asphalte de trottoir ;
- 64 kg/m² pour l'asphalte d'étanchéité d'ouvrage d'art.

5.7 Additifs pour enrobés

Additif polyéthylène Basse Densité (PE BD)
[AD300]

On utilise cet additif comme un additif polymérisé pour ajout direct en centrale de fabrication.

On utilise les valeurs données dans la base de données Ecoinvent 3.11 : « Polyethylene, production, low density, granulate, RER ».

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Additif Polyéthylène PEBD [AD300]	tonne	2,28 10 ⁰	83,9 10 ³

Pigment rouge (oxyde de fer)
[AD100]

On utilise les valeurs données dans la base de données Ecoinvent v3.6 (Iron ore, 65% Fe, at beneficiation, GL).

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Pigment rouge [AD100]	tonne	1,00 10 ⁻¹	1,36 10 ³

5.8 Adjuvant pour boue de forage

Acide acrylique [ABFAA]

On utilise les valeurs données dans la base de données Ecoinvent v3.11 (acrylic acid production, propylene oxidation, RER).

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Acide acrylique [ABFAA]	tonne	2,52 10 ⁰	68,8 10 ³

Carbonate de sodium [ABFCS]

On utilise les valeurs données dans la base de données Ecoinvent v3.11 (soda ash production, dense, Hou's process, GLO).

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Carbonate de sodium [ABFCS]	tonne	1,19 10 ⁰	16,1 10 ³

Carboxyméthylcellulose [ABFCM]

On utilise les valeurs données dans la base de données Ecoinvent v3.9.1 (carboxymethyl cellulose production, powder (cutoff), RER).

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Carboxyméthylcellulose [ABFCM]	tonne	3,37 10 ⁰	83,2 10 ³

Chlorure de calcium [ABFCC]

On utilise les valeurs données dans la base de données Ecoinvent v3.11 (soda production, solvay process (cutoff), RER).

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Chlorure de calcium [ABFCC]	tonne	4,860 10 ⁻¹	6,81 10 ³

Polypropylène [ABFP]

On utilise les valeurs données dans la base de données Ecoinvent v3.11 (polypropylene production, granulate (cutoff), RER).

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Polypropylène [ABFP]	tonne	2,24 10 ⁰	81,5 10 ³

Produit chimique inorganique [ABFPCI]

On utilise les valeurs données dans la base de données Ecoinvent v3.11 (chemical production, inorganic (cutoff), GLO).

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Produit chimique inorganique [ABFPCI]	tonne	1,86 10 ⁰	23,4 10 ³

5.9 Appareil d'appui

Appareil d'appui à pot [APPP]

Les données relatives à la mise en place d'appareil d'appui à pot sont issues de la base DIOGEN avec la fiche donnée construite « **5030 – Appareil d'appui à pot** » :

- Unité fonctionnelle : Fabrication d'un appareil d'appui à pot, prêt à quitter l'usine
- Le calcul prend en compte : la production d'acier et son laminage, la production d'isolant, l'application d'une couche de zinc.
- Date de publication : janvier 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance D

Les résultats de la fiche DIOGEN sont donnés pour 1 unité. La masse équivalente est estimée à 755 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Appareil d'appui à pot [APPP]	Par unité	1,79 10 ⁰	24520
	Par tonne	2,37 10 ⁰	32480

Appareil d'appui en élastomère fretté [APPEF]

Les données relatives à la mise en place d'appareil d'appui en élastomère fretté sont issues de la base DIOGEN avec la fiche donnée construite « **5020 – Appareil d'appui en élastomère fretté** » :

- Unité fonctionnelle : Fabrication d'un appareil d'appui en élastomère fretté, prêt à quitter l'usine
- Le calcul prend en compte : la production d'acier et son laminage et la production d'isolant.
- Date de publication : janvier 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance D

Les résultats de la fiche DIOGEN sont donnés pour 1 dm³. La masse équivalente est estimée à **17,7 kg**. La fiche DIOGEN indique 11,2 kg d'acier et 6,5 kg d'isolant pour tubes en élastomère.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Appareil d'appui en élastomère fretté [APPEF]	Par dm ³	5,42 10 ⁻²	1059
	Par tonne	3,062 10 ⁰	59836

5.10 Armature

Armature de béton armé [ARM210]

Les données relatives à la mise en place d'armatures de béton armé sont issues de la base DIOGEN avec la fiche donnée construite « **2130 – Armature de béton armé** » :

- Unité fonctionnelle : Production d'armature de béton armé
- Date de publication : janvier 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance C

Les résultats de la fiche DIOGEN sont donnés pour 1 kg d'armature de béton armé. Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Armature de béton armé [ARM210]	Par kg	2,1 10 ⁻³	24,62
	Par tonne	2,1	24620

Armature de béton armé en treillis soudés [ARMBA]

Il n'existe pas de donnée collective pour les armatures de béton armé en treillis soudés. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- **Donnée Acier : Base Empreinte de l'ADEME**
 - Acier neuf – France continentale – Donnée 2021
 - 2,21 t de CO_{2eq}/ t d'acier
- **Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1**
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud
- **Soudage de l'acier à l'arc : Donnée Ecoinvent v3.9.1**
 - Ecoinvent v3.9.1 - welding, arc, steel (cutoff), RER
 - 0,16 t de CO_{2eq}/ t d'acier soudé à l'arc

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Armature de béton armé en treillis soudés [ARMBA]	tonne	2,57 10 ⁰	26,668 10 ³

Armature en acier recyclé [ARMRECY]

Il n'existe pas de donnée collective pour les armatures en acier recyclé. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- **Donnée Acier recyclé : Base Empreinte de l'ADEME**
 - Acier recyclé – France continentale – Donnée 2021
 - 0,938 t de CO_{2eq}/ t d'acier
- **Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1**
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Armature en acier recyclé [ARMRECY]	tonne	1,14 10 ⁰	15,987 10 ³

Boite d'attente [ARMBAT]

Il n'existe pas de donnée collective pour les boites d'attente. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Une boite d'attente est composée d'acier en majorité. On néglige ici la masse du couvercle en polypropylène.
- Donnée Acier : Base Empreinte de l'ADEME
 - Acier neuf – France continentale – Donnée 2021
 - 2,21 t de CO₂eq/ t d'acier
- Laminage à froid : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 – sheet rolling, steel (cutoff), RER
 - 0,31 t de CO₂eq/ t d'acier laminé à froid

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Boite d'attente [ARMBAT]	tonne	2,52 10 ⁰	26,00 10 ³

Coupleur fileté [ARMCOU]

On utilise les valeurs données dans la base de données Ecoinvent v3.9.1 (steel turning, average, conventionnel, Europe)

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Coupleur fileté [ARMCOU]	tonne	3,87 10 ⁰	36,00 10 ³

Fibres métalliques [ARMFM]

On utilise ici la valeur de l'acier technique défini dans la base Empreinte de l'ADEME.

Concernant l'indicateur « Energie », l'hypothèse prise est que l'impact de l'énergie consommée est de 60 gCO_{2e} / MJ correspondant à de l'électricité produite au gaz.

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Fibres métalliques [ARMFM]	tonne	4 10 ⁰	66,67 10 ³

Manchon coupleur [ARMMC]

On utilise les valeurs données dans la base de données Ecoinvent v3.9.1 (steel turning, average, conventionnel, Europe)

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Manchon coupleur [ARMMC]	tonne	3,87 10 ⁰	36,00 10 ³

Soutènement [ASOUT]

Il n'existe pas de donnée collective pour les soutènements (cintres, profilés). Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Les soutènements sont en acier neuf laminé à chaud
- Donnée Acier : Base Empreinte de l'ADEME
 - Acier neuf – France continentale – Donnée 2021
 - 2,21 t de CO_{2eq}/ t d'acier
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Soutènement [ASOUT]	tonne	2,41 10 ⁰	24,93 10 ³

5.11 Armature de renforcement

Ancrage de précontrainte [ARMRA]

Les données relatives à la mise en place d'ancrages de précontrainte sont issues de la moyenne des fiches « données construites » de la base DIOGEN :

- 2200 : Ancrage de précontrainte longitudinale intérieure par post-tension
- 2210 : Ancrage de précontrainte transversale intérieure par post-tension
- 2220 : Ancrage de précontrainte extérieure
- Unité fonctionnelle : Production d'un ancrage de précontrainte
- Date de publication : janvier 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance D

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Ancrage de précontrainte [ARMRA]	tonne	1,9 10 ⁰	24,310 10 ³

Barre de précontrainte en acier à haute résistance [ARMRBPA]

Les données relatives à la mise en place de barres de précontrainte en acier à haute résistance sont de la fiche « donnée construite » de la base DIOGEN « **2190**

- **Barre de précontrainte en acier à haute résistance**
 - **Unité fonctionnelle** : Production de barre de précontrainte
 - **Date de publication** : janvier 2023
 - **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué – indice de confiance D

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Barre de précontrainte [ARMRBPA]	tonne	2,1 10 ⁰	24,620 10 ³

Toron pour précontrainte par pré-tension [ARMRT]

Les données relatives à la mise en place de torons pour précontrainte par pré-tension sont de la fiche « donnée construite » de la base DIOGEN « **2170**

- **Armature de précontrainte par pré-tension**
 - **Unité fonctionnelle** : Production de barre de précontrainte
 - **Date de publication** : janvier 2023
 - **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué – indice de confiance D

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Toron pour précontrainte [ARMRT]	tonne	2,1 10 ⁰	24,620 10 ³

5.12 Pavés et dalles

Pavés de voirie en béton [PV100]

Deux catégories de pavés sont disponibles dans SEVE-TP :

- Les pavés bétons ;
- Les pavés en matériau naturel (granit ou grès par exemple).

Les facteurs associés aux pavés béton sont calculés à partir de la FDES « Pavé de voirie en béton d'épaisseur 6 cm (avec joint et lit de pose) » publiée par le CERIB (février 2022).

Dans cette FDES, l'unité fonctionnelle correspond à 1 m² de pavés béton sur 6 cm d'épaisseur. Les données relatives au transport et à la mise en œuvre étant prises en compte de façon séparée dans l'outil SEVE-TP, seule la phase de production est considérée dans les indicateurs. En ce qui concerne la consommation de granulats, il a été pris en compte une consommation équivalente à la masse de pavé + lit de pose considérée dans l'unité fonctionnelle.

Pour 1 tonne	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)
Pavés béton + lit de pose [PV100]	6,86 10 ⁻²	6,03 10 ²	1,000

L'unité d'œuvre retenue dans SEVE-TP pour les pavés en béton est le m². La masse par unité d'œuvre pour les pavés d'épaisseur 6 cm est de 195 kg/m² dont 60 kg/m² correspondent au lit de pose.

Pavés en matériaux naturels
[PV400]
[PV200]
[PV300]

Pour les pavés en matériaux naturels, nous avons utilisé l'ICV « pavé de voirie en pierre naturel » du CTMNC d'août 2008. Les données sont fournies pour 1 m² de pavés aux dimensions 10x10x7 cm. Le lit de pose et les joints ne sont pas pris en compte dans ces ressources. L'utilisateur doit donc rajouter ces matériaux (exemple : sable, mortier, émulsion) dans les simulations SEVE-TP.

Les valeurs pour le changement climatique et l'énergie sont tirées de la FDES en prenant en compte les données indiquées dans la colonne production et en multipliant ces données par la durée de vie typique considérée dans la FDES. En ce qui concerne la consommation de granulat, il a été pris en compte une consommation équivalente à la masse de pavé considérée dans l'unité fonctionnelle.

Ces données ont ensuite été extrapolées pour les pavés en 10x10x10 cm et 10x10x14 cm. Pour les dimensions différentes de pavés, on considère en première approche que les facteurs à appliquer seront proportionnels à la hauteur des pavés. L'unité d'œuvre retenue dans SEVE-TP est le m².

Pour une tonne de pavé en pierre naturelle	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)	Masse par unité d'œuvre (t/m2)
Pavés en pierre naturelle (10x10x7 cm) [PV400]	6,90 10 ⁻²	3,16 10 ³	1,000	0,141
Pavés en pierre naturelle (10x10x10 cm) [PV200]	6,90 10 ⁻²	3,16 10 ³	1,000	0,201
Pavés en pierre naturelle (10x10x14 cm) [PV300]	6,90 10 ⁻²	3,16 10 ³	1,000	0,282

Dalles en pierre naturelle
[DPN080]
[DPN100]
[DPN120]

Le principe retenu pour les dalles en pierre naturelle est identique à celui utilisé pour les pavés en pierre naturelle

Pour une tonne de dalle en pierre naturelle	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)	Masse par unité d'œuvre (t/m2)
Dalles en pierre naturelle – épaisseur 8 cm [DPN080]	6,90 10 ⁻²	3,16 10 ³	1,000	0,161
Dalles en pierre naturelle – épaisseur 10 cm [DPN100]	6,90 10 ⁻²	3,16 10 ³	1,000	0,201
Dalles en pierre naturelle – épaisseur 12 cm [DPN120]	6,90 10 ⁻²	3,16 10 ³	1,000	0,241

5.13 Autres

Eau potable
[DI100]

Les données relatives à le « mise à disposition d'1 m³ d'eau potable » sont issues de la base INIES (de type donnée environnementale conventionnelle).

Diethanolamine

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Eau [DI100]	m ³	2,35 10 ⁻⁴	1,05 10 ¹

Cocamide diethanolamine

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Diethanolamine	Par tonne	3,066	73305

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Cocamide diethanolamine	Par tonne	4,19	132371

Grillage avertisseur [GAVERT]

Il n'existe pas de donnée collective pour les grillages avertisseurs. Les données environnementales sont donc ici des **données construites**. Les hypothèses suivantes ont été considérées :

- Le grillage avertisseur est composé de polypropylène avec 150g/m²
- Donnée Ecoinvent V3.9.1:
- Ecoinvent v3.9 - Ecoinvent v3.9 - Market for polypropylene, granulate (cutoff), GLO

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Grillage avertisseur [GAVERT]	Par tonne	2,27	73970

Enrochement [ENRO250]

Les données relatives à la mise en place d'un enrochement granit sont issues de la base DIOGEN avec la fiche donnée construite « **7120 – Enrochement** » :

- Unité fonctionnelle : 1 tonne d'enrochement prêt à quitter l'usine
- Date de publication : juillet 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance D

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Enrochement granit < 250 kg [ENRO250]	Par tonne	2,22 10 ⁻³	34,84

Mâchefer

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Mâchefer	Par tonne	2,6 10 ⁻⁴	6,32

Additif polymérisé (SBS)

La donnée provient d'une étude d'Eurobitume datant de 2011

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Additif polymérisé	Par tonne	3,65	43199,9

5.14 Équipements électriques

1. Armoire électrique métallique

Armoire électrique métallique [AEM100]

Les données relatives à la mise en place d'armoires électriques métalliques sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Armoire métallique – Donnée environnementale par défaut** » :

- Valeur moyenne de 7 PEP individuels
- Date de publication : Août 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour une armoire électrique donc par unité. Il est supposé que la masse de l'armoire soit de 100 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Armoire électrique métallique [AEM100]	Par Unité	1,28	62 398
	Par tonne	12,8	623 980

2. Câble Télécom

Câble de communication en cuivre [Protocole 1 G] [CCUI1]

Les données relatives à la mise en place d'un câble de communication en cuivre [Protocole 1 G] sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Câble de communication en cuivre [Protocole 1G] – Donnée environnementale par défaut** » :

- Unité fonctionnelle : Transmettre un signal de communication sur 1 m, selon le protocole Ethernet 1G, catégorie 6.
- Date de publication : 2019 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de câble. La masse équivalente est estimée à 0,0714 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Câble de com. En cuivre [Protocole 1 G] [CCUI1]	Par ml	0,186 10 ⁻³	2,708
	Par tonne	2,61	37 920

Câble de communication en cuivre [Protocole 10 G] [CCUI10]

Les données relatives à la mise en place d'un câble de communication en cuivre [Protocole 10 G] sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Câble de communication en cuivre [Protocole 10G] – Donnée environnementale par défaut** » :

- Unité fonctionnelle : Transmettre un signal de communication sur 1 m, selon le protocole Ethernet 10G, catégorie 7.
- Date de publication : 2019 avec une dernière mise à jour – septembre 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de câble. La masse équivalente est estimée à 0,146 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Câble de com. En cuivre [Protocole 10 G] [CCUI10]	Par ml	0,774 10 ⁻³	12,75
	Par tonne	5,30	87 290

Fibre optique [8 fibres optiques] [FIBO8]

Les données relatives à la mise en place d'une fibre optique – 8 fibres sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Fibre optique [8 fibres optiques] – Donnée environnementale par défaut** » :

- **Unité fonctionnelle** : Transmettre un signal de communication sur 1 m (nombre allant jusqu'à 8 fibres optiques)
- **Date de publication** : Mars 2022
- **FDES par défaut** définie à partir d'une PEP individuelle
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 100 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de câble. La masse équivalente est estimée à 0,044 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Fibre optique – 8 fibres optiques [FIBO8]	Par ml	0,499 10 ⁻³	14,526
	Par tonne	11,341	33 014

Fibre optique [16 fibres optiques] [FIBO16]

Les données relatives à la mise en place d'une fibre optique – 16 fibres sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Fibre optique [16 fibres optiques] – Donnée environnementale par défaut** » :

- **Unité fonctionnelle** : Transmettre un signal de communication sur 1 m (nombre allant jusqu'à 16 fibres optiques)
- **Date de publication** : Mars 2022
- **FDES par défaut** définie à partir d'une PEP individuelle
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 100 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de câble. La masse équivalente est estimée à 0,088 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Fibre optique – 16 fibres optiques [FIBO16]	Par ml	0,998 10 ⁻³	29,05
	Par tonne	11,341	33 014

Fibre optique [24 fibres optiques] [FIBO24]

Les données relatives à la mise en place d'une fibre optique – 24 fibres sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Fibre optique [24 fibres optiques] – Donnée environnementale par défaut** » :

- **Unité fonctionnelle** : Transmettre un signal de communication sur 1 m (nombre allant jusqu'à 24 fibres optiques)
- **Date de publication** : Mars 2022
- **FDES par défaut** définie à partir d'une PEP individuelle
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 100 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de câble. La masse équivalente est estimée à 0,132 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Fibre optique – 24 fibres optiques [FIBO24]	Par ml	1,5 10 ⁻³	43,58
	Par tonne	11,341	33 014

3. Câble Pose aérienne

Câble basse tension cuivre – aérien [CBTCA]

Les données relatives à la mise en place d'un câble basse tension en cuivre pour une pose aérienne sont issues d'une moyenne de 3 FDES collectives par défaut issues de la base Inies :

- « Câble cuivre basse tension [Section conductrice 95 mm²/1G] »
 - « Câble cuivre basse tension [Section conductrice entre 95 mm² et 285 mm²/1G] »
 - « Câble cuivre basse tension [Section conductrice entre 285 mm² et 475 mm²/1G] »
- Unité fonctionnelle : Transporter de l'énergie, sur une distance de 1 m, à l'aide d'un câble basse tension, de tension nominale de 0,6/1kV.
 - Date de publication : 2018 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
 - Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de câble.

Les données environnementales utilisées correspondent donc ici à la moyenne des 3 FDES :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Câble basse tension cuivre – aérien [CBTCA]	Par tonne	8,79	125600

Câble basse tension aluminium – aérien [CBTAA]

Les données relatives à la mise en place d'un câble basse tension en aluminium pour une pose aérienne sont issues d'une FDES individuelle « **Câble NF c 33-209 Porteur 54,6 mm²** » disponible sur la base Inis, faute de donnée collective.

- Unité fonctionnelle : Transporter de l'énergie, sur une distance de 1 km
- Date de publication : Août 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 km de câble. La masse totale du câble est de 220,07 kg/km.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Câble basse tension aluminium – aérien [CBTAA]	Par ml	4,240 10 ⁻³	125
	Par tonne	4,21	134000

Câble haute tension cuivre – aérien [CHTCA]

Les données relatives à la mise en place d'un câble haute tension en cuivre pour une pose aérienne sont issues d'une moyenne de 3 FDES collectives par défaut issues de la base Inies :

- « Câble cuivre haute tension [Section conductrice 0,5 mm²/40kV DC] »
 - « Câble cuivre haute tension [Section conductrice entre 0,5 mm² et 0,97 mm²/60kV DC] »
 - « Câble cuivre haute tension [Section conductrice entre 0,97 mm² et 3,1 mm²/40kV DC – 20 kV AC] »
- Unité fonctionnelle : Transporter de l'énergie, sur une distance de 1m, à l'aide d'un câble moyenne tension de tension nominale 60kV DC / 20kV AC.
 - Date de publication : 2018 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
 - Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de câble.

Les données environnementales utilisées correspondent donc ici à la moyenne des 3 FDES :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Câble haute tension cuivre – aérien [CHTCA]	Par tonne	33,4	464000

Câble haute tension aluminium – aérien [CHTAA]

Il n'existe pas dans la base INIES de FDES spécifique pour les câbles haute tension en aluminium pour une pose aérienne.

Les données environnementales sont donc ici des **données construites**.

Les hypothèses suivantes ont été considérées :

- Le câble est composé à 70 % d'aluminium et à 30 % de gaines PVC
- Base Empreinte – ADEME :
- Donnée : Aluminium primaire/produit en France/Plaque, lingot, barres. Alliés ou non-alliés. – 5,19 t de CO₂eq/t d'aluminium
- Donnée Base Inies:
- FDES par défaut «Gaine TPC en polyéthylène » – 4,11 t de CO₂eq/t de PVC
- Pour l'indicateur énergie, l'hypothèse considérée est de 60 g CO₂eq/MJ symbolisant de l'énergie produite au gaz
- On applique ici un coefficient de sécurité de 30 % sur la donnée environnementale.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Câble haute tension aluminium – aérien [CHTAA]	Par tonne	6,12	102000

4. Câble Pose souterraine

Câble basse tension cuivre – souterrain [CBTCS]

Il n'existe pas dans la base INIES de FDES spécifique pour les câbles basse tension en cuivre pour une pose souterraine.

La donnée environnementale est donc une **donnée construite** avec les hypothèses suivantes :

- Les câbles souterrains ont une isolation en PEHD recouverte d'une gaine PVC.

On suppose ici que les données câbles basse tension cuivre souterrain correspondent aux données câbles basse tension cuivre aérien auxquelles on ajoute un facteur correctif de 30 % soit :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Câble basse tension cuivre – souterrain [CBTCS]	Par tonne	11,4	163300

Câble basse tension aluminium – souterrain [CBTAS]

Il n'existe pas dans la base INIES de FDES spécifique pour les câbles basse tension en aluminium pour une pose souterraine.

La donnée environnementale est donc une **donnée construite** avec les hypothèses suivantes :

- Les câbles souterrains ont une isolation en PEHD recouverte d'une gaine PVC.

On suppose ici que les données câbles basse tension aluminium souterrain correspondent aux données câbles basse tension aluminium aérien auxquelles on ajoute un facteur correctif de 30 % soit :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Câble basse tension aluminium – souterrain [CBTAS]	Par tonne	5,5	174200

Câble haute tension cuivre – souterrain [CHTCS]

Les données relatives à la mise en place d'un câble haute tension en cuivre pour une pose souterraine sont issues d'une moyenne de 3 FDES collectives par défaut issues de la base Inies :

- « Câble cuivre haute tension [Section conductrice 0,5 mm²/40kV DC] »
 - « Câble cuivre haute tension [Section conductrice entre 0,5 mm² et 0,97 mm²/60kV DC] »
 - « Câble cuivre haute tension [Section conductrice entre 0,97 mm² et 3,1 mm²/40kV DC – 20 kV AC] »
- Unité fonctionnelle : Transporter de l'énergie, sur une distance de 1m, à l'aide d'un câble moyenne tension de tension nominale 60kV DC / 20kV AC.
 - Date de publication : 2018 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
 - Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de câble.

Les données environnementales utilisées correspondent donc ici à la moyenne des 3 FDES :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Câble haute tension cuivre – souterrain [CHTCS]	Par tonne	33,4	464000

Câble haute tension aluminium – souterrain [CHTAS]

Il n'existe pas dans la base INIES de FDES spécifique pour les câbles haute tension en aluminium pour une pose souterraine.

Les données environnementales sont donc ici des **données construites**.

Les hypothèses suivantes ont été considérées :

- Le câble est composé à 50 % d'aluminium, 25 % d'isolation PEHD et 25 % de gaines PVC
- Base Empreinte – ADEME :
 - Donnée : Aluminium primaire/produit en France/Plaque, lingot, barres. Alliés ou non-alliés. – 5,19 t de CO₂eq/t d'aluminium
- Donnée Base Inies:
 - FDES par défaut "Gaine TPC en polyéthylène" – 4,11 t de CO₂eq/t de PVC
- Donnée Ecoinvent V3.9.1:
 - Ecoinvent v3.9 - Ecoinvent v3.9 - Market for polyethylene, High density, granulate (cutoff), GLO – 2,30 t de CO₂eq/t de PEHD
 - Pour l'indicateur énergie, l'hypothèse considérée est de 60 g CO₂eq/MJ symbolisant de l'énergie produite au gaz
 - On applique ici un coefficient de sécurité de 30 % sur la donnée environnementale.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Câble haute tension aluminium – souterrain [CHTAS]	Par tonne	6,63	111000

5. Chambre de tirage

Chambre de tirage et de raccordement en béton de type K2C [CTK2C]

Les données relatives à la mise en place d'une chambre de tirage et de raccordement en béton de type K2C sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective publiée par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) « **Chambre de tirage et de raccordement en béton de type K2C (avec lit de pose en sable, hors creusement, remblaiement et fermetures (cadres et tampons))** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer pour une pose sous chaussée, non circulé ou accotement, la fonction de tirage/portage et/ou permettre de réaliser des changements de direction des câbles, des dérivations et des raccordements offrant un espace de travail et de stockage sur des sur-longueurs de câbles suffisants, correspondant à une chambre K2C, sur une durée de vie de référence de 100 ans.
- **Date de publication** : Mai 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 chambre de tirage de type K2C. L'impact environnemental du produit comprend également le lit de pose en sable et le mortier de scellement. Les opérations de creusement, de remblais et de fermetures ne sont pas comptabilisées dans la donnée environnementale.

