

Liaison RD901 - RD52

Contournement Sud de Samer

**Dossier de Mise en
Compatibilité des Documents
d'Urbanisme**

*Réponse à l'avis MRAE
Annexe 1
Bilan gaz à effet de serre*

Liaison RD 901 - RD52 ; Contournement Sud de Samer

Bilan gaz-à-effet de serre

AVP

Service Éco-conception et carbone

4 juillet 2023

Résultats du bilan GES

1.1 Bilan Global

Le bilan global des émissions directes et indirectes est de 10504 tCO₂e. (hors émissions liées aux usagers). L'incertitude totale est estimée à 1320 tCO₂e, soit 13 %.

La décomposition des émissions par phase du cycle de vie est montrée dans la **Figure 1.1**.

La répartition des émissions par phase du cycle de vie permet d'identifier les phases responsables de la majeure partie des émissions de gaz à effet de serre et de comprendre l'importance relative des émissions d'une phase par rapport aux autres phases modélisées dans ce bilan.

Cette distinction est importante puisque l'impact relatif de chaque phase du cycle de vie n'est pas toujours comparable pour tous les éléments fonctionnels du projet. En effet, cela dépend de leur méthode de mise en oeuvre, leur durée de vie, de leur besoin de maintenance, de la manière dont ils sont exploités et de leur scénario de fin de vie.

FIGURE 1.1 – Bilan GES par phase du cycle de vie (tCO₂e)

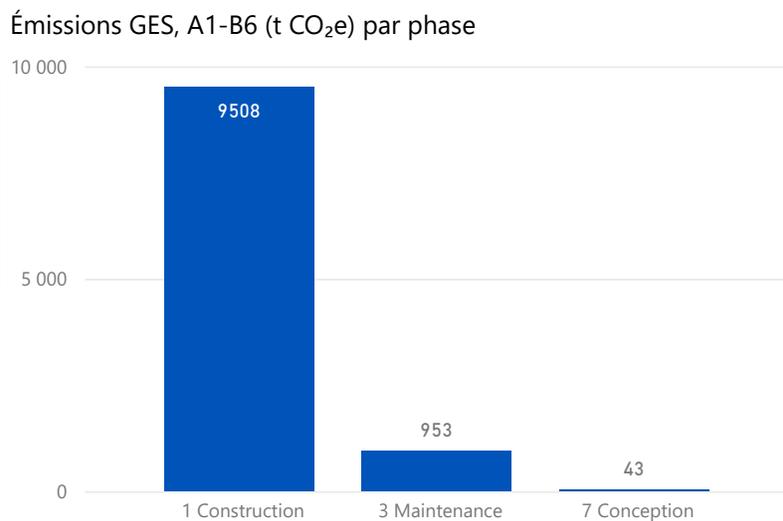


TABLEAU 1.1 – Bilan des émissions GES par phase du cycle de vie

phase	GES (tCO ₂ e)	delta	incertitude
Conception	42.8	34.4	0.8
Construction	9507.7	1240.5	0.1
Maintenance	953.1	139.5	0.1

La répartition des émissions par poste émissif et phase du cycle de vie est présentée dans la **Figure 1.2**.

Cette distribution permet d'identifier les postes responsables des émissions les plus importantes du projet et de comprendre quels sont les types de activités les plus émissives par phase du cycle de vie. Cela permettra par la suite de proposer des mesures de réduction du bilan des émissions du projet.

FIGURE 1.2 – Bilan GES par poste et par phase du cycle de vie (tCO₂e)

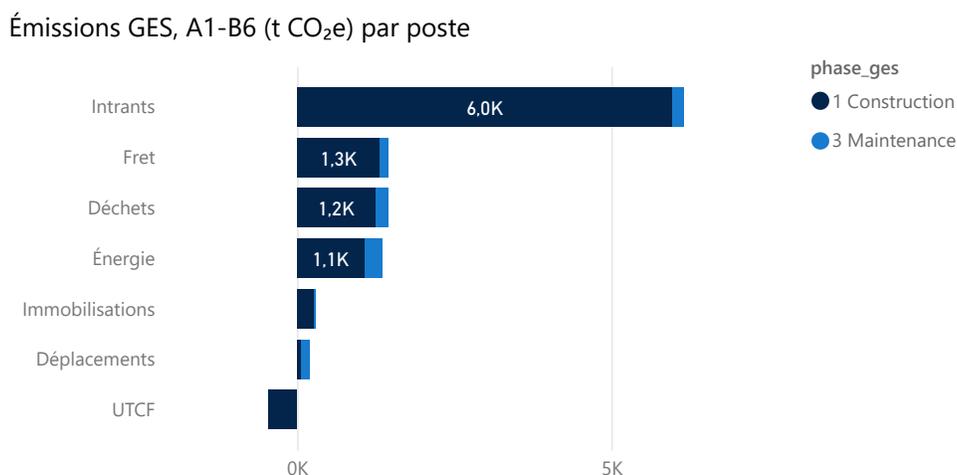


TABLEAU 1.2 – Bilan des émissions GES par poste

inv_n1	Conception	Construction	Maintenance
Intrants	42.8	5977.4	176.3
Fret		1326.9	131.7
Déchets		1245.3	201.4
Énergie		1072.9	280.6
Immobilisations		266.6	21.3
Déplacements		65.7	141.9
UTCF		-447.0	

1.1.1 Phase construction (A1-A5)

Concernant la phase construction (A1-A5), les émissions ont été traitées par corps de métier, puis par poste d'émissions. Le total des émissions obtenues pour cette phase est de 9508 tCO₂e avec une incertitude de 13 %. La décomposition de ces émissions parmi les 4 postes émissifs principaux est présentée dans la **Figure 1.3**.

Quelques remarques sont à prendre en compte dans cette évaluation. Tout d’abord, les travaux de dépose de l’existant et de dégagement des emprises sont comptabilisés dans les travaux préparatoires. Ces émissions sont prises en compte dans la phase de construction car elles sont nécessaires à la préparation des emprises du projet avant le début des travaux de construction.

En plus des travaux préparatoires, l’installation du chantier ainsi que les opérations de repli sont comptabilisées dans les installations temporaires. Il est rappelé que les déchets générés par les chutes, emballages et la base vie sont affectés aux installations temporaires.

FIGURE 1.3 – Décomposition des émissions GES en phase construction par corps de métier et par poste d’émission

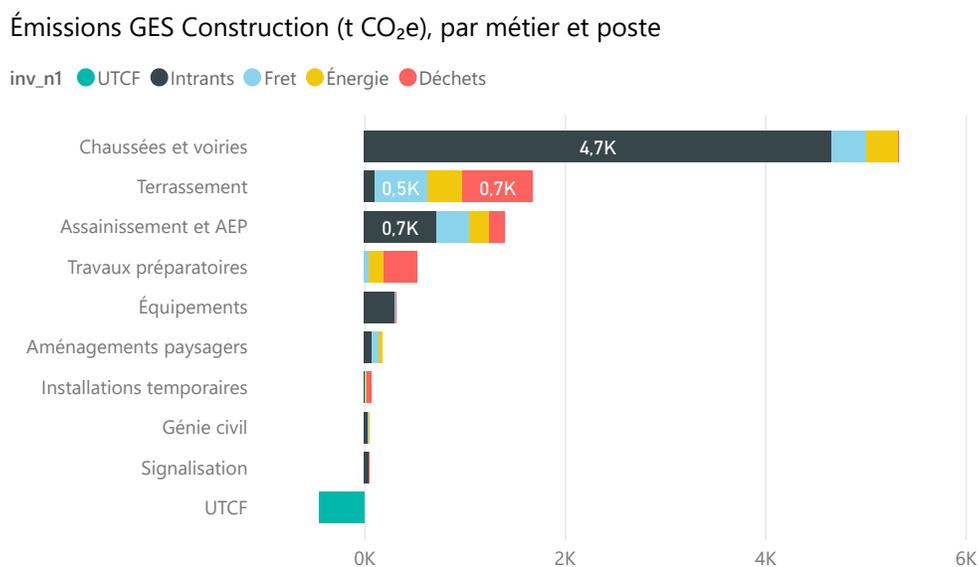


TABLEAU 1.3 – Décomposition des émissions GES en phase construction par corps de métier et par poste d’émission

métier	Intrants	Fret	Énergie	Déchets	UTCF	Total
Chaussées et voiries	4666.9	352.2	309.1	7.4		5335.7
Terrassement	105.8	521.6	356.2	700.0		1683.5
Assainissement et AEP	722.6	324.4	196.4	158.5		1401.8
Travaux préparatoires		42.2	156.6	334.7		533.5
Équipements	305.6	8.4	3.0	2.2		319.2
Aménagements paysagers	80.5	63.2	34.8			178.5
Installations temporaires	11.3	7.3	8.1	41.6		68.2
Génie civil	36.8	6.1	8.4	0.0		51.3
Signalisation	47.9	1.6	0.3	0.8		50.6
UTCF					-447.0	-447.0

1.1.2 Phase maintenance (B2-B5)

S'agissant des émissions GES en phase de maintenance, l'estimation du total des émissions s'élève à 953 tCO₂e, avec une incertitude de 15 %. La décomposition des émissions par corps de métier est présentée dans la **Figure 1.4**. L'évaluation des émissions liées aux travaux de maintenance respecte la même méthodologie que celle utilisée pour la phase construction. En effet, certains travaux se font de façon récurrente en fonction des jouvences définies pour ce projet.

