

# Réalisation de **bilans des émissions de gaz à effet de serre**

## Utilisation des **modules d'informations environnementales**

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

Carrières de granulats et sites de recyclage

**GUIDE SECTORIEL 2012**

En partenariat avec :







## RÉFACE DE L'ADEME

---

Fournisseur de l'une des principales ressources naturelles pour l'aménagement du territoire national, le secteur des granulats s'est engagé depuis plusieurs années, notamment au travers de sa « Charte Environnement » , dans un processus de réduction de ses impacts environnementaux et de promotion de bonnes pratiques environnementales.

Consciente de sa dépendance aux énergies fossiles, l'UNPG a développé un outil d'évaluation de l'empreinte carbone et de la consommation énergétique de ses activités, adapté aux spécificités de son secteur. Au-delà des seules exigences réglementaires, les entreprises du secteur se sont investies dans la prise en compte des émissions des gaz à effet de serre sur un périmètre d'étude incluant les émissions indirectes et l'ADEME les en félicite. C'est d'ailleurs pour cette raison que l'Agence s'est engagée auprès de l'UNPG dans l'élaboration de ce guide.

Par ailleurs, les carriers ont bien compris l'intérêt de compléter le critère carbone des organisations par une évaluation des autres impacts environnementaux afin d'envisager des actions d'optimisation limitant les transferts de pollution. Cet aspect est traité dans le présent guide au travers de la présentation des ACV granulats réalisées par la profession.

L'objectif de ce guide est de permettre aux entreprises du secteur et aux prestataires qui les accompagnent de disposer de toutes les clefs nécessaires à l'élaboration d'un bilan GES complet adapté aux enjeux du secteur et facilitant la mise en place de plans d'actions efficaces. Les travaux menés dans ce cadre participent ainsi à la réduction des impacts environnementaux sur l'ensemble de la chaîne de valeurs de la filière.

**Virginie Schwarz**

*Directrice Exécutive des Programmes de l'ADEME*





# P RÉFACE DE LA PROFESSION

---

L'Union nationale des producteurs de granulats (UNPG) est l'organisation professionnelle représentant l'ensemble des entreprises qui extraient des granulats (sable et graviers) pour alimenter le secteur du bâtiment et des travaux publics.

Afin d'allier développement économique, respect de l'environnement et écoute des acteurs locaux, la fédération UNICEM (Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction) et l'UNPG, qui lui est affiliée, ont créé et mis en place en 2004 une démarche collective, active et volontaire de progrès environnemental continu, nommée Charte Environnement.

L'UNPG réunit environ 900 entreprises, en grande majorité des PME, parmi lesquelles plus de 400 se sont engagées dans la démarche de progrès de la Charte.

Comme toute activité industrielle, la production de granulats a des impacts sur l'environnement et nécessite l'utilisation d'énergie pour assurer l'extraction et le traitement des matériaux (engins, transports internes, installations de traitement, etc.). Ce guide présente deux démarches engagées par l'UNPG et la Charte Environnement, pour mieux connaître les impacts environnementaux de la production de granulats, et notamment des émissions de gaz à effet de serre (GES) : l'Outil CO<sub>2</sub>-Énergie et l'analyse de cycle de vie.

L'outil CO<sub>2</sub>-Énergie permet d'effectuer un bilan des émissions de GES et des consommations d'énergie à l'échelle du site de carrière ou de recyclage. Il permet d'établir un état des lieux, d'identifier des pistes d'amélioration et de sensibiliser les professionnels aux enjeux énergétiques actuels et à venir.

En parallèle, trois « analyses du cycle de vie » du granulat ont été établies : celles du granulat issu de roche massive, de roche meuble et du granulat recyclé. Elles apportent un angle de vue complémentaire en définissant des données de référence sur les impacts environnementaux de la production de granulats et notamment les émissions de GES.

L'objectif de ce guide est de présenter ces deux démarches, d'en expliquer les principes et de les resituer dans le contexte environnemental actuel. La rédaction de ce document est le fruit d'une collaboration étroite avec l'ADEME, qui nous fait bénéficier de son expertise.

**Nicolas Vuillier**

*Président de l'UNPG*

**François Pétry**

*Président de la Charte  
Environnement des  
industries de carrières*



# SOMMAIRE

## I INTRODUCTION 11

## 2 QUELS ENJEUX POUR LE SECTEUR DES GRANULATS ? 15

- 2.1 Des enjeux environnementaux liés au poids économique du secteur 17
- 2.2 Les enjeux environnementaux spécifiques au secteur 17
- 2.3 La réglementation en appui de la maîtrise des enjeux 20
- 2.4 Les initiatives du secteur encouragées par les parties prenantes 23

## 3 ÉVALUER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX 25

- 3.1 Panorama des méthodes et outils génériques 27
- 3.2 Mesurer à différents niveaux 28
- 3.3 Mesurer avec différents outils 28
  - 3.3.1 L'approche du site 29
  - 3.3.2 L'approche produit 31

## 4 RÉALISER UN BILAN DES ÉMISSIONS DE GES DANS LE SECTEUR DE LA PRODUCTION DE GRANULATS 35

- 4.1 Définition des émissions de gaz à effet de serre 37
- 4.2 Présentation d'un bilan de GES 37
- 4.3 Choix de l'année de référence 38
- 4.4 Choix du périmètre 38
  - 4.4.1 Périmètre organisationnel 38
  - 4.4.2 Périmètre opérationnel 39
    - 4.4.2.1 Étapes métier à intégrer dans le périmètre 39
    - 4.4.2.2 Périmètre du bilan Carbone® 40
    - 4.4.2.3 Périmètre GHG Protocol Corporate Standard 40
    - 4.4.2.4 Périmètre de la Méthode Grenelle 41
- 4.5 Identification des postes d'émissions d'une carrière 43
- 4.6 Données à mobiliser 44
- 4.7 Choix méthodologiques 45
- 4.8 Présentation des résultats 45

## 5 UTILISER L'OUTIL CO<sub>2</sub>-ÉNERGIE POUR RÉALISER UN BILAN DES ÉMISSIONS DE GES DANS LE SECTEUR DES GRANULATS 49

- 5.1 Carte d'identité de l'outil CO<sub>2</sub>-Energie 51
  - 5.1.1 Contexte 51

5.1.2	Objectifs	52
5.1.3	Étapes métier incluses	52
5.1.4	Périmètre	53
5.2	Cadre méthodologique de l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie	53
5.2.1	Postes d'émissions inclus	53
5.2.2	Données d'activités	53
5.2.3	Impacts étudiés	55
5.2.4	Règles d'affectation	56
5.3	Particularités méthodologiques sectorielles	57
5.3.1	Hypothèses et choix méthodologiques	57
5.3.2	Données secondaires	59
5.4	Présentation des résultats	61
5.4.1	Résultats	61
5.4.2	Bilan de plusieurs carrières	63
5.5	Retour d'expérience sur l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie	63
5.6	Utilisation de l'outil pour répondre à la réglementation issue du Grenelle	63

## 6 **CONNAÎTRE LES IMPACTS DES GRANULATS :** LES MODULES D'INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES DE LA PRODUCTION DE GRANULATS **69**

6.1	Carte d'identité des modules d'informations environnementales de la production de granulats	71
6.1.1	Contexte	71
6.1.2	Objectifs	73
6.1.3	Approche générale	73
6.1.4	Forme, qualité et étendue des résultats	74
6.2	Cadre méthodologique des modules	75
6.2.1	Périmètre d'étude	75
6.2.2	Données mobilisées	78
6.2.2.1	Les données primaires	78
6.2.2.2	Les données secondaires	79
6.2.3	Impacts étudiés	79
6.3	Particularités méthodologiques sectorielles	79
6.4	Résultats des modules d'informations environnementales de la production de granulats	83

## 7 **OUTIL CO<sub>2</sub>-ÉNERGIE ET MODULES D'INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES :** SAVOIR UTILISER CES DEUX DISPOSITIFS COMPLÉMENTAIRES **87**

7.1	Différences méthodologiques entre les deux dispositifs	89
7.2	Différences opérationnelles entre les deux dispositifs	91
7.3	Quand utiliser l'un ou l'autre de ces dispositifs ?	91

<b>8.1</b>	Améliorations à l'échelle d'un site	<b>97</b>
<b>8.2</b>	Améliorations d'un produit	<b>98</b>
<b>8.3</b>	Améliorations des outils d'analyse	<b>99</b>

<b>9.1</b>	Lexique	<b>103</b>
<b>9.2</b>	Liste des données primaires à collecter pour utiliser l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie	<b>107</b>
<b>9.3</b>	Tableau des facteurs d'émissions employés dans l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie	<b>109</b>
	<b>9.3.1</b> Facteurs d'émissions	<b>109</b>
	<b>9.3.2</b> Base engins-installations	<b>116</b>
<b>9.4</b>	Proposition de format pour le rapport du bilan des émissions de GES de la méthode issue du Grenelle	<b>119</b>
<b>9.5</b>	Données de base utilisées pour le calcul des modules d'informations environnementales de la production de granulats	<b>121</b>
<b>9.6</b>	Résultats des modules d'informations environnementales de la production des trois types de granulats étudiés	<b>125</b>
	<b>9.6.1</b> Résultats du module d'informations environnementales de la production de granulats issus de roches meubles	<b>125</b>
	<b>9.6.2</b> Résultats du module d'informations environnementales de la production de granulats issus de roches massives	<b>126</b>
	<b>9.6.3</b> Résultats du module d'informations environnementales de la production de granulats recyclés	<b>127</b>
<b>9.7</b>	Facteurs d'émissions FDES	<b>128</b>
<b>9.8</b>	Contacts	<b>129</b>



# I - INTRODUCTION

---





# INTRODUCTION

**Ce guide propose aux professionnels de l'industrie des granulats, ainsi qu'aux personnes concernées par cette activité, de présenter les dispositifs développés spécifiquement par le secteur pour mieux connaître et maîtriser ses impacts environnementaux. Il vise à promouvoir les efforts d'amélioration entrepris depuis plusieurs années par la profession et à encourager une approche homogène en termes de prise en compte des émissions de gaz à effet de serre et de réalisation de bilans environnementaux.**

Ce guide est issu de la collaboration de l'Union Nationale des Producteurs de Granulats (UNPG), de la Charte Environnement des industries de carrières et de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).

L'UNPG est l'organisation professionnelle qui représente l'ensemble des entreprises qui extraient des granulats, c'est-à-dire du sable et des graviers, pour alimenter le secteur du bâtiment et des travaux publics. Elle représente l'ensemble des entreprises qui produisent du granulat, soit environ 900 sociétés.

Selon la norme XP 18-545, le granulat est un fragment de roche, d'une taille inférieure à 125 mm, destiné à entrer dans la composition des matériaux destinés à la fabrication d'ouvrages de travaux publics, de génie civil et de bâtiment.

Conscientes de leur responsabilité environnementale, les industries de carrières ont mis en place, depuis 2004, une démarche volontaire de progrès : la Charte Environnement. Son objectif : permettre à la profession d'allier, au cœur de son activité développement économique, respect de l'environnement et écoute des acteurs locaux.

Les quelque 400 entreprises qui adhèrent aujourd'hui volontairement à la Charte s'engagent, pour l'ensemble de leurs sites, à maîtriser leurs impacts environnementaux, à mettre en œuvre une concertation constructive et à développer leurs compétences environnementales. La démarche a pour objet l'amélioration continue des pratiques par un accompagnement externe : les professionnels qui y sont engagés s'impliquent en parcourant un chemin de progrès (audits, plans d'actions, etc.) tout en bénéficiant de services d'accompagnement (conseils, formation, sensibilisation, études, etc.).

La Charte Environnement des industries de carrières et l'UNPG concourent à l'amélioration des connaissances et à la diffusion de bonnes pratiques permettant la maîtrise des impacts environnementaux liés à l'exploitation des carrières. Dans cette optique, ils mettent aujourd'hui à disposition des exploitants des sites de carrières et plateformes de recyclage de granulats deux dispositifs à même de permettre une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux :

- l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie
- les modules d'informations environnementales de la production de granulats.

Ce guide présente les objectifs, les principes, les complémentarités et les différences des deux approches. Il a pour ambition d'accompagner les acteurs du secteur des granulats dans l'amélioration continue de leurs pratiques. Il doit également permettre de rendre compte des évolutions positives qui sont intervenues depuis quelques années en faveur d'une meilleure prise en compte de l'environnement.



## 2 - QUELS ENJEUX POUR LE SECTEUR DES GRANULATS ?

---

Des enjeux environnementaux liés au poids économique du secteur	<b>2.1</b>
Les enjeux environnementaux spécifiques au secteur	<b>2.2</b>
La réglementation en appui de la maîtrise des enjeux	<b>2.3</b>
Les initiatives du secteur encouragées par les parties prenantes	<b>2.4</b>





## QUELS ENJEUX POUR LE SECTEUR DES GRANULATS ?

**La notion de développement durable, qui met en avant l'interdépendance avec les sphères économiques, sociales et environnementales, apparaît aujourd'hui comme une réalité. Parce que chaque activité s'exerce dans un contexte environnemental spécifique et interagit avec l'environnement, les acteurs privés et les pouvoirs publics prennent conscience de l'importance de leurs rapports à l'environnement.**

### 2.1 Des enjeux environnementaux liés au poids économique du secteur

Le secteur des granulats qui, par la ressource qu'il exploite et le milieu dans lequel il se développe, a pleinement mesuré, au cours des 20 dernières années, les enjeux territoriaux et ceux liés à la prise en compte de l'environnement. En effet, ce secteur fournit le principal stock de matières premières du secteur des bâtiments et travaux publics (BTP) et apparaît donc comme indispensable à toutes les activités de construction, comme la rénovation de routes, la construction de logements, de ronds-points, de bâtiments publics, de ponts... Ainsi, la production annuelle de granulats atteint 376 millions tonnes en France en 2009, les granulats représentant la deuxième ressource naturelle consommée après l'eau (6 à 7 tonnes de granulats par an et par habitant)<sup>1</sup>. Avec un chiffre d'affaires total de 3,6 milliards d'euros en 2009 et près de 15 000 salariés (hors sous-traitance), le secteur des granulats apparaît comme un acteur économique important.

Pour produire ces granulats, quelque 2300 carrières françaises extraient et transforment des ressources naturelles issues de roches éruptives, métamorphiques ou sédimentaires. Les consommations d'énergie induites par ces opérations représentent 5 à 10 % du chiffre d'affaires annuel du secteur<sup>2</sup>. Ensuite les granulats sont acheminés jusqu'aux chantiers, centrales à béton, centrales d'enrobés, etc. Ce qui représente un second poste de dépenses énergétiques. Le granulats étant un matériau pondéreux, son prix d'achat à la tonne transportée par la route double tous les 25 km<sup>3</sup> et tous les 100 km par la voie d'eau.

### 2.2 Les enjeux environnementaux spécifiques au secteur

Parce que l'activité d'une carrière est directement liée à la maîtrise quotidienne de ses impacts, le secteur des granulats s'est ainsi engagé dans la connaissance et la maîtrise de ses impacts environnementaux.

#### Identifier les impacts potentiels

Il s'agit d'identifier les impacts environnementaux potentiels à chaque étape du processus de fabrication des granulats, comme le prélèvement d'eau pour le lavage des sables et graviers, l'utilisation d'hydrocarbures pour les engins ou encore les modifications des paysages.