La masse équivalente est estimée à 1029,16 kg.

La FDES ne mentionne pas le type de béton. On fait ici l'hypothèse que le béton est de classe C40/50. Nous reprenons ici le calcul réalisé pour le Béton XA3 C40/50 - 360 kg -CEM I

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)
Chambre de tirage de type K2C [CTK2C]	Par unité	0,162	1675	1,060
	Par tonne	0,1582	1627	1,059

Chambre de tirage et de raccordement en béton de type L2C [CTL2C]

Les données relatives à la mise en place d'une chambre de tirage et de raccordement en béton de type L2C sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective publiée par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) « **Chambre de tirage et de raccordement en béton de type L2C (avec lit de pose en sable, hors creusement, remblaiement et fermetures (cadres et tampons))** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer pour une pose sous chaussée, non circulé ou accotement, la fonction de tirage/portage et/ou permettre de réaliser des changements de direction des câbles, des dérivations et des raccordements offrant un espace de travail et de stockage sur des sur-longueurs de câbles suffisants, correspondant à une chambre L2C, sur une durée de vie de référence de 100 ans.
- **Date de publication** : Mai 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 chambre de tirage de type L2C. L'impact environnemental du produit comprend également le lit de pose en sable et le mortier de scellement. Les opérations de creusement, de remblais et de fermetures ne sont pas comptabilisées dans la donnée environnementale.

La masse équivalente est estimée à 576,74 kg.

La FDES ne mentionne pas le type de béton. On fait ici l'hypothèse que le béton est de classe C40/50. Nous reprenons ici le calcul réalisé pour le Béton XA3 C40/50 - 360 kg - CEM I

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)
Chambre de tirage de type L2C [CTL2C]	Par unité	86,14 10-3	806	0,610
	Par tonne	0,1494	1398	1,059

Chambre de tirage et de raccordement en béton de type L2T [CTL2T]

Les données relatives à la mise en place d'une chambre de tirage et de raccordement en béton de type L2C sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective publiée par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) « **Chambre de tirage et de raccordement en béton de type L2T (avec lit de pose en sable, hors creusement, remblaiement et fermetures (cadres et tampons))** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer pour une pose sous chaussée, non circulé ou accotement, la fonction de tirage/portage et/ou permettre de réaliser des changements de direction des câbles, des dérivations et des raccordements offrant un espace de travail et de stockage sur des sur-longueurs de câbles suffisants, correspondant à une chambre L2T, sur une durée de vie de référence de 100 ans.
- **Date de publication** : Mai 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 chambre de tirage de type L2T. L'impact environnemental du produit comprend également le lit de pose en sable et le mortier de scellement. Les opérations de creusement, de remblais et de fermetures ne sont pas comptabilisées dans la donnée environnementale.

La masse équivalente est estimée à 542,25 kg.

La FDES ne mentionne pas le type de béton. On fait ici l'hypothèse que le béton est de classe C40/50. Nous reprenons ici le calcul réalisé pour le Béton XA3 C40/50 - 360 kg - CEM I

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)
Chambre de tirage de type L2T [CTL2T]	Par unité	80,90 10 ⁻³	754	0,574
	Par tonne	0,1492	1391	1,059

6. Éclairage extérieur

Mat de candélabre acier – hauteur 3 m [MATAC3]

Les données relatives à la mise en place d'un mat de candélabre en acier – hauteur 3 m sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Mat de candélabre – hauteur 3 m** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer la fonction de mat de candélabre (hauteur allant jusqu'à 3 m)
- **Date de publication** : 2019 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 mat de candélabre d'une hauteur maximale de 3 m. La FDES prend en compte le mat en acier ainsi que les tiges de scellement en acier.

La masse équivalente est estimée à 48 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Mat de candélabre – acier – 3 m [MATAC3]	Par unité	0,185	2746
	Par tonne	3,854	57208

Mat de candélabre acier – hauteur 3 à 6 m [MATAC6]

Les données relatives à la mise en place d'un mat de candélabre en acier – hauteur 3 à 6 m sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Mat de candélabre – hauteur 3 à 6 m** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer la fonction de mat de candélabre (hauteur allant jusqu'à 6 m)
- **Date de publication** : 2019 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 mat de candélabre d'une hauteur maximale de 6 m. La FDES prend en compte le mat en acier ainsi que les tiges de scellement en acier.

La masse équivalente est estimée à 96 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Mat de candélabre – acier – 3 à 6 m [MATAC6]	Par unité	0,370	5483
	Par tonne	3,854	57208

**Mat de candélabre
acier – hauteur 6 à
12 m
[MATA12]**

Les données relatives à la mise en place d'un mat de candélabre en acier – hauteur 6 à 12 m sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Mat de candélabre – hauteur 6 à 12 m** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer la fonction de mat de candélabre (hauteur allant jusqu'à 12 m)
- **Date de publication** : 2019 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 mat de candélabre d'une hauteur maximale de 12 m. La FDES prend en compte le mat en acier ainsi que les tiges de scellement en acier.

La masse équivalente est estimée à 192 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Mât de candélabre acier – 6 à 12 m [MATA12]	Par unité	0,741	10985
	Par tonne	3,854	57208

**Mat de candélabre aluminium
[MATAL3]
[MATA6]
[MATA12]**

Il n'existe pas dans la base INIES de FDES spécifique pour les mats de candélabre en aluminium.

Les données environnementales sont donc ici des **données construites**.

Les hypothèses suivantes ont été considérées :

- **Le mat est constitué d'aluminium vierge mis en lingot en France**
- **Base Empreinte – ADEME :**
- **Donnée** : Aluminium primaire/produit en France/Plaque, lingot, barres. Alliés ou non-alliés - 5,19 t de CO₂eq/t d'aluminium
- **Pour l'indicateur énergie**, l'hypothèse considérée est de 60 g CO₂eq/MJ symbolisant de l'énergie produite au gaz
- **On applique ici un coefficient de sécurité de 30 % sur la donnée environnementale.**

	Unité	Masse (kg)	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Mât de candélabre aluminium – 3 m [MATAL3]	Par unité	12,5	0,0845	1408
Mât de candélabre aluminium – 3 à 6 m [MATA6]	Par unité	20	0,135	2253
Mât de candélabre aluminium – 6 à 12 m [MATA12]	Par unité	60	0,405	6760
Mât de candélabre aluminium	Par tonne		6,76	112 667

**Mat de
candélabre
fonte**
[MATF3]
[MATF6]
[MATF12]

Il n'existe pas dans la base INIES de FDES spécifique pour les mats de candélabre en fonte.

Les données environnementales sont donc ici des **données construites**.

Les hypothèses suivantes ont été considérées :

- Le mat est constitué de fonte :
 - Ecoinvent v3.9.1 :
 - Donnée : Ecoinvent V3.9.1 - Market for cast Iron (cutoff), GLO - 1,78 t de CO₂eq/t de fonte
 - Pour l'indicateur énergie, l'hypothèse considérée est de 60 g CO₂eq/MJ symbolisant de l'énergie produite au gaz
 - On applique ici un coefficient de sécurité de 30 %.

	Unité	Masse (kg)	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Mât de candélabre fonte– 3 m [MATF3]	Par unité	160	0,370	6171
Mât de candélabre fonte – 3 à 6 m [MATF6]	Par unité	320	0,740	12341
Mât de candélabre fonte – 6 à 12 m [MATF12]	Par unité	640	1,480	24683
Mât de candélabre fonte	Par tonne		2,314	38 567

**Mat de
candélabre
composite**
[MATC3]
[MATC6]
[MATC12]

Il n'existe pas dans la base INIES de FDES spécifique pour les mats de candélabre en composite.

Les données environnementales sont donc ici des **données construites**.

Les hypothèses suivantes ont été considérées :

- Le mat est constitué de polyester et de fibre de verre
 - Ecoinvent v3.9.1 :
 - Donnée : Ecoinvent V3.9.1 - Market for glass fibre (cutoff), GLO- 2,52 t de CO₂eq/t de fibre de verre polyester
 - Pour l'indicateur énergie, l'hypothèse considérée est de 60 g CO₂eq/MJ symbolisant de l'énergie produite au gaz
 - On applique ici un coefficient de sécurité de 30 %.

	Unité	Masse (kg)	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Mât de candélabre composite– 3 m [MATC3]	Par unité	12	0,039	655
Mât de candélabre composite – 3 à 6 m [MATC6]	Par unité	32	0,105	1747
Mât de candélabre composite – 6 à 12 m [MATC12]	Par unité	70	0,229	3822
Mât de candélabre composite	Par tonne		3,276	54600

**Crosse de
candélabre
– hauteur
0,5 m
[CRC05]**

Les données relatives à la mise en place d'une crosse de candélabre – hauteur 0,5 m sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Crosse de candélabre [hauteur 0,5 m]** » :

- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction de crosse de candélabre (hauteur allant jusqu'à 0,5 m)
- Date de publication : 2019 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 crosse de candélabre en acier d'une hauteur maximale de 0,5 m.

La masse équivalente est estimée à 1,5 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Crosse de candélabre – hauteur 0,5 m [CRC05]	Par unité	7,722 10 ⁻³	114
	Par tonne	5,147	76067

**Crosse de
candélabre
– hauteur
0,5 m à 1 m
[CRC10]**

Les données relatives à la mise en place d'une crosse de candélabre – hauteur 0,5 à 1 m sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Crosse de candélabre [hauteur 0,5 à 1m]** » :

- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction de crosse de candélabre (hauteur allant jusqu'à 1 m)
- Date de publication : 2019 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 crosse de candélabre en acier d'une hauteur maximale de 1 m.

La masse équivalente est estimée à 3 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Crosse de candélabre – hauteur 0,5 m à 1 m [CRC10]	Par unité	15,4 10 ⁻³	228
	Par tonne	5,133	76289

**Crosse de
candélabre
– hauteur
1 m à 1,5
m
[CRC15]**

Les données relatives à la mise en place d'une crosse de candélabre – hauteur 1 à 1,5 m sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Crosse de candélabre [hauteur 1 à 1,5 m]** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer la fonction de crosse de candélabre (hauteur allant jusqu'à 1,5 m)
- **Date de publication** : 2019 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 crosse de candélabre en acier d'une hauteur maximale de 1,5 m.

La masse équivalente est estimée à 4,5 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Crosse de candélabre – hauteur 1 à 1,5 m [CRC15]	Par unité	23,1 10 ⁻³	343
	Par tonne	5,133	76289

**Lanterne de style –
puissance
inférieure
à 30 W
[LS30]**

Les données relatives à la mise en place d'une lanterne de style – Puissance inférieure à 30 W sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Lanterne de style [Puissance 30 W]** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer l'éclairage extérieure à l'aide d'une lanterne de style à LED, ayant une puissance inférieure à 30 W
- **Date de publication** : 2023 avec une dernière mise à jour – février 2024
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 lanterne de style de puissance inférieure à 30W.

La masse équivalente est estimée à 9,9 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Lanterne de style – puissance inférieure à 30 W [LS30]	Par unité	0,150	1903
	Par tonne	15,015	190490

Lanterne de style – puissance de 30 à 35 W [LS35]

Les données relatives à la mise en place d'une lanterne de style – Puissance de 30 à 35 W sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Lanterne de style [Puissance 30 à 35 W]** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer l'éclairage extérieure à l'aide d'une lanterne de style à LED, ayant une puissance inférieure à 30 W
- **Date de publication** : 2023 avec une dernière mise à jour – février 2024
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 30 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 lanterne de style de puissance inférieure à 30W.

La masse équivalente est estimée à 11,64 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Lanterne de style – puissance inférieure entre 30 et 35 W [LS35]	Par unité	0,175	2214
	Par tonne	15,034	190206

7. Transformateur

Transformateur Puissance 75 kVA [TRAN75]

Les données relatives à la mise en place d'un transformateur Puissance 75 kVA sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Transformateur [puissance 75 kVA]** » :

- **Unité fonctionnelle** : Permettre la transformation avec isolation d'une tension alternative reliée au circuit primaire en une tension alternative au secondaire à l'aide d'un transformateur 75 kVA.
- **Date de publication** : 2021 avec une dernière mise à jour – juin 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 100 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour transformateur.

La masse équivalente est estimée à 366 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Transformateur Puissance 75 kVA [TRAN75]	Par unité	2,920	64140
	Par tonne	7,978	175245

**Transformateur
Puissance 500
kVA
[TRAN500]**

Les données relatives à la mise en place d'un transformateur Puissance 500 kVA sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Transformateur [puissance 500 kVA]** » :

- **Unité fonctionnelle** : Permettre la transformation avec isolation d'une tension alternative reliée au circuit primaire en une tension alternative au secondaire à l'aide d'un transformateur 500 kVA.
- **Date de publication** : 2022 avec une dernière mise à jour – aout 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 100 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour transformateur.

La masse équivalente est estimée à 1349 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Transformateur Puissance 500 kVA [TRAN500]	Par unité	10,8	236580
	Par tonne	7,982	174855

**Transformateur
Puissance 1000
kVA
[TRAN1000]**

Les données relatives à la mise en place d'un transformateur Puissance 1000 kVA sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Transformateur [puissance 1000 kVA]** » :

- **Unité fonctionnelle** : Permettre la transformation avec isolation d'une tension alternative reliée au circuit primaire en une tension alternative au secondaire à l'aide d'un transformateur 1000 kVA.
- **Date de publication** : 2022 avec une dernière mise à jour – aout 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : + 100 %

Les résultats de la FDES sont donnés pour transformateur.

La masse équivalente est estimée à 2505 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Transformateur Puissance 1000 kVA [TRAN1000]	Par unité	20,0	438500
	Par tonne	7,984	175049

5.15 Produits spécifiques aux Travaux Ferroviaires

1. Ballast

Ballast [BALC4]

Il n'existe pas de donnée collective pour le ballast. On fait ici l'hypothèse que le ballast correspond à de la roche massive.

Les facteurs d'émission sont issus des modules d'informations environnementales (MIE) publiés par l'UNPG en 2017 pour

- « **Granulats issus de roche massive** »,

L'unité déclarée retenue pour ces MIE est la production « du berceau à la porte de l'usine » d'une « tonne de granulats représentatifs du contexte français, avec un taux d'humidité compris entre 0% et 7% ».

Les données retenues dans SEVE-TP sont :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)
MIE « Granulats issus de roche massive »	2,68 10 ⁻³	7,7 10 ¹	1
Ballast [BALC4]	2,68 10 ⁻³	7,7 10 ¹	1

2. Rail

Rail [RAIL50]

Il n'existe pas de donnée collective pour les rails. On fait ici l'hypothèse que les rails sont en acier laminé à chaud.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- **Production acier : Base Empreinte ADEME**
 - Acier neuf – France continentale
 - 2,21 t de CO_{2eq}/ t d'acier
 - 22492 MJ/t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %

A noter que la base Empreinte ne possède pas d'indicateur Energie, les hypothèses suivantes ont donc été considérées :

La documentation de la base ADEME précise que 6 248 kWh d'énergie primaire sont nécessaire pour réaliser une tonne d'acier. Ainsi, avec un facteur 3,6, on obtient 22492 MJ/t d'acier.

- **Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1**
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud
 - 2440,1 MJ/t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Rail [RAIL50]	tonne	2,41	24933

Rail recyclé [RAIL50R]

Il n'existe pas de donnée collective pour les rails recyclés. On fait ici l'hypothèse que les rails sont en acier recyclé laminé à chaud.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production acier recyclé : Base Empreinte ADEME
 - Acier recyclé – France continentale – Donnée 2021
 - 0,938 t de CO_{2eq}/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Rail recyclé [RAIL50R]	tonne	1,14	15987

3. Traverses

Traverse bi-bloc [TRAVBI]

Il n'existe pas de donnée collective pour les traverses bi-bloc. On fait ici l'hypothèse que les traverses bi-blocs sont composées de 120 kg de béton C30/37 et de 15 kg d'acier. Le poids total de la traverse bi-bloc est donc de 135 kg.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production de béton C30/37 :

	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XF3 - C30/37 - 385 kg - CEM I [BXF330]	m3	0,282	1921	2,231
	tonne	0,124	840	1,075

- Production acier : Base Empreinte ADEME
 - Acier neuf – France continentale
 - 2,21 t de CO_{2eq}/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Traverse bi-bloc [TRAVBI]	Par unité	0,051	474,8	0,129
	Par tonne	0,378	3517	0,956

**Traverse métallique
[TRAVMET]**

Il n'existe pas de donnée collective pour les traverses métalliques. On fait ici l'hypothèse que les traverses métalliques sont composées de 65 kg d'acier galvanisé à chaud.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- **Production acier galvanisé : Base Empreinte ADEME**
 - Acier, rouleaux, galvanisé à chaud pour habillage (0% de recyclage) – Donnée 2021
 - Incertitude : non communiquée
 - 2,79 t de CO_{2eq}/ t d'acier
- **Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1**
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Traverse métallique [TRAVMET]	Par unité	0,194	2044
	Par tonne	2,98	31446

**Traverse monobloc
[TRAVMO]**

Il n'existe pas de donnée collective pour les traverses monobloc. On fait ici l'hypothèse que les traverses monoblocs sont composées de 250 kg de béton C50/60 et de 10 kg d'acier de précontrainte. Le poids total de la traverse monobloc est donc de 160 kg.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- **Production de béton C50/60 :**

	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Béton XC1-XC2-XC3-XC4-XF1-XD1-XD2-XD3-XS1-XS2-XS3-XA1-XA2-XA3 - C50/60 - 380 kg - CEM I [BXC2150]	m ³	0,344	2313	2,26
	tonne	0,149	1001	1,06

- **Production acier : Base Empreinte ADEME**
 - Acier neuf – France continentale
 - 2,21 t de CO_{2eq}/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- **Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1**
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud
- **Tréfilage de câble en acier : Donnée Ecoinvent v3.9.1**
 - Ecoinvent v3.9.1 – Wire drawing, steel (cutoff), RER
 - 0,4 t de CO_{2eq}/ t d'acier

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Conso granulats (t)
Traverse monobloc [TRAVMO]	Par unité	0,065	496	0,265
	Par tonne	0,251	1911	1,019

5.16 Produits spécifiques aux Travaux à l'explosif

1. Cordeaux

Cordeaux
[CO3]
[CO5]
[CO6]
[CO10]
[CO12]

Les données spécifiques aux cordeaux ont été fournies par le SYNDUEX (Syndicat National des Entrepreneurs de Travaux Publics Spécialisés dans l'Utilisation de l'Explosif).

Faute de données collectives sur les Cordeaux, le SYNDUEX s'est basée sur les données fournisseurs issues de l'EPD « **epd-norge.no - ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION - Detonating cords, MAXAM** » - 2020 valide jusqu'en 2025.

À noter que dans le cas des cordeaux, nous décidons de considérer les étapes A1 à A5 pour prendre en compte l'impact environnemental de la détonation (A5-2).

- L'hypothèse de transport considérée est 2700 km en camion 16-32t.
- La partie A5 Installation est précisée nulle.
- Les données environnementales des cordeaux sont fournies par ml de cordeaux posés sont donc les suivantes :

Pour 1 ml	Masse (kg)	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
Cordeau 3,6 g	8,6	1,17 10 ⁻⁴	1,245
Cordeau 5 g	8,8	1,33 10 ⁻⁴	1,392
Cordeau 6 g	10,6	1,31 10 ⁻⁴	1,491
Cordeau 10 g	10	2,03 10 ⁻⁴	2,247
Cordeau 12 g	11	2,24 10 ⁻⁴	2,460

Ainsi, ramenées par tonne de cordeau, les données environnementales utilisées sont les suivantes :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
Cordeau 3,6 g [CO3]	0,0136	144,872
Cordeau 5 g [CO5]	0,0151	158,215
Cordeau 6 g [CO6]	0,0124	140,707
Cordeau 10 g [CO10]	0,0203	224,650
Cordeau 12 g [CO12]	0,0203	223,605

2. Détonateurs

Détonateur électrique
[DELEC]

Les données spécifiques aux détonateurs ont été fournies par le SYNDUEX (Syndicat National des Entrepreneurs de Travaux Publics Spécialisés dans l'Utilisation de l'Explosif).

Faute de donnée collective, les données environnementales se basent ici sur une

DEP individuelle : « Non electric detonator – MAXAM » - 2020

Les données environnementales utilisées sont les suivantes :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
Détonateur électrique [DELEC]	28	336000

Détonateur électronique [DELECO]

Les données spécifiques aux détonateurs ont été fournies par le SYNDUEX (Syndicat National des Entrepreneurs de Travaux Publics Spécialisés dans l'Utilisation de l'Explosif).

Faute de donnée collective, les données environnementales se basent ici sur une DEP individuelle : « Electronic detonators – ORICA » - 2021

Les données environnementales utilisées sont les suivantes :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
Détonateur électronique [DELECO]	334	4720000

Détonateur non électrique [DEONE]

Les données spécifiques aux détonateurs ont été fournies par le SYNDUEX (Syndicat National des Entrepreneurs de Travaux Publics Spécialisés dans l'Utilisation de l'Explosif).

Faute de donnée collective, les données environnementales se basent ici sur une DEP individuelle : « Non-electric initiation system– ORICA » - 2019

Les données environnementales utilisées sont les suivantes :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
Détonateur non électrique [DEONE]	49,4	1226000

3. Explosifs

Explosif [ANFO] [ANFOA] [BO460] [DYM] [EEA] [EEE] [EEV] [EEVA]

Les données spécifiques aux explosifs ont été fournies par le SYNDUEX (Syndicat National des Entrepreneurs de Travaux Publics Spécialisés dans l'Utilisation de l'Explosif).

La composition des différents explosifs a été déterminée conjointement avec les représentants du SYNDUEX. Cette composition est confidentielle, c'est pourquoi elle n'est pas indiquée directement dans ce guide méthodologique. Pour plus d'informations, nous vous invitons à contacter le SYNDUEX.

Les données environnementales utilisées sont les suivantes :

Pour 1 tonne	Composition	Changement climatique (en t eq CO2)	Energie (MJ)
ANFO [ANFO]	Nitrate d'ammonium (>80%), Fioul gazole (<5%)	2,937	3800
ANFO aluminisé [ANFOA]	Nitrate d'ammonium (>80%), Fioul-gazole (<5%), Grenaille d'aluminium	3,761	4600

Booster 460g [BO460]	Tétranitrate de pentaérythritol (PETN > 95%)	37,913	454956
Dynamite [DYM]	Nitrate d'ammonium (50-60%), Plastifiant (1-3%), nitrocellulose (<2%), dinitrate d'éthylène (30-35%)	3,373	4900
Emulsion aluminisée [EEA]	Solution aqueuse de sels non organiques oxydant, nitrate d'ammonium, nitrite de soude, Huiles minérales et végétales, émulsionnants et agents modificateurs de cristallisation, microbilles de verre, accélérateur (aluminium)	3,882	4200
Emulsion encartouchée [EEE]	Solution aqueuse de sels non organiques oxydant, nitrate d'ammonium, nitrite de soude, Huiles minérales et végétales, émulsionnants et agents modificateurs de cristallisation, dans quelques cas : ajout de microbilles de verre	2,723	3600
Emulsion Vrac [EEV]	Nitrate d'ammonium (80-95%), distillats (pétroleur), monoéthylène glycol (0-1,5%)	2,622	3150
Emulsion vrac aluminisée [EEVA]	Nitrate d'ammonium (80-95%), distillats (petroleum), monoéthylène glycol (0-1,5%), aluminium	3,56	3500

Ces données sont calculées à partir des données environnementales suivantes :

Composant	Unité	Emission	Source
Aluminium	kgCO2e/kg	19.5	Ecoinvent 3.8 : Aluminium ingot, primary to aluminium cast/wrought alloy market
Déchets	kgCO2e/kg	0.171	Traitement des déchets issus de la préparation (carbone4)
Nitrate d'ammonium	kgCO2e/kg	2.5	Ecoinvent 3.8: [GLO] market for ammonium nitrate
Packaging	kgCO2e/kg	0.031	Caisses d'emballage, caissettes, cageots, tambours et emballages similaires, en bois ; tambours de câbles en bois ; palettes, ... (carbone4)
Papier	kgCO2e/kg	0.032	Pâte à papier, papier et carton (carbone4)
Production de gazole	kgCO2e/kg	0.66	ADEME Base carbone V21

5.17 Eléments préfabriqués

1. Eléments porteurs horizontaux

Poutrelle en béton armé (masse d'acier ≤ 2,7 kg) [POUB27]

Les données relatives à la mise en place d'une poutrelle en béton armé (masse d'acier ≤ 2,7 kg) précontraint sont issues de la FDES collective publiée par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) « **Poutrelle en béton armé (masse d'acier ≤ 2,7 kg)** » :

- Unité fonctionnelle : Supporter les charges et autres éléments notamment de plancher ou de toiture sur un mètre linéaire
- La FDES prend en compte la fabrication de la poutrelle (acier pour armature + béton)
- Date de publication : Mars 2021
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de poutrelle. Il est supposé que la masse de la poutrelle soit de 13,5 kg.

Le produit est composé de **11,66 kg de béton** et 1,83 kg d'acier.