En plus des travaux de mise en œuvre, la réfection des structures et des équipements requiert des travaux de démolition et de dépose de l'existant. Ces travaux ont été définis et des ateliers de travaux leur sont associés. Le traitement des déchets est aussi intégré dans les calculs. À ce point de l'évaluation, aucune hypothèse de recyclage n'a été intégrée.

FIGURE 1.4 – Décomposition des émissions GES en phase maintenance par corps de métier et par poste d'émission

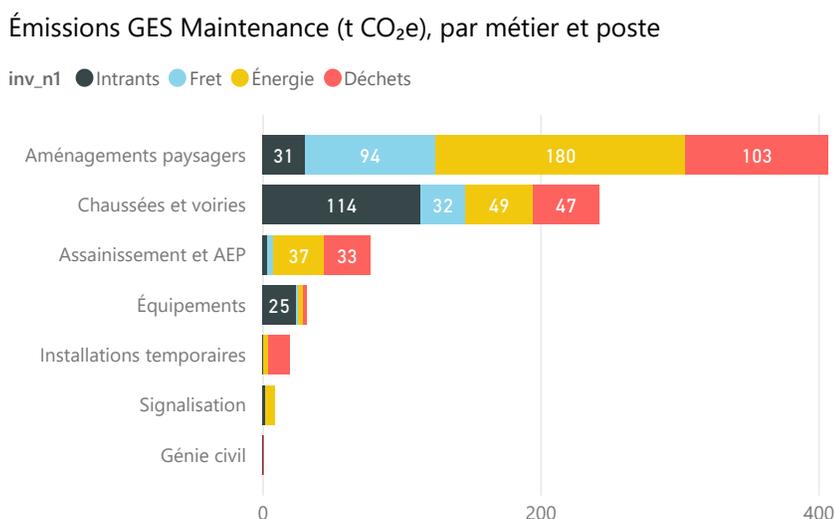


TABLEAU 1.4 – Décomposition des émissions GES correspondantes à la phase de maintenance

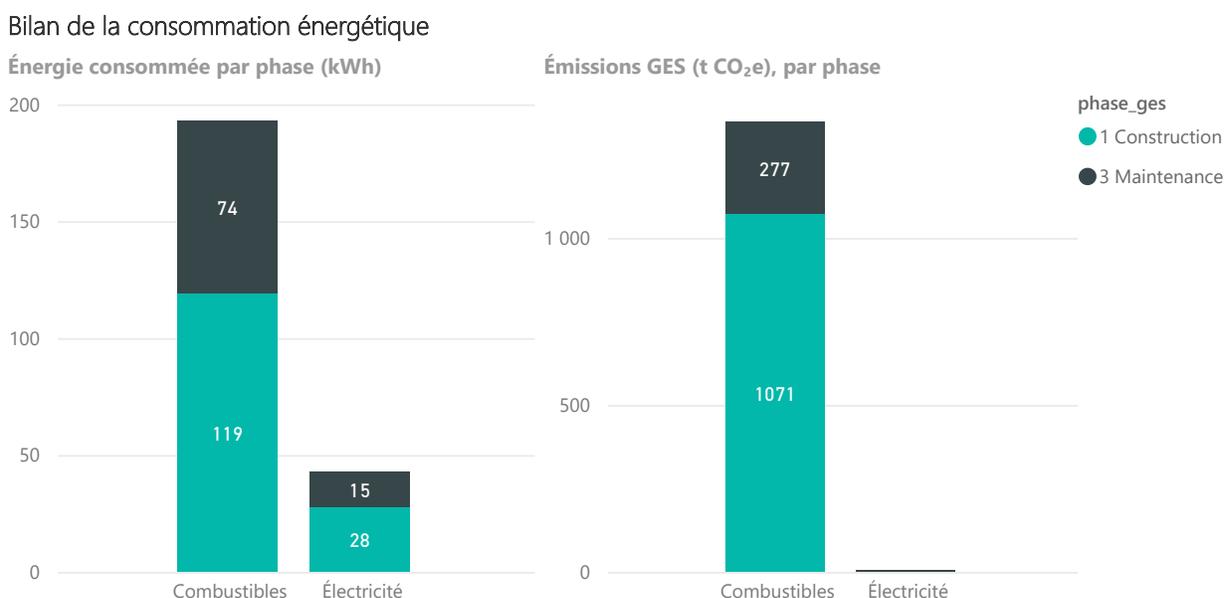
métier	Intrants	Fret	Énergie	Déchets	Total
Aménagements paysagers	30.7	93.8	180.2	102.7	407.4
Chaussées et voiries	113.9	32.2	48.8	47.3	242.2
Assainissement et AEP	3.5	4.6	36.6	33.3	77.9
Équipements	24.7	0.8	4.1	2.3	31.8
Installations temporaires	0.4	0	4.0	15.6	20.0
Signalisation	2.3	0.2	6.8	0	9.3
Génie civil	0.8	0.2	0.1	0.1	1.3

1.2 Bilan par poste d'émission

1.2.1 L'énergie

L'énergie représente 1353 tCO₂e, soit 13 % des émissions totales du projet. En phase construction et maintenance, les émissions sont principalement dues à la consommation de carburant des engins et des installations de chantier. La consommation de carburant et d'électricité ainsi que les émissions GES par phase du cycle de vie sont présentées dans la **Figure 1.5**.

FIGURE 1.5 – Consommation de carburant et d'électricité des engins



Les quantités présentées correspondent à l'énergie primaire procédé, qui est la somme des énergies renouvelables et non-renouvelables consommées par les différentes phase de cycle de vie du projet modélisé dans cette étude. Par énergie primaire, on désigne l'énergie nécessaire en amont pour fournir de l'énergie au client final. Par procédé, on désigne l'énergie effectivement consommée. L'énergie matière n'est pas comptabilisée.

1.2.2 Les intrants

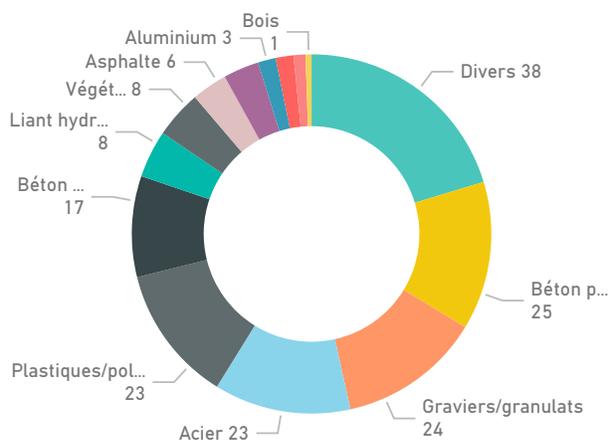
Les intrants représentent 6197 tCO₂e, soit 59 % des émissions totales du projet. Le bilan des intrants du projet concerne les matériaux de construction ainsi que les équipements. À partir des bases de données constituées pour l'évaluation du projet, la masse par unité fonctionnelle et les FE de production de chaque matériau/équipement permet de quantifier les flux de masse (tonnes) et le contenu carbone (tCO₂e) par type de matériaux.

En phase construction, les matériaux les plus impactants en terme d'émissions sont : Liant hydraulique (57 %), suivi par Béton hydraulique (11 %). Les répartitions des masses et du contenu carbone par type de matériau et par phase du projet sont présentées dans la **Figure 1.6** et **Figure 1.7**. Leur comparaison permet d'apprécier l'impact carbone de chaque matériau employé dans le projet.

FIGURE 1.6 – Répartition des flux de masse et du contenu carbone par type de matériau en phase construction

Bilan des intrants, phase construction

Utilisation, masse (tonne)



Contenu carbone (t CO₂e)

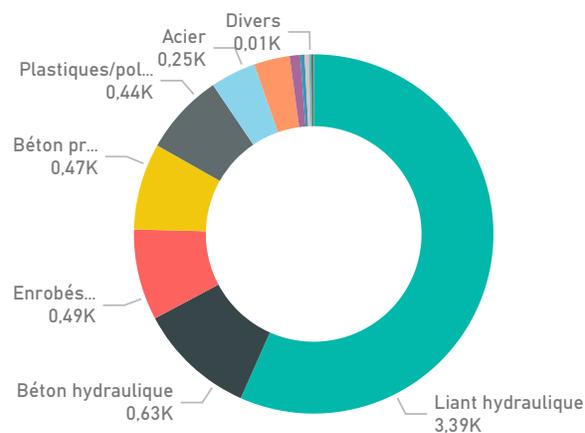
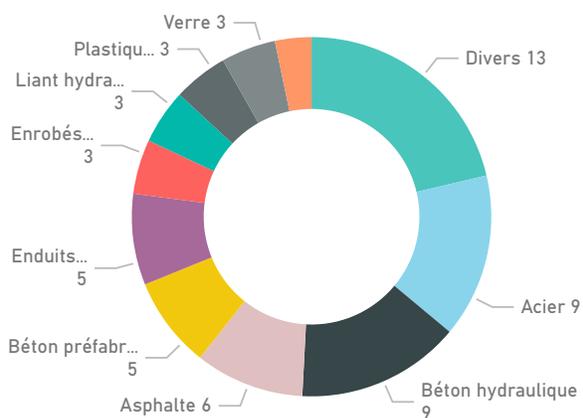


FIGURE 1.7 – Répartition des flux de masse et du contenu carbone par type de matériau en phase maintenance