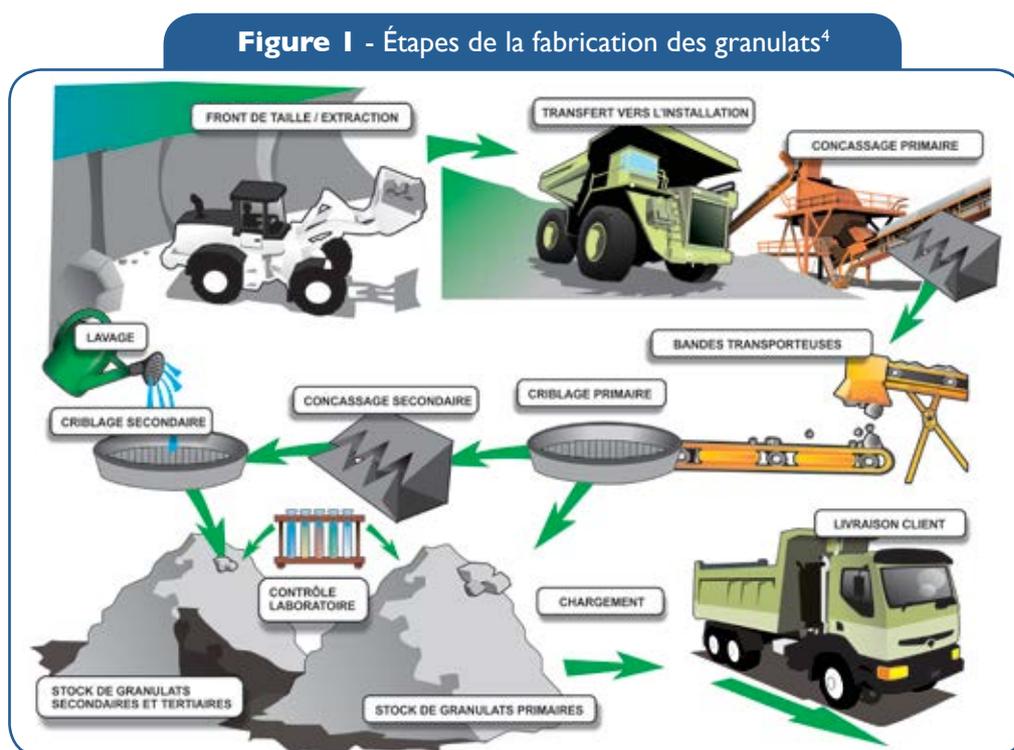
<sup>1</sup> Source : UNICEM

<sup>2</sup> Support formation UNPG Outil CO<sub>2</sub>-Energie

<sup>3</sup> Source : UNICEM

Le procédé de production de granulats, qu'ils soient issus de roches massives ou meubles, suit principalement les grandes étapes suivantes :

1. **Découverte du gisement** : les niveaux non exploitables sont tout d'abord excavés afin de mettre à jour le gisement (découverte, stérile, etc.).
2. **Extraction** : les matières premières sont ensuite exploitées selon les techniques appropriées au gisement concerné (draguelines, tirs de mines, chargeuses, pelles, excavateurs).
3. **Transport interne et traitement** : les matières premières extraites sont transportées vers l'unité de traitement par des engins comme des tombereaux ou des convoyeurs. Le traitement se décompose en plusieurs phases selon le type de transformation (concassage, criblage, lavage).
4. **Stockage** : les granulats sont stockés soit en tant que granulats primaires ou bien secondaires et tertiaires (après traitement).
5. **Transport externe** : les granulats sont enfin acheminés jusqu'au client.



Les impacts environnementaux générés par le fonctionnement d'une carrière de granulats peuvent être classés en deux catégories :

- les impacts locaux, qui n'ont d'effet que localement ;
- et les impacts globaux, qui participent à des effets à l'échelle mondiale.

<sup>4</sup> Source : UNICEM  
Bretagne

Le tableau ci-dessous présente ces impacts.

<b>Les principaux impacts environnementaux générés par une carrière<sup>5</sup></b>	
<b>Émissions de poussières</b>	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Circulation des engins et des véhicules</li> <li>■ Traitement des matériaux</li> <li>■ Tirs de mines</li> <li>■ Terrassements</li> </ul>	
<b>Consommation d'eau</b>	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lavage des matériaux</li> <li>■ Abattement des poussières</li> <li>■ Lavage des engins et des installations</li> </ul>	
<b>Pollution des sols et des eaux de surface</b>	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Matières en suspension (MES)</li> <li>■ Hydrocarbures</li> </ul>	
<b>Production de déchets</b>	Impact global
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Déchets non dangereux : pièces d'usure en acier, bois, plastique, ...</li> <li>■ Déchets dangereux : huiles usagées, emballages souillés, ...</li> </ul> <p><i>NB : les matériaux inertes issus de l'exploitation restant sur site (réaménagement) ne sont pas considérés comme des déchets.</i></p>	
<b>Génération bruit et vibrations</b>	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tirs de mines</li> <li>■ Circulation des engins et des véhicules</li> <li>■ Traitement des matériaux</li> </ul>	
<b>Modification des paysages et de la biodiversité</b>	Impact local
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Extraction des ressources minérales du milieu naturel</li> <li>■ Réaménagement</li> </ul>	
<b>Consommation énergétique</b>	Impact global
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transport</li> <li>■ Traitement des matériaux</li> <li>■ Bureaux et locaux</li> </ul>	
<b>Émissions de gaz à effet de serre et pollution de l'air</b>	Impact global
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consommation d'énergie : transport, traitement des matériaux, ...</li> <li>■ Infrastructures : locaux, installations de traitement, ...</li> </ul>	

<sup>5</sup> Sources : UNICEM, UNPG et visites de sites

## **Anticiper les enjeux et mener une démarche d'amélioration**

Conscients de leurs responsabilités, les producteurs de granulats ont développé des actions multiples avec la réalisation d'études techniques et scientifiques – plus d'une centaine en 10 ans –, des guides de bonnes pratiques et surtout la mise en œuvre de la démarche de progrès proposée par la Charte Environnement. À ce jour, 30 % des sites engagés dans la Charte ont atteint le niveau d'exigence le plus élevé, ce qui est la traduction sur le terrain d'améliorations continues par des initiatives concrètes en faveur de l'environnement.

Il est également important de rappeler que le secteur a mis en œuvre des pratiques de recyclage permettant de substituer des granulats recyclés à des granulats naturels. Par exemple, à partir des 40 millions de tonnes de déchets générés annuellement par le secteur du bâtiment, deux tiers sont des déchets inertes (pierres naturelles, matériaux de terrassement, céramique, bétons, tuiles, briques, parpaings, etc.)<sup>6</sup> pouvant être recyclés en granulats. En 2009, 11 millions de tonnes de granulats provenaient du recyclage, soit environ 6 % de la consommation nationale de granulats.

Enfin, un effort tout particulier est consacré à la biodiversité. Afin d'améliorer la connaissance des écosystèmes, des études ont permis d'obtenir une photographie des habitats et des espèces, à travers des inventaires et des expertises. Il s'agit désormais de comprendre le fonctionnement des écosystèmes, de leurs « fonctions écologiques » (création d'habitats propices à des espèces menacées, dénitrification des eaux,...) et des services rendus associés à ces fonctions écologiques (régulation des eaux, recréation de sols agricoles...). Ces travaux et études sont menés en partenariat avec des organismes reconnus tels que l'IRSTEA (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement, ex-CEMAGREF), le CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), le Muséum National d'Histoire Naturelle ou encore AgroParisTech (Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement).

Contrairement à certaines idées reçues, ces travaux révèlent la richesse du patrimoine écologique de ces sites, mettant en avant les carrières comme une opportunité pour les espèces car elles offrent un espace propice au développement, notamment de la faune (oiseaux, amphibiens, reptiles, sauterelles...) et de la flore (plus de 1000 espèces recensées sur 35 carrières de roches massives<sup>7</sup>). Parce que les carrières offrent des espaces subissant moins la pression humaine, elles représentent des zones de relative quiétude pour les espèces, qui les choisissent comme lieu de repos au cours d'une migration, lieu de reproduction ou tout simplement d'habitat.

## **2.3 La réglementation en appui de la maîtrise des enjeux**

La réglementation concernant l'exploitation des carrières s'est progressivement mise en place à partir des années 1970 visant notamment à une meilleure prise en compte de l'environnement.

### **Intégrer l'environnement à l'activité du secteur**

Cette évolution de la réglementation est consacrée par la loi du 4 janvier 1993. Outre le fait qu'elle clarifie l'ensemble des dispositions relatives à l'exploitation des carrières, la principale conséquence de cette loi est le transfert du régime des carrières du Code minier au Code de l'environnement, pour une meilleure prise en compte de l'environnement.

<sup>6</sup> [http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr/pdf/Dechets\\_QR\\_V7.pdf](http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr/pdf/Dechets_QR_V7.pdf)

<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/144/1154/quantites-dechets-produits-elimines-france-2004.html>

<sup>7</sup> « Le patrimoine écologique des carrières de roches massives », UNICEM

La loi stipule ainsi que :

- les carrières, sauf exception, ne dépendent plus du Code minier et sont désormais soumises à la loi sur les ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement<sup>8</sup>, rubriques 2510 « Exploitations de carrières » et 2515 « Broyage, concassage, criblage de produits minéraux »). Ainsi, en France, toute nouvelle carrière est soumise à une enquête publique et à autorisation préfectorale, et doit respecter le schéma départemental des carrières (SDC) qui fixe les conditions d'implantation ainsi que des objectifs de protection et de remise en état en fin de chantier et au cours de l'exploitation, en lien avec les SDAGE (Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux) ;
- les carriers ont l'obligation de constituer des garanties financières avant tout démarrage des travaux pour garantir la remise en état des lieux après exploitation ;
- l'autorisation administrative d'exploiter ne peut excéder 30 ans.

Par la suite, de nombreux décrets et arrêtés ont apporté des précisions sur les contraintes réglementaires pesant sur l'activité de carrières. Notamment, l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 fixe les conditions d'implantation dans l'environnement et de limitation des risques et nuisances des carrières : accès, déclaration de début des travaux, défrichage, archéologie, extraction, prévention des pollutions, rejets, poussières, bruit, vibrations, remise en état, remblayage ou encore sécurité. Il encadre également les opérations de remise en état à l'issue de l'exploitation.

### **S'appuyer sur un cadre réglementaire pour la prise en compte du changement climatique**

La lutte contre le changement climatique est devenue un enjeu prégnant, sur lequel se positionnent de plus en plus d'acteurs, aussi bien publics que privés.

La Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), issue du Sommet de Rio en 1992, a pour objectif de stabiliser les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique. Elle a été renforcée par l'adoption du Protocole de Kyoto en 1997 qui fixe un objectif de réduction des émissions de 38 pays industrialisés (dont la France) de 5,2 % sur la période 2008-2012, par rapport aux émissions de 1990.

<sup>8</sup> Le Code de l'environnement définit les ICPE comme « les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique » - Article L. 511-1 du Code de l'environnement.

## Illustration 1 - Principe de l'effet de serre



La Commission Européenne souhaite réduire de 20 % d'ici à 2020 ses émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport au niveau de 1990. La France vise par ailleurs une réduction de 75 % de ses émissions de GES d'ici à 2050 par rapport au niveau de 1990.

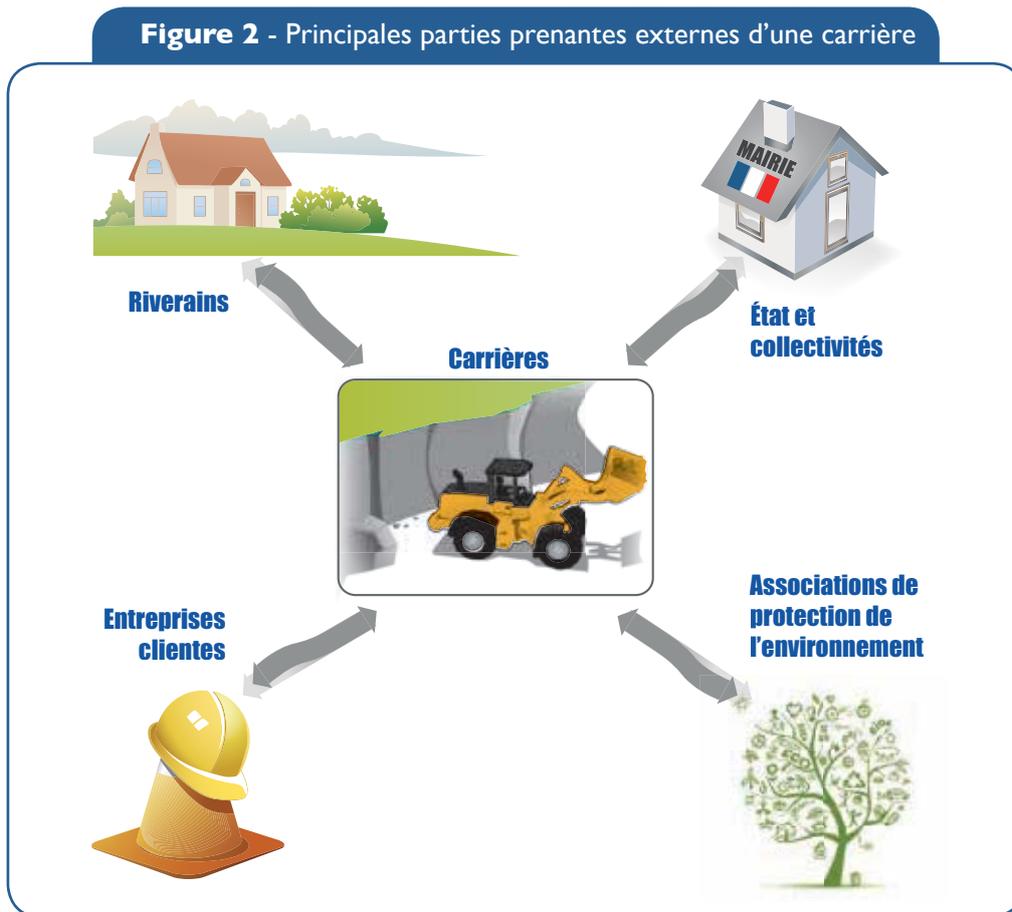
En 2007, le Grenelle de l'environnement a réuni pour la première fois en France l'État et les représentants de la société civile afin de définir une feuille de route en faveur de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables. Les lois Grenelle I et II définissent la feuille de route et les moyens à implémenter pour atteindre les objectifs fixés en matière de maîtrise des émissions de CO<sub>2</sub> et de consommation d'énergie. Issue du Grenelle, la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (ENE) est appliquée via des décrets, comme par exemple l'élaboration de schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) dont le décret est paru le 18 juin 2011. L'article 75 de la loi ENE prévoit l'obligation, pour les communes de plus de 50 000 habitants et pour les entreprises de plus de 500 salariés, de réaliser un bilan de leurs émissions de gaz à effet de serre. Son décret d'application<sup>9</sup> précise cette obligation et indique que le bilan doit être réalisé au plus tard en décembre 2012, avec une mise à jour tous les trois ans.

Le bilan intègre obligatoirement les émissions directes de GES (émissions de GES de sources de gaz à effet de serre, fixes et mobiles), les émissions indirectes de GES associées à l'énergie (émissions de GES provenant de la production de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur importée et consommée pour ses activités) ; de plus, il est recommandé d'intégrer d'autres émissions indirectes, selon la méthodologie officielle établie par le Pôle de coordination National des Bilans GES disponible sur les sites Internet du ministère de l'Écologie et de l'ADEME.

<sup>9</sup> Décret n° 2011-829 du 11 juillet 2011

## 2.4. Les initiatives du secteur encouragées par les parties prenantes

En écho à ces différents enjeux environnementaux, la prise en compte de l'environnement dans le développement, le fonctionnement et la fin d'exploitation des carrières a toujours représenté une attente des parties prenantes : État, collectivités, riverains, entreprises clientes et associations de protection de l'environnement.



Ainsi, on constate que les utilisateurs de granulats et donneurs d'ordre, les acteurs du BTP ou encore l'administration et les collectivités locales, sont de plus en plus incités à utiliser des matériaux plus respectueux de l'environnement. Par exemple, dans le cadre d'appels d'offres, des questions sont de plus en plus souvent posées sur les quantités de CO<sub>2</sub> émises par tonne de granulats produite.

Par ailleurs, les associations de protection de l'environnement et les riverains, toujours plus attentifs au respect accordé à l'environnement, sont demandeurs d'informations plus précises.



# 3 - **ÉVALUER** LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

---

Panorama des méthodes et outils génériques	<b>3.1</b>
Mesurer à différents niveaux	<b>3.2</b>
Mesurer avec différents outils	<b>3.3</b>



# 3.

## ÉVALUER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX : APPROCHE SITE ET APPROCHE PRODUIT

**Connaître les enjeux et identifier les impacts potentiels apparaît comme un pré-requis à toute démarche de développement durable. Dans un second temps, il s'agit de pouvoir appréhender le poids relatif de ces enjeux de la manière la plus quantitative possible. La mesure des impacts environnementaux permet de cibler les actions d'amélioration mais aussi de les suivre dans le temps. Cela permet également de proportionner les éventuels investissements à réaliser et de mesurer le retour sur investissement escompté.**

**Afin de quantifier les impacts, des outils et méthodes existent à l'heure actuelle. Ils sont génériques et standardisés mais offrent une bonne vision de la manière d'envisager la mesure des impacts environnementaux.**

### 3.1 Panorama des méthodes et outils génériques

La mesure des impacts environnementaux, autrement appelée « quantification environnementale », fait l'objet de nombreuses réflexions d'experts ou de groupes de travail qui visent à définir des bases méthodologiques fiables, homogènes et reconnues d'évaluation des impacts.

Par exemple, la quantification des impacts concerne les émissions de gaz à effet de serre, l'empreinte environnementale ou l'empreinte eau<sup>10</sup>.