La FDES ne détaille pas le type de béton utilisé, on suppose ici qu'il s'agit d'un béton C30/37 avec la composition suivante :

- Densité moyenne du béton 2285 kg/m³
- Dosage minimum en liant 330 kg/m³

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	330
Eau	170
Sable	760
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)	Granulats naturels (t)
Poutrelle en béton armé (masse d'acier ≤ 2,7 kg) [POUB27]	Par ml	3,56 10 ⁻³	34	0,015
	Par tonne	0,264	2541	1,038

Poutrelle en béton armé (2,7 kg ≤masse d'acier ≤ 4,8 kg) [POUB48]

Les données relatives à la mise en place d'une poutrelle en béton armé (2,7 kg ≤masse d'acier ≤ 4,8 kg) précontraint sont issues de la FDES collective publiée par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) « **Poutrelle en béton armé (2,7 kg ≤masse d'acier ≤ 4,8 kg)** » :

- Unité fonctionnelle : Supporter les charges et autres éléments notamment de plancher ou de toiture sur un mètre linéaire
- La FDES prend en compte la fabrication de la poutrelle (acier pour armature + béton)
- Date de publication : Mars 2021
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de poutrelle. Il est supposé que la masse de la poutrelle soit de 14,63 kg.

Le produit est composé de **11,22 kg de béton** et 3,42 kg d'acier.

La FDES ne détaille pas le type de béton utilisé, on suppose ici qu'il s'agit d'un béton C30/37 avec la composition suivante :

- Densité moyenne du béton 2285 kg/m³
- Dosage minimum en liant 330 kg/m³

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	330
Eau	170
Sable	760
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)	Granulats naturels (t)
Poutrelle en béton armé (2,7 kg ≤masse d'acier ≤ 4,8 kg) [POUB48]	Par ml	5,38 10 ⁻³	54	0,015
	Par tonne	0,368	3699	1,038

Poutrelle en béton précontraint (hauteur<12cm) [POUB12]

Les données relatives à la mise en place d'une poutrelle en béton précontraint (hauteur<12cm) sont issues de la FDES collective publiée par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) « **Poutrelle en béton précontraint (hauteur<12cm)** » :

- Unité fonctionnelle : Supporter les charges et autres éléments notamment de plancher ou de toiture sur un mètre linéaire
- La FDES prend en compte la fabrication de la poutrelle (acier pour armature + béton)
- Date de publication : Avril 2020
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de poutrelle. Il est supposé que la masse de la poutrelle soit de 16,64 kg.

Le produit est composé de **16,22 kg de béton** et 0,43 kg d'acier.

La FDES ne détaille pas le type de béton utilisé, on suppose ici qu'il s'agit d'un béton C30/37 avec la composition suivante :

- Densité moyenne du béton 2285 kg/m³
- Dosage minimum en liant 330 kg/m³

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	330
Eau	170
Sable	760
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)	Granulats naturels (t)
Poutrelle en béton précontraint (hauteur<12cm) [POUB12]	Par ml	2,98 10 ⁻³	28	0,017
	Par tonne	0,179	1686	1,038

Poutrelle en béton précontraint (12cm<hauteur<15cm) [POUB15]

Les données relatives à la mise en place d'une poutrelle en béton précontraint (12cm<hauteur<15cm) sont issues de la FDES collective publiée par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) « **Poutrelle en béton précontraint (12cm<hauteur<15cm)** » :

- Unité fonctionnelle : Supporter les charges et autres éléments notamment de plancher ou de toiture sur un mètre linéaire
- La FDES prend en compte la fabrication de la poutrelle (acier pour armature + béton)
- Date de publication : Avril 2020
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 ml de poutrelle. Il est supposé que la masse de la poutrelle soit de 22,2 kg.

Le produit est composé de **21,56 kg de béton** et 0,67 kg d'acier.

La FDES ne détaille pas le type de béton utilisé, on suppose ici qu'il s'agit d'un béton C30/37 avec la composition suivante :

- Densité moyenne du béton 2285 kg/m³
- Dosage minimum en liant 330 kg/m³

Composant	Quantité (kg/m ³)
CEM I	330
Eau	170
Sable	760
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)	Granulats naturels (t)
Poutrelle en béton précontraint (12cm<hauteur<15cm) [POUB15]	Par ml	4,11 10 ⁻³	39	0,022
	Par tonne	0,185	1734	1,038

Entrevous en béton [ENTVB]

Les données relatives à la mise en place d'un entrevous en béton sont issues de la FDES collective publiée par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) « **Entrevous en béton H12 à 16 cm** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer la fonction de coffrage résistant sur 1 m² de plancher à poutrelles
- La FDES prend en compte la fabrication de l'entrevous (acier pour armature + béton)
- **Date de publication** : Juillet 2024
- **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés pour 1 m² de coffrage. Il est supposé que la masse de l'entrevous soit de 104 kg.

La FDES ne détaille pas le type de béton utilisé, on suppose ici qu'il s'agit d'un béton C30/37 avec la composition suivante :

- **Densité moyenne du béton** 2285 kg/m³
- **Dosage minimum en liant** 330 kg/m³

Composant	Quantité (kg/m3)
CEM I	330
Eau	170
Sable	760
Gravillons	1020
Adjuvant	5

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 1,277 t de granulat/t de CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)	Granulats naturels (t)
Entrevous en béton [ENTVB]	Par m2	5,65 10 ⁻³	55,6	0,107
	Par tonne	0,0543	534,6	1,038

5.18 Bois

Bois brut - local France [BBLF]

Il n'existe pas de donnée collective pour le bois brut – Local France. La donnée ici utilisée est donc une **donnée construite** sur la base des hypothèses suivantes déterminées par Objectif Carbone :

- **Abattage en forêt** : 16 kgCO₂e / m³
- **Transport jusqu'à la scierie (40km)** : 3 kgCO₂e / m³
- **Sciage en usine - 30 kWh elec** : 3 kgCO₂e / m³
- **Transport routier aval (entre la scierie et le distributeur - 300 km)** : 15 kgCO₂e / m³
- **Densité du bois** 700 kg/m³
- **Pour l'énergie, le facteur d'émission repris correspond aux dépenses en carburant nécessaire à l'extraction**

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Bois brut – local France [BBLF]	tonne	5,24 10 ⁻²	720

Bois classe 3 - local France [BC3LF]

Il n'existe pas de donnée collective pour le bois classe 3 – Local France. La donnée ici utilisée est donc une **donnée construite** sur la base des hypothèses suivantes déterminées par Objectif Carbone :

- Un coefficient 1,5 est ajouté à la valeur environnementale du bois brut pour prendre en compte le séchage et le traitement du bois.

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Bois classe 3 – local France [BC3LF]	tonne	7,86 10 ⁻²	1080

Bois classe 4 – Bois exotique non traité [BC4]

Il n'existe pas de donnée collective pour le bois classe 4 – Bois exotique non traité. La donnée ici utilisée est donc une **donnée construite** sur la base des hypothèses suivantes déterminées par Objectif Carbone :

- Abattage en forêt : 16 kgCO₂e / m³
- Transport jusqu'à la scierie (75km) : 20 kgCO₂e / m³
- Sciage en usine - 70 kWh elec : 70 kgCO₂e / m³
- Transport au port : 65 kgCO₂e / m³
- Transport maritime sur 8300 km : 116 kgCO₂e / m³
- Transport routier aval (entre la scierie et le distributeur - 200 km) : 12 kgCO₂e / m³
- Densité du bois 1050 kg/m³
- Pour l'énergie, le facteur d'émission repris correspond aux dépenses en carburant nécessaire à l'extraction

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Bois classe 4 – Bois exotique non traité [BC4]	tonne	2,86 10 ⁻¹	2764

Bois classe 4 – bois local traité [BC4LT]

Il n'existe pas de donnée collective pour le bois classe 4 – traité local France. La donnée ici utilisée est donc une **donnée construite** sur la base des hypothèses suivantes déterminées par Objectif Carbone :

- Un coefficient 1,5 est ajouté à la valeur environnementale du bois brut pour prendre en compte le séchage et le traitement du bois.

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Bois classe 4 – local traité France [BC4LT]	tonne	7,86 10 ⁻²	1080

Bois de boisage - local France [BBOIS]

Il n'existe pas de donnée collective pour le bois de boisage – Local France. La donnée ici utilisée est donc une **donnée construite** sur la base des hypothèses suivantes déterminées par Objectif Carbone :

- Abattage en forêt : 16 kgCO2e / m³
- Transport jusqu'à la scierie (40km) : 3 kgCO2e / m³
- Sciage en usine - 30 kWh elec : 3 kgCO2e / m³
- Transport routier aval (entre la scierie et le distributeur - 300 km) : 15 kgCO2e / m³
- Densité du bois 700 kg/m³
- Pour l'énergie, le facteur d'émission repris correspond aux dépenses en carburant nécessaire à l'extraction

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Bois de boisage – local France [BBOIS]	tonne	5,24 10 ⁻²	720

Bois manufacturé – local France [BMLF]

Il n'existe pas de donnée collective pour le bois manufacturé– local France. La donnée ici utilisée est donc une **donnée construite** sur la base des hypothèses suivantes déterminées par Objectif Carbone :

- Un coefficient 1,5 est ajouté à la valeur environnementale du bois brut pour prendre en compte le séchage et le traitement du bois.

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Bois manufacturé – local France [BMLF]	tonne	7,86 10 ⁻²	1080

Coffrage bois – local France [BCOFF]

Il n'existe pas de donnée collective pour le coffrage bois– local France. La donnée ici utilisée est donc une **donnée construite** sur la base des hypothèses suivantes déterminées par Objectif Carbone :

- Un coefficient 1,5 est ajouté à la valeur environnementale du bois brut pour prendre en compte le séchage et le traitement du bois.

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Coffrage bois – local France [BCOFF]	tonne	7,86 10 ⁻²	1080

5.19 Câble de grue

Câble de grue en acier [CGA]

Il n'existe pas de donnée collective pour les câbles de grue en acier. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Acier : Base Empreinte de l'ADEME
 - Acier neuf – France continentale – Donnée 2021
 - 2,21 t de CO_{2eq}/ t d'acier
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud
- Tréfilage de câble en acier : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 – Wire drawing, steel (cutoff), RER
 - 0,4 t de CO_{2eq}/ t d'acier

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Câble de grue en acier [CGA]	tonne	2,810 10 ⁰	24,673 10 ³

Câble de grue en acier recyclé [CGAR]

Il n'existe pas de donnée collective pour les câbles de grue en acier. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Acier recyclé : Base Empreinte de l'ADEME
 - Acier recyclé – France continentale – Donnée 2021
 - 0,938 t de CO_{2eq}/ t d'acier
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud
- Tréfilage de câble en acier : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 – Wire drawing, steel (cutoff), RER
 - 0,4 t de CO_{2eq}/ t d'acier

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Câble de grue en acier recyclé [CGAR]	tonne	1,536 10 ⁰	15,727 10 ³

5.20 Produits spécifiques Travaux Maritimes

1. Equipement maritime

**Bollard
acier**
[BOA10]
[BOA15]
[BOA30]
[BOA100]
[BOA150]
[BOA200]

Il n'existe pas de donnée collective pour le bollard acier.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Acier : Base Empreinte de l'ADEME
 - Acier neuf – France continentale – Donnée 2021
 - 2,21 t de CO_{2eq}/ t d'acier
- Fabrication – Façonnage du métal à l'usine : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - market for energy and auxilliary inputs, metal working machine (cutoff), RER
 - 0,79936 t de CO_{2eq}/ t d'acier façonné

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Bollard Acier	tonne	3,009 10 ⁰	32,874 10 ³

Les hypothèses concernant la composition des bollards sont les suivantes :

Type de bollard	Masse (t) /unité
Bollard Acier 10 T [BOA10]	0,056
Bollard Acier 15 T [BOA15]	0,180
Bollard Acier 30T [BOA30]	0,300
Bollard Acier 100 T [BOA100]	0,735
Bollard Acier 150 T [BOA150]	1,673
Bollard Acier 200 T [BOA200]	2,100

Cabestan
[CAB3]
[CAB10]
[CAB15]

Il n'existe pas de donnée collective pour les cabestans.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Immobilisation machine base Empreinte de l'ADEME :
 - Machines/fabrication – Donnée 2018
 - 5,5 t de CO_{2eq}/ t de machine
 - Coefficient d'incertitude : 50%

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Cabestan	tonne	5,5 10 ⁰	79,2 10 ³

Les hypothèses concernant la composition des cabestans sont les suivantes :

Type de cabestan	Masse (t) /unité
Cabestan capacité moteur 3 kW [CAB3]	0,125
Cabestan capacité moteur 10 kW [CAB10]	0,265

Cabestan capacité moteur 15 kW [CAB15]	0,500
---	-------

**Caniveau
Inox
[CANI]**

Il n'existe pas de donnée collective pour les caniveaux inox.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Fabrication inox - Donnée Ecoinvent v3.9.1
- Ecoinvent v3.9.1 - Market for steel, chromium steel 18/8 (cutoff), GLO

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Caniveau Inox [CANI]	tonne	4,92 10 ⁰	50,378 10 ³

Les hypothèses concernant la composition du caniveau en inox sont les suivantes :

- 20 kg/ml

**Catway
[CATWAY]**

Il n'existe pas de donnée collective pour les catway.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Le catway se compose pour 1 m² de :
 - 30 kg de bois exotique non traité : donnée environnementale explicitée au paragraphe 5.18 soit 0,286 t de C02eq/ t de bois
 - 23 ,3 kg d'aluminium : donnée environnementale Base Empreinte de l'ADEME – Aluminium neuf : 7,8 t de C02eq/ t d'aluminium

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Catway [CATWAY]	tonne	3,57 10 ⁰	64,504 10 ³

**Chaîne
[CTB45]
[CCB55]**

Il n'existe pas de donnée collective pour les chaînes.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Acier galvanisé : Base Empreinte de l'ADEME
 - Acier, rouleaux, galvanisé à chaud pour habillement (0% de recyclage) – Donnée 2021
 - 2,79 t de C02eq/ t d'acier
- Fabrication – Façonnage du métal à l'usine : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - market for energy and auxilliary inputs, metal working machine (cutoff), RER
 - 0,79936 t de C02eq/ t d'acier façonné

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Chaîne	tonne	3,59 10 ⁰	39,381 10 ³

Les hypothèses concernant la composition des chaînes sont les suivantes :

Type de cabestan	Masse (t) /unité
Chaînes de cisaillement bouclier D55mm [CCB55]	0,06
Chaînes de traction bouclier D45mm [CTB45]	0,04

Croc
[CROC100]
[DCRO100]
[TCRO100]
[QCRO100]

Il n'existe pas de donnée collective pour les crocs.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- **Donnée Acier : Base Empreinte de l'ADEME**
 - Acier neuf – France continentale – Donnée 2021
 - 2,21 t de CO_{2eq}/ t d'acier
- **Laminage à froid : Donnée Ecoinvent v3.9.1**
 - Ecoinvent v3.9.1 - Sheet rolling, steel (cutoff), RER
 - 0,31 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Croc	tonne	2,52 10 ⁰	26,168 10 ³

Les hypothèses concernant la composition des crocs sont les suivantes :

Type de cabestan	Masse (t) /unité
Croc 100 T [CROC100]	0,745
Double croc 100 T [DCRO100]	1,490
Triple croc 100 T [TCRO100]	2,235
Quadruple croc 100 T [QCRO100]	2,980

Défense
[DDELTA]

Il n'existe pas de donnée collective pour les défenses.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- **La composition des défenses est la suivante pour 1 kg :**
 - 0,55 kg de caoutchouc polybutadiène
 - Donnée Caoutchouc Polybutadiène : Base Empreinte de l'ADEME
 - Caoutchouc Polybutadiène – Europe – Donnée 2015
 - 4,31 t de CO_{2eq}/ t de caoutchouc
 - 0,35 kg de caoutchouc naturel
 - Donnée Caoutchouc naturel : Base Empreinte de l'ADEME
 - Caoutchouc naturel – Europe – Donnée 2015
 - 1,59 t de CO_{2eq}/ t de caoutchouc
 - 0,1 kg de carbonate de calcium
 - Donnée Carbonate de calcium : Base Empreinte de l'ADEME
 - Carbonate de calcium – France continentale
 - 0,075 t de CO_{2eq}/ t de carbonate de calcium

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Défense [DDELTA]	tonne	10,427 10 ⁰	78649 10 ³

Défense en chêne et en azobé
[DCHENE]
[DAZOB]

Il n'existe pas de donnée collective pour les défenses en chêne. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- La défense en chêne est composée de bois traité.
- La masse volumique de la défense est de 700 kg/m³

Les données environnementales construites sont donc les mêmes que celles du paragraphe 5.18 :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Défense en chêne [DCHENE]	tonne	7,86 10 ⁻²	1080

Pour la défense en azobé, on considère que la matériau est du bois exotique non traité dont la masse volumique est de 1050 kg/m³.

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Défense en azobé [DAZOB]	tonne	2,86 10 ⁻¹	2764

Défense pneu
[DPNEU]

Il n'existe pas de donnée collective pour les défenses pneu. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- La défense en pneu est composée de pneumatiques usagés.
- Donnée Pneumatiques usagés non réutilisables : Base Empreinte de l'ADEME
 - Pneumatiques usagés non réutilisables, phase Amont-Donnée 2023
 - 1,54 t de CO₂eq/ t de pneumatique

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Défense pneu usagé [DPNEU]	tonne	1,54	21458

Echelle de quai en acier galvanisé
[ECHEAG]

Il n'existe pas de donnée collective pour les échelles de quai en acier galvanisé. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Acier galvanisé : Base Empreinte de l'ADEME
 - Acier, rouleaux, galvanisé à chaud pour habillage (0% de recyclage) – Donnée 2021
 - 2,79 t de CO₂eq/ t d'acier

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Echelle de quai en acier galvanisé [ECHEAG]	tonne	2,79	29000

Les hypothèses concernant la composition de l'échelle de quai en acier galvanisé sont les suivantes :

- 7,5 kg/ml

Echelle de quai inox [ECHQI]

Il n'existe pas de donnée collective pour les échelles de quai en inox.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Fabrication inox - Donnée Ecoinvent v3.9.1
- Ecoinvent v3.9.1 - Market for steel, chromium steel 18/8 (cutoff), GLO

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Echelle de quai en inox [ECHQI]	tonne	4,92 10 ⁰	50,378 10 ³

Les hypothèses concernant la composition de l'échelle de quai en inox sont les suivantes :

- 7,5 kg/ml

Haussière amarrage [HAMAR]

Il n'existe pas de donnée collective pour les haussière amarrage.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Fabrication Nylon - Base Empreinte de l'ADEME
 - Nylon – Donnée 2018
 - 7,63 t de CO₂eq/ t d'acier
 - Energie : Ecoinvent v3.9.1. Nylon 6 production, RER, cutoff

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Haussière amarrage [HAMAR]	tonne	7,63 10 ⁰	106,99 10 ³

Les hypothèses concernant la composition des haussières d'amarrage sont les suivantes :

- 1 kg/ml

Nez de quai métal arrondi [NQMA]

Il n'existe pas de donnée collective pour les nez de quai métal arrondi. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Acier : Base Empreinte de l'ADEME
 - Acier neuf – France continentale – Donnée 2021
 - 2,21 t de CO_{2eq}/ t d'acier
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Nez de quai métal arrondi [NQMA]	tonne	2,41 10 ⁰	24,932 10 ³

Les hypothèses concernant la composition des nez de quai sont les suivantes :

- 40 kg/ml

Organeau 10T en acier galvanisé [ORG10]

Il n'existe pas de donnée collective pour les organeaux 10 T en acier galvanisé. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Acier galvanisé : Base Empreinte de l'ADEME
 - Acier, rouleaux, galvanisé à chaud pour habillage (0% de recyclage) – Donnée 2021
 - 2,79 t de CO_{2eq}/ t d'acier

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Organeau 10 T en acier galvanisé [ORG10]	tonne	2,79	29000

Les hypothèses concernant la composition des organeaux 10 T sont les suivantes :

- 24 kg/unité

Passerelle en aluminium [PASSALU]

Il n'existe pas de donnée collective pour les passerelles en aluminium. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes pour 1 ml de passerelle :

- Platelage : 17,1kg de bois exotique - Bois exotique non traité
- Flotteur: 8,6 kg de PE - Ecoinvent v3.9 - Market for polyethylene, low density, granulate (cutoff), GLO
- Structure : 15,7 kg d'aluminium - Base empreinte - Aluminium neuf (non-produit en France)

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Passerelle en aluminium [PASSALU]	tonne	3,60	71069

Les hypothèses concernant la composition des passerelles en aluminium sont les suivantes :

- 41,4 kg/ml

Plaque de glissement PEHD [PPEHD]

Il n'existe pas de donnée collective pour les plaques de glissement PEHD ep=40 mm.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- PEHD : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - Market for polyethylene, High density, granulate (cutoff), GLO
 - 3,069 t de CO₂eq/ t de PEHD

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Plaque de glissement PEHD [PPEHD]	tonne	3,069	78965

Les hypothèses concernant la composition des plaques de glissement sont les suivantes :

- 40 kg/m²

Platine butoir [PBUT]

Il n'existe pas de donnée collective pour les platines butoirs.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- On considère que la platine butoir correspond à du fer plat de 40 mm d'épaisseur 6mx60mm
- Donnée Acier : Base Empreinte de l'ADEME
 - Acier neuf – France continentale – Donnée 2021
 - 2,21 t de CO₂eq/ t d'acier
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO₂eq/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Platine butoir [PBUT]	tonne	2,41	24933

Les hypothèses concernant la composition des platines butoirs sont les suivantes :

- 313 kg/m²

Polystyrène HD24 kg/m³ pour BCF [POLYS]

Il n'existe pas de donnée collective pour le Polystyrène HD24 kg/m³ pour BCF. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Polystyrène : Donnée Ecoinvent v3.9.1
- Ecoinvent v3.9.1 - polystyrene production, expandable (cutoff), RER
- 3,47 t de CO₂eq/ t de polystyrène

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Polystyrène HD24 kg/m³ pour BCF [POLYS]	tonne	3,47	80729

Les hypothèses concernant la composition du polystyrène sont les suivantes :

- 24 kg/m³

Ponton flottant [PONTF]

Il n'existe pas de donnée collective pour les pontons flottants. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes pour 1 m² de ponton :

- Platelage : 19,6 kg de bois exotique - Bois exotique non traité
- Flotteur: 17,9 kg de PE - Ecoinvent v3.9 - Market for polyethylene, low density, granulate (cutoff), GLO
- Structure : 18,8 kg d'aluminium - Base empreinte - Aluminium neuf (non-produit en France)

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Ponton flottant [PONTF]	tonne	3,49	72494

Les hypothèses concernant la composition des pontons flottants sont les suivantes :

- 56,3 kg/m²

2. Produits métalliques Travaux Maritimes

Produits métalliques génériques
[BOUCDA]
[CHAPP]
[COIDA]
[DFP]
[OPTP]
[SFP]

Il est possible d'attribuer aux produits métalliques suivants :

- Bouclier pour duc d'albe [BOUCDA] ;
- Chevêtre d'appui pour pieu passerelle [CHAPP] ;
- Coiffe pour duc d'albe [COIDA] ;
- Diaphragme en fond de pieu [DFP] ;
- Opercule tête de pieu [OPTP] ;
- Sabot fond de pieu [SFP].

La même donnée environnementale par tonne de produit car tous ces produits sont considérés comme étant de l'acier neuf laminé à chaud auquel on ajoute un coût environnemental pour le façonnage des pièces.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production acier : Base Empreinte ADEME
 - Acier neuf – France continentale
 - 2,21 t de CO₂eq/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO₂eq/ t d'acier laminé à chaud
- Façonnage du métal à l'usine : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Market for energy and auxilliary inputs, metal working machine (cutoff), RER
 - 0,8 t de CO₂eq/ t de métal façonné

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Produit métallique générique	tonne	3,21	35314

Caillebotis
[CAILLE]

Les données relatives à la mise en place de garde-corps double fonction (glissière) sont issues de la base DIOGEN avec la fiche donnée construite « **6390 – Caillebotis pour vide central (1 m²)** » :

- Unité fonctionnelle : Fabrication d'un caillebotis, prêt à quitter l'usine
- Date de publication : juillet 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance D

Les résultats de la fiche DIOGEN sont donnés pour 1 m². La masse équivalente est estimée à 22,5 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Caillebotis [CAILLE]	Par m ²	58,2 10 ⁻³	735
	Par tonne	2,59	32667

Inox
[INOX]

Il n'existe pas de donnée collective pour l'inox.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Fabrication inox - Donnée Ecoinvent v3.9.1
- Ecoinvent v3.9.1 - Market for steel, chromium steel 18/8 (cutoff), GLO

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Inox [INOX]	tonne	4,92	50,378 10 ³

5.21 Equipement métallique

Garde-corps double fonction (glissière) [GCDF]

Les données relatives à la mise en place de garde-corps double fonction (glissière) sont issues de la base DIOGEN avec la fiche donnée construite « **6160 – Garde-corps double fonction (1 m)** » :

- Unité fonctionnelle : Fabrication d'un garde-corps double fonction
- Date de publication : juillet 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance D

Les résultats de la fiche DIOGEN sont donnés pour 1 ml. La masse équivalente est estimée à 52 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Garde-corps double fonction [GCDF]	Par ml	1,35 10 ⁻¹	1696
	Par tonne	2,60	32615

Garde-corps métalliques normalisés [GCMN]

Les données relatives à la mise en place de garde-corps métalliques normalisés (S7, S8, etc.) sont issues de la base DIOGEN avec la fiche donnée construite « **6130 – Garde-corps** » :

- Unité fonctionnelle : Fabrication d'un garde-corps
- Date de publication : juillet 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance D

Les résultats de la fiche DIOGEN sont donnés pour 1 ml. La masse équivalente est estimée à 99,5 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Garde-corps métalliques [GCMN]	Par ml	8,79 10 ¹	1109
	Par tonne	0,883	11147

5.22 Feuilles d'étanchéité

Feuille d'étanchéité bentonitique [FEBENT]

Les données relatives à la mise en place de feuilles d'étanchéité bentonitique sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Membrane bentonitique pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés [ép. tot =6,5 mm]** » :

- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction d'1 m² de membrane bentonitique pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés pour une durée de vie de référence de 60 ans
- Date de publication : 2016 avec une dernière mise à jour – juillet 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les résultats de la fiche FDES collective sont donnés pour 1 m². La masse équivalente est estimée à 5,989 kg de membrane bentonitique.