Bilan des intrants, phase maintenance

Utilisation, masse (tonne)



Contenu carbone (t CO₂e)

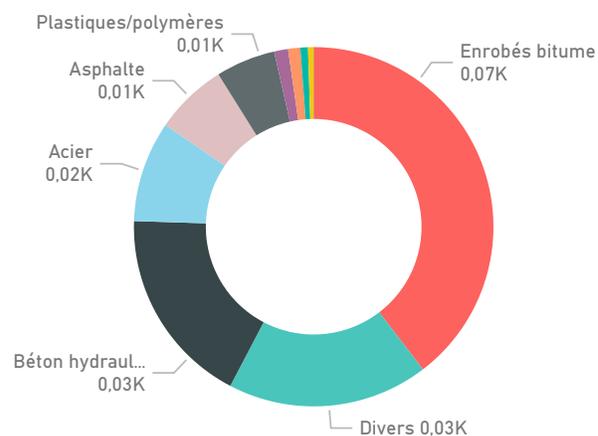


TABLEAU 1.5 – Utilisation des matériaux et leur contenu carbone en phase Construction [C] et Maintenance [M]

inv_n2	[C] (tonne)	[C] (tCO2e)	[M] (tonne)	[M] (tCO2e)
Liant hydraulique	3816.9	3386.2	3.2	1.2
Béton hydraulique	30326.6	631.4	1691.0	31.4
Enrobés bitume	9890.0	489.3	1368.7	69.8
Béton préfabriqué	2323.0	466.4	0.7	0.9
Plastiques/polymères	301.1	438.9	2.9	9.4
Acier	81.7	245.0	2.3	16.0
Graviers/granulats	28782.1	192.1	144.1	1.9
Enduits/revêtements résine	5.9	56.3	0.5	2.2
Aluminium	0.6	23.4		
Asphalte	0.1	22.5	0.1	11.5
Végétation	1825.5	10.9		
Matériel électronique	1.3	1.9		
Bois	0.0	0.0		
Verre			0.0	0.0

1.2.3 Les déchets

Le bilan des déchets issus des travaux préparatoires ainsi que des travaux de construction et de maintenance est structuré selon les désignations de l'ADEME.

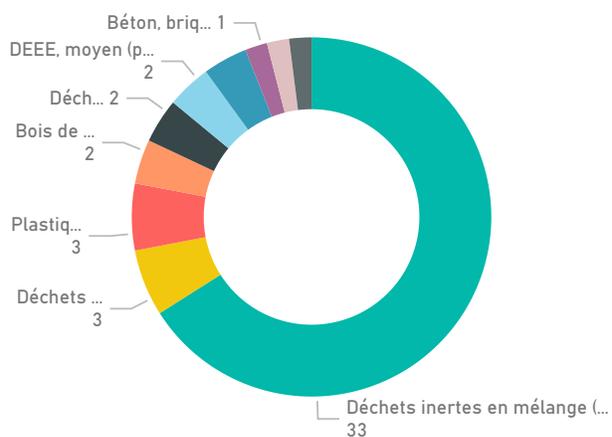
Les déchets représentent 1447 tCO₂e, soit 14 % des émissions du projet. Les FE des traitements de déchets considérés sont l'incinération (déchets végétaux), la mise en CET (les déblais, la décharge de démolition) et le mix moyen des filières de traitement en France métropolitaine pour les autres déchets. Tous les FE sont proposés par l'ADEME. Suivant la même logique du bilan des intrants, les déchets sont présentés dans la **Figure 1.8** et **Figure 1.9** en termes de masse et des émissions liées au traitement de ces derniers.

En phase construction, les déchets inertes en mélange et les déchets putrescibles représentent à eux deux 92 % de la production de déchets et plus de 96 % des émissions. En phase maintenance, les déchets non dangereux en mélange représentent à eux seuls 10 % de la production de déchets et plus de 32 % des émissions.

FIGURE 1.8 – Répartition des flux de masse et des émissions de traitement par déchet pour la phase construction

Bilan des déchets, phase construction

Utilisation, masse (tonne)



Contenu carbone (t CO₂e)

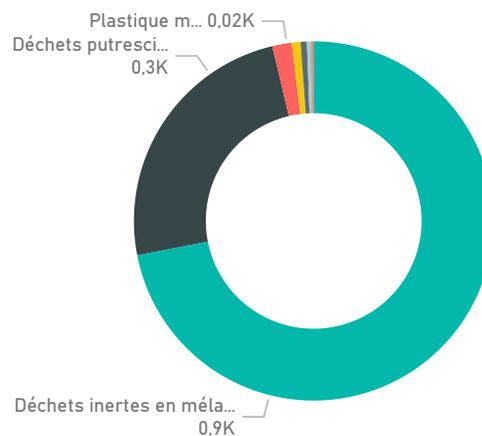
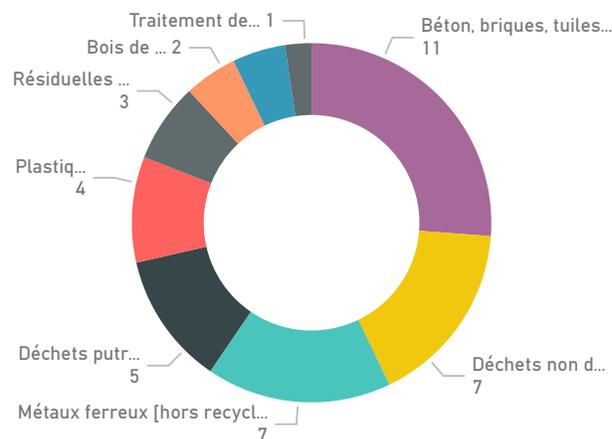


FIGURE 1.9 – Répartition des flux de masse et des émissions de traitement par déchet pour la phase maintenance

Bilan des déchets, phase maintenance

Utilisation, masse (tonne)



Contenu carbone (t CO₂e)

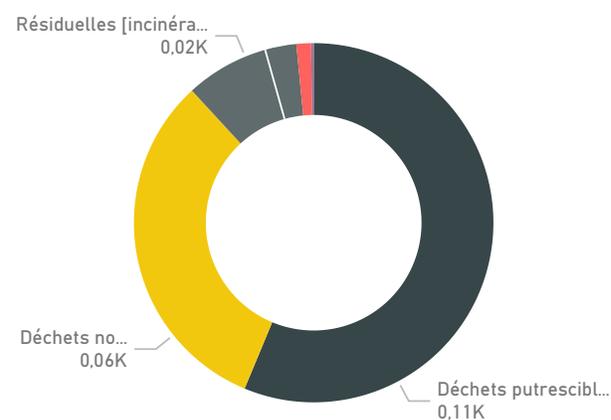


TABLEAU 1.6 – Production de déchets et leur empreinte carbone en phase Construction [C] et Maintenance [M]

inv_n3	[C] (tonne)	[C] (tCO2e)	[M] (tonne)	[M] (tCO2e)
Bois de classe B	124.8	2.9	1.2	0.0
Béton, briques, tuiles et céramiques	97.6	1.1	36.3	0.4
DEEE, moyen (par défaut)	1.8	3.5		
Déchets inertes en mélange (Gravats)	133658.7	895.9		
Déchets non dangereux en mélange (DIB)	424.7	9.8	2791.1	64.2
Déchets putrescibles	6741.7	303.4	2518.1	113.3
Flux de comptabilité sortant	12150.0	0.0		
Métaux	10.4	0.1	0.1	0.0
Métaux ferreux			5.3	0.0
Plastique moyen	24.8	21.7	3.0	2.6
Résiduelles	18.7	7.0	40.3	15.1
Traitement des eaux usées			21600.0	5.7

1.2.4 Le fret

Le calcul des émissions du fret routier a été fait selon trois typologies de transport :

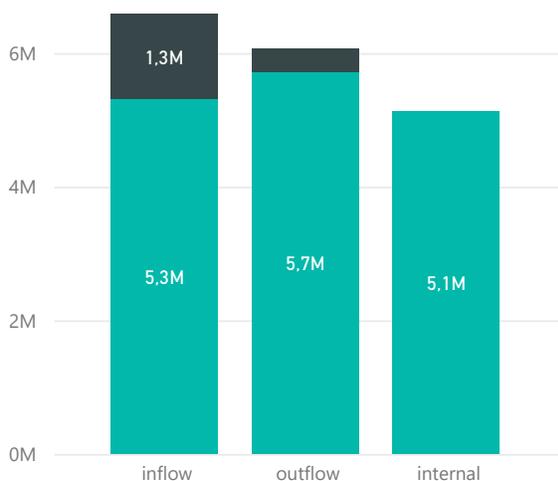
- le fret entrant : transport au chantier des intrants et des immobilisations ;
- le fret sortant : évacuation des déchets ;
- le fret interne : stockage provisoire à proximité des déchets ;

Le fret représente 1459 tCO₂e et 14 % des émissions globales. La **Figure 1.10** montre la répartition des émissions liées au fret par typologie pour chaque phase du cycle de vie.