Actuellement en phase d'harmonisation des connaissances et des normes de référence, la quantification devrait à terme se restreindre à quelques méthodologies ou normes de référence, faisant consensus à l'échelle européenne, voire mondiale.

Un autre exemple de réflexion sur la mesure des impacts environnementaux concerne les travaux actuellement menés par l'ADEME et l'AFNOR sur l'affichage environnemental. Le Grenelle de l'environnement prévoit en effet l'affichage d'informations environnementales chiffrées sur les produits de grande consommation. Un guide de bonnes pratiques<sup>11</sup> a été élaboré et désormais chaque secteur d'activité réfléchit aux indicateurs chiffrés à afficher sur ses produits.

Par ailleurs, deux méthodologies d'analyse de cycle de vie, appliquées aux produits et aux organisations, développées par le Joint Research Center (JRC) et la DG Environnement de l'Union Européenne sont en cours d'expérimentation.

<sup>10</sup> L'ISO (International Organization for Standardization) travaille actuellement sur une norme traitant de l'empreinte « eau » des produits.

<sup>11</sup> Guide des Bonnes Pratiques pour l'affichage environnemental des produits, ou BPX 30-323

### 3.2 Mesurer à différents niveaux

De manière générale, la mesure peut s'effectuer selon deux typologies distinctes :

- **l'approche « site » (ou « organisation »)** : la mesure au niveau d'un site, d'une entreprise ou d'un groupement d'entreprises ou d'organisations. L'approche organisation fournit principalement des résultats en termes de consommation d'énergie et/ou d'émissions de GES uniquement ;

- **l'approche « produit »** : la mesure au niveau d'un produit ou d'un ensemble de produits. L'approche produit est en général multi-étape (diverses étapes de la vie du produit sont étudiées) et répond à des critères multiples (plusieurs impacts environnementaux et quantifiés, pas seulement les émissions de GES).

Le tableau ci-dessous présente les grandes caractéristiques de ces deux types d'approche.

Deux approches de quantification des impacts environnementaux	
Approche site (ou organisation)	Approche produit
L'approche site vise à évaluer les impacts environnementaux d'une organisation, c'est-à-dire d'un ou plusieurs sites, d'une ou plusieurs entreprises, etc. Elle cible un périmètre assez large généralement délimité par les frontières géographiques ou organisationnelles de l'objet étudié. Elle consiste en une évaluation d'impacts relativement « macro » et permet d'identifier les principaux postes contributeurs en vue de réduire leurs impacts sur le changement climatique et diminuer le risque carbone associé à ces activités directes et/ou indirectes.	L'approche produit vise à évaluer les impacts environnementaux de la fonction rendue par un produit ou service, ou par un système de produits ou services. Elle cible un périmètre relativement restreint généralement délimité par la fonction de l'objet d'étude (c'est-à-dire son service rendu). En cela, elle consiste en une quantification d'impacts assez précise et exhaustive et permet d'identifier les principaux postes de contribution aux impacts puis les principales marges de manœuvre d'amélioration du profil environnemental du produit (éco-conception).
Malgré ces différences de positionnement, il convient néanmoins de remarquer que les deux approches offrent en fait deux points de vue complémentaires sur une même réalité : les impacts environnementaux générés par l'activité humaine. En cela, elles correspondent à deux niveaux de focalisation, l'un « macro » et l'autre plutôt « micro », qui permettent d'apporter chacun un éclairage particulier, des résultats propres et des pistes complémentaires de réduction d'impacts. Approche organisation et approche produit sont donc deux démarches qui répondent à des enjeux différents, mais qui visent <i>in fine</i> le même objectif principal : quantifier les effets de l'activité humaine sur l'environnement. Pour un acteur donné, elles constituent donc deux outils qu'il est possible d'articuler dans une même stratégie.	

### 3.3 Mesurer avec différents outils

Chacune de ces deux approches s'appuient sur des outils qu'il est possible de ranger en trois sous-ensembles :

- les normes ayant trait à l'organisation de la traçabilité environnementale (par exemple, système de management environnemental selon la norme ISO 14001) ;
- les normes traitant de la quantification environnementale (notamment l'Analyse de Cycle de Vie selon les normes I4040<sup>12</sup> et I4044<sup>13</sup>) ;
- les méthodes issues d'acteurs divers qui ne sont aujourd'hui pas encore normalisées mais qui jouissent toutefois d'une certaine reconnaissance.

<sup>12</sup> EN ISO 14040 :2006, Management environnemental – Analyse de cycle de vie – Principes et cadre

<sup>13</sup> EN ISO 14044 :2006, Management environnemental – Analyse de cycle de vie – Exigences et lignes directrices

Les tableaux ci-dessous présentent les principaux outils, méthodologies et normes actuellement disponibles pour mener des approches site ou produit.

### 3.3.1 L'approche site

Principaux outils, méthodologies et normes			
Approche site (ou organisation)			
Nom	Développeur	Descriptif	Outil ? Méthode ? Norme ?
ISO 14001 - Système de management environnemental (SME)	ISO (Organisation Internationale de Normalisation)	La norme ISO 14001 est applicable à tout organisme qui souhaite établir, mettre en œuvre, tenir à jour et améliorer son système de management environnemental. Il s'agit d'un référentiel de base pour la certification environnementale représentant 18 exigences réparties en 6 chapitres (exigences générales, politique environnementale, planification, mise en œuvre, contrôles et actions correctives, revue de direction). En cela, la norme ISO 14001 est une norme d'organisation de la démarche environnementale.	Norme
Bilan Carbone®	Historiquement développé par l'ADEME, l'outil est aujourd'hui la propriété de l'Association Bilan Carbone®	Le Bilan Carbone® est un ensemble « méthode + outil + facteurs d'émission + documentation associée » élaboré et diffusé dès 2004 par l'ADEME en France. Il permet une évaluation des principales sources d'émission de GES directes ou induites par une activité.	Méthode-Outil
GHG Protocol Corporate Standard	WRI (World Resources Institute) et WBCSD (World Business Council for Sustainable Development)	Initiative semi-privée, le Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard est un processus ouvert, transparent et inclusif de comptabilisation carbone et de déclaration destiné aux entreprises. Développé dès 1998, il décrit les principes et préconisations pour la quantification des émissions de GES des activités d'une entreprise.  Présentant des règles méthodologiques proches de celles du Bilan Carbone®, il est particulièrement employé dans les pays anglo-saxons et a servi de base à l'élaboration de l'ISO 14064.	Méthode

## Principaux outils, méthodologies et normes

### Approche site (ou organisation)

<p>ISO 14064 - Quantification et déclaration des émissions de GES au niveau organisation</p>	<p>ISO (Organisation Internationale de Normalisation)</p>	<p>La norme ISO 14064 est constituée de trois parties traitant chacune des spécificités et directives applicables au niveau des organisations ou des projets sur les émissions de GES. Ces parties peuvent constituer un ensemble, ou au contraire être utilisées chacune séparément, suivant les besoins de déclaration et de vérification des émissions de GES.</p> <p>Elle est la référence en matière de comptabilité carbone des organisations, et de nombreuses méthodologies s'en inspirent ou cherchent à lui être compatibles.</p> <p>Le Technical Report ISO 14069, prévu pour une publication courant 2012, est un guide technique pour l'application de l'ISO 14064. Il a pour objectif d'aider les utilisateurs dans l'application de la norme ISO 14064 au travers de lignes directrices et d'exemples afin d'assurer la transparence dans la quantification des émissions et suppressions de GES des organisations et dans la rédaction de leurs rapports.</p>	<p>Méthode Norme</p>
<p>Bilan des émissions de gaz à effet de serre selon la loi portant engagement national pour l'environnement (« Méthode Grenelle »)</p>	<p>Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE) France</p>	<p>Le Bilan des émissions de gaz à effet de serre (ou BEGES), introduit par l'article 75 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, correspond à la traduction des engagements du Grenelle de l'environnement. Le BEGES consiste à effectuer un bilan des émissions selon une méthodologie établie par le ministère de l'Environnement. Bien que celle-ci soit proche des méthodes existantes (norme ISO 14064, GHG Protocol et Bilan Carbone®), certaines obligations se distinguent, comme par exemple l'intégration à titre obligatoire des émissions de GES directes et indirectes associées à l'énergie. Par ailleurs, le format de restitution est déterminé par la loi.</p> <p>Ainsi, cette méthode donne lieu à une publication, selon des règles homogènes et identiques à tous, des bilans des émissions de GES des entreprises de plus de 500 salariés. Le bilan est aussi obligatoire pour l'État, les régions, les départements, les communautés urbaines, les communautés d'agglomération et les communes ou communautés de communes de plus de 50 000 habitants ainsi que les autres personnes morales de droit public employant plus de 250 personnes.</p> <p>Le bilan d'émissions de GES est public et mis à jour tous les 3 ans. Le premier bilan doit être établi avant le 31 décembre 2012.</p>	<p>Méthode (à caractère réglementaire)</p>

### 3.3.2 L'approche produit

Principaux outils, méthodologies et normes			
Approche produit			
Nom	Développeur	Descriptif	Outil ? Méthode ? Norme ?
ISO 14067 Empreinte carbone des produits	ISO (Organisation Internationale de Normalisation)	<p>La norme ISO 14067 concerne l'empreinte carbone des produits et services. Elle se décline en norme ISO 14067-1 (principes de quantification) et norme ISO 14067-2 (principes de communication).</p> <p>Cette norme fait référence à l'approche cycle de vie définie par les normes 14040 et 14044.</p>	Méthode Norme
ISO 14040/44 Analyse de Cycle de Vie	ISO (Organisation Internationale de Normalisation)	<p>L'analyse de cycle de vie (ACV) est une méthode normalisée (ISO 14 044 &amp; 14 025) de quantification des impacts environnementaux potentiels causés par un produit sur l'ensemble de son cycle de vie. Cette méthode se base sur l'établissement d'un bilan exhaustif de l'ensemble des flux de matière et d'énergie échangés entre le produit et l'environnement à chaque étape de son cycle de vie (appelé Inventaire de Cycle de Vie ou ICV). Ce bilan est ensuite traduit en différents indicateurs d'impacts reflétant les conséquences diverses de ces consommations de ressources et émissions de polluants.</p> <p>Il s'agit donc d'une méthode multi-étape et multicritère (c'est-à-dire ne restreignant pas son périmètre aux seules émissions de GES).</p> <p>Les approches « cycle de vie » sont aujourd'hui obligatoires selon toutes les normes cadrant les évaluations environnementales des produits (PAS 2050, GHG Protocol Product Life Cycle Standard, Guide de bonnes pratiques sur l'affichage environnemental BPX30-323).</p>	Méthode Norme

## Principaux outils, méthodologies et normes

### Approche produit

<p>NF P01-010 Fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES)</p>	<p>AFNOR (Association française de normalisation)</p>	<p>Dans le secteur du bâtiment et de la construction, la norme NF P01-010 s'appuie sur les normes ACV pour proposer une évaluation environnementale spécifique aux matériaux de construction.</p> <p>Cette norme précise les règles méthodologiques et le format de restitution des résultats de manière à garantir la comparabilité des FDES. Ainsi, les FDES fournissent une vision complète et objective du bilan environnemental et des caractéristiques sanitaires des produits étudiés notamment dans le cadre d'une démarche Haute Qualité Environnementale (HQE) ou d'évaluation de la Qualité Environnementale des Bâtiments (QEB)<sup>14</sup>.</p> <p>Note : cette norme qui a été suivie pour réaliser des modules d'informations environnementales de la production de granulats (voir détails au Chapitre 6).</p>	<p>Méthode Norme</p>
<p>GHG Protocol Product Standard</p>	<p>WRI (World Resources Institute) et WBCSD (World Business Council for Sustainable Development)</p>	<p>Initiative semi-privée, le Greenhouse Gas Protocol Product Standard est un processus ouvert, transparent et inclusif de comptabilisation carbone et de déclaration destinée aux entreprises.</p> <p>Représentant le pendant du GHG Protocol Corporate Standard pour l'approche « produit », il est compatible avec la norme ISO 14067.</p>	<p>Méthode</p>

<sup>14</sup> Les principes de l'évaluation de la QEB sont présentés dans la série des normes expérimentales XP P 01 020. Cette évaluation repose sur les principes de l'ACV et s'appuie sur les FDES des produits de construction comme données de base.





# **4 - RÉALISER UN BILAN**

## DES ÉMISSIONS DE GES DANS LE SECTEUR DE LA PRODUCTION DE GRANULATS

---

Définition des émissions de gaz à effet de serre	<b>4.1</b>
Présentation d'un bilan de GES	<b>4.2</b>
Choix de l'année de référence	<b>4.3</b>
Choix du périmètre	<b>4.4</b>
Identification des postes d'émissions d'une carrière	<b>4.5</b>
Données à mobiliser	<b>4.6</b>
Choix méthodologiques	<b>4.7</b>
Présentation des résultats	<b>4.8</b>



## 4.

# RÉALISER UN BILAN

## DES ÉMISSIONS DE GES DANS LE SECTEUR DE LA PRODUCTION DE GRANULATS

### 4.1 Définition des émissions de gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre sont nombreux : vapeur d'eau, dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote, hexafluorure de soufre, CFC (chlorofluorocarbures), HFC (hydrofluorocarbures), etc.

On rapporte leurs émissions d'origine anthropique à celle du CO<sub>2</sub> et l'on produit ainsi un indicateur d'émissions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, afin de pouvoir les agréger puis les exprimer en une seule valeur. Cette conversion en « équivalent (noté CO<sub>2</sub>e) » se fait en tenant compte du pouvoir d'effet de serre de chacun de ces gaz (appelé PRG : pouvoir de réchauffement global). Ainsi, le méthane a un pouvoir de réchauffement climatique 25 fois supérieur à celui du CO<sub>2</sub>, le protoxyde d'azote 298, ou encore l'hexafluorure de soufre 22800 !

À noter que l'équivalent carbone est la mesure habituelle officielle des émissions de gaz à effet de serre mais que la plupart des entreprises utilisent « l'équivalent CO<sub>2</sub> ». Le passage d'un équivalent à l'autre se fait de la manière suivante<sup>15</sup> :

- émissions en équivalent CO<sub>2</sub> = 44/12 x émissions en équivalent carbone ;
- émissions en équivalent carbone = 12/44 x émissions en équivalent CO<sub>2</sub>.

### 4.2 Présentation d'un bilan de GES

Un bilan GES est un diagnostic des émissions de gaz à effet de serre. Il permet d'identifier les principaux postes d'émissions et d'engager une démarche de réduction concernant ces émissions par ordre de priorité.

Si le bilan GES permet de s'interroger sur la dépendance et la vulnérabilité carbone d'une organisation et permet d'avoir une réflexion sur la stratégie de développement de l'entreprise, il n'a pas vocation première à proposer un nouveau modèle économique ou à refondre les processus métiers.

Le bilan GES s'inscrit dans une logique d'amélioration continue et correspond au démarrage d'une démarche plus large qui nécessite des investissements complémentaires (diagnostic énergétique par exemple, mise en place de démarche d'éco-conception, optimisation du fret et des déplacements...).

Avoir recours à une aide extérieure pour la réalisation de son bilan GES est un choix qui ne modifie pas les objectifs de l'exercice mais doit constituer une garantie supplémentaire pour l'entreprise de disposer d'une réelle expertise sur la méthodologie requise et, dans certains cas, d'une maîtrise des spécificités relatives à la filière.

<sup>15</sup> Le facteur 44/12 correspond au rapport (masse moléculaire du CO<sub>2</sub>)/(masse moléculaire du carbone)

### 4.3 Choix de l'année de référence

L'année de référence permet à l'organisation de suivre ses émissions dans le temps et de mesurer l'efficacité des actions mises en œuvre. Elle correspond à la « photographie initiale ». L'organisation réalisant son Bilan GES doit quantifier les émissions de cette année de référence en ayant recours à des données vérifiables et représentatives de ses activités.

Dans la méthode Grenelle, le choix de l'année de référence doit être argumenté. De plus, afin de lisser les éventuels événements « exceptionnels », elle peut être construite sur la base d'une moyenne pluri-annuelle. Le choix de cette modification est motivé dans le rapport accompagnant le bilan.

Dès lors que des modifications significatives apparaissent dans le périmètre organisationnel (achat/vente d'installations, suppression d'activités...) ou dans le mode de calcul des émissions (nouveau facteur d'émission, modification des PRG, nouvelles hypothèses...), l'organisme doit recalculer les émissions de l'année de référence pour mettre à jour le diagnostic.

### 4.4 Choix du périmètre

Le choix du périmètre vise à prendre en compte le poids relatif des émissions des différents postes, les problèmes liés à la collecte des données et également les possibilités d'action de l'organisation sur les postes d'émission.