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Feuille d'étanchéité bentonitique [FEBENT]	Par m2	5,81 10 ⁻³	93,18
	Par tonne	0,97	15560

Feuille d'étanchéité EPDM [FEEDPM]

Il n'existe pas de donnée collective pour les feuilles d'étanchéité EPDM.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée EPDM : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Market for synthetic rubber (cutoff), RoW

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Feuille d'étanchéité EPDM [FEEDPM]	tonne	2,94	75855

Feuille d'étanchéité FPM [FEFPM]

Les données relatives à la mise en place de feuilles d'étanchéité FPM sont issues de la base Inies avec la fiche FDES collective par défaut « **Feuilles à base de bitume pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés** » :

- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction d'1 m² de membrane bitumineuse pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés pour une durée de vie de référence de 60 ans
- Date de publication : 2016 avec une dernière mise à jour – octobre 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les résultats de la fiche FDES collective sont donnés pour 1 m². La masse équivalente est estimée à 4,375 kg de bitume élastomère.

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Feuille d'étanchéité FPM [FEFPM]	Par m2	7,81 10 ⁻³	295,3
	Par tonne	1,78 10 ⁰	67497

Feuille d'étanchéité PE [FEPE]

Il n'existe pas de donnée collective pour les feuilles d'étanchéité PE. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Polyéthylène : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Market for polyethylene, low density, granulate (cutoff), GLO
 - 2,46 t de CO_{2eq}/ t PE
 - Market for thermoforming, with calendering (cutoff), RoW
 - 0,83 t de CO_{2eq}/ t de plastique

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Feuille d'étanchéité PE [FEPE]	tonne	3,282	84111

Feuille d'étanchéité PP [FEPP]

Il n'existe pas de donnée collective pour les feuilles d'étanchéité PP. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Polypropylène : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Market for polypropylene, granulate (cutoff), GLO
 - 2,27 t de CO_{2eq}/ t PP
 - Market for thermoforming, with calendering (cutoff), RoW
 - 0,83 t de CO_{2eq}/ t de plastique

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Feuille d'étanchéité PP [FEPP]	tonne	3,1	84337

Feuille d'étanchéité PVC [FEPVC]

Il n'existe pas de donnée collective pour les feuilles d'étanchéité PVC. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée PVC : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Market for polyvinylchloride, suspension polymerised (cutoff), GLO
 - 2,43 t de CO_{2eq}/ t PVC
 - Market for thermoforming, with calendering (cutoff), RoW
 - 0,83 t de CO_{2eq}/ t de plastique

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Feuille d'étanchéité PVC [FEPVC]	tonne	3,26	61286

5.23 Fluide de forage

Bentonite [BENTO]

Il n'existe pas de donnée collective pour la bentonite.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- [Donnée bentonite : Donnée Ecoinvent v3.9.1](#)
- [Market for bentonite \(cutoff\), GLO](#)

Les données environnementales retenues sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Bentonite [BENTO]	tonne	0,0495	618

5.24 Géotextile et membrane

Géotextile [GEO100] [GEO150] [GEO250] [GEO500] [GEO800] [GEO1000] [GEO2000]

Les données relatives à la mise en place de géotextile sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES par défaut** publiée par le MTE « **Géotextile en polypropylène (1000g/m²)** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer la fonction de 1m² de surface recouverte par un géotextile en polypropylène (1000g/m²) pour une durée de vie de référence de 50 ans.
- **Date de publication** : Octobre 2024
- **Masse par unité fonctionnelle** : 1 kg
- **Coefficient de sécurité appliqué** : +30 %

Les données environnementales retenues sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Géotextile	tonne	1,74	25000

Les hypothèses concernant la composition des géotextiles sont les suivantes :

	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Géotextile 100 g/m² [GEO100]	m ²	1,74 10 ⁻⁴	2,5
Géotextile 150 g/m² [GEO150]	m ²	2,61 10 ⁻⁴	3,75
Géotextile 250 g/m² [GEO250]	m ²	4,35 10 ⁻⁴	6,25
Géotextile 500 g/m² [GEO500]	m ²	8,70 10 ⁻⁴	12,5
Géotextile 800 g/m² [GE800]	m ²	1,39 10 ⁻³	20
Géotextile fort grammage > 800 g/m² [GEO1000]	kg	1,74 10 ⁻³	25
Feutre géotextile antiroches 2000 gr/m² [GEO2000]	m ²	3,48 10 ⁻³	50

Boudin fibre de coco [BFC]

Il n'existe pas de donnée collective pour les boudins fibres de coco. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes, avec pour modèle les calculs faits sur la fibre de chanvre.

- Impact environnemental d'une noix de coco - Base Empreinte de l'ADEME
 - Noix de coco – Donnée valide jusqu'en 2026
 - 2,5 t de CO_{2eq}/ t de coco
 - On considère qu'une noix de coco est composée à 46 % de fibre donc on obtient 1,15 t de CO_{2eq}/ t de coco
 - Dans le cadre d'une fibre de chanvre, une valeur de 0,217 t de CO_{2eq}/ t de chanvre est utilisée pour le défibrage. On prend cette même valeur pour la noix de coco auquel on ajoute un facteur de correction de 50 % soit 0,326 t de CO_{2eq}/ t de fibre
 - Un facteur d'émission de 80 gcO_{2e} / kWh soit 66,4 MJ par kg de fibre est utilisé pour l'énergie

Les données environnementales retenues sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Boudin fibre de coco [BFC]	tonne	1,476	66400

Les hypothèses concernant la composition des boudins fibre de coco sont les suivantes :

- 8 kg /ml

Filet fibre de coco [FFC]

Il n'existe pas de donnée collective pour les filets fibres de coco. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la même base que les données des boudins fibre de coco.

Les hypothèses concernant la composition des filets fibre de coco sont les suivantes :

- 750 g /m².

5.25 Injection vides annulaires

Injection vides annulaires – gravelette [IVAG]

Il n'existe pas de donnée collective pour les injections vides annulaires - gravelettes.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée sable et gravier : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Gravel and sand quarry operation (cutoff), RoW
 - La masse volumique considérée est de 1550 kg/m³

Les données environnementales retenues sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Injection vides annulaires – gravelette [IVAG]	tonne	4,2 10 ⁻³	48,2

Injection vides annulaires – mortier [IBAM]

Il n'existe pas de donnée collective pour les injections vides annulaires - mortier. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- [Donnée mortier : Donnée Ecoinvent v3.9.1](#)
- [Market for cement mortar \(cutoff\), RoW](#)
- [La masse volumique considérée est de 1620 kg/m³](#)

Les données environnementales retenues sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Injection vides annulaires – mortier [IBAM]	tonne	0,27	1738

5.26 Joint à revêtement amélioré

Joint à revêtement amélioré [JRA]

Il n'existe pas de donnée collective pour les joints à revêtement amélioré. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- [Le joint bitumineux composé de bitume, d'une couche non-tissé \(fibre de verre, polyester etc.\), de calcaire, de schiste de sable et de talc](#)
- [Donnée Ecoinvent v3.9.1](#)
- [Bitumen seal production V60 \(cutoff\), GLO](#)

Les données environnementales retenues sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Joint à revêtement amélioré [JRA]	tonne	0,828	37248

5.27 Mortier

Mortier de chaux de réparation [MCR]

Les données relatives à la mise en place de mortier de réparation sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES collective** publiée par le SYNDICAT NATIONAL DES MORTIERS INDUSTRIELS « **Mortier d'enduit minéral** » :

- [Unité fonctionnelle : Recouvrir 1m² de support en assurant les performances décrites dans la norme NF EN 998-1 pendant la durée de vie de référence du produit.](#)
- [Date de publication : Janvier 2022](#)
- [Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué](#)

Les résultats de la FDES sont donnés par m² de surface recouverte. Il est supposé que la masse de mortier équivalent soit de 24 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)
Mortier de chaux de réparation [MCR]	Par m ²	4,54 10 ⁻³	50,2
	Par tonne	0,19	2090

Les données relatives à la mise en place de mortier hydraulique spécial de

Mortier hydraulique spécial de réparation/ Revêtement de protection LHM [MHR]

réparation et de revêtement de protection LHM sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES collective** publiée par le SYNDICAT NATIONAL DES MORTIERS INDUSTRIELS « **Mortier de réparation du béton, de calage et de scellement à base de liant hydraulique** » :

- Unité fonctionnelle : Sceller ou réparer une cavité, protéger le béton ou ses armatures à l'aide d'1 kg de mortier gâché frais ayant une densité maximale de 2,45
- Date de publication : Novembre 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés par 1 kg de mortier.
Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Mortier hydraulique spécial de réparation [MHR]	Par kg	0,334 10 ⁻³	3,841
	Par tonne	0,334	3841

5.28 Plastiques

Fibres polypropylène [FIBRPP]

Il n'existe pas de donnée collective pour les fibres polypropylène.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Fabrication du polypropylène : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - Market for polypropylene, granulate (cutoff), GLO
 - 2,27t de C0_{2eq}/ t de polypropylène
- Extrusion : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - Market for extrusion, plastic pipes (cutoff), GLO
 - 0,42 t de C0_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Fibres polypropylène [FIBRPP]	tonne	2,69	78536

Polystyrène expansé [POLYEX]

Il n'existe pas de donnée collective pour le polystyrène expansé.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Fabrication du polystyrène expansé : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - Market for polystyrene, expandable (cutoff), GLO
 - La masse volumique du polystyrène expansé est de 40 kg/m³

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Polystyrène expansé [POLYEX]	tonne	3,567	81954

PSE extrudé [PSEEX]

Il n'existe pas de donnée collective pour le PSE extrudé. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Polystyrène extrudé : Donnée Ecoinvent v3.9.1
- Ecoinvent v3.9.1 - market for polystyrene, extruded (cutoff), GLO
- La masse volumique du polystyrène extrudé est de 35 kg/m³

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Polystyrène extrudé [PSEEX]	tonne	9,60	88152

Tube PEHD [TPEHD]

Le choix a été fait ici d'harmoniser les données « Tubes » et « Tuyaux ». Les coûts environnementaux des données « Tubes PEHD » sont donc identiques aux données « Tuyaux PEHD » à savoir :

Les données relatives à la mise en place d'un tuyau PEHD sont issues de la moyenne de 3 FDES collectives de la base Inies publiées par le SYNDICAT DES TUBES ET RACCORDS EN POLYETHYLENE ET POLYPROPYLENE :

- CANALISATIONS D'ADDUCTION D'EAU POTABLE EN POLYETHYLENE (PEHD) DN160/PN10, hors creusement et comblement des tranchées
- CANALISATIONS D'ADDUCTION D'EAU POTABLE EN POLYETHYLENE (PEHD) DN250/PN10, hors creusement et comblement des tranchées
- CANALISATIONS D'ADDUCTION D'EAU POTABLE EN POLYETHYLENE (PEHD) DN400/PN16, hors creusement et comblement des tranchées
- Unité fonctionnelle : 1m linéaire de canalisations d'adduction d'eau potable (AEP) en PE assemblées en réseau, comprenant des tubes en polyéthylène et des pièces de raccordement, et installées dans les règles de l'art pour distribuer l'eau potable pendant 100 ans
- Date de publication : mars 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Tube PEHD [TPEHD]	Par tonne	2,21	40850

Tube PP [TPP]

Le choix a été fait ici d'harmoniser les données « Tubes » et « Tuyaux ». Les coûts environnementaux des données « Tubes PP » sont donc identiques aux données « Tuyaux PP » à savoir :

Il existe dans la base Inies 3 FDES collectives par défaut concernant les réseaux d'évacuation et d'assainissement en polypropylène :

- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polypropylène [DN=110mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polypropylène [DN entre 110 et 200 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polypropylène [DN entre 200 et 500 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction de transport des eaux usées, pluviales ou de surface par écoulement gravitaire ou occasionnellement sous faible pression sur 1ml de canalisation en polypropylène pour une durée de vie de référence de 50 ans

- Date de publication : novembre 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Malheureusement, ces FDES ne mentionnent pas de masse par ml de tuyau posé. Il est donc impossible de ramener les coûts environnementaux par ml posé par tonne de tuyau.

Néanmoins, ces FDES précisent que le calcul de la donnée par défaut se fait sur la base de la moyenne des FDES individuelles des fournisseurs.

Le choix est donc fait ici de choisir pour le coût environnemental de la pose des tuyaux PP, la moyenne des coûts environnementaux des données collectives pour les systèmes d'assainissement à savoir :

- FDES individuelle - Tuyaux pour réseaux d'assainissement - PP Master 10 DN200 (et DN160) - STEINZEUG KERAMO
- Date de publication : novembre 2021
- FDES individuelle - Tuyaux pour réseaux d'assainissement - PP Master 10 DN315 (et DN250) - STEINZEUG KERAMO
- Date de publication : novembre 2021

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Tube PP [TPP]	Par tonne	1,91	34328

Tube PRV [TPRV]

Le choix a été fait ici d'harmoniser les données « Tubes » et « Tuyaux ». Les coûts environnementaux des données « Tubes PRV » sont donc identiques aux données « Tuyaux PRV » à savoir :

Les données relatives à la mise en place de tube PRV sont issues de la moyenne des fiches de la base INIES par défaut :

- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polyester [DN=200mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polyester [DN entre 200 et 600mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polyester [DN entre 600 et 1000mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Unité fonctionnelle : 1 ml de tube en polyester
- Date de publication : 2016 avec mise à jour en octobre 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : +30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Tube PRV [TPRV]	tonne	6,2	59420

Tube PVC [TPVC]

Le choix a été fait ici d'harmoniser les données « Tubes » et « Tuyaux ». Les coûts environnementaux des données « Tubes PVC » sont donc identiques aux données « Tuyaux PVC » à savoir :

Les données relatives à la mise en place d'un tuyau PVC sont issues de la FDES par défaut de la base Inies :

- Réseaux d'évacuation et d'assainissement en PVC [Diamètre 315 mm] :
- Unité fonctionnelle : Assurer l'évacuation jusqu'en limite de propriété d'un bâtiment des eaux usées et des eaux pluviales par 1 m de réseau d'assainissement en PVC (DN 315 mm) pendant une durée de vie de référence de 50 ans.

- Masse par unité fonctionnelle considérée : 13 kg/ml
- Date de publication : décembre 2021
- Coefficient de sécurité appliqué : 30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Tube PVC [TPVC]	tonne	1,992	28400

5.29 Poteau

Poteau béton [PBET]

Les données relatives à la mise en place de poteaux béton sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES collective** publiée par le SNBPE « **Béton pour poteau extérieur, C2530 CEM II A - béton sans armature** » :

- Unité fonctionnelle : Supporter les charges et autres éléments de planchers pour le bâtiment considéré sur un mètre linéaire de poteau, de largeur 0.2 mètre et de hauteur 0.3 mètre, pour une durée de vie de référence de 100 ans
- Date de publication : Juin 2024
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés par 1m de poteau soit 0,06 m³. Il est supposé que la masse de béton équivalent soit de 139,8 kg.

La FDES ne précise pas la composition exacte du béton. Les hypothèses suivantes sont donc considérées :

Composant	Quantité (kg/m3)	Quantité (kg/unité)
CEM II	300	18
Eau	180	10,8
Sable alluvionnaire	750	45
Gravillons alluvionnaire	1050	63
Adjuvant	5	0.3

On prend ici l'hypothèse de la quantité de granulats de 0,750 t de granulat/t de CEM II soit ici pour 18 kg de CEM II, 0,0135 t de granulats naturels.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)	Granulat naturel (t)
Poteau béton [PBET]	Par poteau	1,138 10 ⁻²	80,194	0,1215
	Par tonne	8,14 10 ⁻²	573	0,8691

Poteau bois [PBO]

Les données relatives à la mise en place de poteaux bois sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES collective** publiée par la fédération ARBUST « **Poteau en bois imprégnés, toutes essences résineuses, toutes configurations courantes** » :

- Unité fonctionnelle : Constituer un mètre cube de poteau utilitaire conçu pour une charge moyenne de 4.52 kN (hors facteur de sécurité) et adapté à l'installation encastrée directement dans le sol, par l'utilisation de bois imprégné par autoclave sur la durée de vie de référence de 30 ans.

- Date de publication : Avril 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés par 1m³. Il est supposé que la masse de bois équivalente soit de 537 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Poteau bois [PBOI]	Par m ³	0,110	4380
	Par tonne	0,205	8156

5.30 Produits métalliques

Acier galvanisé [ACIG]

Pour l'acier galvanisé, la donnée utilisées est celle de la **base Empreinte de l'ADEME** :

- Acier, rouleaux, galvanisé à chaud pour habillement (0% de recyclage) – Donnée 2021
- Incertitude : non communiquée
- 2,79 t de C02eq/ t d'acier

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Acier galvanisé [ACIG]	tonne	2,79	29000

Acier neuf [ACIN]

Pour l'acier neuf, la donnée utilisées est celle de la **base Empreinte de l'ADEME** :

- Acier neuf – France continentale
- 2,21 t de C02eq/ t d'acier
- Donnée 2021
- Incertitude : 10 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Acier neuf [ACIN]	tonne	2,21	22493

Acier recyclé [ACIR]

Pour l'acier recyclé, la donnée utilisées est celle de la **base Empreinte de l'ADEME** :

- Acier recyclé – France continentale – Donnée 2021
- 0,938 t de C02eq/ t d'acier
- Donnée 2021
- Incertitude : 10 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Acier recyclé [ACIR]	tonne	0,938	13546

**Aluminium
neuf
[ALUN]**

Pour l'aluminium neuf, la donnée utilisées est celle de la **base Empreinte de l'ADEME** :

- Aluminium neuf – 7,8t de CO2eq/t d'aluminium
- Donnée 2021
- Incertitude : 30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Aluminium neuf [ALUN]	tonne	7,8	143632

**Aluminium
recyclé
[ALUR]**

Pour l'aluminium recyclé, la donnée utilisées est celle de la **base Empreinte de l'ADEME** :

- Aluminium recyclé – 0,562 t de CO2eq/t d'aluminium recyclé
- Donnée 2021
- Incertitude : 30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Aluminium recyclé [ALUR]	tonne	0,562	9562

**Cuivre
[CUIVRE]**

Pour le cuivre, la donnée utilisées est celle de la **base Empreinte de l'ADEME** :

- Cuivre neuf – 1,45 t de CO2eq/t cuivre
- Cuivre neuf – 13 064 kWh/t cuivre
- Donnée 2021
- Incertitude : 10 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Cuivre neuf [CUIVRE]	tonne	1,445	47030

**Fonte
[FONTE]**

Il n'existe pas de donnée collective pour la fonte.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production de fonte : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - Market for cast Iron (cutoff), GLO

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Fonte [FONTE]	tonne	1,776	19254

Fourniture de palplanches neuves [FPALN]

Les données relatives à la fourniture de palplanches neuves sont issues de la base DIOGEN avec la fiche donnée construite « **4510 – Fournitures de palplanches neuves** » :

- Unité fonctionnelle : Fabrication d'1 kg de palplanche neuve en acier
- Date de publication : juillet 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance D

Les résultats de la fiche DIOGEN sont donnés pour 1 kg

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Fournitures de palplanches neuves [FPALN]	Par kg	2,26 10 ⁻³	27,71
	Par tonne	2,26	27710

Fourniture de palplanches de réemploi [FPALR]

Les données relatives à la fourniture de palplanches de réemploi sont issues de la base DIOGEN avec la fiche donnée construite « **4520 – Fournitures de palplanches de réemploi** » :

- Unité fonctionnelle : Fabrication d'1 kg de palplanche de réemploi
- Date de publication : juillet 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance D

Les résultats de la fiche DIOGEN sont donnés pour 1 kg. On considère un impact de production nul car la palplanche est réemployée. Ainsi avec cette règle, l'impact de la production de la palplanche est entièrement supporté par la palplanche neuve. Cette hypothèse favorise le réemploi des palplanches sur chantier. Seul le transport est à calculer.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Fournitures de palplanches de réemploi [FPALR]	Par kg	0	0
	Par tonne	0	0

Lierne pour rideaux de palplanche [LIERNE]

Les données relatives à la fourniture de lierne pour rideaux de palplanches sont issues de la base DIOGEN avec la fiche donnée construite « **4525 – Liernes pour rideaux de palplanches** » :

- Unité fonctionnelle : Fabrication d'1 kg de lierne pour rideaux de palplanches définitifs
- Date de publication : juillet 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué – indice de confiance D

Les résultats de la fiche DIOGEN sont donnés pour 1 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Lierne pour rideaux de palplanches [LIERNE]	Par kg	2,26 10 ⁻³	27,71
	Par tonne	2,26	27710

Profilé acier [PROFILA]

Il n'existe pas de donnée collective pour les profilés acier. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production acier : Base Empreinte ADEME
 - Acier neuf – France continentale
 - 2,21 t de CO₂eq/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO₂eq/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Profilé acier [PROFILA]	tonne	2,41	24933

Profilé à froid brut [PALFB]

Il n'existe pas de donnée collective pour les profilés acier laminé à froid. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production acier : Base Empreinte ADEME
 - Acier neuf – France continentale
 - 2,21 t de CO₂eq/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- Laminage à froid : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 – sheet rolling, steel (cutoff), RER
 - 0,31 t de CO₂eq/ t d'acier laminé à froid

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Profilé à froid brut [PALFB]	tonne	2,52	26168

Profilé à froid galvanisé [PALFG]

Il n'existe pas de donnée collective pour les profilés acier galvanisé laminé à froid. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production acier galvanisé : Base Empreinte ADEME
 - Acier, rouleaux, galvanisé à chaud pour habillage (0% de recyclage) – Donnée 2021
 - Incertitude : non communiquée
 - 2,79 t de CO₂eq/ t d'acier
- Laminage à froid : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 – sheet rolling, steel (cutoff), RER
 - 0,31 t de CO₂eq/ t d'acier laminé à froid

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Profilé à froid galvanisé [PALFG]	tonne	3,1	32676

Profilés aciers laminés à chaud neuf [PALCN]

Il n'existe pas de donnée collective pour les profilés aciers laminés à chaud neuf. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production acier : Base Empreinte ADEME
 - Acier neuf – France continentale
 - 2,21 t de CO₂eq/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO₂eq/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Profilé acier laminé à chaud neuf [PALCN]	tonne	2,41	24933

Profilés aciers laminés à chaud recyclé [PALCR]

Il n'existe pas de donnée collective pour les profilés acier. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production acier recyclé : Base Empreinte ADEME
 - Acier recyclé – France continentale – Donnée 2021
 - 0,938 t de CO₂eq/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO₂eq/ t d'acier laminé à chaud

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Profilé acier laminé à chaud recyclé [PALCR]	tonne	1,14	15987

**Titane
manufacturé
[TITANE]**

Il n'existe pas de donnée collective pour le titane manufacturé.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production de titane : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - Titanium production, triple melt (cutoff), GLO

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Titane manufacturé [TITANE]	tonne	50,015	506430

**Tôle acier
[TOLEA]**

Il n'existe pas de donnée collective pour les tôles acier.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production acier : Base Empreinte ADEME
 - Acier neuf – France continentale
 - 2,21 t de CO₂eq/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- Laminage à froid : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 – sheet rolling, steel (cutoff), RER
 - 0,31 t de CO₂eq/ t d'acier laminé à froid

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Tôle acier [TOLEA]	tonne	2,52	26168

**Tôle en
acier
recyclé
[TOLEAR]**

Il n'existe pas de donnée collective pour les tôles en acier recyclé.
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production acier recyclé : Base Empreinte ADEME
 - Acier recyclé – France continentale – Donnée 2021
 - 0,938 t de CO₂eq/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- Laminage à froid : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 – sheet rolling, steel (cutoff), RER
 - 0,31 t de CO₂eq/ t d'acier laminé à froid

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Tôle acier recyclé [TOLEAR]	tonne	1,48	17222

Tube acier soudé non spiralé [TASNS]

Il n'existe pas de donnée collective pour les tubes en acier soudé non spiralé. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production acier : Base Empreinte ADEME
 - Acier neuf – France continentale
 - 2,21 t de CO_{2eq}/ t d'acier
 - Donnée 2021
 - Incertitude : 10 %
- Laminage à chaud : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - hot rolling, steel (cutoff), Europe without Austria
 - 0,2 t de CO_{2eq}/ t d'acier laminé à chaud
- Façonnage du métal à l'usine : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Market for energy and auxilliary inputs, metal working machine (cutoff), RER
 - 0,8 t de CO_{2eq}/ t de métal façonné

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Tube acier soudé non spiralé [TASNS]	tonne	3,21	35314

Tube acier soudé spiralé [TASS]

Il n'existe pas de donnée collective pour les tubes en acier soudé spiralé. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production de tube galvanisé au zinc : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Spiral-seam duct production, steel DN 125
 - auquel on soustrait la partie galvanisation au zinc

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Tube acier soudé spiralé [TASS]	tonne	3,33	34725

Zinc manufacturé [ZINC]

Il n'existe pas de donnée collective pour le zinc manufacturé. Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Production de zinc : Donnée Ecoinvent v3.9.1
 - Ecoinvent v3.9.1 - Market for zinc (cutoff), GLO

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO _{2eq})	Energie (MJ)
Zinc manufacturé [ZINC]	tonne	2,68	31259

5.31 Résine

Résine aqua-réactive [RESAR]

On considère ici que la résine aqua-réactive est équivalente à la résine polyuréthane.