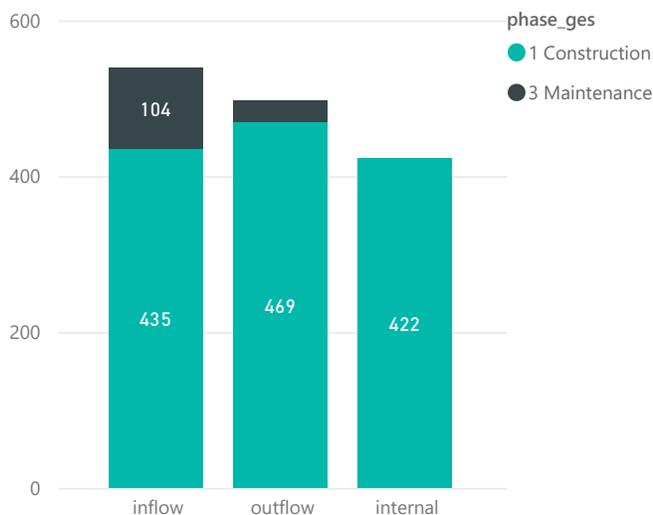
FIGURE 1.10 – Décomposition du fret routier en fret intrant, sortant et interne par phase du cycle de vie

Bilan du transports de marchandises et engins

Transport engendré par phase (ton*km)



Émissions GES (t CO₂e), par phase

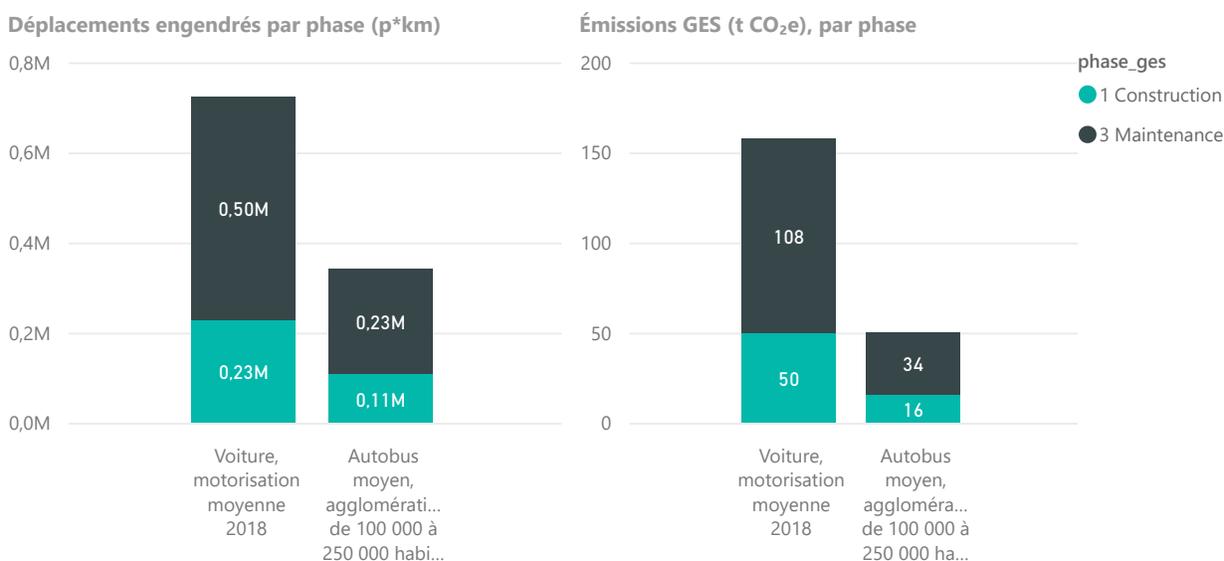


1.2.5 Les déplacements

À partir des ateliers de construction modélisés, le nombre total d'heures de main d'œuvre nécessaires au projet a été estimé. Sur la base de ce volume horaire, le nombre de déplacements du personnel en phase construction et maintenance. Les déplacements représentent 208 tCO₂e, soit 2 % des émissions globales. Elles sont dues à 76 % à la voiture, en phase construction comme en phase maintenance. La répartition des émissions GES des déplacements du personnel par phase est montrée dans la **Figure 1.11**.

FIGURE 1.11 – Répartition des émissions liées aux déplacements du personnel par phase du projet

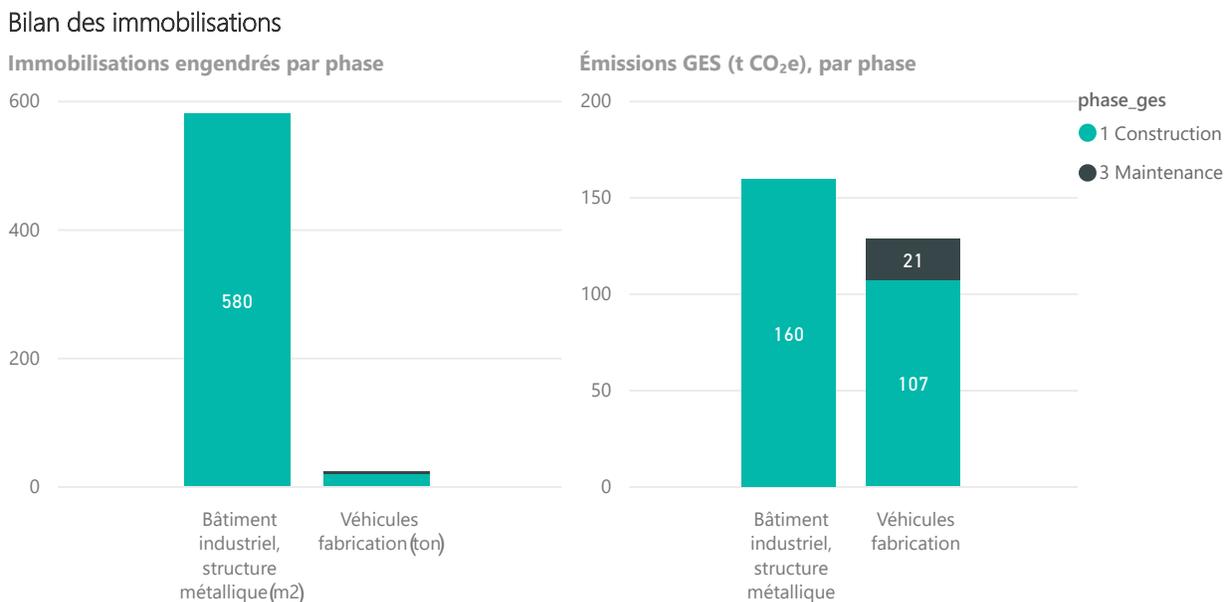
Bilan des déplacements



1.2.6 Les immobilisations

Les immobilisations représentent 288 tCO₂e, soit 2.7 % des émissions globales, réparties entre phase de construction (2.8 %) et maintenance (2.2 %). L'amortissement des émissions GES liées à la fabrication des engins de chantier est réalisé selon la méthodologie décrite dans la section 5.7. La décomposition des émissions est établie suivant la durée des immobilisations en phase construction et maintenance. La **Figure 1.12** présente la répartition des émissions GES liées à l'usage des engins de chantier et des cantonnements.

FIGURE 1.12 – Répartition des émissions de GES des immobilisations en phase construction



1.2.7 Les changements d'affectation du sol

L'inventaire des écologues et les emprises du projet ont été utilisés pour évaluer l'impact sur l'occupation du sol par le projet. Le croisement de ces informations géoréférencées a permis d'estimer les surfaces impactées. Le bilan de émissions GES UTCF hors mesures compensatoires est de 541 tCO₂e, alors que celui des mesures compensatoires est de -988 tCO₂e, et le bilan bilan total est de -447 tCO₂e.

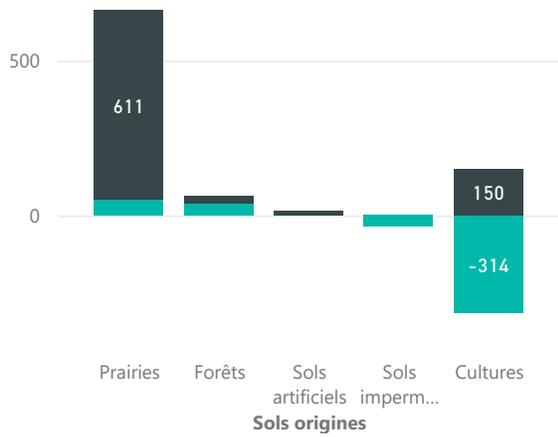
Les émissions liées à la réduction de la capacité de captation de carbone du sol, la décarbonatation ou la séquestration carbone sont montrées dans la **Figure 1.13**. Pour rappel, les émissions négatives correspondent à la séquestration carbone des sols modifiés. Il faut noter que les changements prairie vers prairie ou forêt vers forêt correspondent à des changements vers de différents types de prairie/forêt, e.g. "Forêt peupleraie vers Forêt moyenne".