La réalisation d'un bilan GES d'une organisation nécessite de définir le périmètre organisationnel de l'étude. En effet l'organisation, en fonction de la complexité de sa structure, peut détenir, contrôler ou être impliquée dans les activités de différentes installations. Toute installation peut comporter un ou plusieurs puits et/ou sources de GES.

Une fois ce périmètre organisationnel déterminé, l'organisme doit définir ses périmètres opérationnels, c'est-à-dire les opérations générant des émissions de GES au sein de son périmètre organisationnel.

Cependant, en fonction de l'objectif recherché dans la réalisation d'un bilan GES, il est possible de se focaliser sur une installation particulière, ou une branche d'activité spécifique, sans pour autant vouloir réaliser le bilan GES total de l'organisation. Par ailleurs, l'organisation peut être limitée à une installation unique, comme il en existe dans le secteur des granulats. De par le caractère fractal des méthodes comme le Bilan Carbone®, il est possible de réaliser le bilan GES d'un site particulier d'une entreprise, indépendamment de ses autres sites de production.

#### 4.4.1 Périmètre organisationnel

La sélection du périmètre d'étude dépend du but recherché dans la réalisation du bilan GES : politique environnementale de l'organisation, exigences réglementaires, vulnérabilité carbone, etc. Cependant, d'un point de vue normatif, l'ISO 14064-1 définit 2 modes de consolidation :

- le mode « part du capital » : l'organisation consolide les émissions des installations à hauteur de sa prise de participation dans ces dernières ;

- le mode « contrôle » :

- financier : l'organisation consolide 100 % des émissions des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle financier ;

ou

- opérationnel : l'organisation consolide 100 % des émissions des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle opérationnel.

Les normes internationales d'informations financières (IFRS) définissent le contrôle comme « le pouvoir de diriger les politiques financières et opérationnelles d'une entité afin d'obtenir des avantages de ses activités ». Si l'organisation détient et exploite la totalité de ses installations alors le périmètre organisationnel est le même quel que soit le mode d'agrégation choisi. Si l'organisation détient conjointement des installations, alors le mode de consolidation choisi influencera le résultat du bilan. Chaque approche a ses avantages et ses inconvénients.

En définitive, selon la norme ISO 14064-1, « Il convient que les organismes se conforment aux périmètres organisationnels déjà définis pour leur comptabilité générale, à condition que ceux-ci soient explicités et utilisés de manière cohérente. Lors de l'application de ces concepts, il convient que l'hypothèse sous-jacente de la « primauté du fond sur la forme » soit suivie. En d'autres termes, il convient que les émissions et les suppressions de GES soient quantifiées et déclarées conformément à la réalité concrète et économique de l'organisme et pas simplement à sa forme juridique. ».

#### 4.4.2 Périmètre opérationnel

Le périmètre opérationnel correspond aux catégories et postes d'émissions liées aux activités du périmètre organisationnel. En s'appuyant sur les travaux du Technical Report ISO 14069 (Working Draft 3 – mars 2011) en cours d'élaboration, il est possible de distinguer plusieurs postes d'émissions dans chaque catégorie.

Il est préconisé de prendre un périmètre opérationnel le plus large possible. Néanmoins, cette recommandation doit être modulée en fonction des moyens de l'entreprise disponibles pour réaliser le bilan GES et mettre en œuvre les actions relatives.

##### 4.4.2.1 Étapes métier à intégrer dans le périmètre

Choisir le périmètre d'une étude, c'est définir avec précision et transparence le système à étudier, autrement dit les flux à prendre en compte dans les calculs d'impact. Dans le cadre d'un Bilan d'émissions de GES d'une carrière, les différents flux à prendre en compte sont tous ceux sans lesquels elle ne pourrait pas exercer ses activités, à savoir :

- la découverte,
- l'extraction,
- le transport interne,
- le traitement,
- la livraison au client,
- la remise en état,
- éventuellement le négoce selon l'activité de la carrière étudiée,
- et éventuellement le recyclage de granulats dans le cas de plateforme de recyclage.

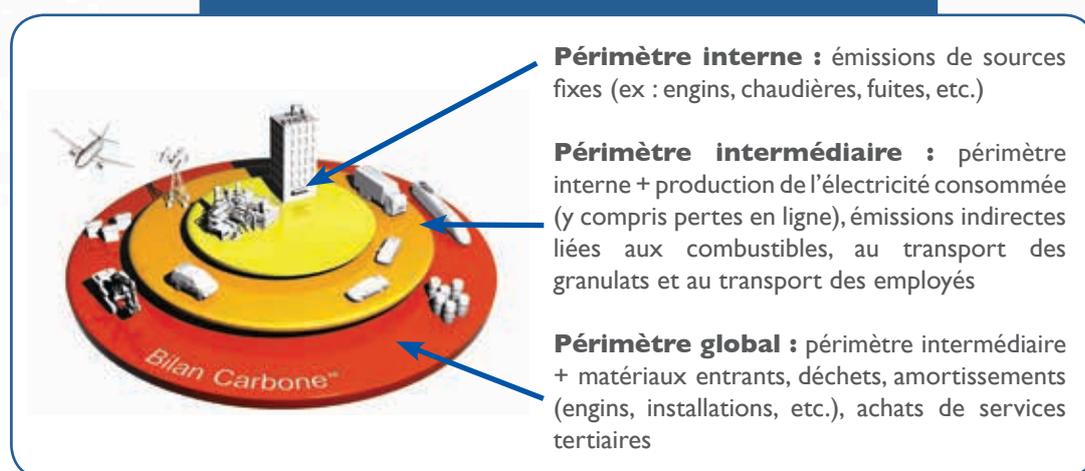
L'UNPG préconise de ne pas prendre en compte systématiquement l'utilisation des granulats ainsi que leur fin de vie lors d'un bilan GES.

En effet, les granulats étant utilisés à de multiples fins, il sera difficile et chronophage d'estimer précisément les émissions liées à l'utilisation et à la fin de vie des granulats. L'UNPG recommande donc, pour le moment, de se focaliser sur les principaux postes émetteurs du secteur décrits dans le présent guide.

#### 4.4.2.2 Périmètre du bilan Carbone®<sup>16</sup>

Le périmètre du Bilan Carbone® se décompose en trois niveaux, le niveau supérieur incluant les niveaux inférieurs.

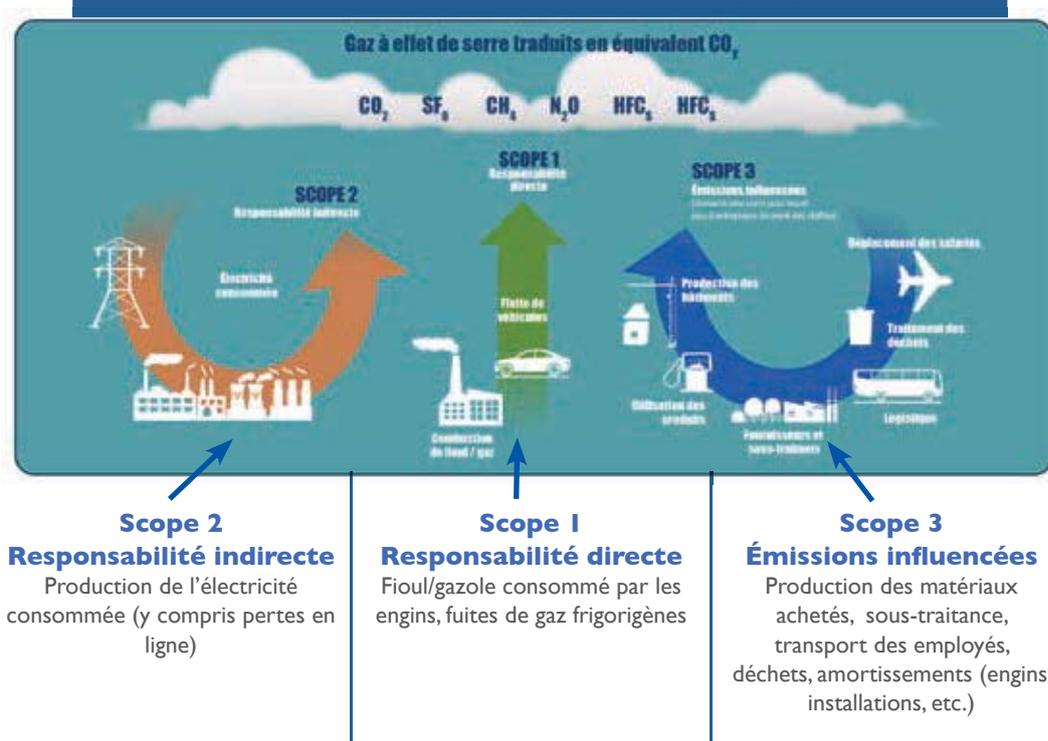
**Illustration 2 - Périmètre du Bilan Carbone®**



#### 4.4.2.3 Périmètre GHG Protocol Corporate Standard

De manière parallèle, le GHG Protocol détermine trois niveaux, appelés « scopes », qui recoupent tout ou partie des niveaux de périmètre ADEME.

**Illustration 3 - Périmètre d'un bilan carbone selon le GHG Protocol**



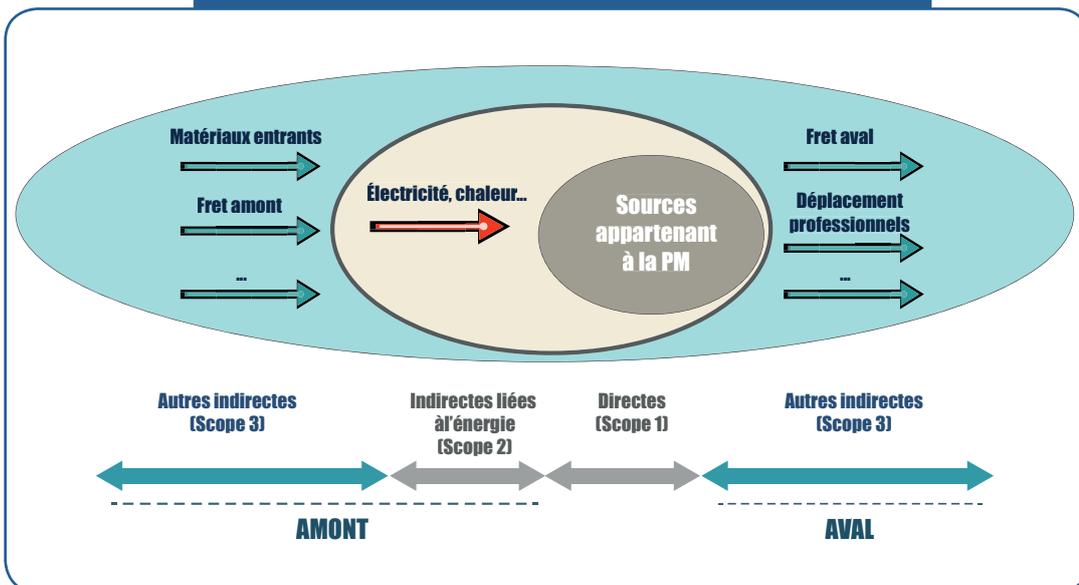
<sup>16</sup> Schéma issu de la version 6.1 du Bilan Carbone®

#### 4.4.2.4 Périmètre de la Méthode Grenelle

La méthode Grenelle reprend les périmètres précédents en posant les définitions suivantes :

- 1 - émissions directes de GES (correspondant au SCOPE 1) : émissions directes de GES provenant des installations fixes ou mobiles nécessaires aux activités de la la personne morale ;
- 2 - émissions indirectes de GES associées à l'énergie (correspondant au SCOPE 2) : émissions de GES provenant de la production de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur importée et consommée par la personne morale pour ses activités ;
- 3 - autres émissions indirectes de GES (correspondant au SCOPE 3) : émissions de GES, autres que les émissions indirectes de GES associées à l'énergie qui est une conséquence des activités d'une personne morale, mais qui provient de sources de gaz à effet de serre contrôlées par d'autres entités mais nécessaires ou induites par les activités de la personne morale.

**Illustration 4 - Périmètre de la Méthode Grenelle<sup>17</sup>**



Ce schéma est issu de la méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de GES conformément à l'article 75 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (ENE) et rappelle que les postes marqués par \* sont optionnels dans le cadre de l'obligation réglementaire.

<sup>17</sup> PM : personne morale

Le détail des postes est présenté dans le tableau ci-dessous.

**Tableau I - Liste des postes d'émissions d'un bilan GES (Méthode Grenelle)**

Catégorie d'émissions	N°	Postes d'émissions	Exemple de sources d'émissions
Émissions directes de GES (Scope 1)	1	Émissions directes des sources fixes de combustion	Combustion d'énergie de sources fixes
	2	Émissions directes des sources mobiles à moteur thermique	Combustion de carburant des sources mobiles
	3	Émissions directes des procédés hors énergie	Procédés industriels non liés à une combustion pouvant provenir de décarbonatation, de réactions chimiques, etc.
	4	Émissions directes fugitives	Fuites de fluides frigorigènes, bétail, fertilisation azotée, traitement de déchets organiques, etc.
	5	Émissions issues de la biomasse (sols et forêts)	Biomasse liée aux activités sur le sol, les zones humides ou l'exploitation des forêts
Emissions de GES indirectes associées à l'énergie (Scope 2)	6	Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité	Production de l'électricité, son transport et sa distribution
	7	Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	Production de vapeur, chaleur et froid, leur transport et leur distribution
Autres émissions indirectes de GES (Scope 3)	8	Émissions liées à l'énergie non incluses dans les catégories « émissions directes de GES » et « émissions indirectes de GES »	- Extraction, production et transport des combustibles consommés par l'organisation - Extraction, production et transport des combustibles consommés lors de la production d'électricité, de vapeur, de chaleur et de froid consommés par l'organisation
	9	Achats de produits ou services	- Extraction et production des intrants matériels et immatériels de l'organisation qui ne sont pas inclus dans les autres postes - Sous-traitance
	10	Immobilisations de biens	Extraction et production des biens corporels et incorporels immobilisés par l'organisation
	11	Déchets	Transport et traitement des déchets de l'organisation
	12	Transport de marchandise amont	Transport de marchandise dont le coût est supporté par l'organisation
	13	Déplacements professionnels	Transport des employés par des moyens n'appartenant pas à l'organisation
	14	Franchise amont	Activité du franchiseur
	15	Actifs en leasing amont	Actifs en leasing tels que les consommations d'énergie et la fabrication des équipements en tant que tels
	16	Investissements	Sources liées aux projets ou activités liées aux investissements financiers
	17	Transport des visiteurs et des clients	Consommation d'énergie liés au transport des visiteurs de l'organisation qu'ils soient clients, fournisseurs ou autres.
	18	Transport des marchandises aval	Transport et distribution dont le coût n'est pas supporté par l'organisation
	19	Utilisation des produits vendus	Consommation d'énergie
	20	Fin de vie des produits vendus	Traitement de la fin de vie des produits
	21	Franchise aval	Consommation d'énergie des franchisés
	22	Leasing aval	Consommation d'énergie des actifs en bail
	23	Déplacement domicile-travail	Déplacement domicile-travail et télétravail
	24	Autres émissions indirectes	Émissions indirectes non couvertes par les postes précédemment cités dans les catégories 7 à 23

## 4.5 Identification des postes d'émissions d'une carrière

Les postes d'émissions pour la production de granulats sont les principales sources contributrices aux émissions totales de GES de la carrière, identifiées par nature de flux ou selon la place occupée au sein du cycle de fonctionnement d'une carrière. Par rapport aux 24 postes de la méthode Grenelle, les correspondances sont les suivantes :

**Tableau 2 - Postes d'émissions pertinents pour une carrière de granulats**

Scopes	Postes « Méthode Grenelle »	Application à une carrière de granulats
<b>1 – Émissions directes</b>	Émissions directes de sources fixes de combustion	Émissions directes liées aux combustibles et carburant
	Émissions directes de sources mobiles à moteur thermique	
	Émissions directes de procédés hors énergie	Non applicable
	Émissions directes fugitives	Émissions directes liées fluides frigorigènes
	Émissions issues de la biomasse	Émissions issues de la biomasse <sup>18</sup> (changement d'occupation des sols) mais non appliquées car il n'existe pas de méthode pour le secteur des granulats
<b>2 – Émissions indirectes associées à l'énergie</b>	Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité	Émissions indirectes liées à la consommation d'électricité
	Émissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid	Émissions issues de la biomasse (changement d'occupation des sols) mais non appliquées car il n'existe pas de méthode pour le secteur des granulats
<b>3 – Autres émissions indirectes</b>	Émissions liées à l'énergie non incluses dans les catégories « émissions directes de GES » et « émissions indirectes de GES »	Émissions liées à la fourniture de l'énergie
	Achats de produits ou services	Achats de produits ou services
	Immobilisations de biens	Immobilisations/amortissements
	Déchets	Fin de vie des déchets
	Transport de marchandise amont	Fret de marchandises ou produits (granulats, consommables...) dont le coût est supporté par le site
	Déplacements professionnels	Transports professionnels de personnes
	Franchise amont	Non applicable
	Actifs en leasing amont	Location d'engins, de bureaux, de matériel...
	Investissements	Non applicable
Transport des visiteurs et des clients	Transport des visiteurs (scolaires, contrôles, visiteurs externes...) et clients (particuliers, professionnels)	

<sup>18</sup> Voir glossaire

Scopes	Postes « Méthode Grenelle »	Application à une carrière de granulats
	Transport des marchandises aval	Fret de marchandises ou produits (granulats, consommables...) dont le coût n'est pas supporté par le site
	Utilisation des produits vendus	Utilisation des produits vendus (application sous réserve cf. 4.4.2.1)
	Fin de vie des produits vendus	Fin de vie des produits vendus (application sous réserve cf. 4.4.2.1)
	Franchise aval	Non applicable
	Leasing aval	Non applicable
	Déplacement domicile-travail	Transport domicile-travail des employés du site
	Autres émissions indirectes	Non applicable

## 4.6 Données à mobiliser

Le plus fréquemment, le bilan GES est réalisé en multipliant les données d'activités par des facteurs d'impacts portant sur les émissions de gaz à effet de serre.