Les données relatives à la mise en place d'une résine polyuréthane sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES collective** publiée par le SYNDICAT NATIONAL DES FORMULATEURS DE RÉSINES SYNTHÉTIQUES « **Système autolissants polyuréthane** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer la fonction de revêtement sur 1 m² de sol selon les exigences de la norme EN 13 813
- **Date de publication** : Juillet 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés par 1m². Il est supposé que la masse de résine équivalente soit de 4,65 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Résine aqua-réactive [RESAR]	Par m2	13,0 10 ⁻³	243,3
	Par tonne	2,79	52300

Résine époxy [RESEP]

Les données relatives à la mise en place d'une résine époxy sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES collective** publiée par le SYNDICAT NATIONAL DES FORMULATEURS DE RÉSINES SYNTHÉTIQUES « **Système autolissants époxy** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer la fonction de revêtement sur 1 m² de sol selon les exigences de la norme EN 13 813
- **Date de publication** : Juillet 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés par 1m². Il est supposé que la masse de résine équivalente soit de 4,79 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Résine époxy [RESEP]	Par m2	12,5 10 ⁻³	247,6
	Par tonne	2,6	51700

Résine méthacrylate [RESME]

Les données relatives à la mise en place d'une résine méthacrylate sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES collective** – donnée environnementale par défaut « **Rail de guidage pour PMR en résine méthacrylate - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer la fonction de rail de guidage au sol pour les personnes à mobilité réduite, fait en résine méthacrylate, en ligne et sur une largeur de 22cm
- **Date de publication** : Avril 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : +30 %

Les résultats de la FDES sont donnés par 1m. Il est supposé que la masse de résine équivalente soit de 1,79 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Résine méthacrylate [RESME]	Par m	17,3 10 ⁻³	252,3
	Par tonne	9,6	140000

Résine polyuréthane [RESPO]

Les données relatives à la mise en place d'une résine polyuréthane sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES collective** publiée par le SYNDICAT NATIONAL DES FORMULATEURS DE RÉSINES SYNTHÉTIQUES « **Système autolissants polyuréthane** » :

- **Unité fonctionnelle** : Assurer la fonction de revêtement sur 1 m² de sol selon les exigences de la norme EN 13 813
- **Date de publication** : Juillet 2022
- **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés par 1m². Il est supposé que la masse de résine équivalente soit de 4,65 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Résine polyuréthane [RESPO]	Par m2	13,0 10 ⁻³	243,3
	Par tonne	2,79	52300

Revêtement de protection acrylique [RPAC]

Les données relatives à la mise en place d'un revêtement de protection acrylique sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES collective** publiée par le SYNDICAT NATIONAL DES INDUSTRIES DES PEINTURES, ENDUITS ET VERNIS « **Peinture antirouille en phase aqueuse** » :

- **Unité fonctionnelle** : Protéger et décorer 1m² de support
- **Date de publication** : décembre 2023
- **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés par 1m². Il est supposé que la masse de peinture équivalente soit de 0,325 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Revêtement de peinture acrylique [RPAC]	Par m2	1,05 10 ⁻³	15,1
	Par tonne	3,23	46500

Revêtement peinture anticorrosion métal [RPAM] [RPAMm]

Les données relatives à la mise en place d'un revêtement peinture anticorrosion métal sont issues de la base Inies avec la fiche **FDES individuelle à défaut de FDES collective** publiée par la SOCIÉTÉ DE FABRIQUE DE PEINTURE ET DE VERNIS OINVILLE « **Système anticorrosion de l'acier** » :

- **Unité fonctionnelle** : Protéger 1m² de support
- **Date de publication** : décembre 2023
- **Coefficient de sécurité appliqué** : non communiqué

Les résultats de la FDES sont donnés par 1m². Il est supposé que la masse de revêtement équivalente soit de 1,02 kg.

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Revêtement peinture anticorrosion métal [RPAMm]	Par m2	4,62 10 ⁻³	86,5
	Par tonne	4,52	84830

Tissu carbone (1 pli) [TISSC]

Il n'existe pas de donnée collective pour les tissus carbone (1 pli). Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- **Les tissus carbone (1 pli) correspondent à des fibres de carbone vierge sans epoxy.**
- **Donnée Ecoinvent v3.9.1 - fibre de carbone renforcée plastique, moulée par injection. Donnée monde**

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Tissu carbone [TISSC]	tonne	82,744	896240

**Tissu
verre (1
pli)
[TISSV]**

Il n'existe pas de donnée collective pour les tissus verre (1 pli).
Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Les tissus verre (1 pli) correspondent à des fibres de verre
- Donnée Ecoinvent v3.9.1 - fibre de verre, donnée monde

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO ₂ eq)	Energie (MJ)
Tissu verre [TISSV]	tonne	2,52	29857

5.32 Canalisations

1. Tuyaux avec diamètre prédéfini

Matériaux

Trois natures de matériaux sont utilisées pour les canalisations :

- Béton armé
- Fonte ductile
- PVC

Les impacts environnementaux ramenés à la tonne pour ces trois matériaux sont les suivants :

Pour 1 tonne	Changement climatique (t CO ₂ eq)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)
Béton armé	1,297 10 ⁻¹	1,19 10 ³	1,059
Fonte ductile	2,063 10 ⁰	2,70 10 ⁴	0,000
PVC	1,992 10 ⁰	2,84 10 ⁴	0,000

Les indicateurs sont ramenés au mètre linéaire de canalisation en considérant les masses linéiques suivantes :

	Masse linéique (t/ml)
Tuyau béton armé Ø 300 [CAN BA300]	1,80 10 ⁻¹
Tuyau béton armé Ø 400 [CAN BA400]	2,54 10 ⁻¹
Tuyau béton armé Ø 500 [CAN BA500]	3,60 10 ⁻¹
Tuyau béton armé Ø 600 [CAN BA600]	4,47 10 ⁻¹
Tuyau béton armé Ø 800 [CAN BA800]	7,04 10 ⁻¹
Tuyau béton armé Ø 1000 [CAN BA1000]	1,08 10 ⁰
Tuyau fonte ductile Ø 150 [CAN F150]	2,36 10 ⁻²
Tuyau fonte ductile Ø 200 [CAN F200]	3,12 10 ⁻²
Tuyau fonte ductile Ø 250 [CAN F250]	4,06 10 ⁻²
Tuyau fonte ductile Ø 300 [CAN F300]	5,08 10 ⁻²

Tuyau fonte ductile ø 350 [CAN K9 350]	8,05 10 ⁻²
Tuyau fonte ductile ø 400 [CAN K9 400]	9,55 10 ⁻²
Tuyau PVC CR4 ø 125 [PVC125CR4]	1,42 10 ⁻³
Tuyau PVC CR8 ø 125 [PVC125CR8]	1,69 10 ⁻³
Tuyau PVC CR4 ø 160 [PVC160CR4]	2,30 10 ⁻³
Tuyau PVC CR8 ø 160 [PVC160CR8]	2,78 10 ⁻³
Tuyau PVC CR4 ø 200 [PVC200CR4]	3,60 10 ⁻³
Tuyau PVC CR8 ø 200 [PVC200CR8]	4,36 10 ⁻³
Tuyau PVC CR4 ø 250 [PVC250CR4]	5,52 10 ⁻³
Tuyau PVC CR8 ø 250 [PVC250CR8]	6,76 10 ⁻³
Tuyau PVC CR4 ø 315 [PVC315CR4]	8,74 10 ⁻³
Tuyau PVC CR8 ø 315 [PVC315CR8]	1,08 10 ⁻²
Tuyau PVC CR4 ø 400 [PVC400CR4]	1,44 10 ⁻²
Tuyau PVC CR8 ø 400 [PVC400CR8]	1,74 10 ⁻²
Tuyau PVC CR8 ø 500 [PVC500CR8]	2,60 10 ⁻²
Tuyau PVC CR4 ø 630 [PVC630CR4]	3,46 10 ⁻²
Tuyau PVC CR8 ø 630 [PVC630CR8]	4,20 10 ⁻²

2. Tuyaux

Les utilisateurs ont maintenant la possibilité avec le module « Tuyaux » de définir le mètre linéaire de tuyau posé et de détailler le poids par ml du tuyau. Ainsi, avec ces informations, l'outil SEVE-TP associe à la masse de tuyaux posés les données environnementales correspondantes. C'est pourquoi, ces données environnementales sont ici indiquées uniquement par tonne de tuyaux posés.

Tuyau acier nu
[TUAN]

Les données relatives à la mise en place d'un tuyau acier nu sont issues de la moyenne de 2 fiches FDES collectives par défaut de la base Inies :

- Réseau d'adduction d'eau en acier galvanisé [Diam. Ext. = 110mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'adduction d'eau en acier galvanisé [Diam. Ext. entre 110 et 200 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction d'acheminer l'eau dans un habitat domestique sur 1ml de canalisation en acier galvanisé, de diamètre extérieur 200 mm et d'épaisseur de paroi 3,6 mm pour une durée de vie de référence de 50 ans
- Date de publication : 2016 – dernière mise à jour octobre 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : +30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Tuyau acier nu [TUAN]	Par tonne	6,07	85460

Tuyau acier pré-isolé
[TUAPI]

Les données relatives à la mise en place d'un tuyau acier nu sont issues d'une FDES collective par défaut de la base Inies :

- Tube en acier pré-isolé pour raccordement au réseau de chaleur [DN 50] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Unité fonctionnelle : Assurer 1 ml de jonction sur la parcelle entre le réseau de chaleur et le bâtiment via un tuyau en acier pré-isolé de DN 50, pour une durée de vie de référence de 30 ans.
- Date de publication : 2019 – dernière mise à jour janvier 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : +30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Tuyau acier pré-isolé [TUAPI]	Par tonne	6,3	80540

Tuyau béton
[TUBET]

Les données relatives à la mise en place d'un tuyau béton sont issues de la moyenne de deux FDES collectives publiées par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) :

« Tuyau d'assainissement en béton armé DN400 (hors creusement et comblement des tranchées) » :

- Unité fonctionnelle : Assurer le transport sur un mètre linéaire des eaux usées, pluviales ou de surface par écoulement gravitaire ou occasionnellement sous faible pression sur une durée de vie de référence de 100 ans.
- Date de publication : juin 2020
- Masse par unité fonctionnelle : 220,4 kg/ml
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les données environnementales de la FDES utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Tuyau béton armé DN400	Par ml	0,0288	256,5
	Par tonne	0,1307	1163,8

« Tuyau d'assainissement en béton armé DN600 (hors creusement et comblement des tranchées) » :

- Unité fonctionnelle : Assurer le transport sur un mètre linéaire des eaux usées, pluviales ou de surface par écoulement gravitaire ou occasionnellement sous faible pression sur une durée de vie de référence de 100 ans.
- Date de publication : octobre 2022
- Masse par unité fonctionnelle : 459 kg/ml
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les données environnementales de la FDES utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Tuyau béton armé DN600	Par ml	0,0591	561,6
	Par tonne	0,1288	1223,5

Les FDES ne mentionnent pas le type de béton. On fait ici l'hypothèse que le béton est de classe C40/50. Nous reprenons ici le calcul réalisé pour le Béton XA3 C40/50 - 360 kg -CEM I.

Les données environnementales issues de la moyenne des deux FDES et utilisées dans SEVE-TP sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)
Tuyau béton [TUBET]	Par tonne	0,1297	1193,7	1,059

Pour les réseaux d'assainissement en fonte ductile, il existe une unique FDES par défaut sur la base Inies :

- Réseau d'adduction d'eau en fonte [DN150mm]
- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction d'acheminer l'eau dans un habitat

Tuyau fonte [TUFON]

domestique sur 1m de canalisation en fonte, de diamètre nominal 150 mm pour une durée de vie de référence de 100 ans.

- Date de publication : 2021 – dernière mise à jour décembre 2021
- Coefficient de sécurité appliqué : + 100 %

Cette FDES par défaut se base sur une unique FDES du fournisseur PAM pour un système d'évacuation en fonte des eaux usées et pluviales SMU + et cette dernière est majorée par un coefficient de 100 %.

Nous avons fait le choix de ne pas utiliser ici la donnée par défaut de la base Inies mais de privilégier une donnée individuelle concernant les réseaux d'assainissement à savoir :

- FDES individuelle – Saint Gobain PAM Canalisation – Gamme INTEGRAL DN200 :
- Unité fonctionnelle : Transporter un fluide dans un réseau d'assainissement soumis ou non à une pression hydraulique et conforme à la norme harmonisée EN 598+A1:2009, sur 1 m de canalisation Integral DN200 et pendant 100 ans.
- Date de publication : avril 2022
- Masse par unité fonctionnelle : 32,00 kg/ml
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les données environnementales utilisées de la FDES sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Tuyau fonte DN200	Par ml	0,066	864

Ainsi, les données environnementales pour un tuyau fonte ductile ramenées à la tonne de tuyau sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Tuyau fonte ductile [TUFON]	Par tonne	2,0625	27000

Ces mêmes coûts environnementaux sont repris pour les données :

- Caniveau grille fonte
- Grille fonte
- Tampon fonte
- Raccord fonte

Tuyau grès [TUGRE]

Une seule exception est faite pour la donnée FONTE – dans la famille « Produit métallique » qui a un coût environnemental plus faible car elle correspond à une ressource brute.

Il n'existe pas de donnée collective pour les tuyaux grès.

Les données environnementales sont donc des **données construites** sur la base des hypothèses suivantes :

- Donnée Ecoinvent v3.11 - ceramic tile production (cutoff), RoW

Les données environnementales construites sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Tuyau grès [TUGRE]	tonne	0,733	11700

Tuyau PEHD [TUPEHD]

Les données relatives à la mise en place d'un tuyau PEHD sont issues de la moyenne de 3 FDES collectives de la base Inies publiées par le SYNDICAT DES TUBES ET RACCORDS EN POLYETHYLENE ET POLYPROPYLENE :

- CANALISATIONS D'ADDUCTION D'EAU POTABLE EN POLYETHYLENE (PEHD) DN160/PN10, hors creusement et comblement des tranchées
- CANALISATIONS D'ADDUCTION D'EAU POTABLE EN POLYETHYLENE (PEHD) DN250/PN10, hors creusement et comblement des tranchées
- CANALISATIONS D'ADDUCTION D'EAU POTABLE EN POLYETHYLENE (PEHD) DN400/PN16, hors creusement et comblement des tranchées
- Unité fonctionnelle : 1m linéaire de canalisations d'adduction d'eau potable (AEP) en PE assemblées en réseau, comprenant des tubes en polyéthylène et des pièces de raccordement, et installées dans les règles de l'art pour distribuer l'eau potable pendant 100 ans
- Date de publication : mars 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Tuyau PEHD [TUPEHD]	Par tonne	2,21	40850

Tuyau PP [TUPP]

Il existe dans la base Inies 3 FDES collectives par défaut concernant les réseaux d'évacuation et d'assainissement en polypropylène :

- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polypropylène [DN=110mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polypropylène [DN entre 110 et 200 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polypropylène [DN entre 200 et 500 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction de transport des eaux usées, pluviales ou de surface par écoulement gravitaire ou occasionnellement sous faible pression sur 1ml de canalisation en polypropylène pour une durée de vie de référence de 50 ans
- Date de publication : novembre 2023
- Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Malheureusement, ces FDES ne mentionnent pas de masse par ml de tuyau posé. Il est donc impossible de ramener les coûts environnementaux par ml posé par tonne de tuyau.

Néanmoins, ces FDES précisent que le calcul de la donnée par défaut se fait sur la base de la moyenne des FDES individuelles des fournisseurs.

Le choix est donc fait ici de choisir pour le coût environnemental de la pose des tuyaux PP, la moyenne des coûts environnementaux des données collectives pour les systèmes d'assainissement à savoir :

- FDES individuelle - Tuyaux pour réseaux d'assainissement - PP Master 10 DN200 (et DN160) - STEINZEUG KERAMO
- Date de publication : novembre 2021
- FDES individuelle - Tuyaux pour réseaux d'assainissement - PP Master 10 DN315 (et DN250) - STEINZEUG KERAMO
- Date de publication : novembre 2021

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Tuyau PP [TUPP]	Par tonne	1,91	34328

Tuyau PRV [TUPRV]

Les données relatives à la mise en place d'un tuyau PRV sont issues de la moyenne de 3 FDES collectives par défaut de la base Inies :

- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polyester [DN=200mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polyester [DN entre 200 et 600mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'évacuation et d'assainissement en polyester [DN entre 600 et 1000mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Unité fonctionnelle : 1 ml de tube en polyester
- Date de publication : 2016 avec mise à jour en octobre 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : +30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Tuyau PRV [TUPRV]	tonne	6,2	59420

Tuyau PVC [TUPVC]

Les données relatives à la mise en place d'un tuyau PVC sont issues de la FDES par défaut de la base Inies :

- Réseaux d'évacuation et d'assainissement en PVC [Diamètre 315 mm] :
- Unité fonctionnelle : Assurer l'évacuation jusqu'en limite de propriété d'un bâtiment des eaux usées et des eaux pluviales par 1 m de réseau d'assainissement en PVC (DN 315 mm) pendant une durée de vie de référence de 50 ans.
- Masse par unité fonctionnelle considérée : 13 kg/ml
- Date de publication : décembre 2021
- Coefficient de sécurité appliqué : 30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Tuyau PVC [TUPVC]	tonne	1,992	28400

Tuyau gaz acier [TGAZA]

Les données relatives à la mise en place d'un tuyau gaz acier sont issues de la moyenne de 2 FDES collectives par défaut publiées sur la base Inies :

- Réseau d'adduction gaz acier [Diam. Ext. = 25mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'adduction gaz acier [Diam. Ext. Entre 25 et 50 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction d'acheminer le gaz dans un

Tuyau gaz polyéthylène [TGAZP]

- habitat domestique sur 1m de canalisation en acier
- Date de publication : 206 avec dernière mise à jour octobre 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : +30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Tuyau gaz acier [TGAZA]	tonne	6,15	90300

Les données relatives à la mise en place d'un tuyau gaz polyéthylène sont issues de la moyenne de 2 FDES collectives par défaut publiées sur la base Inies :

- Réseau d'adduction gaz polyéthylène [Diam. Ext. = 60mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Réseau d'adduction gaz polyéthylène [Diam. Ext. Entre 60 et 110 mm] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT
- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction d'acheminer le gaz dans un habitat domestique sur 1ml de canalisation en polyéthylène
- Date de publication : 2016 avec dernière mise à jour octobre 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : +30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Tuyau gaz polyéthylène [TGAZP]	tonne	4,17	74440

Fourreaux TPC [FOURAC]

Les données relatives à la mise en place d'un fourreau TPC sont issues d'une FDES collective par défaut de la base Inies :

- Gaine TPC en polyéthylène, Diamètre extérieur 63 mm
- Unité fonctionnelle : Assurer la fonction de gaine TPC en polyéthylène
- Date de publication : 2018 – dernière mise à jour octobre 2022
- Coefficient de sécurité appliqué : + 30 %

Les données environnementales utilisées sont donc :

	Unité	Changement climatique (t CO2 eq)	Energie (MJ)
Fourreau TPC [FOURAC]	Par tonne	4,11	117650

3. Raccords

Les utilisateurs ont maintenant la possibilité avec le module « Raccords » de définir le nombre de raccords posés et de détailler le poids par raccord. Ainsi, avec ces informations, l'outil SEVE-TP associe à la masse de raccords posés les données environnementales correspondantes. C'est pourquoi, ces données environnementales sont ici indiquées uniquement par tonne de raccords posés.

L'hypothèse a été faite que les données environnementales des tuyaux et des raccords d'un même matériau sont identiques à l'exception des regards en béton pour lesquels ils existent des données environnementales spécifiques.

Regard en béton [REGBET]

Les données relatives à la mise en place d'un regard en béton sont issues de la FDES collective publiée par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) :

- **Regard de visite en béton :**
 - Unité fonctionnelle : Assurer la fonction de regard de visite de diamètre intérieur 1000 mm et de hauteur 1,80 m entre la cote fil d'eau et la hauteur maxi du regard assurant, outre l'aération, l'accès par le personnel pour le nettoyage et l'inspection des réseaux d'évacuation ou d'assainissement véhiculant des eaux usées, des eaux pluviales et des eaux de surface par écoulement gravitaire ou, occasionnellement, sous faible pression, installé dans des zones soumises à une circulation routière et/ou piétonne, pendant 100 ans.
 - Masse par unité fonctionnelle considérée : 1988,9 kg/unité
 - Date de publication : juin 2020
 - Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les FDES ne mentionnent pas le type de béton. On fait ici l'hypothèse que le béton est de classe C40/50. Nous reprenons ici le calcul réalisé pour le Béton XA3 C40/50 - 360 kg -CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)
Regard en béton [REGBET]	tonne	0,140	1416,7	1,059

Boîte de branchement en béton [BBB]

Les données relatives à la mise en place d'une boîte de branchement en béton sont issues de la FDES collective publiée par le Centre d'études et de Recherche de l'Industrie du Béton (CERIB) :

- **Boîte de branchement en béton DN600 (hors creusement et comblement des tranchées) :**
 - Unité fonctionnelle : Boîte de branchement de diamètre intérieur 600 mm et de hauteur 1m assurant et l'inspection des réseaux d'évacuation ou d'assainissement véhiculant des eaux usées, des eaux pluviales et des eaux de surface par écoulement gravitaire ou, occasionnellement, sous faible pression, installé dans des zones soumises à une circulation routière et/ou piétonne, sur une durée de vie de référence de 100 ans.
 - Masse par unité fonctionnelle considérée : 749 kg/unité
 - Date de publication : octobre 2022
 - Coefficient de sécurité appliqué : non communiqué

Les FDES ne mentionnent pas le type de béton. On fait ici l'hypothèse que le béton est de classe C40/50. Nous reprenons ici le calcul réalisé pour le Béton XA3 C40/50 - 360 kg -CEM I.

Les données environnementales utilisées sont donc :

Pour 1 tonne	Unité	Changement climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)	Consommation granulats (t)
Boîte de branchement en béton [BBB]	tonne	0,131	1298,7	1,059

6. Transport

6.1 Transport routier

Périmètre transport routier

Sont pris en compte pour les transports routiers :

- Les impacts environnementaux imputables à la consommation d'énergie des véhicules sont évalués ;
- Les impacts environnementaux liés à la fabrication des matériels roulants.

Energies disponibles

SEVE-TP offre la possibilité de sélectionner **2 catégories d'énergies** pour les transports par la route :

- Le diesel B7 ;
- Le biodiesel de type B100.

L'énergie de référence renseignée par défaut est le diesel de type B7. C'est pour cette référence que sont détaillés les hypothèses et calculs dans les paragraphes suivants, menant aux données environnementales ramenées à la tonne.kilomètre (une tonne transportée sur un kilomètre). Le facteur d'émission du diesel B7 est issu de la base carbone de Smart Freight Centre. La consommation d'énergie retenue est celle de la base de données Ecoinvent 3.11.

Pour 1 L	Change ment climatique (tCO2eq)	Energie (MJ)
Diesel B7	3,49 10⁻³	4,651 10¹

Les données relatives aux autres énergies sont obtenues en affectant les **coefficients** ci-dessous aux données environnementales de référence du gasoil. Les sources de données à l'origine de ces coefficients sont détaillées dans le même tableau.

Pour 1 t.km	Coefficient de conversion – Energie (MJ/MJ)	Coefficient de conversion – changement climatique (tCO2eq/tCO2eq)	Source
Gasoil	1,00	1,00	N/A
Biocarburant B100	1,05	0,40	Base carbone ADEME Biodiesel – Filière Colza – sans changement d'affectation des sols

Transport par semi 44t CU, 30t

La consommation moyenne d'un transport par semi de type 44t, charge utile 30t à plein est évaluée à 34,2/100km. Cette valeur est issue d'une enquête menée auprès des membres de Routes de France.

Transport par catégorie de charge utile

Le retour des entreprises de travaux routiers a permis d'établir que :

- La consommation moyenne d'un transport par semi 44t (charge utile 30t) à plein est de 34,2 L/100km ;
- La consommation moyenne d'un transport par semi 40t (charge utile 28t) à plein est de 34,2 L/100km ;
- La consommation moyenne d'un transport par camion 18t (4 essieux) à plein est de 27 L/100km ;
- la consommation moyenne d'un camion de charge utile 14t (3 essieux) est de 27 L/100km à plein ;
- la consommation moyenne d'un camion de charge utile 9t (2 essieux) est de 27 L/100km à plein.

Pour déterminer la consommation à vide, on applique un facteur de 2/3.

Transport par citerne 24t

Ce mode de transport concerne essentiellement les transports de bitume.

Les consommations moyennes sont identiques à celle d'une semi TR2+SR2 24t. Le retour s'effectue majoritairement à vide. Le coût environnemental d'une citerne 24t est donc identique à celui de semi 24t retour à vide.

Transport d'émulsion en répandeuse

Ce mode de transport concerne le transport des émulsions dans des répandeuses de liant, spécialement dédiées à cette activité.