FIGURE 1.13 – BGES des changements d'affectation du sol

Bilan des changements d'affectation du sol

Émissions GES (t CO₂e), hors mesures compensatoires

● Sols artificiels ● Sols imperméabilisés



Émissions GES (t CO₂e), mesures compensatoires

● Forêts ● Prairies

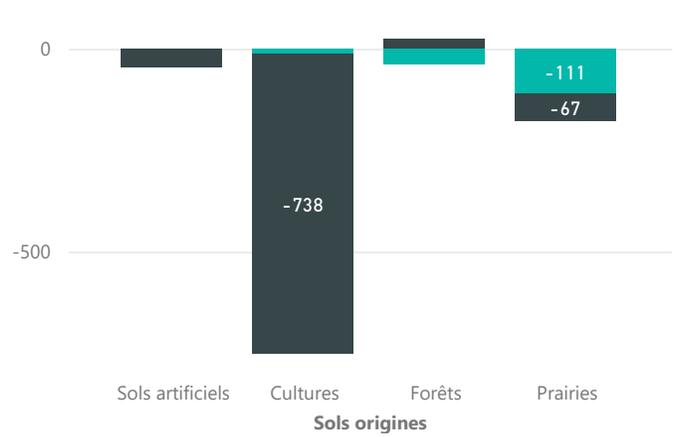


TABLEAU 1.7 – Changement d’affectation des sols

Changement d’affectation du sol	Surface (m2)	F.E. (kgCO2e/ha)	BGES (tCO2e)
Cultures vers Forêt moyenne	263.7	-442213.0	-11.7
Cultures vers Prairies zones arborées	2078.2	-278123.9	-57.8
Cultures vers Prairies zones arbustives	53239.6	-127790.6	-680.4
Cultures vers Sols artificiels enherbés et arbustifs	24535.8	-127790.6	-313.5
Cultures vers Sols artificiels imperméabilisés	19767.5	76070.7	150.4
Forêt moyenne vers Prairies zones arborées	1362.1	164089.1	22.4
Forêt moyenne vers Sols artificiels enherbés et arbustifs	512.7	314422.4	16.1
Forêt moyenne vers Sols artificiels imperméabilisés	2.3	518283.7	0.1
Forêt peupleraie vers Forêt moyenne	2807.4	-137752.0	-38.7
Forêt peupleraie vers Prairies zones arborées	223.6	26337.1	0.6
Forêt peupleraie vers Sols artificiels enherbés et arbustifs	1325.5	176670.4	23.4
Forêt peupleraie vers Sols artificiels imperméabilisés	646.8	380531.7	24.6
Prairies zones arborées vers Sols artificiels enherbés et arbustifs	4588.1	150333.3	69.0
Prairies zones arborées vers Sols artificiels imperméabilisés	2092.4	354194.6	74.1
Prairies zones arbustives vers Forêt moyenne	2756.2	-314422.4	-86.7
Prairies zones arbustives vers Prairies zones arborées	2864.0	-150333.3	-43.1
Prairies zones arbustives vers Sols artificiels imperméabilisés	19623.5	203861.3	400.0
Prairies zones herbacées vers Forêt moyenne	710.4	-340089.1	-24.2
Prairies zones herbacées vers Prairies zones arborées	721.9	-176000.0	-12.7
Prairies zones herbacées vers Prairies zones arbustives	4260.5	-25666.7	-10.9
Prairies zones herbacées vers Sols artificiels enherbés et arbustifs	6819.9	-25666.7	-17.5
Prairies zones herbacées vers Sols artificiels imperméabilisés	7677.4	178194.6	136.8
Sols artificiels enherbés et arbustifs vers Prairies zones arborées	3017.2	-150333.3	-45.4
Sols artificiels enherbés et arbustifs vers Sols artificiels imperméabilisés	674.7	203861.3	13.8
Sols artificiels imperméabilisés vers Sols artificiels enherbés et arbustifs	1761.5	-203861.3	-35.9

Annexes

A.1 Description des inventaires de cycle de vie du projet

type ICV	nom ICV	unité fonctionnelle	durée de vie	Description
Activities	Déblayage, ciel ouvert	m3	0	Scénario du cycle de vie : travaux de déblayage générique pour des travaux routiers. Modélisation du mouvement de terres (réemploi, stockage sur site, emprunt externe, évacuation ISDI)
Activities	Débroussaillage	m2	0	Scénario du cycle de vie : travaux préparatoires de débroussaillage de terrains. Réalisé avec des moyens mécaniques.
Activities	Décapage terre végétale	m2	0	Scénario du cycle de vie : travaux de décapage de la terre végétale sur 20 à 30cm d'épaisseur. Stockage temporaire sur site avant stockage définitif, réemploi ou élimination.
Activities	Démolition chaussée	m2	0	Scénario du cycle de vie : travaux préparatoires de démolition de revêtements en enrobés bitume réalisés à l'aide d'une pelleteuse équipée de brise-roche. Manutention des gravats pour évacuation.
Activities	Dépose d'équipement	u	0	Scénario du cycle de vie : dépose d'équipements divers. Quantités calculés à partir de la masse des équipements et des hypothèses de décomposition par type de déchets.
Activities	Installation de chantier	u	0	Scénario du cycle de vie : création d'une plateforme, installation de base vie, cantonnements, réfectoires et vestiaires. Branchement des réseaux (télécom, électricité, eau), signalisation de chantier, bennes et conteneurs
Activities	Études et contrôles	k€	100	Scénario du cycle de vie : activités d'études de conception et contrôle. Évalué au ratio monétaire.
Component, Element	Balisage	u	10	Scénario du cycle de vie : fixation des balises et scellement des ancrages. Remplacement selon la durée de vie. Dépose des éléments en fin de vie.

Component, Element	Bassin de rétention	m2	100	Scénario du cycle de vie : déblayage des emprises. Mise en place du complexe géotextile et géomembrane. Fixation à l'aide de piquets en acier. Pompage du fond et déblayage de boues pour la maintenance. Reprise d'une partie du complexe suivant le taux d'usure. Dépose du complexe puis remblayage et compactage des anciennes emprises en fin de vie.
Component, Element	Bordures et caniveaux	ml	50	Scénario du cycle de vie : lit de pose, pose de bordures caniveaux au mortier. Pas de maintenance. Reprise ponctuelle du béton endommagé. Remplacement suivant la durée de vie.
Component, Element	Caniveaux à grille	ml	50	Scénario du cycle de vie : lit de pose, pose des caniveaux au mortier et des grilles. Pas de maintenance. Reprise ponctuelle du béton endommagé. Remplacement suivant la durée de vie.
Component, Element	Clôtures et portails	ml	50	Scénario du cycle de vie : déblayage pour mise en œuvre des massifs de fondation. Ancrage des poteaux, pose des clôtures. Remplacement suivant la durée de vie. Dépose de tous les éléments sauf les massifs bandonnés en fin de vie.
Component, Element	Collecteurs béton	ml	100	Scénario du cycle de vie : lit de pose et pose des collecteurs et regards. Remblayage et grillage avertisseur. Pas de maintenance. Dépose de tous les éléments en fin de vie.
Component, Element	Couche de base	m2	50	Scénario du cycle de vie : couche d'accrochage, puis mise en œuvre de la couche d'enrobé bitumineux. Pas d'énergie d'exploitation. Renouvellement des éléments suivant la durée de vie moyenne. Démolition de la couche en fin de vie pour valorisation ou évacuation
Component, Element	Couche de forme	m2	100	Scénario du cycle de vie : travaux de mise en œuvre d'une couche de forme sur la PST. Épandage des graves au bulldozer, compactage et nivelage. Pas de maintenance. Abandonnée en fin de vie.
Component, Element	Couche de roulement	m2	26	Scénario du cycle de vie : couche d'accrochage, puis mise en œuvre de la couche d'enrobé bitumineux. Maintenance courante consiste en désherbage et salage des routes. Pas d'énergie d'exploitation. Renouvellement des éléments suivant la durée de vie moyenne. Rabotage de la couche en fin de vie pour valorisation
Component, Element	Couche de terre végétale	m3	100	Scénario du cycle de vie : épandage de terre végétale. Terre végétale issue du site, d'emprunt ou du mélange terre et compost.
Component, Element	Fossé enherbé	ml	100	Scénario du cycle de vie : déblayage, épandage de la terre végétale, sémance gazon. Entretien courant du gazon. Remblayage en fin de vie.
Component, Element	Glissière en béton	ml	100	Scénario du cycle de vie : excavation des fondations, semelles filantes puis coulage de la glissière à l'extrudeuse. Travaux de réparation pour reprise d'une part du linéaire. Démolition complète en fin de vie. Remblayage des fouilles.
Component, Element	Marquage au sol linéaire	ml	5	Scénario du cycle de vie : marquage au sol à l'ai de traceu monté. Renouvellement du marquage selon la durée de vie. Marquage démoli avec la chaussée en fin de vie.