Les données peuvent être soit des données spécifiques à l'entreprise, on parle alors de données primaires, soit des données représentatives des activités de l'entreprise mais issues de sources externes (études, statistiques...). Il s'agit alors de données génériques ou secondaires.

Type de données	Description
<b>Données primaires (ou données d'activités)</b>	<p>Données quantifiées d'une activité ou d'un processus, recueillies directement sur la carrière, par observation, prélèvement ou comptage, ou collectées à partir des systèmes d'information.</p> <p>Ces données sont donc spécifiques à la carrière et se rapportent directement au périmètre considéré.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 200 m linéaires de bande caoutchouc pour convoyeur consommés par an</li> <li>- 2000 h d'utilisation annuelle d'une chargeuse sur pneus de 25 à 30 t</li> <li>- 5 t de déchets industriels banals par an</li> </ul>
<b>Données secondaires</b>	<p>Données quantifiées d'une activité ou d'un processus, obtenues à partir de sources autres que la mesure directe ou le calcul à partir de mesures directes.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2,9 kgCO<sub>2</sub>e par litre de fioul produit, transporté et consommé</li> <li>- 25 litres de fioul consommés par heure d'utilisation d'une chargeuse sur pneus de 25 à 30 t</li> <li>- 2,6 kgCO<sub>2</sub>e par kg de pneumatiques éliminés en incinérateur agréé</li> </ul>

Les données primaires et secondaires peuvent être également :

- **extrapolées** : utilisation de données d'une activité proche qui sont adaptées ou personnalisées à une nouvelle situation. Exemple : utilisation de données pour un engin de 25 t et ramenées à un engin de 30 t ;
- **approchées** : utilisation de données d'une activité similaire qui peuvent être utilisées en lieu et place de données représentatives. Ces données sont directement utilisées sans adaptation. Exemple : utilisation des données pour un plastique X en lieu et place d'un plastique Y proche par nature chimique ou par procédé de fabrication.

À ces données primaires et secondaires, les facteurs d'émissions (ou facteurs d'impacts portant sur les émissions de GES) permettent de convertir une donnée d'activité en quantité de gaz émise :

**Émission de GES = donnée d'activité X facteur d'émission**

La multiplication de cette quantité par le pouvoir de réchauffement global (PRG) du gaz étudié permet de quantifier l'impact climatique dont l'unité est la tonne équivalent dioxyde de carbone notée tCO<sub>2</sub>e.

**Emission en CO<sub>2</sub>e = ∑gaz [émissionsgaz X PRGgaz]**

Dans beaucoup de cas, les facteurs d'émissions intègrent déjà les PRG et convertissent directement la donnée d'activité en tCO<sub>2</sub>e.

## 4.7 Choix méthodologiques

De la même manière que certains postes ne sont pas pertinents au niveau d'une carrière, certaines spécificités sectorielles nécessitent d'effectuer des choix méthodologiques lors de la réalisation du bilan GES.

Les recommandations méthodologiques de l'UNPG sont présentées au § 5.3 « Particularités méthodologiques sectorielles ».

## 4.8 Présentation des résultats

Selon la méthode employée (Bilan Carbone®, GHG Protocol Corporate Standard ou méthode Grenelle), les résultats s'expriment selon les différents périmètres analysés, en kg ou tonnes CO<sub>2</sub>e. Les résultats doivent être visibles par niveau du périmètre (ex : scopes 1, 2 et 3) et par poste (ex : combustibles, transport...) et par gaz pour les émissions directes.

Les émissions évitées peuvent être indiquées à part afin d'identifier les bénéfices de la fin de vie des matériaux par exemple.

Enfin, l'année de référence et les éventuelles exclusions de périmètre doivent être clairement indiquées.

Dans le cas de la méthode Grenelle, le format de restitution fait l'objet de directives réglementaires avec des résultats exprimés par type de gaz à effet de serre, par scope et en comparaison avec l'année précédente. De plus, les résultats sont accompagnés d'un rapport. Une proposition de présentation adaptée pour le secteur des granulats est présentée en annexe § 9.4 « Proposition de format pour le rapport du bilan des émissions de GES de la méthode Grenelle ».





# 5 - UTILISER L'OUTIL CO<sub>2</sub>-ÉNERGIE

POUR RÉALISER UN BILAN DES ÉMISSIONS  
DE GES DANS LE SECTEUR DES GRANULATS

---

Carte d'identité de l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie	<b>5.1</b>
Cadre méthodologique de l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie	<b>5.2</b>
Particularités méthodologiques sectorielles	<b>5.3</b>
Présentation des résultats	<b>5.4</b>
Retour d'expérience sur l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie	<b>5.5</b>
Utilisation de l'outil pour répondre à la réglementation issue du Grenelle	<b>5.6</b>





## UTILISER L'OUTIL CO<sub>2</sub>-ÉNERGIE POUR RÉALISER UN BILAN DES ÉMISSIONS DE GES ET DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE DANS LE SECTEUR DES GRANULATS

**Pour mener un bilan des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des granulats, l'UNPG préconise l'utilisation d'un outil spécifiquement adapté au secteur, l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie.**

**Cet outil, créé pour répondre aux spécificités de la production de granulats, permet selon une approche « site » de réaliser le bilan des émissions de gaz à effet de serre et des consommations d'énergie d'une carrière de granulats. L'outil a été réalisé en 2010 et a fait l'objet d'une mise à jour en 2011 (version 2).**

### 5.1 Carte d'identité de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie

#### 5.1.1 Contexte

La réalisation d'un diagnostic est une étape essentielle dans la démarche environnementale d'une carrière, afin d'identifier les principales sources d'impacts pour ensuite définir les postes sur lesquels travailler en priorité et réduire les impacts en matière de consommation de ressources énergétiques et de changement climatique.

Dans ce cadre, l'UNPG a développé un outil à destination de ses adhérents afin de leur permettre de réaliser le diagnostic carbone et énergétique d'une carrière qui soit à la fois précis et simple d'utilisation.

Carte d'identité de l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie	
<b>Type d'approche</b>	Approche « organisation »
<b>Objectif</b>	Effectuer le bilan chiffré des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation en énergie primaire d'une carrière de granulats
<b>Résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Émissions de GES exprimées en kg ou tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (noté « tCO<sub>2</sub>e »)</li><li>- Consommation d'énergie primaire exprimée en kWh ou MWh</li></ul>

La documentation disponible relative à l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie comprend la notice méthodologique et le guide utilisateur de l'outil. Elle est accessible dans l'espace adhérents du site Internet de l'UNPG ; de plus, des sessions de formation sont organisées pour les adhérents de l'UNPG.

### 5.1.2 Objectifs

L'objectif premier de l'outil est de réaliser, au niveau d'une carrière de granulats, le bilan de sa consommation énergétique et de ses émissions de gaz à effet de serre. La méthodologie de l'outil est compatible avec les principales méthodes et normes en la matière (Bilan Carbone®, méthode Grenelle cf. § 3).

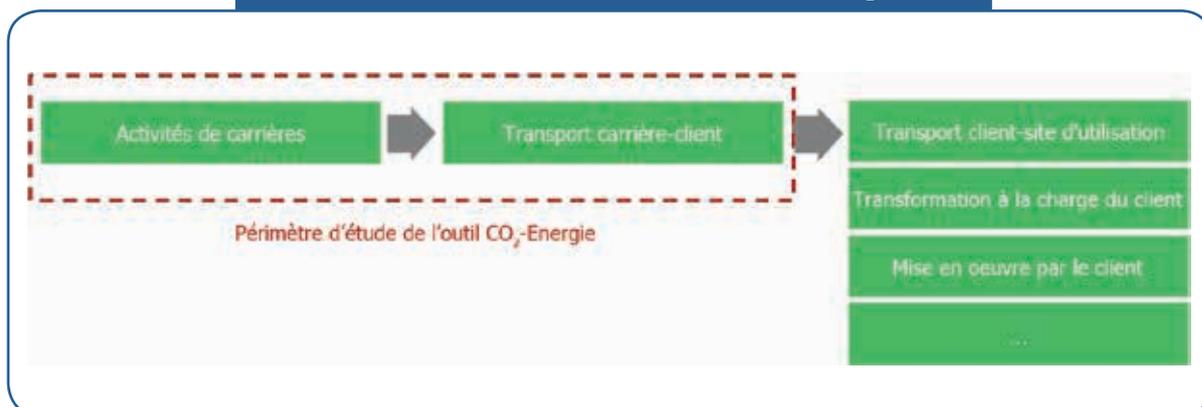
Dans un second temps, l'outil doit permettre de viser d'autres objectifs consécutifs au bilan CO<sub>2</sub> et énergie :

- aider à la mise en place d'un plan d'actions afin de réduire la consommation énergétique et/ou les émissions de GES ;
- sensibiliser le personnel pour une démarche environnementale globale ;
- fournir des éléments objectifs et chiffrés pour répondre aux parties prenantes.

### 5.1.3 Étapes métier incluses

Comme le montre le schéma ci-après, le périmètre d'une carrière tel que considéré dans l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie prend en compte les étapes métier depuis la découverte jusqu'à la remise en état de la carrière, mais s'arrête à la livraison du granulat au client. Ainsi, en aval du transport entre la carrière et le client, les éventuelles étapes ultérieures de transport, transformation ou mise en œuvre des matériaux menées par le client ne sont pas comprises dans le périmètre de son étude. Les impacts associés ne sont donc pas comptabilisés par l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie.

**Illustration 5 - Périmètre d'étude de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie**



Ce choix a été fait face à la forte multiplicité des étapes potentielles en aval du transport carrière-client. Un univers des cas possibles trop vaste ne permet pas de modéliser de manière fiable des étapes. De plus, le bilan devant permettre la mise en place d'un plan d'actions, le producteur de granulats peut identifier les actions prioritaires à mener, en commençant par les postes les plus lourds, lorsque cela est possible.

### 5.1.4 Périmètre

L'outil CO<sub>2</sub>-Énergie suit l'approche générale « organisation ». Le périmètre de l'outil est compatible avec les périmètres pris en compte dans l'outil Bilan Carbone® (périmètre interne, intermédiaire et global), le GHG Protocol® (scopes 1, 2 et 3) et la méthode Grenelle (scopes 1, 2 et 3, dans la version 2 de l'outil) pour les bilans des émissions de gaz à effet de serre.

## 5.2 Cadre méthodologique de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie

La méthodologie générale de l'outil repose sur la version 6 de la méthode Bilan Carbone®. Cependant, quand il existe des données plus précises et plus adaptées au secteur de la production des granulats, celles-ci sont utilisées de préférence.

### 5.2.1 Postes d'émissions inclus

Dans l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie, on note 8 postes d'émission distincts :

1. carburants et combustibles sur site ;
2. électricité ;
3. fuite climatisation ;
4. transport de personnes ;
5. fret expéditions et approvisionnements ;
6. achat de matériaux et de consommables ;
7. fin de vie des déchets ;
8. immobilisations et amortissements.

Afin de présenter les données d'entrée et de sortie de manière lisible et mobilisable directement dans la définition de plans d'actions, il est possible de grouper ces postes d'émissions dans l'outil.

### 5.2.2 Données d'activités

L'outil CO<sub>2</sub>-Énergie nécessite la mobilisation de données primaires et secondaires, en particulier la collecte des données de consommations, de flux et de rejets se rapportant à une carrière, et potentiellement à la livraison du premier client.

#### Les données primaires

Lors de la collecte de données, ces informations primaires seront renseignées dans l'outil en suivant les postes d'émissions définis ci-avant, à savoir « carburants et combustibles sur site », « électricité », « fuite climatisation », « transport de personnes », « fret expéditions », « fret approvisionnements », « achat de matériaux », « fin de vie des déchets », « immobilisations et amortissements ».

Un tableau en annexe présente la liste des données à collecter pour réaliser le bilan des émissions de gaz à effet de serre d'une carrière à l'aide de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie.

Note : les consommations d'eau ne sont pas prises en compte dans l'outil, en raison de la difficulté à modéliser les impacts sur l'environnement de la consommation d'eau.

## Les données secondaires

Les données secondaires sont déjà paramétrées dans l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie ; elles sont issues de la bibliographie internationale (notamment du Guide des Facteurs d'Émissions, Bilan Carbone® et de la Base Carbone®) et de valeurs moyennes issues du retour d'expérience de la profession. Croisées automatiquement par l'outil avec les données primaires, elles permettent le calcul des impacts environnementaux.

### **Exemple de croisement de données primaires et secondaires pour obtenir des impacts environnementaux :**

- 145 m<sup>3</sup> de fioul x 2,94 tCO<sub>2</sub>e par m<sup>3</sup> de fioul = 420 tCO<sub>2</sub>e
- 150 m de bande transporteuse x 27,7 kgCO<sub>2</sub>e par m de bande = 4,2 tCO<sub>2</sub>e
- 8000 t de matériaux transportés sur 20 km en semi-simple fret x 78 g CO<sub>2</sub>e par tonne transportée sur 1 km = 12,5 tCO<sub>2</sub>e

## Qualité des données et incertitude sur les résultats

Une information sur l'incertitude permet d'évaluer la précision des résultats. L'incertitude rappelle que les résultats chiffrés peuvent varier légèrement, du fait de la qualité des données primaires et secondaires.

L'utilisateur a la possibilité de renseigner dans l'outil l'incertitude liée aux données primaires qu'il a collectées. Il peut l'estimer selon quatre niveaux préétablis par l'outil :

- quasi nulle (1 %) : toutes données sont précises, à jour et fiables ;
- faible (5 %) : à 1 à 3 données près, toutes mes données sont précises, à jour et fiables ;
- modérée (10 %) : la majorité de mes données sont fiables mais peuvent ne pas être à jour ou peu précises ;
- élevée (20 %) : mes données sont fiables mais ne sont pas à jour et sont imprécises (forts arrondis ou estimations).

Dans tous les cas, les données renseignées doivent refléter la réalité de la carrière et être les plus fiables possibles. L'objectif étant de s'améliorer, l'utilisateur doit s'en servir comme support à l'amélioration.

Cette appréciation de l'incertitude par l'utilisateur est ensuite croisée avec les incertitudes des données secondaires – les bases de données pouvant aussi comporter des imprécisions, celles-ci sont définies par les entités (entreprises, laboratoires de recherche, pouvoirs publics, agences, etc.) ayant produit les données de facteurs d'impacts –, ce qui permet d'estimer la qualité des résultats, à savoir leurs niveaux d'imprécision. L'incertitude est traduite par un pourcentage, qui indique qu'un résultat est sûr à x % près.

### **Principe de croisement d'incertitudes de données primaires et secondaires pour obtenir les incertitudes des impacts environnementaux :**

$1 - [1 - \text{Incertitude sur la donnée primaire (en \%)] \times [1 - \text{Incertitude sur la donnée secondaire (en \%)}] = \text{Incertitude sur le résultat d'impact (en \%)}$

Il convient de ne pas oublier les incertitudes ainsi calculées lors de l'analyse et de la communication des résultats.

### 5.2.3 Impacts étudiés

Les impacts environnementaux étudiés par l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie sont les émissions de gaz à effet de serre (GES) et la consommation d'énergie primaire.