La consommation moyenne d'une répandeuse dépend de sa capacité (habituellement 4, 6, 8 ou 10 m³). En première approche, on considère l'impact de la t.km de la répandeuse comme équivalent à celui d'un camion 14T avec retour à vide. L'impact environnemental du camion 14t retour à vide est donc identique à celui du transport d'émulsion en répandeuse.

Transport par tombereau ou dumper

Ce mode de transport concerne les transports réalisés par des engins spécialisés pour les travaux de terrassement restant dans l'emprise du chantier.

Les puissances des moteurs sont équivalentes entre le tombereau/dumper et le camion 24T. De plus, le transport est toujours en retour à vide, il n'y a aucun matériau qui est acheminé vers le front de taille.

Fabrication des véhicules de transport

L'impact environnemental lié à la fabrication des véhicules dépend de la masse du véhicule associé. Les données proviennent d'**Ecoinvent 3.11** :

- lorry production, 16 metric ton
- lorry production, 28 metric ton
- lorry production, 40 metric ton

L'impact sur la maintenance du véhicule est également comptabilisé, et provient d'**Ecoinvent 3.11** également :

- maintenance, lorry 16 metric ton
- maintenance, lorry 28 metric ton
- maintenance, lorry 40 metric ton

On fait donc la somme de la fabrication et de la maintenance pour obtenir l'impact environnemental global de la fabrication, puis on l'applique à chacun de nos véhicules.

	Changement climatique (kgCO ₂ eq/kg de véhicule)	Energie (MJ/kg de véhicule)
Véhicule < 16 t	4,2	76 544
Véhicule entre 16 et 32 t	3,9	66 029
Véhicule > 32 t	4,8	85 844

Il est ramené à la tonne.kilomètre en considérant les hypothèses suivantes :

Pour 1 t.km	Masse type (t)	Durée de vie type (km)
Transport par semi 44t, CU 30t [TROUCU30V]	25,5	750 000
Transport par semi 40t, CU 28t [TROUCU28V]	25,5	750 000
Transport par semi TR2+SR2, CU 24t [TROUCU24RV]	25,5	750 000
Transport par camion 18t [TROUCU18RV]	8,1	372 000
Transport par camion 3ess, CU 14t [TROUCU14V]	13,6	372 000
Transport par camion 2ess, CU 9t [TROUCU09V]	11,8	372 000
Transport par citerne, CU 24t [TROUCU24C]	25,5	750 000
Transport par camion toupie 6 à 9 m ³ [TROUTOU]	11,80	372 000
Transport par répandeuse [TROUTOM]	13,6	372 000
Transport par tombereau ou dumper [TROUTOM]	13,7	750 000

Synthèse pour l'énergie de référence (gasoil)

L'impact environnemental du transport routier correspond à la l'impact lié à la consommation de carburant additionné de l'impact lié à la fabrication de l'engin. Les valeurs disponibles dans SEVE-TP pour l'énergie de référence (le diesel B7) sont fournies ci-dessous.

Pour 1 t.km	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Transport par semi 44t, CU 30t [TROUCU30V]	8,59 10 ⁻⁵	1,37 10 ⁰
Transport par semi 40t, CU 28t [TROUCU28V]	9,37 10 ⁻⁵	1,44 10 ⁰
Transport par semi TR2+SR2, CU 24t [TROUCU24RV]	1,06 10 ⁻⁴	1,62 10 ⁰
Transport par camion 18t [TROUCU18RV]	1,12 10 ⁻⁴	1,72 10 ⁰
Transport par camion 3ess, CU 14t [TROUCU14V]	1,40 10 ⁻⁴	2,09 10 ⁰
Transport par camion 2ess, CU 9t [TROUCU09V]	2,06 10 ⁻⁴	2,98 10 ⁰
Transport par citerne, CU 24t [TROUCU24C]	1,06 10 ⁻⁴	1,62 10 ⁰
Transport par camion toupie 6 à 9 m ³ [TROUTOU]	1,39 10 ⁻⁴	2,07 10 ⁰
Transport par répandeuse [TROUTOM]	1,44 10 ⁻⁴	1,64 10 ⁰
Transport par tombereau ou dumper [TROUTOM]	8,59 10 ⁻⁵	1,34 10 ⁰

6.2 Transport ferroviaire

Transport ferroviaire fret moyen français

Les facteurs d'émissions proviennent de la base de données Ecoinvent 3.11 :
-transport, freight, train, fleet average, FR

Pour 1 t.km	Change ment climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Transport ferroviaire fret moyen français	$2,64 \cdot 10^{-5}$	1,27

6.3 Transport fluvial

La donnée retenue est celle de la base Empreinte de l'ADEME « Bateau automoteur - 1 000 à 1499 TPL » en France continentale pour l'impact changement climatique, et de la base Ecoinvent 3.11 pour l'énergie.

Pour 1 t.km	Changem ent climatique (tCO ₂ eq/t.km)	Energie (MJ/t.km)
Transport fluvial [TRFLU]	$5,07 \cdot 10^{-5}$	$6,79 \cdot 10^{-1}$

6.4 Transport maritime

La donnée retenue est celle de la base Empreinte de l'ADEME « Vraquier - 10 000 à 100 000 tonnes - HFO – MGO ».

Pour 1 t.km	Changemen t climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Transport maritime [TRMAR]	$7,4 \cdot 10^{-6}$	$9,8 \cdot 10^{-2}$

7. Engins

7.1 Modalités de calcul de l'impact environnemental des engins

Paramètres	<p>Le coût environnemental d'un engin est établi à partir des paramètres suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ [U] : nombre d'heures d'utilisation moyenne par jour (Heures/j) : heures de fonctionnement au compteur du matériel ▪ [DVE] : durée de vie de l'engin (en heures) : durée de première vie habituelle du matériel dans les entreprises avant la vente du matériel ▪ [M] : masse de l'engin (en t) ▪ [E] : entretien ▪ [T] : transferts ▪ [FE] : facteurs d'émission du fuel/gazole ou de l'électricité et de l'acier
Champs d'application	<p>Les paramètres retenus dans SEVE-TP sont adaptés aux matériels de travaux. Ils ne sont pas applicables pour les matériels de production industrielle (carrières particulièrement), les taux de ralenti, la durée de vie et le coefficient d'entretien pouvant être sensiblement différent dans ces applications.</p>
Impact des infrastructures	<p>Les infrastructures ont été prises en compte pour les engins. On considère ici que les engins correspondent à une certaine masse d'acier, amorti sur toute la durée de première vie de l'engin. Les masses génériques des engins ont été définies par les membres du Comité Technique et Données.</p>
Consommation	<p>Les consommations des engins (L/j ou kW/j) sont issues d'une enquête menée auprès des membres du Comité Technique et Données pour l'ensemble des familles des engins.</p> <p>Le carburant utilisé est le GNR (gazole non routier).</p>
Prise en compte des transferts de matériel	<p>Seuls les engins non immatriculés ont besoin d'être transférés à l'aide de camions porte-engins. Les engins utilisant du gazole ne sont pas concernés par ces transferts. L'amenée d'un camion sur un chantier est prise dans ses heures de fonctionnement.</p> <p>Un « forfait de transfert » est établi sur la base suivante : 1 transfert tous les 3 jours par engin, ce qui, représente 15 litres/transfert, soit 5 litres/ jour pour l'engin (donnée Routes de France).</p> $Conso_{transf} = 5 L/j$
Amortissement	<p>L'amortissement [A] est évalué en t acier / jour d'utilisation.</p> $[A] = \frac{[M]}{[DVE]} \times [U]$ <p>Après cette première vie, les engins sont généralement reconditionnés pour alimenter le marché d'occasion.</p> <p>Dans SEVE-TP, l'approche retenue consiste à répartir les coûts environnementaux de la fabrication des engins sur cette première vie (et non pas sur la durée de vie totale de l'engin) et à ne pas considérer l'étape de reconditionnement et fin de vie des engins.</p>
Entretien	<p>Le coût de l'entretien [E] s'évalue ainsi :</p> $[E] = Coeff_{entretien} \times [A]$ <p>Le coefficient d'entretien est le coefficient qu'il faut appliquer à la masse de matière initiale pour évaluer le coût de l'entretien (en moyenne 1 pour les matériels classiques et 2 pour les matériels consommant beaucoup de pièces d'usure).</p>

**Facteurs
d'émission
carburant
et acier**

On retient les valeurs suivantes pour les ressources carburant et acier :

Pour 1 unité	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Gazole Non-Routier (GNR)	3,17 10⁻³ tCO₂/L	38,26 MJ/L
Electricité	0,051 kgCO₂/kWh	0,89 MJ/kWh
Acier (t)	3,03 10⁰	45 200

Les valeurs environnementales retenues pour le GNR et l'électricité proviennent de la Base Empreinte de l'ADEME :

- Pour le GNR, cette valeur environnementale prend en compte à la fois l'impact environnemental de la combustion du carburant mais également sa fabrication.
- Pour l'électricité, la donnée utilisée est celle de la base Empreinte de l'ADEME correspondant à : Electricité/2022 - usage : Autres (BTP, Recherche, Armée. etc.) /consommation (Méthode moyenne).

Concernant l'impact de la fabrication des engins, c'est la valeur d'Ecoinvent 3.11 qui est retenu :

-building machine production, RER

**Impact
environne
mental des
engins**

Au total :

$$CO_{2_{engin}} = (Conso_{carb} + Conso_{transf})CO_{2_{carb}} + ([A] + [E])CO_{2_{acier}}$$

$$Energie_{engin} = (Conso_{carb} + Conso_{transf})Energie_{carb} + ([A] + [E])Energie_{acier}$$

7.2 Hypothèses pour la constitution de la base de données « Engins »

Afin d'évaluer le coût environnemental de l'utilisation quotidienne d'un engin, il a été nécessaire d'en déterminer les caractéristiques techniques moyennes. **Ces données ont été construites à partir des retours terrain collectés auprès des membres du Comité Technique et Données SEVE-TP, en collaboration avec les syndicats de spécialité concernés.**

Les caractéristiques suivantes ont été définies pour chaque type de matériel, en fonction des spécificités métier :

- [Puissance](#)
- [Consommation journalière](#)
- [Masse](#)
- [Durée de vie](#)

Une vérification des caractéristiques a également été menée par **Objectif Carbone sur la base de fiches techniques de matériels**. Toutefois, aucune revue critique extérieure complémentaire n'a été réalisée à ce stade. Cette étape de relecture et d'enrichissement méthodologique sera prise en charge par le Comité des Parties Prenantes de l'outil dans le futur.

Mises à jour annuelles et validation de la base

Ces données seront rechallengees chaque année afin d'envisager d'éventuelles mises à jour en fonction des évolutions technologiques et des remontées terrain.

Par ailleurs, la Direction Technique et Recherche de la FNTP a été sollicitée pour valider les données de la base 2025 avant le mois de juin 2025, en vue de la mise en ligne de la nouvelle version de la base de données.

Données « Engins »

À noter que SEVE-TP considère **qu'un jour** d'utilisation correspond à **7h** de travail, sauf pour les travaux de terrassement où un jour correspond à **8h**.