Component, Element	Ouvrage hydraulique	ml	100	Scénario du cycle de vie : déblayage et lit de pose, mise en place des cadres, badigeonnage et remblayage. Réparation des parois au mortier. Démolition de tous les éléments et remblayage en fin de vie.
Component, Element	Plantation d'arbres	u	100	Scénario du cycle de vie : travaux de terrassement (hors épandage de terre végétale), plantation d'arbres, puis paillage. L'entretien annuel est pris en compte (débranchage, arrosage). Pas d'énergie d'exploitation. Pas de scénario de fin de vie.
Component, Element	Plantation d'espèces	m2	100	Scénario du cycle de vie : travaux de terrassement (hors épandage de terre végétale), plantation d'arbres, arbustes et gazon, puis paillage. L'entretien annuel est pris en compte (débranchage, arrosage). Pas d'énergie d'exploitation. Pas de scénario de fin de vie.
Component, Element	Plantation herbacées	m2	100	Scénario du cycle de vie : travaux de terrassement (hors épandage de terre végétale), plantation d'herbacées. L'entretien annuel est pris en compte (débranchage, arrosage). Pas d'énergie d'exploitation. Pas de scénario de fin de vie.
Component, Element	Remblais drainants	m2	100	Scénario du cycle de vie : pose de complexe géotextile. Mise en œuvre du remblais drainant, compactage. Pas de travaux de maintenance. Pas de scénario de fin de vie.
Component, Element	Remblayage, terre-plein	m3	100	Scénario du cycle de vie : travaux de remblayage générique pour des travaux routiers. Modélisation du mouvement de terres (réemploi, emprunt externe, apport de graviers)
Component, Element	Signalisation de police	u	20	Scénario du cycle de vie : déblayage pour mise en œuvre des massifs de fondation. Ancrage des poteaux et pose des panneaux. Remplacement suivant le durée de vie. Dépose de tous les éléments sauf les massifs abandonnés en fin de vie.
Component, Element	Traitement des sols, sur site	m2	100	Scénario du cycle de vie : Scarification du sol naturel, épandage du liant hydraulique. Mélange sur site sur un profondeur allant jusqu'à 50cm. Nivellement, puis compactage. Pas de scénario d'entretien ou de fin de vie.
Component, Element	Tranchée drainante	ml	100	Scénario du cycle de vie : déblayage de tranchée, pose de géotextile. Lit de pose, drain et remblayage avec des matériaux drainants. Pas de maintenance ou entretien. Abandonnée en fin de vie.
Component, Element	Tranchée pour réseaux secs	ml	50	Scénario du cycle de vie : déblayage de tranchée, lit de pose en sable. Mise en place des gaines et fourreaux, grillage avertisseur et plynex. N'inclut pas les réseaux. Pas de maintenance, ni de réparation. Dépose de tous les éléments et remblayage de la tranchée en fin de vie.
Component, Element	Voirie en béton	m2	50	Scénario du cycle de vie : bétonnage sur PST ou terrain consolidé. Réglage du béton et application des produits de finition. Reprise du béton endommagé. Remplacement suivant la durée de vie. Démolition de la voirie en fin de vie.

A.2 Caractéristiques des engins de chantier considérés

nom engin	fabricant	énergie	puissance	charge moteur	poids	distance
Mobile crane ; LTM 1030-2.1	Liebherr	diesel	209.0	0.4	35.0	200
Dump Truck ; N35	ISUZU	diesel	110.0	0.5	2.5	50
Actros 4143 8x4	Mercedes-Benz	diesel	316.0	0.25	17.8	150
Small Wheel Loader, 926M	CAT	diesel	125.0	0.5	12.8	150
Medium Dozer, D5	CAT	diesel	127.0	0.4	19.17	150
Tanker NPR 8m3	ISUZU	diesel	141.0	0.25	6.95	150
Vibratory Soil Compactor CS74B	CAT	diesel	129.5	0.5	16.0	200
Motor Grader 140 GC / 140 GC AWD	CAT	diesel	147.0	0.4	17.65	300
LF 55 180	DAF	diesel	205.0	0.3	14.5	200
Hand-Held Circular Saw ; GKS 190	Bosch	electricity	1.4	1.0	0.0	100
SH Premium	HYDROG	diesel	25.0	0.6	2.0	300
Track Asphalt Paver AP555F	CAT	diesel	106.0	0.5	13.8	300
Gas Chainsaws ; 543 XP	Husqvarna	gasoline	2.2	0.75	0.0	50
Tandem Vibratory Roller CB2.7 GC	CAT	diesel	18.4	0.6	2.7	300
Mini excavator ; 305CR	CAT	diesel	33.6	0.5	5.75	100
Pneumatic Roller CW34	CAT	diesel	98.0	0.5	10.0	300
Small Excavator ; 317 GC	CAT	diesel	89.0	0.5	17.2	100
W 100 Cfi	Wirtgen	diesel	257.0	0.4	17.9	300
Hydraulic breaker ; SB 1102	Epiroc	diesel	0.0	0.01	1.06	100
TGS 33.430 6x4	MAN	diesel	320.0	0.4	33.0	100
Hydraulic Lifting Truck Mounted Crane SQ5SK2Q	ISUZU	diesel	141.0	0.4	12.0	100
Oxy-fuel cutting equipment	HAMPiaux	acetylene	91.5	1.0	0.1	100
Small Excavator 315 GC	CAT	diesel	73.0	0.5	15.4	100
Compact Wheel Loader ; 906	CAT	diesel	55.7	0.5	5.73	100
Frontal dumper ; 2 Tonne Range	Thwaites	diesel	18.4	0.6	2.36	100
Metabo FSB 36-18 LTX BL 40	STIHL	gasoline	0.9	0.75	0.0	50
Compact tractor ; 4044M	John Deere	diesel	31.7	0.5	1.7	100
Tractor-mounted ; PC10 Cultivator	John Deere	diesel	0.0	0.01	0.12	100
Breaker, GSH 27 VC	Bosch	electricity	2.0	1.0	0.03	100
Truck mixer ; HTM 905	Liebherr	diesel	78.0	0.3	3.78	0
Plate compactor ; PQ4	LOXAM	diesel	4.7	0.6	0.3	50
Slipform Paver ; SP 25 i	Wirtgen	diesel	115.0	0.5	15.5	200
Winch cable pulling ; KW 4000	Bagela	diesel	22.0	0.6	1.5	100
Stripping System ; RoadLazer RoadPak	GRACO	gasoline	14.2	0.75	0.6	100
Medium Duty Vehicle	Renault	diesel	115.0	0.3	3.0	100
Mobile post pile driver ; H90R-2500	Pajot	diesel	19.0	0.6	2.0	200
Trailer HDS 13/35	KARCHER	diesel	19.0	0.6	0.95	100
Impact wrenches ; GDS 24	Bosch	electricity	0.8	1.0	0.01	100
Formwork ; CCRV 8000	Outinord	electricity	0.8	1.0	0.12	100
Self-Propelled HDD Rig ; FDP-20	Huanghai	diesel	110.0	0.4	6.5	300
Drilling rig ; LB 20.1	Liebherr	diesel	160.0	0.4	52.8	300

A.3 Performance des ateliers de construction considérés

activité	rendement	energie (GJ/h)	poids	transport	incertitude
Mechanical Lifting and Handling	8.0	2.35	35.0	7000.0	0.3
Asphalt cold planing, 20-30 cm	30.0	4.04	57.85	9712.5	0.23
Placement of Subbase	11.36	5.13	90.37	17003.0	0.14
Asphalt prime coat application	857.14	2.17	16.5	3500.0	0.25
Hand applying and implementation	1.0	0.32	2.5	125.0	0.3
Asphalt paving, 4-8 cm	92.0	2.28	26.5	7950.0	0.19
Shrub removal	45.45	1.48	12.81	1920.25	0.3
Asphalt cold planing, 3-6 cm	228.57	4.04	57.85	9712.5	0.23
Labor and hand implementation	1.0	0.0	0.0	0.41	0.05
Excavation for minor foundations	4.41	0.49	5.75	575.4	0.3
Installation of electrical purpose pole	4.55	1.59	12.0	1200.0	0.3
Demolition of reinforced concrete	1.23	0.26	24.01	2401.4	0.21
Demolition of paving structures	29.41	1.68	23.99	2399.0	0.24
Oxy-fuel cutting of steel	122.13	1.22	0.1	10.0	0.3
Oxy-fuel cutting of steel	122.13	1.22	0.1	10.0	0.3
Planting of trees and shrubs	18.18	0.83	8.11	811.4	0.22
Mechanical seeding	166.67	0.47	1.83	182.6	0.3
Watering of plants and green spaces	10.0	0.3	6.95	1042.5	0.3
Mowing of green spaces	16.39	0.03	0.0	0.25	0.3
Mass Excavation	21.28	1.07	15.4	1540.0	0.3
Concrete truck pouring	12.0	0.67	3.78	0.0	0.3
Masonry and concrete demolition	1.08	0.05	5.78	578.4	0.3
Slipform concrete paving	4.3	1.65	15.5	3100.0	0.3
Soil and pavement compaction ; Mass	69.44	1.92	22.95	4242.5	0.28
Topsoil spreading	71.43	1.79	12.8	1920.0	0.3
Soil and pavement compaction ; Small	5.75	0.18	7.25	1057.5	0.21
Mechanized Cable Pulling	1500.0	0.39	1.5	150.0	0.3
Road marking	600.0	1.23	3.6	360.0	0.3
Post pile diving	15.0	0.35	2.0	400.0	0.3
Surface cleaning	4.76	0.35	0.95	95.0	0.3
Wall or floor cladding	6.0	0.01	0.01	0.98	0.22
Concrete formwork	44.0	0.0	0.12	12.0	0.3
Drilling for trenchless ducts	14.29	1.26	6.5	1950.0	0.3
Pile drilling	12.35	1.8	52.8	15840.0	0.3
Hedge cutting	nan	nan	nan	nan	nan
Hydraulic jacking	nan	nan	nan	nan	nan
In-situ soil stabilization	nan	nan	nan	nan	nan
General purpose pumping	nan	nan	nan	nan	nan
Sludge and slurry treatment	nan	nan	nan	nan	nan
Ballast regulator	nan	nan	nan	nan	nan
Ballast tamping	nan	nan	nan	nan	nan
Micropile drilling	nan	nan	nan	nan	nan
Spray applied concrete	nan	nan	nan	nan	nan
Pile driving	nan	nan	nan	nan	nan
Coring and subsurface sampling	nan	nan	nan	nan	nan