#### Les émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre se présentent dans l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie sous la forme d'un indicateur en tonne équivalent CO<sub>2</sub>.

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des gaz à effet de serre pris en compte dans l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie, selon la méthodologie Bilan Carbone®, elle-même fondée sur les recommandations du rapport 2007 du GIEC (Groupement Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat) et du Protocole de Kyoto<sup>19</sup>.

Les gaz à effet de serre pris en compte dans l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie		
Nom	Formule	Pouvoir d'effet de serre, par rapport au CO <sub>2</sub> (à 100 ans)
Dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	1
Méthane	CH <sub>4</sub>	25
Protoxyde d'azote	N <sub>2</sub> O	298
Hydrofluorocarbures	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> F <sub>p</sub>	de 124 à 14 800 <sup>20</sup>
Perfluorocarbures	C <sub>n</sub> F <sub>2n+2</sub>	de 7390 à 12 200 <sup>21</sup>
Hexafluorure de soufre	SF <sub>6</sub>	22 800

À noter que la vapeur d'eau et les CFC, qui sont deux gaz à effet de serre bien connus, ne sont pas inclus dans le Protocole de Kyoto et ne sont donc pas pris en compte dans l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie pour l'une des deux raisons suivantes :

- ils sont déjà régis par un autre accord international (cas des CFC), parce que leur effet nocif ne se limite pas à l'augmentation de l'effet de serre ;
- leurs émissions n'ont pas d'effet direct sur la concentration dans l'atmosphère (cas de la vapeur d'eau émise par l'homme dans la troposphère).

#### La consommation d'énergie

Dans le cadre de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie, l'ensemble des consommations énergétiques de la carrière sont consolidées sous leur forme primaire, ce qui permet de mesurer véritablement l'emploi de ressources énergétiques naturelles au-delà des biais de transformations et de rendements.

L'impact en matière de consommation d'énergie se présente en définitive dans l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie sous la forme d'un indicateur en kWh d'énergie primaire.

<sup>19</sup> GIEC, Rapport 2007, Chapitre 2, Table 2.14, p.212-213. <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/lwg1/ar4-wg1-chapter2.pdf>

<sup>20</sup> Selon les molécules considérées

<sup>21</sup> Idem

Pour convertir toutes les consommations énergétiques dans la même unité, l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie utilise le PCI (pouvoir calorifique inférieur) de chacune des sources d'énergies mobilisées. Le tableau suivant présente les PCI des principales sources d'énergie considérées.

<b>Taux de conversion pour le passage des kWh PCS (pouvoirs calorifiques supérieurs) aux kWh PCI pour les différents combustibles<sup>22</sup></b>	
Gaz naturel	1,11
GPL	1,09
Essence	1,08
Diesel, fioul domestique	1,07
Fioul lourd	1,06
Charbon	1,05

Par exemple, pour le gaz naturel, ce tableau signifie qu'1 kWh PCI vaut 1,11 kWh PCS.

#### **5.2.4 Règles d'affectation**

Les règles d'affectation (également nommées règles d'allocation) sont des procédures méthodologiques qui permettent de rapporter à une activité ou une opération de carrière des utilisations spécifiques d'engins et d'installations, et donc les émissions de GES qui y sont associées.

À l'exception des affectations des engins et installations thermiques et électriques qui doivent être renseignées par l'utilisateur, l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie permet de réaliser automatiquement l'affectation, et donc les impacts environnementaux qui y sont liés.

Dans le cas des engins et installations thermiques et électriques, l'allocation des impacts environnementaux par activité se fait selon l'une des deux règles suivantes :

- la règle A considère l'ensemble des activités de la carrière. Les affectations automatiques pour un consommable ou un déchet sont calculées selon la part de la consommation énergétique de chaque engin ou installation dans la consommation énergétique totale de l'activité concernée (et non pas uniquement selon la durée d'utilisation totale d'engins ou d'installations pour cette activité). Les postes concernés sont les pièces de rechanges en acier, les lubrifiants, les palettes en bois et la plupart des déchets ;
- la règle B s'applique aux pneumatiques et ne considère que cinq activités ; celles-ci (déstockage/chargement du granulat recyclé et du granulat naturel, découverte, transport, réaménagement) ne représentant *a priori* pas 100 % des affectations réalisées par l'utilisateur, le total des allocations automatiques ainsi calculées doit être ramené à 100 %.

<sup>22</sup> Source : Bilan Carbone® Ademe Version 6.1

Pour plus de détails, le lecteur est invité à se reporter aux pages 9 et 10 de la Notice Méthodologique de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie éditée par l'UNPG.

## 5.3 Particularités méthodologiques sectorielles

Certains paramètres ou données secondaires ont dû être adaptés ou re-modélisés afin d'utiliser des données spécifiquement valables pour la caractérisation des impacts environnementaux d'une carrière. L'objectif est de disposer de données et d'hypothèses qui se rapprochent au maximum de la réalité des usages et des consommations inhérentes au fonctionnement d'une carrière.

### 5.3.1 Hypothèses et choix méthodologiques

#### 🌿 Déchets du BTP et autres déchets

Le transport amont des déchets (remblais et matériaux secondaires) n'est pas pris en compte dans le bilan de la carrière, aussi bien pour l'activité recyclage que pour l'activité de remblaiement d'inertes. En effet la profession considère que ce transport doit être pris en compte dans le cadre de la vie de l'ouvrage et de sa déconstruction.

Dans l'outil, le choix a donc été fait de prendre à 0 les émissions de GES liées au transport des déchets. Elles peuvent néanmoins être renseignées dans l'outil pour mémoire : les émissions liées au transport amont des déchets sont alors affichées pour information sous le cadre de résultat de cet onglet.

#### 🌿 Électricité

Dans le cas où les consommations totales d'électricité liées spécifiquement aux installations ne sont pas connues, une estimation de la consommation d'électricité dans les locaux est réalisée. Celle-ci est estimée à partir de leur surface et de leurs usages en électricité :

Grille de correspondance entre usages et consommation énergétique	
Usages	Consommation (en kWh/m <sup>2</sup> .an)
Éclairage	65
Éclairage + Chauffage	$65 + 160 \times c$
Éclairage + ECS*	$65 + 10 \times c$
Éclairage + Chauffage + ECS*	$65 + 170 \times c$
Éclairage + Climatisation	$65 + 30 / c$
Éclairage + Climatisation + ECS*	$65 + 30 / c + 10 \times c$
Éclairage + Climatisation + Chauffage + ECS*	$65 + 30 / c + 170 \times c$

\* eau chaude sanitaire

Dans le tableau c représente le facteur de correction climatique, fonction de la zone climatique à laquelle correspond le département concerné<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> La répartition des départements par zone climatique dans le dernier tableau « Coefficient de variation des consommations électriques » de l'onglet « 1. Facteurs d'émission » de l'outil

Coefficient climatique selon la zone climatique	
Zone	Coefficient c
Zone H1	1,1
Zone H2	0,9
Zone H3	0,6

### Amortissement des immobilisations

Pour les installations, l'amortissement est calculé en fonction de ratios moyens de tonne d'acier et de béton par kW installé<sup>24</sup>.

Capacité t/h	Puissance réelle installée	Tonnes d'acier	Tonnes d'acier/ kW.an <sup>25</sup>	m <sup>3</sup> de béton	Tonnes de béton/ kW.an <sup>26</sup>
250	800	300	0,0150	400	0,0460
400	1200	650	0,0217	800	0,0613
500	1700	900	0,0212	850	0,0460
650	2000	1200	0,0240	1500	0,0690
650	3000	1700	0,0227	ns	ns
		<b>Moyenne</b>	0,0209		0,0556
		<b>Moyenne pondérée (kW)</b>	0,0218		0,0573
		<b>Moyenne pondérée (t/h)</b>	0,0218		0,0577

Les valeurs retenues pour l'amortissement des installations sont les suivantes : 0,0218 t acier/kW.an et 0,057 t béton/kW.an.

Concernant les engins électriques, les amortissements sont calculés en fonction des masses d'engins renseignées par l'utilisateur dans la colonne correspondante. La durée de vie considérée est alors de 15 ans (durée identique aux engins fonctionnant au fioul ou au gazole).

### Déplacements de personnes

Afin de faciliter la collecte des données primaires concernant les déplacements des personnes, les distances moyennes parcourues par jour dans le cadre de déplacements domicile-travail sont demandées puis traitées par fourchette de 20 km :

- 0-20 km : utilisation d'une distance moyenne de 10 km pour les calculs ;
- 21-40 km : utilisation d'une distance moyenne de 30 km pour les calculs ;
- 41-60 km : utilisation d'une distance moyenne de 50 km pour les calculs ;
- + de 60 km : utilisation d'une distance moyenne de 80 km pour les calculs.

<sup>24</sup> Données UNPG

<sup>25</sup> Durée de vie moyenne : 25 ans

<sup>26</sup> Durée de vie moyenne : 25 ans ; densité du béton : 2,3 t/m<sup>3</sup>

Pour le calcul des émissions de GES liées aux déplacements domicile-travail des employés, les facteurs d'émission correspondant aux modes de transport choisis sont multipliés par la distance moyenne correspondant à la fourchette retenue, puis par le nombre d'employés concernés, et enfin par 220 jours de travail par an.

### 5.3.2 Données secondaires

#### Fuite de climatisation

Le calcul des émissions des GES dues à la fuite des fluides frigorigènes des climatisations se fait de manière forfaitaire pour chaque engin. Par hypothèse, les fuites sont identiques pour chaque engin à une valeur moyenne de 2 kg de fuite sur 3 ans<sup>27</sup>. Le gaz moyen considéré est le R134a.

Le facteur d'impact ainsi retenu pour les fuites de climatisation des engins est donc de 953 kgCO<sub>2</sub>e /engin.an.

#### Énergie interne

Deux cas de figure sont possibles pour le calcul des émissions de GES liées à l'utilisation d'un engin ou d'une installation au fioul ou au gazole (combustion d'un carburant) :

- les volumes totaux de carburants achetés par le site ne sont pas précisés ou l'engin n'utilise pas le carburant acheté par le site : calcul direct des émissions d'après les consommations génériques renseignées dans la base de données de l'outil ;
- les volumes totaux de carburants achetés par le site sont précisés et l'engin utilise le carburant acheté par le site (c'est-à-dire consomme une partie du volume précisé précédemment) : les émissions de GES dues à la combustion de carburant sur le site sont calculées en fonction du volume total de carburant renseigné. La répartition par engin et par installation mobile se fait au prorata du volume théorique total de carburant consommé, basé sur les consommations génériques issues de la base de données de l'outil.

#### Fret

Concernant le fret, l'hypothèse est prise que les pièces et consommables parcourent en moyenne 600 km en camion semi-remorque. Le facteur d'impact employé est alors celui issu du Bilan Carbone® pour le tracteur routier amont+combustion, soit 0,097 kgCO<sub>2</sub>e / t.km.

Les quantités n'étant pas directement en kg sont converties avec les densités suivantes :

- bandes de convoyeur : 10 kg/m ;
- lubrifiant (huiles, graisse) : 0,94 kg/litre.

<sup>27</sup> Sources UNPG

## Déchets

Pour le calcul des émissions des GES liées à la fin de vie des déchets, la distinction est faite entre émissions directes et émissions évitées. La notion d'émissions évitées permet de quantifier l'économie en termes de CO<sub>2</sub> réalisée lors du recyclage d'un matériau (les valeurs des facteurs d'émissions correspondants sont alors négatives). En effet, en orientant ses déchets vers une filière de recyclage appropriée, une entité contribue à limiter l'extraction de ressources naturelle et les émissions de GES qui y sont associées.

Par convention, dans les principales normes et méthodes, les émissions évitées doivent être comptabilisées à part. Dans l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie, elles sont affichées pour information et ne sont pas intégrées au résultat global.

Les facteurs d'émission permettant de calculer les émissions évitées sont notamment issus de la méthode proposée par l'étude RECORD<sup>28</sup>, qui vise à actualiser la section déchet du guide des facteurs d'émission du Bilan Carbone®.

La méthode retenue permet de prendre en compte les émissions évitées par le choix d'une filière de valorisation plutôt qu'une autre.

Les émissions évitées par les filières de recyclage des matériaux sont calculées comme la différence entre les facteurs d'impact 100 % vierges et 100 % recyclés. Les facteurs d'impact des matériaux 100 % vierges et 100 % recyclés sont ceux fournis par l'ADEME.

Les facteurs d'impact hors évitement sont issus de la méthode Bilan Carbone® et de données métier.

## Production d'énergie de sources renouvelables

La production d'énergie renouvelable énergétique (photovoltaïque et éolienne) permet d'éviter la production d'électricité réseau. Cet impact positif a fait l'objet d'une modélisation particulière décrite dans la Notice méthodologique de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie<sup>29</sup>.

## Sous-traitance d'entretien

Le calcul des émissions dues au déplacement d'un mécanicien d'entretien se fait en multipliant le facteur d'impact (en kgCO<sub>2</sub>e/jour.homme) par le nombre de jour.hommes sous-traités sur l'année<sup>30</sup>.

Pour calculer le facteur d'impact, l'hypothèse suivante a été prise : le mécanicien se déplace 2 jours, et réalise 200 km en fourgon aller-retour (facteur d'impact ADEME < 1,5 t diesel, fabrication+amont+combustion), et 40 km supplémentaires sur les deux jours. Les émissions ainsi calculées sont ensuite ramenées à une journée.

En définitive, le facteur d'impact pour l'intervention d'un sous-traitant est de 28 kgCO<sub>2</sub>e / jour.homme, avec une incertitude de 50 %.

## Matériaux et fin de vie des déchets

Concernant les matériaux mis en œuvre dans le fonctionnement d'une carrière et la fin de vie des déchets générés par celle-ci, l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie utilise un certain nombre de facteurs

<sup>28</sup> RECORD, Application de la méthode Bilan Carbone® aux activités de gestion des déchets, 2008, 133 p, n°07-1017/1A, disponible à l'adresse suivante : [http://www.record-net.org/record/etudesdownload/record07-1017\\_1A.pdf](http://www.record-net.org/record/etudesdownload/record07-1017_1A.pdf)

<sup>29</sup> Charte Environnement, UNPG, UNICEM, Outil de calcul des émissions de CO<sub>2</sub> et de la consommation d'énergie dans les carrières – Notice méthodologique

<sup>30</sup> Un « jour.homme » correspond à un mécanicien présent 1 jour ; x « jour.hommes » correspondent à 1 mécanicien présent x jours, ou à x mécaniciens présents 1 jour.

d'impact issus d'une bibliographie plus large que la méthodologie Bilan Carbone®. Sont employées notamment des données secondaires tirées de l'étude RECORD<sup>31</sup>, de la base de données ECOINVENT, ou encore de modélisations basées sur des données provenant de l'UNPG ou des acteurs du secteur.

Le lecteur trouvera en annexe du présent document la liste des facteurs d'impact employés par l'outil ainsi que leurs sources de provenance.

## 5.4 Présentation des résultats

Les résultats obtenus par l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie sont la consommation d'énergie primaire et les émissions de gaz à effet de serre rapportés à l'ensemble du site étudié.

### 5.4.1 Résultats

Les résultats s'expriment dans les unités suivantes :

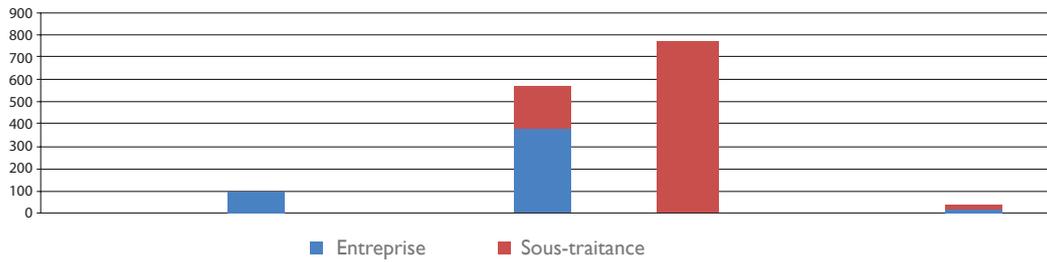
- émissions de GES en tonnes équivalent dioxyde de carbone (tCO<sub>2</sub>e)
- consommation d'énergie primaire en kilowatts-heure (kWh).