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
Arroseuse/Balayeuse						
Arroseuse [AB200]	GNR	200 kW	115 L/j	10 T	8000	Non
Balayeuse aspiratrice [AB100]	GNR	200 kW	160 L/j	12 T	8000	Non
Autre						
Foreuse [FO100]	GNR	260 kW	140 L/j	15 T	8000	Oui
Pétrin à asphalte [AS]	GNR	200 kW	200 L/j	12 T	12000	Non
Bourreuse – Travaux Ferroviaires						
Bourreuse avec stabilisateur [BOURS]	GNR	55 kW	120 L/j	60 T	20000	Oui
Bourreuse camion [BOURC]	GNR	55 kW	120 L/j	37 T	20000	Oui
Bourreuse d'appareil	GNR	55 kW	120 L/j	105 T	20000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
[BOURA]						
Bourreuse de ligne [BOURL]	GNR	55 kW	120 L/j	83 T	20000	Oui
Bourreuse mixte [BOURM]	GNR	55 kW	120 L/j	60 T	20000	Oui
Bouteur / Niveleuse						
Bouteur (>40t) (travaux de terrassement) [BO500T]	GNR	430 kW	340 L/j	45 T	10000	Oui
Bouteur (15 à 20t) (travaux de terrassement) [BO100T]	GNR	115 kW	160 L/j	13 T	10000	Oui
Bouteur (15 à 20t) (travaux routiers) [BO100R]	GNR	115 kW	130 L/j	13 T	10000	Oui
Bouteur (20 à 25t) (travaux de terrassement) [BO200T]	GNR	145 kW	210 L/j	20 T	10000	Oui
Bouteur (20 à 25t) (travaux routiers) [BO200R]	GNR	145 kW	170 L/j	20 T	10000	Oui
Bouteur (25 à 30t) (travaux de terrassement) [BO300T]	GNR	180 kW	260 L/j	26 T	10000	Oui
Bouteur (25 à 30t) (travaux routiers) [BO300R]	GNR	180 kW	215 L/j	26 T	10000	Oui
Niveleuse (>20t) (travaux de terrassement) [NI300T]	GNR	230 kW	260 L/j	35 T	10000	Oui
Niveleuse (14 à 20t) (travaux de terrassement) [NI200T]	GNR	430 kW	340 L/j	45 T	10000	Oui
Niveleuse (14 à 20t) (travaux routiers) [NI200R]	GNR	115 kW	160 L/j	13 T	10000	Oui
Petite niveleuse (<14t) (travaux de terrassement)	GNR	115 kW	130 L/j	13 T	10000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
[NI100T]						
Petite niveleuse (<14t) (travaux routiers) [NI100R]	GNR	145 kW	210 L/j	20 T	10000	Oui
Camion sur chantier						
Camion 6/4 14 T [CA100]	GNR	230 kW	170 L/J	10 T	12 000	Non
Camion 6x4 aspirateur [CAA6X4]	GNR	235 kW	140 L/j	20 T	16 000	Non
Camion 6x4 hydrocureur [CAH6X4]	GNR	135 kW	130 L/j	20 T	16 000	Non
Camion 8/4 19 T [CA200]	GNR	260 kW	190 L/j	12 T	12 000	Non
Camion 8x4 aspirateur [CAA8X4]	GNR	250 kW	150 L/j	24 T	12 000	Non
Camion plante poteaux [CAMPP]	GNR	80 kW	90 L/j	5 T	16 000	Non
Camion semi 24 T [CA300]	GNR	300 kW	210 L/j	13 T	12 000	Non
Mixopompe [CAMIXO]	GNR	500 kW	240 L/j	30 T	12 000	Non
Chargeuse						
Chargeuse < 5 T [CH25]	GNR	24 kW	20 L/j	2,4 T	8 000	Oui
Chargeuse de 5 à 7 T [CH45]	GNR	44 kW	40 L/j	4,5 T	8 000	Oui
Chargeuse de 7 à 10 T (travaux de terrassement) [CH100T]	GNR	75 kW	115 L/j	5 T	8 000	Oui
Chargeuse sur chenille (15 à 20t) [CH500]	GNR	120 kW	180 L/j	17 T	10 000	Oui
Chargeuse sur pneus (15 à 20t) [CH200]	GNR	150 kW	100 L/j	17 T	10 000	Oui
Chargeuse sur pneus (15 à 20t) (travaux de terrassement) [CH200]	GNR	150 kW	225 L/j	17 T	10 000	Oui
Chargeuse sur	GNR	210	145	22	12 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
pneus (20 à 25t) [CH300]		kW	L/J	T		
Chargeuse sur pneus (20 à 25t) (travaux de terrassement) [CH300]	GNR	210 kW	320 L/j	22 T	12 000	Oui
Chargeuse sur pneus (25 à 30t) [CH400]	GNR	235 kW	170 L/j	26 T	12 000	Oui
Chargeuse sur pneus (25 à 30t) (travaux de terrassement) [CH400]	GNR	235 kW	350 L/j	26 T	12 000	Oui
Petite chargeuse de 7 à 10 T (travaux routiers) [CH100]	GNR	75 kW	60 L/j	5 T	8 000	Oui
Chariot élévateur						
Chariot élévateur de chantier < 2,5 tonnes [CHE25]	GNR	37 kW	35 L/j	4 T	6 000	Oui
Chariot élévateur de chantier de 2,5 à 3 tonnes [CHE30]	GNR	55 kW	50 L/j	6,3 T	6 000	Oui
Chariot élévateur de chantier de 3 à 3,5 tonnes [CHE35]	GNR	74 kW	70 L/j	5,6 T	6 000	Oui
Chariot élévateur de chantier de 3,5 à 5,5 tonnes [CHE55]	GNR	83 kW	78 L/j	8 T	6 000	Oui
Chariot télescopique						
Chariot télescopique de chantier hauteur < 6 m [CT6]	GNR	41 kW	40 L/j	4,6 T	6 000	Oui
Chariot télescopique de chantier hauteur de 10 à 13 m [CT13]	GNR	75 kW	70 L/j	10 T	6 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
Chariot télescopique de chantier hauteur de 6 à 10 m [CT10]	GNR	61 kW	57 L/j	7,5 T	6 000	Oui
Chariot télescopique hauteur supérieur à 13 m [CT14]	GNR	80 kW	75 L/j	11 T	6 000	Oui
Chauleuse						
Chauleuse [CHAU]	GNR	50 kW	20 L/j	12 T	16 000	Oui
Compacteur						
Compacteur à pneu P1 [CO300]	GNR	90 kW	105 L/j	21 T	10 000	Oui
Compacteur mixte Vx [CO600]	GNR	120 kW	80 L/j	9 T	10 000	Oui
Compacteur monobille V2 [CO400]	GNR	116 kW	95 L/j	12 T	10 000	Oui
Compacteur monobille V5 [CO450]	GNR	150 kW	125 L/j	19 T	10 000	Oui
Compacteur monobille VM3 [CO500]	GNR	160 kW	110 L/j	20 T	10 000	Oui
Compacteur tandem vibrant V1 [CO100]	GNR	55 kW	80 L/j	8 T	8 000	Oui
Compacteur tandem vibrant V2 [CO200]	GNR	85 kW	95 L/j	12 T	8 000	Oui
Petit compacteur 1m à 1,20m [CO700]	GNR	20 kW	30 L/j	4 T	8 000	Oui
Compresseur thermique						
Compresseur thermique < 2000 L / 7 bar [COT2000]	GNR	14 kW	20 L/j	0,5 T	6000	Oui
Compresseur thermique de 2000 L à 7000 L / 7 bar [COT4000]	GNR	34 kW	48 L/j	0,8 T	8000	Oui
Compresseur thermique de	GNR	104 kW	145 L/j	2,4 T	10000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
7000 L à 11000 L / 7 bar [COT11000]						
Compresseur thermique de 11000 L à 21000 L / 7 bar [COT21000]	GNR	186 kW	260 L/j	3,4 T	12000	Oui
Concasseur						
Concasseur mobile [CONC]	GNR	290 kW	150 L/j	30 T	16 000	Oui
Cutter						
Cutter Bauer MC 96 [CUTMC]	GNR	570 kW	730 L/j	120 T	20 000	Oui
Cutter Soilmec SC135 [CUTSC]	GNR	655 kW	840 L/j	130 T	20 000	Oui
Décapeur						
Décapeur < 300 bars [DEC300]	GNR	10 kW	10 L/j	0,4 T	20 000	Oui
Décapeur entre 300 et 1000 bar [DEC100]	GNR	37 kW	35 L/j	1,8 T	20 000	Oui
Décapeur entre 1000 et 2500 bar [DEC2500]	GNR	115 kW	110 L/j	0,7 T	20 000	Oui
Dumper						
Dumper < 3 T [DUMP3T]	GNR	19 kW	15 L/j	2,9 T	8 000	Oui
Dumper entre 3 T et 6 T [DUMP6T]	GNR	55 kW	30 L/j	4,5 T	8 000	Oui
Dumper > 6 T [DUMP9T]	GNR	55 kW	35 L/j	5,5 T	8 000	Oui
Eclateur eau potable/eaux usées						
Eclateur eau potable/eaux usées Avec groupe hydraulique [ECLAT25]	GNR	25 kW	12 L/j	1,5 T	10 000	Oui
Engin de foration						
Robot foration multibras 5 à 15 tonnes [EF5]	GNR	80 kW	95 L/j	10 T	12 000	Oui
Robot foration multibras > 15 tonnes [EF15]	GNR	120 kW	140 L/j	15 T	12 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
Enrubanneuse						
Enrubanneuse [ENRUB]	GNR	10 kW	20 L/j	1 T	10 000	Oui
Epandeur/Malaxeur						
Epandeuse de liant hydraulique (travaux de terrassement) [BL100T]	GNR	220 kW	195 L/j	14 T	10 000	Oui
Epandeuse de liant hydraulique (travaux routiers) [BL100R]	GNR	220 kW	160 L/j	14 T	10 000	Oui
Malaxeur - Traitement de sol (travaux de terrassement) [BL200T]	GNR	420 kW	475 L/j	27 T	10 000	Oui
Malaxeur - Traitement de sol (travaux routiers) [BL200R]	GNR	420 kW	390 L/j	27 T	10 000	Oui
Petit Malaxeur - Traitement de sol (travaux de terrassement) [BL150T]	GNR	320 kW	315 L/j	20 T	10 000	Oui
Petit Malaxeur - Traitement de sol (travaux routiers) [BL150R]	GNR	320 kW	260 L/j	20 T	10 000	Oui
Finisseur/ Alimentateur						
Alimentateur [AL100]	GNR	250 kW	200 L/j	30 T	12 000	Oui
Finisseur (15 à 20t) [FI200]	GNR	125 kW	120 L/j	17 T	10 000	Oui
Finisseur (20 à 25t) [FI300]	GNR	195 kW	150 L/j	22 T	10 000	Oui
Mini-finisseur (<200t/j) [FI100]	GNR	70 kW	70 L/j	5 T	8 000	Oui
Fondoir de pontage						
Fondoir gaz [FOND]	GNR	7 kW	13 L/j	1,5 T	4 000	Oui
Foreuse – travaux à l'explosif						
Fonçage	GNR	200	115	10	8	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
[FONC]		kW	L/j	T	000	
Foreuse à trou de mine rotatif [FORTRO]	GNR	200 kW	115 L/j	12 T	8 000	Oui
Foreuse de front de taille [FORFR]	GNR	200 kW	115 L/j	12 T	8 000	Oui
Foreuse de minage [FORMIN]	GNR	168 kW	100 L/j	12,8 T	8 000	Oui
Foreuse de surface [FORSURF]	GNR	354 kW	205 L/j	22 T	8 000	Oui
Foreuse de pieux						
Foreuse pieux Kelly [FPK]	GNR	600 kW	350 L/j	78 T	8 000	Oui
Foreuse pieux tarière creuse gros gabarit [FPT]	GNR	585 kW	340 L/j	97 T	8 000	Oui
Foreuse thermique 25 à 50 tonnes [FT50]	GNR	164 kW	80 L/j	30 T	8 000	Oui
Foreuse thermique 50 à 100 tonnes [FT100]	GNR	264 kW	105 L/j	50 T	8 000	Oui
Foreuse dirigée (travaux sans tranchées)						
Foreuse dirigée - Maxi 200ml Ø300 [FORD200]	GNR	120 kW	90 L/j	15 T	10 000	Oui
Foreuse dirigée - Maxi 300ml Ø350 [FORD300]	GNR	224 kW	120 L/j	19 T	10 000	Oui
Foreuse dirigée - Maxi 40ml Ø160 [FORD40]	GNR	28 kW	25 L/j	2 T	10 000	Oui
Foreuse dirigée - Plus de 250ml Ø800 [FORD250]	GNR	324 kW	400 L/j	27 T	10 000	Oui
Foreuse horizontale						
Foreuse horizontale tarières 80T [FORH80]	GNR	84 kW	105 L/j	4 T	20 000	Oui
Foreuse	GNR	156 kW	195 L/j	11 T	20 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
horizontale tarières 200T [FORH200]		kW	L/j	T		
Foreuse petit diamètre						
Foreuse petit diamètre thermique < 4 tonnes [FPD4]	GNR	60 kW	110 L/j	4 T	8 000	Oui
Foreuse petit diamètre thermique de 4 à 15 tonnes [FPD15]	GNR	115 kW	125 L/j	12 T	8 000	Oui
Foreuse petit diamètre thermique de 15 à 25 tonnes [FPD25]	GNR	130 kW	190 L/j	25,1 T	8 000	Oui
Groupe de soudage						
Groupe autonome de soudage [GS24]	GNR	24 kW	40 L/j	0,6 T	6 000	Oui
Groupe électrogène						
Groupe électrogène essence =< 10 kVA [GE10]	GNR	8 kW	20 L/j	0,1 T	6 000	Oui
Groupe électrogène diesel 10 kva à 30 kVA [GE30]	GNR	22 kW	30 L/j	0,1 T	6 000	Oui
Groupe électrogène diesel 30 à 60 kVA [GE60]	GNR	50 kW	70 L/j	1,4 T	6 000	Oui
Groupe électrogène diesel 60 kva à 100 kVA [GE100]	GNR	100 kW	140 L/j	2,5 T	6 000	Oui
Groupe électrogène diesel 100 kva à 250 kVA [GE250]	GNR	200 kW	186 L/j	3,2 T	8 000	Oui
Groupe électrogène diesel 250 à 600 kVA [GE600]	GNR	400 kW	373 L/j	5,8 T	8 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
Groupe électrogène diesel de 600 à 1000 kVA [GE700]	GNR	700 kW	653 L/j	7,6 T	10 000	Oui
Groupe électrogène diesel > 1000 kVA [GE1000]	GNR	1000 kW	933 L/j	15,7 T	10 000	Oui
Grue						
Grue à tour [GRUET]	GNR	70 kW	40 L/j	60 T	20 000	Oui
Grue de forage - travaux parois moulés [GRUFOR]	GNR	565 kW	528 L/j	116 T	16 000	Oui
Grue de manutention - travaux parois moulés [GRUMAN]	GNR	230 kW	215 L/j	90 T	16 000	Oui
Grue mobile < 40 T [GRUM40]	GNR	210 kW	98 L/j	6,5 T	16 000	Oui
Grue mobile 40 à 80 T [GRUM80]	GNR	250 kW	120 L/j	14,5 T	16 000	Oui
Grue mobile 80 à 120 T [GRUM120]	GNR	330 kW	154 L/j	31 T	16 000	Oui
Grue mobile de 120 à 160 T [GRUM160]	GNR	400 kW	187 L/j	45 T	16 000	Oui
GTMR [GTMR]	GNR	50 kW	28 L/j	35 T	20 000	Oui
Injection						
Centrale à injection - 20 kW [CINJEC]	Électrique	20 kW	140 kWh/j	1,6 T	4 000	Oui
Presse injection coulis - 6 kW [PINJEC]	Électrique	6 kW	42 kWh/j	0,3 T	4 000	Oui
Locomotive						
Locomotive 1200 cv [LOC1200]	GNR	882 kW	310 L/j	80 T	18 000	Oui
Locomotive 2000 cv [LOC2000]	GNR	1471 kW	515 L/j	90 T	18 000	Oui
Locomotive 3000 cv [LOC3000]	GNR	2206 kW	775 L/j	120 T	18 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
Machine à projeter du béton						
Pompe à béton voie mouillée à piston 50 kW - 100 kW [POMP100]	GNR	55 kW	65 L/j	4,2 T	4 000	Oui
Pompe à béton voie mouillée à piston 100 - 150 kW [POMP150]	GNR	129 kW	150 L/J	7,3 T	4 000	Oui
Pompe à mortier voie mouillée à vis [POMPM]	GNR	22 kW	25 L/j	0,7 T	4 000	Oui
Projeteuse voie sèche [PROVS]	Electrique	7 kW	56 kWh/j	0,7 T	4 000	Oui
Matériel de battage – Travaux Maritimes						
Foreuse Marteau fond de trou [FORMART]	GNR	230 kW	270 L/j	40 T	20 000	Oui
Marteau < 40kJ et centrale hydraulique [MART40]	GNR	120 kW	140 L/j	8,1 T	20 000	Oui
Marteau de 40 à 70kJ et centrale hydraulique [MART70]	GNR	168 kW	195 L/j	11,9 T	20 000	Oui
Marteau de 70 à 90kJ et centrale hydraulique [MART90]	GNR	168 kW	195 L/j	13,4 T	20 000	Oui
Marteau de 90 à 150kJ et centrale hydraulique [MART150]	GNR	168 kW	195 L/j	21,9 T	20 000	Oui
Marteau de 150 à 280kJ et centrale hydraulique [MART280]	GNR	180 kW	210 L/j	37,6 T	20 000	Oui
Marteau de 280 à 500kJ et centrale hydraulique	GNR	400 kW	465 L/j	66,6 T	20 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
[MART500]						
Marteau pneumatique < 600kg et compresseur [MART600]	GNR	86 kW	100 L/j	2,9 T	20 000	Oui
Marteau pneumatique entre 600 et 1400kg et compresseur [MART1400]	GNR	125 kW	145 L/j	5 T	20 000	Oui
Marteau pneumatique entre 1400 et 2800kg et compresseur [MART2800]	GNR	180 kW	215 L/j	7,8 T	20 000	Oui
Marteau pneumatique entre 2800 et 3600kg et compresseur [MART3600]	GNR	215 kW	250 L/j	9,7 T	20 000	Oui
Mât de forage y cis table rotative [MATFOR]	GNR	390 kW	455 L/J	40 T	20 000	Oui
Mouton Diesel force < 700 kN [MOUT700]	GNR	310 kW	362 L/j	30 T	20 000	Oui
Mouton Diesel force entre 700 et 1300 kN [MOUT1300]	GNR	395 kW	460 L/j	40 T	20 000	Oui
Vibrofonneur force centrifuge < 410kN [VIBRO410]	GNR	250 kW	295 L/j	7 T	20 000	Oui
Vibrofonneur force centrifuge entre 410 et 645kN [VIBRO645]	GNR	310 kW	360 L/j	9,5 T	20 000	Oui
Vibrofonneur force centrifuge entre 645 et 810kN [VIBRO810]	GNR	335 kW	390 L/j	10,2 T	20 000	Oui
Vibrofonneur force centrifuge	GNR	395 kW	460 L/j	15,1 T	20 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
entre 810 et 1250kN [VIBRO1250]						
Vibrofonceur force centrifuge entre 1250 et 1600kN [VIBRO1600]	GNR	565 kW	660 L/j	13,3 T	20 000	Oui
Vibrofonceur force centrifuge entre 1600 et 2300kN [VIBRO2300]	GNR	565 kW	660 L/j	20,5 T	20 000	Oui
Vibrofonceur force centrifuge > 2300 kN [VIBRO2500]	GNR	700 kW	750 L/j	32 T	20 000	Oui
Matériel flottant – Chaland automoteur						
Chaland maritime et fluvial automoteur - Puissance < 250 kW [CMF200]	GNR	200 kW	85 L/j	50 T	20 000	Oui
Chaland maritime et fluvial automoteur - Puissance de 250 à 1000 kW [CMF600]	GNR	600 kW	250 L/j	70 T	20 000	Oui
Chaland maritime et fluvial automoteur - Puissance > 1000 kW [CMF1200]	GNR	1200 kW	495 L/j	90 T	20 000	Oui
Matériel flottant – Chaland non automoteur						
Chaland non-automoteur < 30 tonnes [CNA15]	0	0	0	15 T	20 000	Oui
Chaland non-automoteur de 30 à 100 tonnes [CNA40]	0	0	0	30 T	20 000	Oui
Chaland non-automoteur > 100 tonnes	0	0	0	40 T	20 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
[CNA30]						
Matériel flottant – Drague aspiratrice						
Drague aspiratrice stationnaire à désagrégateur - Puissance < 400 kW [DA200]	GNR	200 kW	85 L/j	10 T	20 000	Oui
Drague aspiratrice stationnaire à désagrégateur - Puissance de 400 à 1000 kW [DA700]	GNR	700 kW	290 L/j	20 T	20 000	Oui
Drague aspiratrice stationnaire à désagrégateur - Puissance > 1000 kW [DA1200]	GNR	1200 kW	495 L/j	30 T	20 000	Oui
Matériel flottant - Ponton						
Caisson CMR 12m x 2,44m hors A/R [CCMR]	0	0	0	3 T	20 000	Oui
Ponton monobloc 30m x 12m x 2m hors A/R [PM6]	0	0	0	5,8 T	20 000	Oui
Ponton monobloc 30m x 15m x 2m hors A/R [PM7]	0	0	0	7,2 T	20 000	Oui
Ponton monobloc 30m x 18m x 2m hors A/R [PM9]	0	0	0	8,6 T	20 000	Oui
Ponton monobloc 50m x 19m x 3m hors A/R [PM23]	0	0	0	22,8 T	20 000	Oui
Matériel flottant – Ponton automoteur multiservice						
Ponton automoteur multiservice - Puissance < 250 kW	GNR	200 kW	85 L/j	40 T	20 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
[PAM200]						
Ponton automoteur multiservice - Puissance de 250 kW à 500 kW [PAM400]	GNR	400 kW	165 L/j	60 T	20 000	Oui
Ponton automoteur multiservice - Puissance de 500 à 1000 kW [PAM750]	GNR	750 kW	310 L/j	80 T	20 000	Oui
Ponton automoteur multiservice - Puissance > 1000 kW [PAM1200]	GNR	1200 kW	495 L/j	100 T	20 000	Oui
Matériel flottant – Pousseur/remorqueur						
Pousseur maritime ou fluvial avec équipage et carburant - Puissance < à 250 kW [PMF200]	GNR	200 kW	85 L/j	30 T	20 000	Oui
Pousseur maritime ou fluvial avec équipage et carburant - Puissance de 250 kW à 500 kW [PMF400]	GNR	400 kW	165 L/j	40 T	20 000	Oui
Pousseur maritime ou fluvial avec équipage et carburant - Puissance de 500 kW à 1000 kW [PMF750]	GNR	750 kW	310 L/j	50 T	20 000	Oui
Pousseur maritime ou fluvial avec équipage et carburant - Puissance > à 1000 kW	GNR	1200 kW	495 L/j	70 T	20 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
[PMF1200]						
Remorqueur haute mer avec équipage et carburant [RHM1500]	GNR	1500 kW	620 L/j	80 T	20 000	Oui
Remorqueur maritime et fluvial avec équipage et carburant - Puissance < à 250 kW [RMF200]	GNR	200 kW	85 L/j	30 T	20 000	Oui
Remorqueur maritime et fluvial avec équipage et carburant - Puissance de 250 à 500 kW [RMF400]	GNR	400 kW	165 L/j	40 T	20 000	Oui
Remorqueur maritime et fluvial avec équipage et carburant - Puissance de 500 à 1000 kW [RMF750]	GNR	750 kW	310 L/j	50 T	20 000	Oui
Remorqueur maritime et fluvial avec équipage et carburant - Puissance > 1000 kW [RMF1200]	GNR	1200 kW	495 L/j	70 T	20 000	Oui
Matériel flottant – Relais de dragage						
Relais de dragage - Puissance < 400 kW [RD200]	GNR	200 kW	105 L/j	5 T	20 000	Oui
Relais de dragage - Puissance de 400 à 1000 kW [RD700]	GNR	700 kW	360 L/j	10 T	20 000	Oui
Relais de dragage -	GNR	1200	620 L/j	15 T	20 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
Puissance > 1000 kW [RD1200]		kW				
Mobile Travaux ferroviaires						
Camion meulage [CAMMEUL]	GNR	110 kW	245 L/j	19 T	10 000	Oui
Camion soudure [CAMSOUD]	GNR	175 kW	245 L/j	34 T	10 000	Oui
Grue rail-route [GRR]	GNR	150 kW	315L/j	14 T	10 000	Oui
Nacelle Elan rail-route [NRR]	GNR	29 kW	21 L/j	8 T	20 000	Oui
Pelle rail-route [PRR]	GNR	55 kW	105 L/j	23 T	20 000	Oui
Pelle rail-route avec remorque [PRRR]	GNR	100 kW	175 L/j	25 T	20 000	Oui
Portique de manutention - PMC 8101 [PORTMA]	GNR	19 kW	22 L/j	12 T	10 000	Oui
Portique de pose - PTH 430 [PORTPO]	GNR	65 kW	75 L/j	12 T	10 000	Oui
Tracteur Unimog [TRACTUNI]	GNR	175 kW	315 L/j	14 T	10 000	Oui
Nacelle						
Nacelle 12 à 25 m sur véhicule léger [NAC12]	GNR	20 kW	30 L/j	3,5 T	20 000	Oui
Nacelle télescopique ou articulée automotrice 12 à 25 m [NACT12]	GNR	33 kW	45 L/j	8 T	20 000	Oui
Nacelle télescopique ou articulée automotrice 25 à 50 m [NACT25]	GNR	57 kW	80 L/j	21 T	20 000	Oui
Pelle						
Minipelle < 2,5 T [PE25]	GNR	17 kW	20 L/j	2,5 T	6 000	Oui
Minipelle de 2,5 T à 5 T [PE50]	GNR	30 kW	30 L/j	5 T	6 000	Oui
Minipelle 5 à 8	GNR	55	70 L/j	8 T	8	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
T [PE80]		kW			000	
Minipelle 8 à 15t [PE100]	GNR	55 kW	50 L/j	10 T	8 000	Oui
Mécalac (10 ou 12) [PE600]	GNR	65 kW	90 L/j	9 T	10 000	Oui
Mécalac 14 [PE700]	GNR	82 kW	110 L/j	13 T	10 000	Oui
Pelle sur pneus 15 à 20t [PE200]	GNR	95 kW	120 L/j	17 T	10 000	Oui
Pelle 20 à 25 T - taux fort d'utilisation [PE25FT]	GNR	104 kW	195 L/j	24 T	10 000	Oui
Pelle 20 à 25 T - taux moyen d'utilisation [PE25MO]	GNR	104 kW	125 L/j	24 T	10 000	Oui
Pelle araignée - travaux ferroviaires [PEARTF]	GNR	100 kW	84 L/j	12 T	12 000	Oui
Pelle araignée - travaux spéciaux [PEARTS]	GNR	114 kW	135 L/j	12 T	12 000	Oui
Pelle sur chenille 20 à 40t (travaux de terrassement) [PE300T]	GNR	115 kW	210 L/j	25 T	12 000	Oui
Pelle sur chenille 20 à 40t (travaux routiers) [PE300R]	GNR	115 kW	180 L/j	25 T	12 000	Oui
Pelle sur chenille 40 à 70t (travaux de terrassement) [PE400T]	GNR	190 kW	350 L/j	45 T	12 000	Oui
Pelle sur chenille 40 à 70t (travaux routiers) [PE400R]	GNR	190 kW	270 L/j	45 T	12 000	Oui
Pelle sur chenille 60 à 80t (travaux de terrassement) [PE430T]	GNR	350 kW	520 L/j	65 T	12 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
Pelle sur chenille > 80t (travaux de terrassement) [PE460T]	GNR	520 kW	595 L/j	90 T	12 000	Oui
Pelle tunnel < 20 T [PETUN20]	GNR	110 kW	205 L/j	20 T	12 000	Oui
Pelle tunnel 20 - 50 T [PETUN50]	GNR	180 kW	335 L/j	35 T	12 000	Oui
Tractopelle [PE500]	GNR	70 kW	80 L/j	8 T	8 000	Oui
Petit équipement						
Découpeuse thermique [PEDT4]	GNR	4 kW	4 L/j	0,01 T	4 000	Oui
Scie de sols < 8 ch [PESS4]	GNR	4 kW	5 L/j	0,1 T	4 000	Oui
Scie de sol > 8 ch [PESS7]	GNR	7 kW	10 L/j	0,2 T	4 000	Oui
Pilonneuse essence						
Pilonneuse [PI2]	GNR	2 kW	5L/j	0,1 T	4 000	Oui
Pipelayer						
Pipelayer < 20 tonnes [PIPE20]	GNR	97 kW	115 L/j	20 T	12 000	Oui
Pipelayer entre 20 et 35 tonnes [PIPE35]	GNR	180 kW	210 L/j	35 T	14 000	Oui
Pipelayer entre 35 et 60 tonnes [PIPE60]	GNR	284 kW	330 L/j	58 T	16 000	Oui
Plaque vibrante						
Plaque vibrante < 300 kg [PLV5]	GNR	5 kW	6 L/j	0,3 T	4 000	Oui
Plaque vibrante 300 à 500 kg [PLV7]	GNR	7 kW	8 L/j	0,4 T	4 000	Oui
Plaque vibrante > 500 kg [PLV10]	GNR	10 kW	12 L/j	0,6 T	4 000	Oui
Rouleau vibrant [RV6]	GNR	6 kW	10 L/j	0,7 T	4 000	Oui
Portique de levage						
Portique de levage [PLEV]	GNR	235 kW	560 L/j	28 T	10 000	Oui
Raboteuse						

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
Mini-raboteuse 0,35m [RA100]	GNR	45 kW	50 L/j	5 T	6 000	Oui
Raboteuse 1 m [RA200]	GNR	210 kW	150 L/j	19 T	8 000	Oui
Raboteuse 2m à 2,2m [RA300]	GNR	460 kW	415 L/j	31 T	8 000	Oui
Recyclage en place à froid						
Machine de recyclage en place des couches de chaussées [RE100]	GNR	700 kW	510 L/j	46 T	12 000	Oui
Régaleuse – Travaux Ferroviaires						
Régaleuse avec stabilisateur [REGSTA]	GNR	400 kW	260 L/j	66 T	20 000	Oui
Régaleuse avec trémie [REGT]	GNR	400 kW	260 L/j	35 T	20 000	Oui
Régaleuse simple [REGSIM]	GNR	400 kW	260 L/j	35 T	20 000	Oui
Répandeur/Gravillonneur						
Gravillonneur [GR100]	GNR	200 kW	125 L/j	12 T	12 000	Oui
Machine MBCF [MBCF100]	GNR	260 kW	160 L/j	20 T	12 000	Oui
Répandeur de liant bitumineux [LI100]	GNR	200 kW	190 L/j	12 T	12 000	Oui
Répandeur gravillonneur synchrone (PATA) [LI150]	GNR	200 kW	190 L/j	12 T	12 000	Oui
Scalpeur						
Scalpeur mobile [SCALP]	GNR	110 kW	150 L/j	15 T	16 000	Oui
Stabilisateur – Travaux Ferroviaires						
Stabilisateur - Travaux Ferroviaires [STAB]	GNR	370 kW	260 L/j	66 T	20 000	Oui
Train Travaux						
Train d'assainissement [TRAINA]	GNR	705 kW	495 L/j	200 T	20 000	Oui
Train de dégarnissage	GNR	550 kW	385 L/j	257 T	20 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
[TRAINING]						
Train de pose [TRAINP]	GNR	480 kW	340 L/j	85 T	20 000	Oui
Train de remplacement de rails [TRAINRR]	GNR	20 kW	14 L/j	33 T	20 000	Oui
Train de substitution [TRAINS]	GNR	500 kW	350 L/j	211 T	20 000	Oui
Train meuleur [TRAINM]	GNR	1500 kW	1050 L/j	152 T	20 000	Oui
Trancheuse						
Trancheuse 10 - 20 tonnes [TRANC10]	GNR	140 kW	200 L/j	15 T	16 000	Oui
Trancheuse 20 à 30 tonnes [TRANC20]	GNR	205 kW	300 L/j	25 T	16 000	Oui
Trancheuse > 30 tonnes [TRANC30]	GNR	310 kW	400 L/j	40 T	16 000	Oui
Transport sur chantiers de terrassement						
Tombereau articulé 20 à 30t (travaux de terrassement) [TO300T]	GNR	240 kW	220 L/j	22 T	10 000	Oui
Tombereau articulé 20 à 30t (travaux routiers) [TO300R]	GNR	240 kW	180 L/j	22 T	10 000	Oui
Tombereau articulé 30 à 50t (travaux de terrassement) [TO400T]	GNR	330 kW	275 L/j	31 T	10 000	Oui
Tombereau articulé 30 à 50t (travaux routiers) [TO400R]	GNR	330 kW	225 L/j	31 T	10 000	Oui
Tombereau rigide <40t (travaux de terrassement) [TO100T]	GNR	375 kW	270 L/j	35 T	10 000	O ui
Tombereau rigide <40t	GNR	375 kW	220 L/j	35 T	10 000	Oui

Engin	Type d'énergie	Puissance (kW)	Consommation (L/j ou KW/j)	Masse (T)	Durée de vie (heure)	Transfert
(travaux routiers) [TO100R]						
Tombereau rigide 40 à 50t (travaux de terrassement) [TO200T]	GNR	552 kW	350 L/j	42 T	12 000	Oui
Tombereau rigide 40 à 50t (travaux routiers) [TO200R]	GNR	552 kW	290 L/j	42 T	12 000	Oui
Treuil de tirage						
Treuil de tirage [TRTIR]	GNR	15 kW	21 L/j	1,1 T	12 000	Oui

7.3 Ateliers

La base de données générique de l'outil SEVE-TP contient, en plus des produits, engins et transports, une catégorie spécifique appelée « ateliers ». Un atelier correspond à un regroupement prédéfini d'engins, représentatif d'un type d'activité de chantier (par exemple : terrassement, pose de canalisation, rabotage, etc.).

Mode d'utilisation

Plutôt que de saisir individuellement les engins mobilisés, l'utilisateur peut :

- [Sélectionner un atelier dans la base générique :](#)
 - [Indiquer le nombre de jours d'utilisation de cet atelier sur le chantier ;](#)
- SEVE-TP calcule automatiquement l'impact des engins regroupés dans l'atelier, selon des ratios standardisés, définis ci-dessous.

1. Atelier d'application et de mise en œuvre

- [Atelier couche d'accrochage 1 \[ACCRO1\]](#)

Répandeuse de liant bitumineux	<u>1</u>
Gravillonneur	<u>1</u>

- [Atelier couche d'accrochage 2 \[ACCRO 2\]](#)

Répandeuse de liant bitumineux	<u>1</u>
--	----------

- [Atelier de mise en œuvre MTLH grande cadence 2000 t/j \[MTLH-GNT3\]](#)

Compacteur tandem vibrant V1	<u>3</u>
Arroseuse	<u>1</u>
Petite niveleuse (<14t) (travaux routiers)	<u>2</u>

- [Atelier de mise en œuvre MTLH moyenne cadence 500 t/j \[MTLH-GNT2\]](#)

Compacteur tandem vibrant V1	<u>2</u>
Arroseuse	<u>1</u>
Petite niveleuse (<14t) (travaux routiers)	<u>1</u>

- Atelier de mise en œuvre MTLH petite cadence 100 t/j [MTLH-GNT1]

Compacteur tandem vibrant V1	<u>1</u>
Arroseuse	<u>1</u>
Petite niveleuse (<14t) (travaux routiers)	<u>1</u>

- Atelier de retraitement en place à l'émulsion 300 t/j [RETR-EMUL1]

Machine de recyclage en place des couches de chaussées	<u>1</u>
Compacteur tandem vibrant V1	<u>1</u>
Répandeuse de liant bitumineux	<u>1</u>
Arroseuse	<u>1</u>

- Atelier de retraitement en place à l'émulsion 600 t/j [RETR-EMUL2]

Machine de recyclage en place des couches de chaussées	<u>1</u>
Compacteur tandem vibrant V1	<u>2</u>
Répandeuse de liant bitumineux	<u>1</u>
Arroseuse	<u>1</u>

- Atelier de retraitement en place au liant hydraulique 1200 t/j [RETR-HYD2]

Machine de recyclage en place des couches de chaussées	<u>1</u>
Compacteur tandem vibrant V1	<u>3</u>
Arroseuse	<u>1</u>
Épandeuse de liant hydraulique (travaux routiers)	<u>1</u>

- Atelier de retraitement en place au liant hydraulique 600 t/j [RETR-HYD1]

Machine de recyclage en place des couches de chaussées	<u>1</u>
Compacteur tandem vibrant V1	<u>2</u>
Arroseuse	<u>1</u>
Épandeuse de liant hydraulique (travaux routiers)	<u>1</u>

- Atelier de traitement de sol en place 2000 t/j [TRAITSOL]

Petite niveleuse (<14t) (travaux routiers)	<u>2</u>
Compacteur tandem vibrant V1	<u>3</u>
Arroseuse	<u>1</u>
Malaxeur - Traitement de sol (travaux routiers)	<u>1</u>
Épandeuse de liant hydraulique (travaux routiers)	<u>1</u>

- Atelier enduit de cure 1 [CURE1]

Gravillonneur	<u>1</u>
Répandeuse de liant bitumineux	<u>1</u>

- Atelier enduit de cure 2 [CURE2]

Répandeuse de liant bitumineux	<u>1</u>
--------------------------------	----------

- Atelier enduit superficiel [ESU]

Gravillonneur	<u>3</u>
---------------	----------

Répandeuse de liant bitumineux	<u>1</u>
Compacteur à pneu P1	<u>1</u>

- [Atelier enrobés coulés à froid \[ECF\]](#)

Machine MBCF	<u>1</u>
Compacteur tandem vibrant V1	<u>1</u>
Petite chargeuse de 7 à 10 T (Travaux routiers)	<u>1</u>
Balayeuse aspiratrice	<u>1</u>

- [Atelier pour chaussée béton \[BETON\]](#)

Machine à coffrage glissant pour chaussée béton	<u>1</u>
---	----------

2. Atelier de mise en œuvre des enrobés

- [Atelier de mise en œuvre d'enrobés à la main-60 t/j \[AEMAIN\]](#)

Petite chargeuse de 7 à 10 T (Travaux routiers)	<u>1</u>
---	----------

- [Atelier de mise en œuvre d'enrobés grande cadence - 2000 t/j \[AEGC2000\]](#)

Finisseur (20 à 25t)	<u>2</u>
Compacteur à pneu P1	<u>3</u>

- [Atelier de mise en œuvre d'enrobés moyenne cadence - 700 t/j \[AEMC700\]](#)

Finisseur (20 à 25t)	<u>1</u>
Compacteur à pneu P1	<u>2</u>

8. Usine d'enrobés

La consommation d'énergie de l'usine d'enrobés (hors transports amont) provient de :

- La consommation du brûleur/sécheur (environ 75% du total) ;
- Les « consommations annexes » : stockage des liants, fonctionnement de l'usine, fonctionnement des engins, amortissement de la construction de l'usine (béton / acier).

L'utilisateur de SEVE-TP en profil « industrie » permet de paramétrer les constituants ainsi que les transports amont au moment de la création de la formule.

8.1 Combustibles

Quatre types de combustibles sont utilisés pour calculer l'impact environnemental lié à la fabrication des enrobés bitumineux à chaud : fioul lourd, fioul domestique, gaz naturel.

Combustible	Changement climatique (en t eq. CO ₂)
Gaz naturel [GAZ]	6,64 10 ⁻⁵
Fioul domestique [FOD]	9,02 10 ⁻⁵
Fioul lourd [FOL]	9,00 10 ⁻⁵
Lignite [LIG]	1,10 10 ⁻⁴
GPL [GPL]	7,56 10 ⁻⁵
Biométhane [BIOMET]	1,22 10 ⁻⁵
Biopropane [BIOPROP]	2,06 10 ⁻⁵
Dertal LV [DERTALV]	1,72 10 ⁻⁵
Dertal LO [DERTALO]	1,67 10 ⁻⁵
Dertal 600 [DERTAL600]	1,83 10 ⁻⁵
GNL [GNL]	6,61 10 ⁻⁵

Les données liées à ces combustibles sont issues de la Base Carbone de l'ADEME.