Railway switch and laying	nan	nan	nan	nan	nan
Rail grinding	nan	nan	nan	nan	nan

A.4 Avant-métrés utilisés par phase du cycle de vie

phase	inv_n1	inv_n3	inv_u	Quantité
Conception	Intrants	Assurance, services bancaires, conseil et honoraires	k€	389.0
Construction	Énergie	Acétylène en bouteille	kg	459.0
Construction	Énergie	Essence, supercarburant sans Pb (95, 95-E10, 98)	litre	3547.0
Construction	Énergie	Gazole non routier	litre	332123.0
Construction	Énergie	Huile moteur lubrifiant	kg	7385.0
Construction	Énergie	Oxygène en bouteille	kg	418.0
Construction	Énergie	2018 - usage : Autres (BTP. recherche. armée. etc.)	kWh	3733.0
Construction	Énergie	2020 - mix moyen	kWh	30689.0
Construction	UTCF	Forêt moyenne	ha	264.0
Construction	UTCF	Prairies zones arborées	ha	2078.0
Construction	UTCF	Prairies zones arbustives	ha	53240.0
Construction	UTCF	Sols artificiels enherbés et arbustifs	ha	24536.0
Construction	UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	19767.0
Construction	UTCF	Prairies zones arborées	ha	1362.0
Construction	UTCF	Sols artificiels enherbés et arbustifs	ha	513.0
Construction	UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	2.0
Construction	UTCF	Forêt moyenne	ha	2807.0
Construction	UTCF	Prairies zones arborées	ha	224.0
Construction	UTCF	Sols artificiels enherbés et arbustifs	ha	1326.0
Construction	UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	647.0
Construction	UTCF	Sols artificiels enherbés et arbustifs	ha	4588.0
Construction	UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	2092.0
Construction	UTCF	Forêt moyenne	ha	2756.0
Construction	UTCF	Prairies zones arborées	ha	2864.0
Construction	UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	19623.0
Construction	UTCF	Forêt moyenne	ha	710.0
Construction	UTCF	Prairies zones arborées	ha	722.0
Construction	UTCF	Prairies zones arbustives	ha	4260.0
Construction	UTCF	Sols artificiels enherbés et arbustifs	ha	6820.0
Construction	UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	7677.0
Construction	UTCF	Prairies zones arborées	ha	3017.0
Construction	UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	675.0
Construction	UTCF	Sols artificiels enherbés et arbustifs	ha	1762.0
Construction	Intrants	Acier galvanisé, tôles	tonne	20.0
Construction	Intrants	Acier inoxydable, recyclé 40%	tonne	3074.0
Construction	Intrants	Acier ou fer blanc	tonne	12.0
Construction	Intrants	Acier structurel : profilés et tôles	tonne	4350.0
Construction	Intrants	Aciers HA	tonne	5.0
Construction	Intrants	Clôture en acier	ml	1386.0
Construction	Intrants	Clôture en acier de grillage soudé en rouleau avec poteaux	ml	6000.0
Construction	Intrants	Fonte	tonne	25.0
Construction	Intrants	Grille d'assainissement	m2	12.0
Construction	Intrants	Portail en acier	u	2.0
Construction	Intrants	Panneaux de signalisation	m2	205.0

Construction	Intrants	Émulsion 60%	tonne	101917.0
Construction	Intrants	Bois massifs, éléments portants	m3	50.0
Construction	Intrants	Béton C16/20 X0	m3	884.0
Construction	Intrants	Béton pour Voirie en béton C35/45 XF2 CEM II/A	m3	100.0
Construction	Intrants	Béton, C25/30CEM II	m3	53.0
Construction	Intrants	Grave, liant hydraulique	m3	11600.0
Construction	Intrants	Bordures, caniveaux, cunettes	tonne	2840.0
Construction	Intrants	Cadre béton préfabriqué (OH)	m3	476.0
Construction	Intrants	Caniveau à grille 300x500mm	ml	50.0
Construction	Intrants	Collecteur béton d=300mm	ml	550.0
Construction	Intrants	Collecteur béton d=400mm	ml	110.0
Construction	Intrants	Collecteur béton d=500mm	ml	55.0
Construction	Intrants	Collecteur béton d=800mm	ml	660.0
Construction	Intrants	Eléments de fondation en béton préfabriqué	m3	253.0
Construction	Intrants	Equipements en béton préfabriqué	tonne	2071.0
Construction	Intrants	Regard de visite en béton pour réseaux d'évacuation et d'assainissement en béton	u	20.0
Construction	Intrants	Regards, cadres, chambres	tonne	32.0
Construction	Intrants	Tête de ponts DN1200	u	86.0
Construction	Intrants	Eau pour construction	tonne	22883.0
Construction	Intrants	Flux de comptabilité entrant	tonne	191519.0
Construction	Intrants	Flux de comptabilité interne	tonne	76475.0
Construction	Intrants	Produit chimiques organiques	kg	2994.0
Construction	Intrants	Enduit bitumineux pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés	m2	1321.0
Construction	Intrants	Enduit à froid projeté (ACV entreprise SIGNATURE)	litre	97.0
Construction	Intrants	Enduits extérieurs en poudre	kg	3000.0
Construction	Intrants	Résine acrylique	kg	202.0
Construction	Intrants	Enrobés bitumineux	m3	2442.0
Construction	Intrants	Grave, bitume 3	m3	1679.0
Construction	Intrants	Compost horticole	tonne	617316.0
Construction	Intrants	Granulats concassés	tonne	3450.0
Construction	Intrants	Granulats, roche massive	m3	5750.0
Construction	Intrants	Granulats, roche meuble	m3	463.0
Construction	Intrants	Grave, non traitée	m3	1000.0
Construction	Intrants	Chaux	tonne	1900.0
Construction	Intrants	Ciment CEM II	tonne	1900.0
Construction	Intrants	Mortier de protection	kg	16862.0
Construction	Intrants	Câble cuivre BT	ml	600.0
Construction	Intrants	Fibre optique, 12FO	ml	600.0
Construction	Intrants	Balises type J (PEHD neuf)	u	1010.0
Construction	Intrants	Canalisation AEP PEHD D=160mm	ml	600.0
Construction	Intrants	Gaine TPC en polyéthylène	ml	550.0
Construction	Intrants	Grillage avertisseur (polyéthylène, largeur=20 cm)	ml	2062.0
Construction	Intrants	Géomembrane PEHD	m2	91160.0
Construction	Intrants	Géotextile en polypropylène (300g/m²)	m2	28710.0
Construction	Intrants	Plastique, PEHD	tonne	362.0
Construction	Intrants	Regard de visite en PE	u	12.0
Construction	Intrants	Système de drainage et d'infiltration Drenotube	ml	6500.0

Construction	Intrants	Arbres (Quercus ilex d=35cm)	u	2991.0
Construction	Intrants	Arbuste	u	475.0
Construction	Intrants	Mélange de semences pelouse	kg	4547.0
Construction	Intrants	Paille céréale	tonne	21.0
Construction	Immobilisations	Bâtiment industriel, structure métallique	m2	580.0
Construction	Immobilisations	Véhicules fabrication	tonne	19.0
Construction	Fret	Articulé, 34 à 40 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	15799256.0
Construction	Fret	Articulé, 40 à 44 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	373767.0
Construction	Déplacements	Autobus moyen, agglomération de 100 000 à 250 000 habitants	passager.km	108080.0
Construction	Déplacements	Voiture, motorisation moyenne 2018	km	229260.0
Construction	Déchets	Bois de classe B	tonne	125.0
Construction	Déchets	Béton, briques, tuiles et céramiques	tonne	98.0
Construction	Déchets	Déchets inertes en mélange (Gravats)	tonne	133659.0
Construction	Déchets	Déchets non dangereux en mélange (DIB)	tonne	425.0
Construction	Déchets	Flux de comptabilité sortant	tonne	3750.0
Construction	Déchets	Métaux	tonne	10.0
Construction	Déchets	Plastique moyen	tonne	25.0
Construction	Déchets	DEEE, moyen (par défaut)	tonne	2.0
Construction	Déchets	Déchets putrescibles	tonne	6742.0
Construction	Déchets	Résiduelles	tonne	19.0
Maintenance	Énergie	Acétylène en bouteille	kg	176.0
Maintenance	Énergie	Essence, supercarburant sans Pb (95, 95-E10, 98)	litre	42987.0
Maintenance	Énergie	Gazole non routier	litre	49632.0
Maintenance	Énergie	Huile moteur lubrifiant	kg	2036.0
Maintenance	Énergie	Oxygène en bouteille	kg	160.0
Maintenance	Énergie	2018 - usage : Autres (BTP. recherche. armée. etc.)	kWh	345.0
Maintenance	Énergie	2020 - mix moyen	kWh	66265.0
Maintenance	Intrants	Acier galvanisé, tôles	tonne	1.0
Maintenance	Intrants	Acier inoxydable, recyclé 40%	tonne	2040.0
Maintenance	Intrants	Aciers HA	tonne	0.0
Maintenance	Intrants	Clôture en acier	ml	55.0
Maintenance	Intrants	Clôture en acier de grillage soudé en rouleau avec poteaux	ml	240.0
Maintenance	Intrants	Grille d'assainissement	m2	0.0
Maintenance	Intrants	Émulsion 60%	tonne	52036.0
Maintenance	Intrants	Béton C16/20 X0	m3	6.0
Maintenance	Intrants	Béton pour Voirie en béton C35/45 XF2 CEM II/A	m3	2.0
Maintenance	Intrants	Béton, C25/30CEM II	m3	1.0
Maintenance	Intrants	Grave, liant hydraulique	m3	696.0
Maintenance	Intrants	Bordures, caniveaux, cunettes	tonne	57.0
Maintenance	Intrants	Caniveau à grille 300x500mm	ml	1.0
Maintenance	Intrants	Equipements en béton préfabriqué	tonne	41.0
Maintenance	Intrants	Eau pour construction	tonne	103874.0
Maintenance	Intrants	Glyphosate	kg	6.0
Maintenance	Intrants	Soude caustique	tonne	1100.0
Maintenance	Intrants	Enduit à froid projeté (ACV entreprise SIGNATURE)	litre	291.0
Maintenance	Intrants	Peintures antirouille en phase aqueuse	kg	9.0
Maintenance	Intrants	Résine acrylique	kg	202.0