Ces résultats peuvent se présenter en fonction des sources d'émissions concernées :

- par périmètre du Bilan Carbone® (interne, intermédiaire, global) ;
- par scope du GHG Protocol et de la norme ISO 14064 (scope 1, scope 2, scope 3) ;
- par poste de la méthode Grenelle (version 2 uniquement) ;
- par catégorie selon les postes d'émissions retenus pour les données d'entrée ;
- par activité et opérations selon les principales activités (production de granulats naturels, production de granulats recyclés, stockage d'inertes, négoce de granulats) et opérations de la carrière.

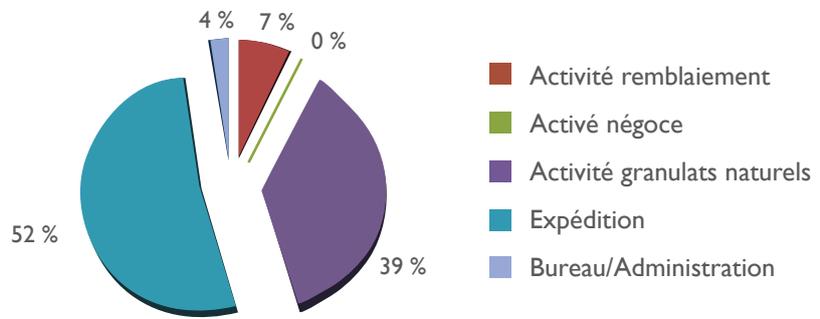
<sup>31</sup> RECORD, Application de la méthode Bilan Carbone® aux activités de gestion des déchets, 2008, 133 p, n° 07-1017/1A, disponible à l'adresse suivante : [http://www.record-net.org/record/etudesdownload/record07-1017\\_1A.pdf](http://www.record-net.org/record/etudesdownload/record07-1017_1A.pdf)

### Illustration 6 - Émissions de CO<sub>2</sub> par activité (usage interne)



	TOTAL	Recyclage	Remblais	Négoce	Granulats	Expédition	Approvisionnement	Bureau
TOTAL (tCO <sub>2</sub> e)	1480 tCO <sub>2</sub> e	0	102	0	571	774	0	33
Entreprise	519 tCO <sub>2</sub> e	0	101	0	387	0	0	32
Sous-traitance	960 tCO <sub>2</sub> e	0	1	0	184	774	0	1
Incertitude résultat	20%	0%	15%	0%	15%	23%	0%	43%
Tonnage de référence		0	20 000	0	200 000	200 000	220 000	220 000
Ratio (kgCO <sub>2</sub> e/t)		0,00 kgCO <sub>2</sub> e/t	0,71 kgCO <sub>2</sub> e/t	0,00 kgCO <sub>2</sub> e/t	2,85 kgCO <sub>2</sub> e/t	3,87 kgCO <sub>2</sub> e/t	0,00 kgCO <sub>2</sub> e/t	0,15 kgCO <sub>2</sub> e/t

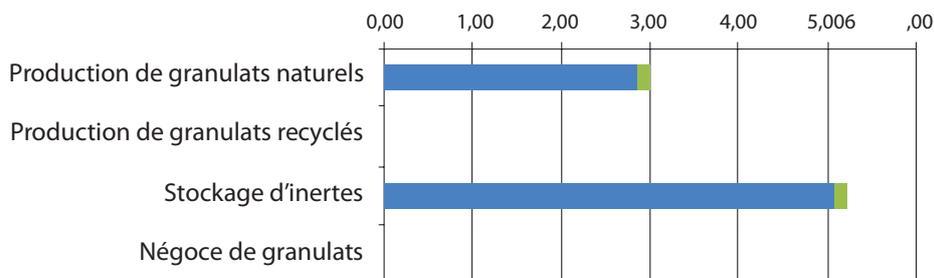
Répartition des émissions de CO<sub>2</sub> par activité



### Illustration 7 - Synthèse des résultats - étiquetage CO<sub>2</sub> : granulats départ carrière (usage client)

Type d'activité	Production annuelle (t/an)	TOTAL (tCO <sub>2</sub> e)	TOTAL par tonne (kgCO <sub>2</sub> e/t)	Opérations carrière (kgCO <sub>2</sub> e/t)	Approvisionnement (kgCO <sub>2</sub> e/t)	Bureaux/admin (kgCO <sub>2</sub> e/t)
Production de granulats naturels	200 000	601	3,00	2,85	-	0,15
Production de granulats recyclés	-	-	-	-	-	-
Stockage d'inertes	20 000	105	5,23	5,09	0,00	0,15
Négoce de granulats	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>705 tCO<sub>2</sub>e</b>				

■ Opération carrière ■ Approvisionnement ■ Bureaux/Administration



### 5.4.2 Bilan de plusieurs carrières

Les résultats obtenus permettent d'appréhender l'impact de chaque activité de la carrière sur le bilan de la consommation énergétique et des émissions de GES, et donc d'engager des actions de réduction.

La raison d'être du bilan des émissions de GES consiste avant tout à s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue des performances d'un site au fil de son évolution. En cela, l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie n'est pas destiné à établir des comparaisons entre sites et filières. De plus, la consolidation des résultats de plusieurs carrières ayant utilisé l'outil séparément est à effectuer avec précaution : dès lors que les carrières échangent entre elles des matériaux, il faut éviter le double comptage. Il est recommandé d'être vigilant lors de telles consolidations. Pour ce faire, l'UNPG a développé un outil agrégateur.

Cependant, la comparaison des résultats entre différentes carrières qui auraient utilisé l'outil est possible grâce aux ratios à la tonne produite, exprimés en kgCO<sub>2</sub>e par tonne. Cela peut permettre un usage interne et une comparaison sur plusieurs exercices d'un site avec lui-même.

## 5.5 Retour d'expérience sur l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie

Témoignage spécifique à l'utilisation de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie et avis sur son principe et les résultats qu'il permet d'obtenir.

**Responsable Environnement à la direction Environnement du groupe Colas et membre du groupe de travail UNPG/Charte sur la formation Énergie, Vincent Grosshenny souligne les enjeux de cette formation pour les professionnels.**

*« À la différence de l'outil initialement développé par l'ADEME, qui se limite aux bilans d'émissions de gaz à effet de serre, celui qui a été développé pour la profession permet également d'évaluer les consommations d'énergie. Il identifie les postes les plus émetteurs de gaz à effet de serre et les plus utilisateurs d'énergie, et permet ainsi à l'exploitant de se focaliser sur les actions les plus efficaces pour maîtriser ses consommations. La formation présentera d'ailleurs des pistes d'amélioration, par exemple sur la conduite d'engins ou la chasse au ralenti. »*

## 5.6 Utilisation de l'outil pour répondre à la réglementation issue du Grenelle

Tout adhérent devant répondre à l'obligation, issue du Grenelle de l'environnement, d'établir son bilan des émissions de gaz à effet de serre peut utiliser l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie afin de quantifier ses émissions de gaz à effet de serre.

Bien que le « Guide méthodologique pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article 75 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant

engagement national pour l'environnement » s'appuie sur les méthodes existantes en matière de quantification des émissions de GES (norme ISO 14064-1, GHG Protocol, Bilan Carbone®), la méthode dite « méthode Grenelle », établie en juillet 2011, présente quelques caractéristiques propres.

Ces quelques différences méthodologiques n'empêchent pas l'utilisation de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie pour répondre à cette nouvelle obligation réglementaire mais doivent être néanmoins prises en compte.

Ces points d'attention sont présentés ci-après.

<b>Utilisation de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie pour répondre à l'obligation réglementaire du Grenelle</b>	
<b>Points d'attention</b>	<b>Commentaires</b>
<b>Définition de l'entreprise</b>	
Le périmètre dans la méthode Grenelle est établi sur une vision administrative (celle de la personne morale) plutôt qu'une vision opérationnelle (celle du groupe) utilisée dans l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie.	<p>Lors de l'utilisation de l'outil, il s'agit de faire référence à un périmètre administratif.</p> <p>Pour rappel, le bilan est obligatoire pour les personnes morales de droit privé employant plus de 500 personnes pour la France métropolitaine ou plus de 250 personnes pour les régions et départements d'outre-mer.</p>
<b>Année de référence et année de reporting</b>	
<p>La méthode Grenelle demande à la personne morale d'indiquer l'année de reporting (année sur laquelle porte le bilan) mais aussi une année de référence (année par rapport à laquelle les progrès sont mesurés).</p> <p>Par exemple, les bilans devant être rendus pour décembre 2012 porteront, pour la plupart, sur l'année de reporting 2011.</p> <p>2011 sera également l'année de référence pour toutes les entreprises n'ayant jamais établi de bilan de GES auparavant. Pour celles ayant déjà établi un bilan de GES dans le passé, l'année de ce bilan pourra servir de référence.</p>	<p>Il est conseillé de choisir une année de référence identique à la première année de reporting. En effet, si l'on choisit une année de référence antérieure, et donc un bilan réalisé sans utiliser la méthode Grenelle, il est demandé de refaire ce bilan en l'adaptant à la méthode Grenelle. Bien que cela permette de faire des comparaisons dans le temps, à iso-méthodologie, l'adaptation d'un bilan passé à une nouvelle méthode est source d'erreurs.</p>

## Utilisation de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie pour répondre à l'obligation réglementaire du Grenelle

Points d'attention	Commentaires
<b>Périodicité</b>	
<p>La méthode Grenelle impose une mise à jour du bilan tous les 3 ans.</p>	<p>L'outil CO<sub>2</sub>-Énergie n'impose ni ne restreint les mises à jour du bilan. Il est même conseillé de le mettre à jour sur une base annuelle afin de faciliter la collecte des données et le suivi du plan d'actions.</p> <p>Si l'on choisit d'effectuer une mise à jour annuelle, il s'agit de veiller à conserver les données des années de référence et de reporting.</p>
<b>Périmètre et postes pris en compte</b>	
<p>La méthode Grenelle et l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie prennent en compte les mêmes types de gaz à effet de serre sur des périmètres (ou scopes) identiques.</p> <p>Cependant, la méthode Grenelle détaille davantage de postes d'émissions, avec 24 postes dont 7 imposés et 17 recommandés, contre 8 postes dans l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie.</p> <p>Pour rappel, dans tous les cas, aucun poste significatif ne doit être exclu du bilan : « <i>Un poste d'émission peut être exclu uniquement s'il ne contribue pas significativement au total des émissions du bilan, c'est-à-dire si l'ensemble des postes exclus ne représente pas a priori, dans le cadre d'une pré-estimation, plus de 5 % de la totalité des émissions du bilan.</i> »</p>	<p>La méthode Grenelle balaye tous les postes d'émissions possibles, tandis que l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie ne présente que ceux pertinents pour le secteur de la production de granulats.</p> <p>Ainsi, les 8 postes de l'outil correspondent aux postes imposés et recommandés de l'outil.</p> <p>En ce qui concerne le poste " Émissions issues de la biomasse ", voir chapitre 8.</p>
<b>Incertitude</b>	
<p>La méthode Grenelle demande des éléments d'appréciation qualitatifs ou quantitatifs de l'incertitude.</p> <p>Sur ce point, l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie apparaît plus complet car le calcul de l'incertitude, basé sur du qualitatif et du quantitatif, est automatiquement proposé par l'outil.</p>	<p>Lors de l'envoi des résultats du bilan au préfet, il s'agit de rappeler les règles de calcul de l'incertitude (cf. § 5.2.2).</p>

## Utilisation de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie pour répondre à l'obligation réglementaire du Grenelle

### Points d'attention

### Commentaires

#### Présentation des résultats et du plan d'action

Le format de restitution de la méthode Grenelle impose un certain nombre de points (description de la personne morale, année de reporting...) et notamment la manière de présenter les résultats.

L'outil CO<sub>2</sub>-Énergie ne propose pas de rapport type mais offre plusieurs visualisations graphiques des résultats.

Concernant le plan d'actions, il n'y a pas d'obligation de suivi, de format ou de publication. Il est conseillé à l'entreprise de s'appuyer sur le bilan pour mettre en place des actions d'amélioration mais celles-ci ne font pas l'objet d'un reporting spécifique dans le cadre de la loi.

Il convient de rédiger un rapport selon les chapitres proposés par la méthode Grenelle en y intégrant les résultats de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie. Une suggestion de modèle de rapport pour le secteur de la production de granulats est présentée en annexe.

Le modèle de la méthode Grenelle propose de distinguer chaque gaz (CO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> biogénique, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O). Bien que, dans le cas des carrières, les émissions des gaz autres que le CO<sub>2</sub> soient marginales, la version 2 de l'outil vise à proposer la possibilité de distinguer les gaz afin d'être conforme au format de restitution attendu par la méthode Grenelle.

De plus, le modèle Grenelle propose de rendre compte des émissions évitées, de manière optionnelle. Il convient d'indiquer, le cas échéant, les émissions évitées par le recyclage des déchets et les émissions évitées par la production d'électricité.





# 6 - CONNAÎTRE LES IMPACTS DES GRANULATS :

## LES MODULES D'INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES DE LA PRODUCTION DE GRANULATS

---

Carte d'identité des modules d'informations environnementales	<b>6.1</b>
Cadre méthodologique des modules	<b>6.2</b>
Particularités méthodologiques sectorielles	<b>6.3</b>
Résultats des modules d'informations environnementales de la production de granulats	<b>6.4</b>





# CONNAÎTRE LES IMPACTS DES GRANULATS : LES MODULES D'INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES DE LA PRODUCTION DE GRANULATS

**Pour apporter une information environnementale fiable et objective des impacts potentiels sur l'environnement des granulats, reconnue et acceptée par la profession, trois modules d'informations environnementales de la production de granulats représentatifs des technologies extractives en France métropolitaine, ont été établis par l'UNPG. Ils concernent les granulats issus de roches meubles, de roches massives et les granulats recyclés.**

## 6.1 Carte d'identité des modules d'informations environnementales de la production de granulats

### 6.1.1 Contexte

En France, l'industrie de la construction applique la méthode décrite dans la norme AFNOR NF P 01-010 « *Contenu de l'information environnementale et sanitaire sur les produits de construction* ». Cette méthode permet de structurer une information environnementale pertinente (données brutes et indicateurs d'impacts environnementaux) au sein de « déclaration environnementale et sanitaire » en application des normes internationales (ISO 14040 et ISO 14025).

Ainsi, l'UNPG a commandité la réalisation de modules d'informations environnementales pour trois types de granulats en France métropolitaine : granulats issus de roches massives, granulats issus de roches meubles et granulats recyclés. Ces modules s'apparentent à des fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES).

Afin de renforcer leur crédibilité, les trois modules ont fait l'objet d'une revue critique par un vérificateur indépendant agréé par l'AFAQ-AFNOR (Association française pour l'assurance de la qualité-Association française de normalisation). Il s'agit d'un examen de vérification des hypothèses et données employées, des calculs réalisés et du rendu obtenu. Il permet une qualité et une rigueur assurées dans la perspective d'une communication des résultats.

## Carte d'identité d'un module

Approche « produit »

Quantifier de manière multicritère les impacts environnementaux d'un granulat jusqu'à la sortie du site de production

- Changement climatique en kg équivalent CO<sub>2</sub>
- Consommation d'énergie primaire totale, d'énergie renouvelable et d'énergie non renouvelable en MJ
- Épuisement des ressources en kg équivalent antimoine
- Consommation totale d'eau en litres
- Déchets solides en kg
- Acidification atmosphérique en kg équivalent SO<sub>2</sub>
- Pollution de l'air en m<sup>3</sup>
- Pollution de l'eau en m<sup>3</sup>
- Destruction de la couche d'ozone en kg CFC équivalent R11
- Formation d'ozone photochimique en kg équivalent éthylène
- Eutrophisation en kg équivalent PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

### Cas particulier : la FDES d'un composant d'un matériau de construction

Selon le chapitre 1 de la norme NF P 01-010 consacré au « Domaine d'application », « Les matériaux, composants, semi-produits généralement composants majeurs du produit fini n'ont pas d'unité fonctionnelle en tant que telle ; ils ne peuvent donc pas faire l'objet d'une FDES respectant la présente norme ». Aussi, les granulats en tant que tels ne peuvent donc être l'objet d'une FDES au sens de la norme.

Toutefois, il est possible d'utiliser la méthodologie et le format FDES pour réaliser les inventaires. Même si les résultats obtenus ne peuvent être considérés comme des FDES, ils pourront, grâce à ce format, alimenter de futures FDES de produits intégrant des granulats.

De plus, afin d'offrir à ses adhérents une information complète et compréhensible, l'UNPG a souhaité disposer de l'inventaire de cycle de vie de chaque granulat étudié et de sa traduction sous forme d'indicateurs d'impacts.

Par conséquent, nous parlerons de module d'informations environnementales de la production de granulats. Ainsi on dispose de données sous format FDES (fiche de déclaration environnementale et sanitaire).