8.2 Brûleur / sécheur

La consommation du brûleur est fonction de multiples paramètres. Trois données d'entrée sont nécessaires dans le modèle thermique de SEVE-TP :

- Température de fabrication de l'enrobé ;
- Teneur en eau des matériaux ;
- Teneur en eau résiduelle des enrobés (uniquement pour les enrobés fabriqués à moins de 100°C).

La température de l'enrobé est la température de l'enrobé préconisée sur sa fiche technique.

Teneur en eau

La teneur en eau moyenne des matériaux est calculée à partir de teneur en eau

des constituants (sable, gravillons, agrégats d'enrobés...). Elle est donc variable pour chaque formule.

Le pourcentage d'agrégats d'enrobés est calculé à partir des constituants de la formule dont l'impact « utilisation d'agrégats d'enrobés » est égal à 1. C'est le cas de la ressource GR250 « Agrégats d'enrobés ».

Abaissement des températures de fabrication

L'utilisateur de SEVE-TP devra impérativement tenir compte de l'ensemble des additifs éventuels (transport et production) dans les formulations d'enrobés pouvant contribuer à réduire les températures de fabrication.

8.3 Consommations annexes

Les consommations annexes suivantes sont prises en compte :

- Fonctionnement du/des chargeur(s) qui alimentent l'usine ;
- Chaudière de maintien des liants en températures ;
- Fonctionnement des parties électriques sur la centrale et sur le local du chef de poste / pupitreur ;
- Amortissement des installations (béton + acier).

Au total les « consommations annexes » représentent :

Pour 1 tonne d'enrobé	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Consommations annexes	3,77 10⁻³	1,09 10²

9. Usine de mélanges à froid

Le modèle « Usine de mélanges à froid » de SEVE-TP correspond aux usines permettant la fabrication des matériaux suivants :

- Enrobés à l'émulsion ;
- Matériaux traités aux liants hydrauliques ;
- Béton hydraulique.

Les impacts de l'étape de production sont issus de l'étude ACV menée pour le compte de Routes de France et ayant permis la publication en 2022 du module d'informations environnementales des enrobés à l'émulsion. Sont pris en compte :

- La consommation imputable au fonctionnement du malaxeur ;
- Le fonctionnement du chargeur d'alimentation de l'usine ;
- Le fonctionnement de l'usine (installations électriques) ;
- Le stockage du liant.

L'empreinte environnement liée à l'amortissement des installations (acier et béton de génie civil) ne sont pas considérées. En effet, contrairement aux usines d'enrobés, la part de l'entretien et de l'amortissement sur ces installations ramenée à l'ensemble du cycle de vie apparaît comme négligeable.

L'utilisateur de SEVE-TP doit aussi tenir compte des transports amont des matériaux (granulats et liants) dans la formulation. Pour la partie fabrication uniquement, on retient :

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Malaxage d'une tonne	1,61 10⁻³	4,80 10¹

10. Matériaux sortants du chantier

Matériaux destinés à être valorisés [DICR] [FRAISAT]

L'impact environnemental des matériaux destinés à être valorisés selon les modalités suivantes est nul (hors transport car comptabilisé indépendamment dans SEVE-TP) :

- Déblais inertes destinés à une réutilisation sur un chantier ou au recyclage [DICR] ;
- Fraisats issus de chantier destinés au recyclage [FRAISAT].

Matériaux destinés au stockage en ISDI [DISD]

En ce qui concerne les déblais inertes destinés au stockage définitif en ISDI (installation de stockage de déchets inertes), les impacts environnementaux sont issus de la base de données INIES « Traitement des déchets inertes par enfouissement » dont le périmètre comprend :

- L'impact de la construction du centre d'enfouissement
- Le processus d'enfouissement des déchets inertes constitués d'un mélange de briques, béton, matériaux d'excavation (consommation de diesel pour les engins d'enfouissement + consommation d'électricité et chaleur pour le fonctionnement du centre d'enfouissement)

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déblais inertes destinés au stockage en ISDI [DISD]	5,44 10 ⁻³	1,60 10 ²

Matériaux destinés au stockage en ISDND [DFRA]

Les matériaux destinés au stockage définitif en ISDND (installation de stockage de déchets non dangereux) sont modélisés à partir de la base de données INIES « Traitement des déchets non dangereux par enfouissement » dont le périmètre comprend :

- L'impact de la construction du centre d'enfouissement ;
- Le processus d'enfouissement des déchets (gazole pour les engins d'enfouissement + électricité et chaleur pour le fonctionnement du centre d'enfouissement).

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déblais inertes destinés au stockage en ISDND [DFRA]	2,75 10 ⁻²	2,77 10 ²

Les fraisats contenant de l'amiante sont considérés comme des « matériaux destinés au stockage définitif en ISDND ».

Déchets bois [DBOIS]

Les déchets bois sont modélisés à partir de la Base Empreinte de l'ADEME - Déchets du bâtiment, bois de classe B / fin de vie moyenne, impacts ».

La filière de valorisation des déchets de bois de TP est composée de deux circuits principaux : plateforme de recyclage avec tri sur site (60%), centre de tri/transit & plateforme de recyclage (40%).

Les déchets de bois envoyés en valorisation sont broyés pour produire des particules de bois : 80% des particules de bois produites à partir de déchets du

bâtiment sont recyclées dans la production de panneaux de bois ; 20% sont valorisées énergétiquement pour produire de la chaleur.

La base Empreinte de l'ADEME ne fournit pas de donnée concernant l'indicateur Energie.

L'hypothèse considérée est la suivante :

- 100 % des énergies générées par le traitement des déchets bois sont issues de la consommation d'énergie.
- Le facteur de conversion utilisé est de 0,2 kg CO₂eq/kWh

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déchets bois [DBOIS]	0,122	2196

Déchets câbles [DECCAB]

Les déchets câbles sont modélisés à partir de la Base Empreinte de l'ADEME – « FdV, Petit équipement électrique professionnel (Médical, Immeuble, Industrie et Recherche) | Câble avec PVC | Bénéfices de substitution inclus ».

- *Donnée 2022*

La base Empreinte de l'ADEME ne fournit pas de donnée concernant l'indicateur Energie.

L'hypothèse considérée est la suivante :

- 100 % des énergies générées par le traitement des déchets câbles sont issues de la consommation d'énergie.
- Le facteur de conversion utilisé est de 0,2 kg CO₂eq/kWh

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déchets câbles [DECCAB]	2,75	49500

Déchets dangereux destinés à l'incinération [DDI]

Les matériaux dangereux destinés à l'incinération sont modélisés à partir de la base de données INIES « Traitement des déchets dangereux par incinération » dont le périmètre comprend :

- L'impact de la construction du centre d'incinération
- Le processus d'incinération
- Le traitement des résidus (enfouissement en CSDU II)
- *Donnée 2021*

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déchets destinés à l'incinération [DDI]	2,71	15977

Déchets dangereux destinés au stockage [DDS]

Les déchets dangereux destinés au stockage sont modélisés à partir de la Base Empreinte de l'ADEME – « DIS/Stockage - Impacts ».

- *Donnée 2021*

La base Empreinte de l'ADEME ne fournit pas de donnée concernant l'indicateur Energie.

L'hypothèse considérée est la suivante :

- 100 % des énergies générées par le traitement des déchets dangereux destinés au stockage sont issues de la consommation d'énergie fossile.

- Le facteur de conversion utilisé est de 0,3 kg CO₂eq/kWh

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déchets dangereux destinés au stockage [DDS]	0,128	1440

Déchets inertes destinés à l'enfouissement [DIE]

Les déchets inertes destinés à l'enfouissement sont modélisés à partir de la base de données INIES « Traitement des déchets inertes en centre de stockage des déchets ultimes pour déchets inertes (Classe III) » dont le périmètre comprend :

- L'impact de la construction du centre d'enfouissement
- Le processus d'enfouissement des déchets inertes constitués d'un mélange de briques, béton, matériaux d'excavation (consommation de diesel pour les engins d'enfouissement + consommation d'électricité et chaleur pour le fonctionnement du centre d'enfouissement)
- Donnée 2021*

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déchets inertes destinés à l'enfouissement [DIE]	0,0054	158,62

Déchets métal – métaux ferreux [DMF]

Les déchets métal – métaux ferreux sont modélisés à partir de la Base Empreinte de l'ADEME – « Déchets du bâtiment/Métaux ferreux/Fin de vie moyenne - Impacts ».

- Donnée 2022*

La base Empreinte de l'ADEME ne fournit pas de donnée concernant l'indicateur Energie.

L'hypothèse considérée est la suivante :

- 100 % des énergies générées par le traitement des déchets métal – métaux ferreux sont issues de la consommation d'énergie fossile.
- Le facteur de conversion utilisé est de 0,3 kg CO₂eq/kWh

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déchets métal – métaux ferreux [DMF]	0,938	11256

Déchets métal – métaux non ferreux [DMNF]

Les déchets métal – métaux non ferreux sont modélisés à partir de la Base Empreinte de l'ADEME – « Déchets du bâtiment/Aluminium/Fin de vie moyenne - Impacts ».

- Donnée 2022*

La base Empreinte de l'ADEME ne fournit pas de donnée concernant l'indicateur Energie.

L'hypothèse considérée est la suivante :

- 100 % des énergies générées par le traitement des déchets métal – métaux non ferreux sont issues de la consommation d'énergie fossile.
- Le facteur de conversion utilisé est de 0,3 kg CO₂eq/kWh

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déchets métal – métaux non ferreux [DMNF]	0,562	6744

Déchets non dangereux destinés à l'enfouissement [DNDE]

Les déchets non dangereux destinés à l'enfouissement sont modélisés à partir de la base de données INIES « Traitement des déchets non dangereux par enfouissement » dont le périmètre comprend :

- L'impact de la construction du centre d'enfouissement
- Le processus d'enfouissement des déchets (gazole pour les engins d'enfouissement + électricité et chaleur pour le fonctionnement du centre d'enfouissement)
- *Donnée 2022*

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déchets non dangereux destinés à l'enfouissement [DNDE]	0,0275	234,47

Déchets plastiques destinés à l'incinération [DPI]

Les déchets plastiques destinés à l'incinération sont modélisés à partir de la Base Empreinte de l'ADEME – moyenne des données des différents plastiques. Selon Ecoinvent cela consomme 342 MJ d'incinérer 1 t de déchets (collecte etc..). La capacité calorifique du plastique est de 20 000 MJ par t et le rendement d'une usine d'incinération de 20 % soit un delta 3 658 MJ de chaleur produit.

- *Donnée 2022*

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déchets plastiques destinés à l'incinération [DPI]	2,27	- 3658,01

Déchets textiles destinés à l'incinération [DTI]

Les déchets textiles destinés à l'incinération sont modélisés à partir de la Base Empreinte de l'ADEME – moyenne des données des différents textiles. Selon Ecoinvent cela consomme 342 MJ d'incinérer 1 t de déchets (collecte etc..). La capacité calorifique du plastique est de 2 500 MJ par t et le rendement d'une usine d'incinération de 20 % soit un delta 158 MJ de chaleur produit.

- *Donnée 2022*

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
Déchets textiles destinés à l'incinération [DTI]	0,401	-158,01

**DEEE
[DEEE]**

Les DEEE sont modélisés à partir de la Base Empreinte de l'ADEME – « **DEEE moyen (par défaut) - Fin de vie moyenne – impacts** »

- *Donnée 2022*
- *Incertitude : 100 %*

La base Empreinte de l'ADEME ne fournit pas de donnée concernant l'indicateur Energie.

L'hypothèse considérée est la suivante :

- 100 % des énergies générées par le traitement des DEEE sont issues de la consommation d'énergie.
- Le facteur de conversion utilisé est de 0,2 kg CO₂eq/kWh

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
DEEE [DEEE]	2	36000

**DIS
[DIS]**

Les DIS (Déchets Industriels Spéciaux) sont modélisés à partir d'Ecoinvent v3.9.1– « **Market for municipal solid waste (cutoff), FRA** »

Selon Ecoinvent l'incinération de 1 t de déchets consomme 342 et produit 2 850 MJ de chaleur soit un delta de 2 508 MJ produit.

Pour 1 tonne	Changement climatique (en t eq CO ₂)	Energie (MJ)
DIS (Déchets industriels spéciaux) destinés à l'incinération [DIS]	0,5192	-2508

11. Module simplifié d'éco-conception ECOPRO

11.1 Principe de calcul

Module simplifié EcoPro

Le module simplifié d'éco-conception ECOPRO est une interface intégrée dans SEVE-TP permettant à l'utilisateur de calculer et de comparer de manière simple et rapide les indicateurs environnementaux de projets d'infrastructures décomposés en catégories d'infrastructures ou d'aménagements.

Catégories d'infrastructures / aménagements

Les catégories d'infrastructures / aménagements disponibles dans le module ECO-PRO sont listées ci-dessous avec leur unité d'œuvre associée :

Catégorie d'infrastructures / aménagements	Unité d'œuvre
Bordure et caniveau	ml
Canalisation	ml
Chaussée	m²
Espace vert	m²
Piste cyclable	m²
Plantation	unité
Regard et grille	unité
Terrassement m²	m²
Terrassement m³	m³
Trottoir et aménagement piéton	m²

Chacune des catégories est décrite par unité d'œuvre (mètre carré, mètre linéaire ou unité) et est décomposée en sous-catégories de manière à bien orienter l'utilisateur dans sa modélisation et à lui faciliter la saisie des données.

A titre d'exemple, la catégorie « Chaussée » comporte les sous-catégories suivantes :

- Chaussée à faible trafic
- Chaussée à trafic faible à modéré
- Enduits superficiels d'usure
- Entretien de couche de surface
- Stationnement

Ces sous-catégories pourront être enrichies par la suite.

Modèles de structures

Des modèles de structures sont proposées par défaut pour chaque sous-catégorie. Elles sont elles-mêmes décomposées en éléments-type dont certains sont paramétrables (épaisseur, matériau, distance de transport, etc.).

Les indicateurs environnementaux sont donc calculés à partir :

- De paramètres variables renseignés par l'utilisateur ;
- De paramètres fixes correspondant à des hypothèses pertinentes et transparentes vis-à-vis de l'utilisateur pour qu'il puisse comprendre comment les valeurs ont été calculées (notamment quelles données de la BDD SEVE-TP ont été utilisées).

Principes de calcul

Le module simplifié ECOPRO fournit les 7 indicateurs disponibles sans l'éco-comparateur SEVE-TP. Les calculs ECOPRO sont réalisés de la même manière que pour la version complète. Les indicateurs d'impacts (CEU) sont calculés par

décomposition selon les catégories d'infrastructures / aménagements puis de structure.

Dans la suite, CEU désigne les indicateurs d'impact (notation générique) et U_{CEU} l'unité de l'indicateur d'impact.

$$CEU_{infra/aménagement}$$

- $\frac{CEU_{infra/aménagement}}{\sum U_{CEU}}$
Où *quantité* est la quantité de l'unité d'œuvre de chaque structure. L'unité d'œuvre dépend de la nature de la structure :
 - **mètre linéaire (ml)** dans les cas suivants : Bordures et caniveaux, Canalisation
 - **mètre carré (m²)** dans les cas suivants : Chaussée, Espace Vert, Piste cyclable, Terrassement, Trottoir et aménagement piéton
 - **unité** dans les cas suivants : Plantation, Regard & grille

$$CEU_{structure}$$

- $\frac{CEU_{structure}}{\sum U_{CEU}}$
 $CEU_{opération}$ correspond aux indicateurs d'impact d'une opération :

$$CEU_{opération} = CEU_{matériau} + CEU_{transport} + CEU_{MOE}$$

$CEU_{opération}$ est exprimé en U_{CEU} par unité d'œuvre (tonne par m², tonne par ml ou tonne par unité).

11.2 Produits

Matériaux

Les indicateurs d'impact des matériaux sont calculés selon les formules ci-dessous en fonction du cas considéré :

- **Matériau avec unité d'œuvre à la tonne :**

$$CEU_{matériau} = épaisseur * MV * CEU_{produit} + quantité_{accro} * CEU_{accro}$$

où

- MV est la masse volumique ;
- $CEU_{produit}$ est l'indicateur d'impact du produit (disponible dans la base de données SEVE-TP) dont l'unité est U_{CEU} par tonne ;
- $quantité_{accro}$ est la masse d'émulsion de répandage par m² (terme utilisé uniquement dans le cas des matériaux bitumineux) ;
- CEU_{accro} est l'indicateur d'impact de l'émulsion de répandage (terme utilisé uniquement dans le cas des matériaux bitumineux).

- **Matériaux avec unité d'œuvre différente de la tonne :**

$$CEU_{matériau} = CEU_{produit} * densité_{produit}$$

Où $densité_{produit}$ correspond à la masse par unité d'œuvre choisie (tonne par m², tonne par ml ou tonne par unité). $CEU_{produit}$ est exprimé en U_{CEU} par tonne.

Produits complexes

- **Produits complexes :**

$$CEU_{matériau} = CEU_{produitcomplexe}$$

Les produits complexes correspondent à un ensemble de produits entrant ou sortant du chantier. Les indicateurs d'impacts du produit complexe ($CEU_{produitcomplexe}$) ont été renseignés en fonction de l'unité d'œuvre à partir des quantités (en tonne) des différents constituants.

L'exemple ci-dessous correspond à un réseau Béton DN300 de profondeur 1,5m ramené à l'unité d'œuvre « mètre linéaire » pour lequel les produits suivants sont pris en compte :

- Déblais destinés à une installation de stockage de déchet inerte ;
- Canalisation béton DN 300 ;
- Matériau d'enrobage (sable).

Famille * Unité d'oeuvre *

Produit complexe [PC] Mètre linéaire

☆ 📄 🗑️

Description

Produit Complexe

Composition

Code	Libellé	Transport	Énergie	Distance (km)	Double Fret	Unité d'oeuvre (UO) / UO du produit complexe	Quantité
DISD	Déblais inertes destinés au stockage définitif	Transport par semi 40t, CU 28t	Diesel	50	<input type="checkbox"/>	Tonne	4.64
GR150	Sables (granulats naturels)	Transport par semi 40t, CU 28t	Diesel	50	<input type="checkbox"/>	Tonne	1.04
CAN BA300	Tuyau béton armé 135 A Ø300	Transport par semi 40t, CU 28t	Diesel	100	<input type="checkbox"/>	Mètre linéaire	0.18

Coût environnemental pour une Tonne

Energie (M.J)	CO2 (t)	Granulats naturels (t)	Agrégats d'enrobés (t)
1342.492	0.0772413	1.2164	0
Matériaux recyclés (t)	Déblais réutilisés au sein du projet (t)		
0	0		

Couche d'accrochage des enrobés bitumineux

La couche d'accrochage des enrobés bitumineux est rentrée par défaut et non paramétrable :

- **Emulsion de répandage 65%**
- **350 g/m² de liant résiduel**

Distance de transport 100 km avec une répandeuse.

11.3 Transport

Modalités de transports

Les distances et modalités de transport ont été simplifiées dans ECOPRO. Elles sont paramétrables pour les matériaux arrivant sur le chantier mais pas pour les constituants des matériaux fabriqués en usine, selon les possibilités suivantes :

Transport ECO-PRO	Description
Majoritairement ferroviaire	90% Transport ferroviaire mixte français + 10% semi TR2+SR2, CU 24t
Majoritairement fluvial	80% Transport fluvial + 20% semi TR2+SR2, CU 24t
Majoritairement maritime	95% Transport maritime + 5% semi TR2+SR2, CU 24t
Routier camion 3 essieux	Transport par camion 3ess, CU 14t
Routier Semi-remorque	Transport par semi TR2+SR2, CU 24t
Routier toupie-béton	Transport par toupie 6 à 9 m3

Calcul

Les indicateurs d'impacts du transport sont calculés selon les formules ci-dessous en fonction du cas considéré :

- **Transport d'un matériau dont l'unité d'œuvre est la tonne :**

$$CEU_{transport} = \text{épaisseur} * MV * CEU_{transport} * \text{distance} + 100 (km) * CEU_{citerne24t} * \text{quantité}_{accro}$$

où

- *MV* est la masse volumique
- *distance* est la distance de transport
- *CEU_{citerne24t}* est l'indicateur d'impact d'un camion-citerne de charge utile 24 tonnes
- *quantité_{accro}* est la masse d'émulsion de répandage par m² (terme utilisé uniquement dans le cas des matériaux bitumineux)
- Une distance de transport de 100 km est considérée par défaut entre l'usine d'émulsion et le chantier ; cette donnée n'est pas paramétrable mais a une influence faible sur les résultats

▪ **Transport d'un matériaux dont l'unité d'œuvre est différente de la tonne :**

$$CEU_{transport} = CEU_{transport} * \text{densité}_{produit} * \text{distance}$$

▪ **Transport d'un produit complexe :**

$$CEU_{transport} = CEU_{transport_produitcomplexe}$$

11.4 Mise en œuvre

Mise en œuvre des matériaux

La mise en œuvre des matériaux a été paramétrée par défaut pour l'ensemble des structures modélisées, ce qui simplifie la modélisation pour l'utilisateur. Des engins et rendements associés ont été sélectionnés en fonction des matériaux considérés. Ils ne peuvent pas être modifiés par l'utilisateur mais sont accessible en lecture. A titre d'exemple, pour une canalisation béton de diamètre nominale 300 mm, les informations suivants sont visibles.

Canalisation Béton DN < 300		Rendement (UO / Jour) : 50	Unité d'oeuvre : Mètre linéaire	
Engin	Quantité	Impact CO2 (tCO2eq)	Impact Énergie (MJ)	
Minipelle 8 à 15t	1	2.01e-1	2.69e+3	
Petit compacteur 1m à 1,20m	1	1.14e-1	1.48e+3	
Total		3.16e-1	4.17e+3	

Les indicateurs d'impacts du transport sont calculés selon les formules ci-dessous en fonction du cas considéré :

▪ **Mise en œuvre d'un matériau dont l'unité d'œuvre est la tonne :**

$$CEU_{MOE} = \text{épaisseur} * MV * CEU_{atelier} * \frac{1}{\text{Rendement}}$$

▪ **Mise en œuvre d'un matériau dont l'unité d'œuvre est différente de la tonne :**

$$CEU_{MOE} = CEU_{atelier} * \frac{1}{\text{Rendement}}$$

▪ **Mise en œuvre d'un produit complexe :**

$$CEU_{MOE} = CEU_{MOE_produitcomplexe}$$

12. Contributeurs & Contact

12.1 Contributeurs

Le logiciel SEVE-TP est piloté par la **Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP)**. Deux groupes de travail, constitués de membres des entreprises adhérentes pilotent les développements de l'outil :

- **Comité de Pilotage :**

- **Définition des grandes orientations stratégiques de l'outil**

- **Arbitrage**

Le comité de pilotage est constitué d'un représentant de chaque syndicat de spécialité

- **Comité Technique et Données :**

- **Création des nouvelles bases de données**

- **Définition des développements complémentaires**

Le comité Technique et Données est constitué d'un représentant entreprise de chaque syndicat de spécialité. Les représentants sont issus des entreprises adhérentes et ont l'habitude de réaliser des calculs d'impacts environnementaux de projets de TP.

Le Comité Technique SEVE-TP travaille actuellement à l'élaboration des listes de ressources disponibles dans l'outil. Dans ce cadre, chaque représentant d'entreprise de Travaux Publics a sollicité les membres de son syndicat professionnel afin d'établir une liste de ressources spécifiques à son métier, couvrant les produits, engins et modes de transport.

Ce travail collaboratif vise à assurer une représentation fidèle et pertinente des pratiques terrain dans l'outil SEVE-TP.

Le Comité Technique et Données bénéficie également de l'expertise d'Olivier Carles [d'Objectif Carbone](#) pour la définition des facteurs d'émission de la base de données, ainsi que pour une revue critique des méthodologies de calcul.

Le comité Technique et Données valide ensuite ces bases de données et les coûts environnementaux associés.

Clé de voûte du déploiement de SEVE-TP auprès de l'ensemble des acteurs des Travaux Publics, **la constitution d'un comité des experts des parties prenantes** permet d'assurer la supervision de l'outil par des tiers experts à la FNTP, afin de rendre compte de la pertinence de l'outil dans ses différents usages, ainsi que de la fiabilité des sources de données utilisées.

Les syndicats de spécialité participant au développement de l'outil SEVE-TP sont :

	<p>Les Canalisateurs www.canalisateurs.com</p>
	<p>Syndicat Professionnel des Entrepreneurs de Chaussées en Béton et d'Équipements Annexes (SPECBEA) www.specbea.com</p>
	<p>Union nationale des Industries et Entreprises de l'Eau et de l'Environnement (UIE) eau-entreprises.org</p>

	<p>Union des Métiers de la Terre et de la Mer www.umtm.org</p>
	<p>Syndicat National des Entrepreneurs Spécialistes de Travaux de Réparation et Renforcement de Structures (STRRES) www.strres.org</p>
	<p>Routes de France www.routesdefrance.com</p>
	<p>Syndicat National des Entrepreneurs de Travaux Publics Spécialisés dans l'Utilisation de l'Explosif (SYNDUEX) www.synduex.fr</p>
	<p>Les entreprises de la transition énergétique et numérique www.serce.fr</p>
	<p>Syndicat des Entrepreneurs de Travaux de Voies Ferrées en France (SETVF) www.setvf.com</p>

12.2 Contact

Pour toute question relative à l'outil ou pour toute information complémentaire, nous vous invitons à nous contacter à l'adresse seve@seve-tp.com.