Maintenance	Intrants	Enrobés bitumineux	m3	470.0
Maintenance	Intrants	Grave, bitume 3	m3	101.0
Maintenance	Intrants	Grave, non traitée	m3	60.0
Maintenance	Intrants	Sel de gemme	tonne	149674.0
Maintenance	Intrants	Mortiers de réparation du béton	kg	3171.0
Maintenance	Intrants	Balises type J (PEHD neuf)	u	1010.0
Maintenance	Intrants	Géomembrane PEHD	m2	302.0
Maintenance	Intrants	Géotextile en polypropylène (300g/m ²)	m2	302.0
Maintenance	Intrants	Fibre de verre	kg	26.0
Maintenance	Immobilisations	Véhicules fabrication	tonne	4.0
Maintenance	Fret	Articulé, 34 à 40 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	1468717.0
Maintenance	Fret	Articulé, 40 à 44 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	151744.0
Maintenance	Déplacements	Autobus moyen, agglomération de 100 000 à 250 000 habitants	passager.km	233370.0
Maintenance	Déplacements	Voiture, motorisation moyenne 2018	km	495027.0
Maintenance	Déchets	Bois de classe B	tonne	1.0
Maintenance	Déchets	Béton, briques, tuiles et céramiques	tonne	36.0
Maintenance	Déchets	Déchets non dangereux en mélange (DIB)	tonne	2791.0
Maintenance	Déchets	Métaux	tonne	0.0
Maintenance	Déchets	Métaux ferreux	tonne	5.0
Maintenance	Déchets	Plastique moyen	tonne	3.0
Maintenance	Déchets	Traitement des eaux usées	m3	21600.0
Maintenance	Déchets	Déchets putrescibles	tonne	2518.0
Maintenance	Déchets	Résiduelles	tonne	40.0

A.5 Base de données des facteurs d'émissions

inv_n1	inv_n3	inv_u	FE (kgCO2e)	Incertitude	Source
Déchets	Flux de comptabilité sortant	tonne	0.0	0.05	InfraCost
Déplacements	Autobus moyen, agglomération de 100 000 à 250 000 habitants	passager.km	0.15	0.6	Base Carbone 22
Déplacements	Voiture, motorisation moyenne 2018	km	0.22	0.6	Base Carbone 22
Fret	Articulé, 34 à 40 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	0.08	0.7	Base Carbone 22
Fret	Articulé, 40 à 44 T diesel routier, 7 % de biodiesel	tonne.km	0.07	0.7	Base Carbone 22
Immobilisations	Bâtiment industriel, structure métallique	m2	275.0	0.5	Base Carbone 22
Immobilisations	Véhicules fabrication	tonne	5500.0	0.5	Base Carbone 22
Intrants	Acier inoxydable, recyclé 40%	tonne	3680.0	0.3	ISSF
Intrants	Acier structurel : profilés et tôles	tonne	1130.0	0.3	IBU eV, EPD
Intrants	Fonte	tonne	1516.0	0.3	Ecoinvent
Intrants	Grille d'assainissement	m2	45.0	0.3	IBU eV, EPD
Intrants	Portail en acier	u	235.52	0.3	IBU eV, EPD
Intrants	Émulsion 60%	tonne	221.0	0.3	Colas
Intrants	Bois massifs, éléments portants	m3	34.9	0.3	INIES
Intrants	Béton C16/20 X0	m3	104.99	0.43	INIES ;ATILH 2015 ;Base Carbone 22
Intrants	Béton pour Voirie en béton C35/45 XF2 CEM II/A	m3	260.0	0.5	INIES
Intrants	Béton, C25/30CEM II	m3	202.4	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Grave, liant hydraulique	m3	43.26	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Bordures, caniveaux, cunettes	tonne	100.64	0.3	INIES
Intrants	Cadre béton préfabriqué (OH)	m3	515.72	0.28	DIOPEN ;CERIB
Intrants	Caniveau à grille 300x500mm	ml	21.13	0.3	INIES
Intrants	Collecteur béton d=300mm	ml	23.52	0.3	CERIB
Intrants	Collecteur béton d=400mm	ml	30.05	0.3	CERIB
Intrants	Collecteur béton d=500mm	ml	43.12	0.3	CERIB
Intrants	Collecteur béton d=800mm	ml	91.47	0.3	CERIB
Intrants	Eléments de fondation en béton préfabriqué	m3	283.0	0.5	INIES
Intrants	Equipements en béton préfabriqué	tonne	100.64	0.3	INIES
Intrants	Regards, cadres, chambres	tonne	139.77	0.5	INIES
Intrants	Tête de ponts DN1200	u	255.08	0.5	INIES
Intrants	Eau pour construction	tonne	0.3	0.3	Colas
Intrants	Flux de comptabilité entrant	tonne	0.0	0.05	InfraCost
Intrants	Flux de comptabilité interne	tonne	0.0	0.05	InfraCost
Intrants	Glyphosate	kg	10.31	0.3	Ecoinvent
Intrants	Soude caustique	tonne	587.0	0.5	ADEME
Intrants	Enduit bitumineux pour l'étanchéité et l'imperméabilisation pour murs enterrés	m2	19.7	0.5	INIES
Intrants	Enduit à froid projeté (ACV entreprise SIGNATURE)	litre	5.64	0.3	Signature
Intrants	Enduits extérieurs en poudre	kg	1.06	0.3	INIES

Intrants	Peintures antirouille en phase aqueuse	kg	3.23	0.3	INIES
Intrants	Résine acrylique	kg	2.67	0.3	INIES
Intrants	Enrobés bitumineux	m3	125.26	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Grave, bitume 3	m3	109.28	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Compost horticole	tonne	20.0	1.0	Base Carbone 22
Intrants	Granulats concassés	tonne	10.0	0.3	Athena & IVL
Intrants	Grave, non traitée	m3	24.65	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Sel de gemme	tonne	3.05	0.3	Rock et Salins
Intrants	Chaux	tonne	1041.0	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Ciment CEM II	tonne	736.0	0.2	ATILH 2015
Intrants	Mortier de protection	kg	0.59	0.3	INIES
Intrants	Mortiers de réparation du béton	kg	0.38	0.3	SNMI
Intrants	Fibre optique, 12FO	ml	0.37	0.5	INIES
Intrants	Balises type J (PEHD neuf)	u	7.87	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Canalisation AEP PEHD D=160mm	ml	10.3	0.3	INIES
Intrants	Grillage avertisseur (polyéthylène, largeur=20 cm)	ml	0.05	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Géomembrane PEHD	m2	3.69	0.2	Base Carbone 22
Intrants	Géotextile en polypropylène (300g/m²)	m2	1.24	0.5	INIES
Intrants	Système de drainage et d'infiltration Drenotube	ml	6.96	0.5	INIES
Intrants	Assurance, services bancaires, conseil et honoraires	k€	110.0	0.8	Base Carbone 22
Intrants	Arbres (Quercus ilex d=35cm)	u	1.07	0.5	Donnée métier
Intrants	Arbuste	u	1.07	0.5	Donnée métier
Intrants	Mélange de semences pelouse	kg	1.2	0.3	Ecoinvent
Intrants	Paille céréale	tonne	85.22	0.3	Ecoinvent
UTCF	Prairies zones arborées	ha	-256.62	0.49	ALDO
UTCF	Prairies zones arbustives	ha	-110.32	0.85	ALDO
UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	68229.0	0.7	Aldo
UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	332822.0	0.7	Aldo
UTCF	Prairies zones arborées	ha	-146.31	1.0	ALDO
UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	188475.0	0.7	Aldo
UTCF	Prairies zones arborées	ha	-171.97	0.87	ALDO
UTCF	Prairies zones arbustives	ha	-25.67	1.0	ALDO
UTCF	Sols artificiels imperméabilisés	ha	162808.0	0.7	Aldo
Énergie	Acétylène en bouteille	kg	3.42	0.05	Ecoinvent
Énergie	Essence, supercarburant sans Pb (95, 95-E10, 98)	litre	2.7	0.1	Base Carbone 22
Énergie	Gazole non routier	litre	3.16	0.1	Base Carbone 22
Énergie	Huile moteur lubrifiant	kg	1.4	0.2	Ecoinvent
Énergie	Oxygène en bouteille	kg	0.58	0.1	Ecoinvent
Énergie	2018 - usage : Autres (BTP, recherche, armée, etc.)	kWh	0.05	0.3	Base Carbone 20
Énergie	2020 - mix moyen	kWh	0.06	0.1	Base Carbone 22