### 6.1.2 Objectifs

La déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction, selon la norme NF P 01-010, permet d'obtenir des informations pertinentes et fiables sur les impacts environnementaux des produits à chaque étape de leur cycle de vie ainsi que des informations utiles à l'évaluation du risque sanitaire (émissions de substances dangereuses réglementées, COV, CO, radon et rayonnements, etc. et contribution à la qualité sanitaire de l'eau).

Les modules d'informations environnementales de la production de granulats constituent un outil d'information normalisé sur les caractéristiques environnementales des produits de construction et sont à la disposition des architectes, maîtres d'ouvrages, bureaux d'études, maîtres d'œuvre et de toute autre partie intéressée.

Un module permet également de :

- présenter les résultats selon un format lisible et reconnu dans la profession ;
- communiquer en externe sur les caractéristiques environnementales du granulat étudié ;
- au niveau national, alimenter les bases de données d'Analyse de Cycle de Vie avec des informations précises sur les granulats d'origine française.

Dans le cas où l'évaluation environnementale d'un type de granulat spécifique serait nécessaire, les modules pourront être complétés par des données sous format FDES spécifique à chaque granulat particulier, en employant des données primaires propres au site, à l'adhérent ou encore au contexte local.

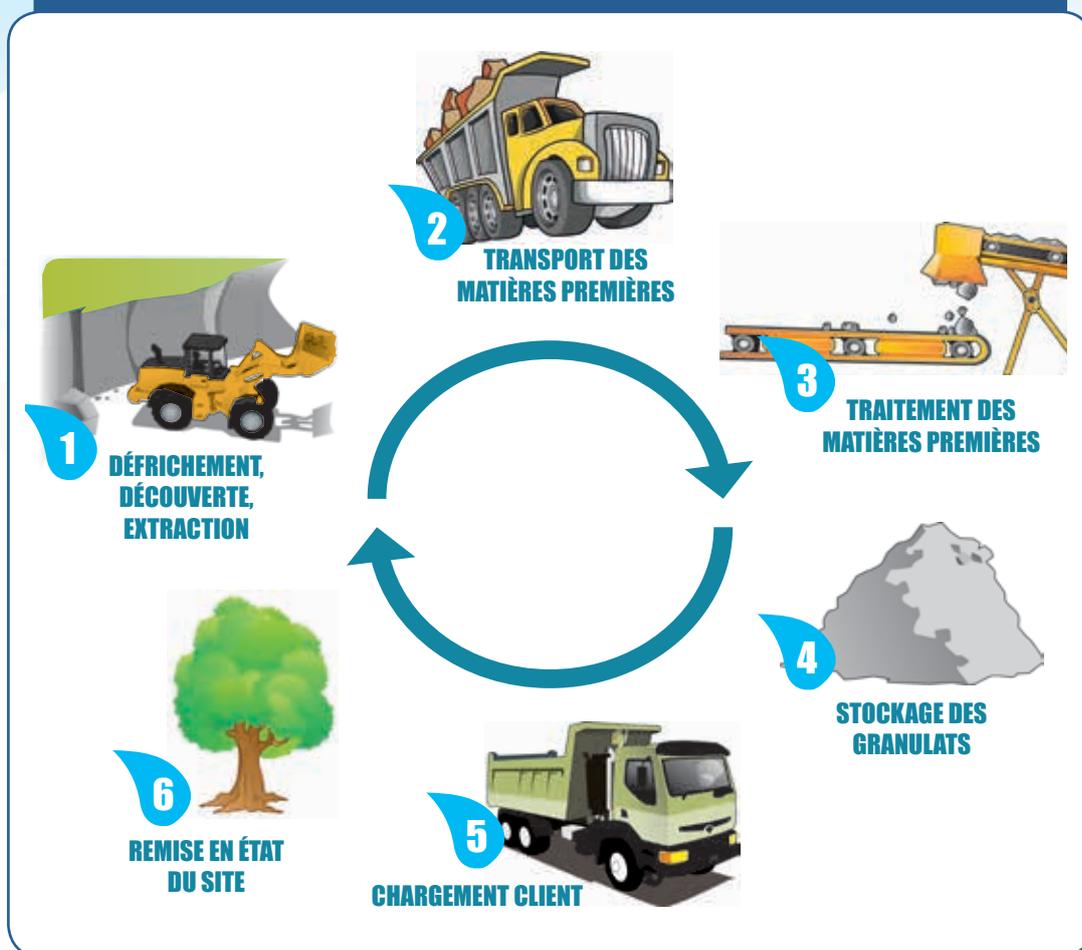
### 6.1.3 Approche générale

Les données d'entrée sont tous les flux de matières et d'énergie échangés avec l'environnement à toutes les étapes du cycle de vie. Ces flux peuvent être directement et indirectement liés au produit (c'est-à-dire que le module considère à la fois les consommations et émissions directes des carrières mais également celles indirectes liées, par exemple, à la production d'électricité, au cycle de vie des engins de chantier, etc.).

Concernant les granulats, le cycle de vie a été considéré comme allant de l'extraction des matières premières jusqu'à la sortie du site de production. La production comprend le défrichement, la découverte et l'exploitation du site de production, le traitement et la commercialisation des granulats (stockage et chargement client), ainsi que le réaménagement du site après l'extraction des roches. Dans le cas des granulats recyclés, ces activités se limitent au traitement et à la commercialisation des granulats recyclés (stockage et chargement client).

Les impacts environnementaux générés lors des étapes ultérieures (utilisation puis fin de vie) sont difficiles à modéliser du fait de la multitude de scénarios envisageables et ne sont pas inclus dans le cycle de vie. Le schéma ci-après présente le cycle de vie retenu.

**Figure 3** - Frontières du système prises en compte dans les modules de l'UNPG



#### 6.1.4 Forme, qualité et étendue des résultats

Les résultats présentés dans les modules sont à la fois les inventaires de cycle de vie (c'est-à-dire le bilan exhaustif des flux de matière et d'énergie consommés ou émis dans l'environnement) et les impacts environnementaux potentiels exprimés selon les indicateurs et dans les unités présentés dans le tableau suivant. L'ensemble des résultats par indicateur est rapporté à une quantité unitaire de granulats produits : une tonne de granulats.

Liste des indicateurs d'impact quantifiés dans un module	
Indicateur d'impact	Unité
<b>Consommation de ressources énergétiques</b>	
Énergie primaire totale	MJ
Énergie renouvelable	MJ
Énergie non renouvelable	MJ

Liste des indicateurs d'impact quantifiés dans un module	
Indicateur d'impact	Unité
<b>Épuisement des ressources</b>	kg équivalent antimoine
<b>Consommation totale d'eau</b>	litre
<b>Déchets solides</b>	
Total des déchets valorisés	kg
Déchets dangereux	kg
Déchets non dangereux	kg
Déchets inertes	kg
Déchets radioactifs	kg
<b>Changement climatique</b>	kg équivalent CO <sub>2</sub>
<b>Acidification atmosphérique</b>	kg équivalent SO <sub>2</sub>
<b>Pollution de l'air</b>	m <sup>3</sup>
<b>Pollution de l'eau</b>	m <sup>3</sup>
<b>Destruction de la couche d'ozone</b>	kg CFC équivalent R I I
<b>Formation d'ozone photochimique</b>	kg équivalent éthylène
<b>Eutrophisation</b>	kg équivalent PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>

## 6.2 Cadre méthodologique des modules

### 6.2.1 Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude d'un module se définit principalement par trois éléments clés :

- l'unité fonctionnelle étudiée ;
- les frontières du système étudié ;
- les flux pris en compte dans l'étude.

L'Unité Fonctionnelle (UF) est l'unité de référence à laquelle tous les flux de matière et d'énergie sont ramenés. Afin d'être en accord avec la norme, l'unité fonctionnelle suivante a été définie :

**« Mise à disposition d'un tonne de granulats à la porte du site, avec les moyens représentatifs des technologies extractives françaises de 2007 »**

Les trois systèmes étudiés sont :

- le cycle de production des granulats issus de roches massives ;
- le cycle de production des granulats issus de roches meubles ;
- le cycle de production des granulats recyclés.

Les matières premières minérales correspondent aux roches extraites et nécessaires à la fabrication des granulats. Elles incluent :

- pour les granulats issus de roches massives : calcaire, granite, quartzite, cornéenne et dolérite ;
- pour les granulats issus de roches meubles : silicieux, silico-calcaire ;
- pour les granulats recyclés, aucune extraction de roches brutes n'est nécessaire.

Pour les trois systèmes étudiés, les différents éléments et flux pris en compte pour la réalisation des modules d'informations environnementales de la production de granulats sont les suivants :

- l'extraction des matières premières minérales ;
- les consommations énergétiques ;
- les consommations d'eau ;
- la production et fin de vie des consommables utilisés sur les sites de production ;
- la production et fin de vie des engins constituant le parc matériel des sites de production ;
- la production et la fin de vie des immobilisations ;
- les transports routiers : inter-site et extra-site incluant l'approvisionnement en tout-venant pour certains sites de production ;
- les émissions de poussières.

Par ailleurs, la norme NF P 01-010 permet d'omettre des frontières du système les flux suivants :

- l'éclairage, le chauffage et le nettoyage des ateliers ;
- le département administratif ;
- le transport des employés.

Enfin, par choix méthodologique, ont été exclus des frontières du système :

- les consommables en très petite quantité :
  - les consommables engins (lave-glaces, batteries, filtres, cartouches, etc.) ;
  - les consommables de bureautique (papier, crayons, classeurs, écran, etc.) ;
  - les vêtements et sécurité (gants, chaussures, casques, etc.) ;
  - les éléments de signalisation (panneaux, piquets bois, etc.) ;
  - les éléments de quincaillerie (boulonnerie, visserie, etc.) ;

- les outils de manutention (brouettes, transpalettes, pompes, etc.) ;
- les produits d'hygiène (papier essuie-tout, produits nettoyants, etc.) ;
- les consommables sites (oxygène, acétylène, etc.) ;
- les floculants.

- le transport amont des engins du parc matériel du site de production ;
- l'approvisionnement en matériaux de déconstruction vers le site de recyclage n'est pas pris en compte.

Les consommables cités ci-avant peuvent être négligés dans l'analyse dans la mesure où leur masse est très faible par rapport à la masse totale annuelle de consommables et puisqu'ils ne présentent pas de caractère dangereux. Les consommables sites (oxygène, acétylène) par exemple, ne représentent qu'une masse totale de 35 kg par an, masse négligeable par rapport aux consommables (huiles et graisses, pièces d'usure, etc.) utilisés au cours d'une année.

En définitive, voici par poste considéré l'ensemble des éléments pris en compte dans le périmètre des modules :

Poste de consommation	Éléments pris en compte dans le périmètre
<b>Matières premières</b>	Roches extraites
<b>Consommations énergétiques</b>	Fioul + diesel
	Essence
	Électricité
	Gaz naturel
<b>Consommation d'eau</b>	Eau du milieu
	Eau du réseau
<b>Consommables de production</b>	Huiles et graisses
	Bandes de convoyeur
	Acier des pièces d'usure
	Chaux
	Polyuréthane des grilles de cribles
	Pneumatiques
	Explosifs
<b>Fin de vie des consommables</b>	Incinération
	Enfouissement
	Recyclage

Poste de consommation	Éléments pris en compte dans le périmètre
<b>Engins</b>	Matériel mobile (pelles, tombereaux, chargeuses, cases, chariots, décapeuses, bulls, concasseurs, foreuses, etc.)
	Matériel fixe (sauterelles, cribles, trémies, scalpeurs, etc.)
<b>Immobilisations</b>	Bâtiments modulaires
	Silos acier
	Hangars
	Bâtiments de type habitation
	Surfaces bétonnées
	Surface bitumées
<b>Fin de vie des immobilisations</b>	Élimination
	Valorisation
<b>Transports</b>	Approvisionnement en consommables
	Approvisionnement en tout-venant
	Transport des déchets de consommables, d'immobilisations et du parc matériel
	Transport interne

## 6.2.2 Données mobilisées

Les modules ont nécessité pour leur réalisation la mobilisation d'un certain nombre de données qu'il est possible de classer en deux catégories : les données primaires et les données secondaires.

### 6.2.2.1 Les données primaires

Les données primaires sont issues d'un échantillon de sites de production de granulats, qui a été choisi et interrogé via des questionnaires pour être représentatif de la production nationale de granulats. Cet échantillon est composé de :

- huit sites de production de granulats issus de roches massives ;
- huit sites de production de granulats issus de roches meubles ;
- sept sites de production de granulats recyclés.

Les 8 sites étudiés exploitant des roches meubles se répartissent comme suit : 5 sites en eau, 2 sites hors d'eau et un site à 60 % en eau et 40 % à sec.

L'ensemble de ces sites a été choisi pour être représentatif de la production nationale en fonction de critères de répartition de la production.

Une règle de pondération a été appliquée aux différents types de sites étudiés, ceci afin de s'approcher de la répartition nationale. Pour plus de détails sur la règle de pondération employée, se reporter au rapport méthodologique.

La quantité et la nature des roches extraites pour la fabrication des granulats issus de roches massives ou de roches meubles ont été collectées à l'aide des questionnaires ou de visites de sites. Pour chaque type, les données de base pour l'évaluation des impacts de l'extraction des matières minérales de roches sont disponibles dans le rapport méthodologique d'août 2011<sup>32</sup>. Elles ont ensuite été pondérées selon la règle de pondération précédemment nommée afin d'obtenir des données de base moyennes<sup>33</sup>.

### 6.2.2.2 Les données secondaires

Les données secondaires proviennent principalement de sources bibliographiques internationalement reconnues, telles que le fascicule FDP 01 015 (annexe à la norme NF P 0-010) et la base de données suisse ECOINVENT v2.2.

### 6.2.3 Impacts étudiés

Les indicateurs d'impacts quantifiés dans les modules réalisés par l'UNPG sont présentés dans la partie 6.1.4 « Forme, qualité et étendue des résultats ».

## 6.3 Particularités méthodologiques sectorielles

Cette partie présente les hypothèses et adaptations qui ont été faites sur les données secondaires pour être représentatives au mieux de l'activité de production de granulats. Le lecteur trouvera davantage de détails sur ces points méthodologiques dans le rapport méthodologique.

### Consommations énergétiques

Afin de calculer les inventaires de cycle de vie et les indicateurs d'impacts environnementaux liés aux consommations d'énergie électrique, un modèle électrique spécifique à la France a été employé. Pour chaque type de granulats, la consommation d'électricité a été multipliée par l'inventaire de la production électrique française en 2002 (recommandé par la norme NF P 0-010) :

#### Mix électrique utilisé - France 2002

Source	Valeur
Charbon	4,48 %
Pétrole	0,90 %
Gaz naturel	4,10 %
Nucléaire	77,98 %
Hydraulique, éolien, marémotrice	12,54 %

<sup>32</sup> Mise à jour des calculs de 3 Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire – Rapport méthodologique, 2011, UNPG

<sup>33</sup> Voir en annexe pour le détail des données de base moyennes utilisées par type de granulats

Ce modèle a été utilisé uniquement pour la consommation directe des sites de production. Les facteurs d'émission liés à la combustion du diesel et de l'essence sont issus de la base de données ECOINVENT et sont présentés dans le tableau des facteurs d'impacts en annexe du présent document.

Enfin, les consommations de gaz naturel issus des questionnaires pour les trois types de granulats ont été multipliées par l'inventaire de production de chaleur par combustion de gaz naturel. L'ICV (inventaire de cycle de vie) issu d'ECOINVENT v2.2 étant exprimé pour 1 MJ de chaleur produite, le PCI (pouvoir calorifique inférieur) du gaz naturel estimé à 45 500 MJ/t<sup>34</sup> a été utilisé pour exprimer l'ICV par tonne de gaz.

## Consommables

Les hypothèses suivantes ont été prises à défaut d'informations de terrain fiables :

- pneumatiques : un poids moyen de 430 kg pour un pneu de chantier a été considéré<sup>35</sup>.

Sur les bases des caractéristiques d'un pneu standard, l'inventaire de cycle de vie suivant a été établi pour modéliser les pneumatiques :

Composants	Quantité / pneu	Inventaires de cycle de vie de la base de données ECOINVENT utilisés
Caoutchouc	0,2 kg	Synthetic rubber, at plant/RER
Acier	0,13 kg	Steel, low-alloyed, at plant/RER
Laiton	0,01 kg	Brass, at plant/CH
Noir de carbone	0,25 kg	Carbon black, at plant/GLO
Résine	0,13 kg	Polyester resin, unsaturated, at plant/RER
Soufre	0,28 kg	Secondary sulphur, at refinery/RER

- bande de convoyeur : un poids moyen de 0,010 t par mètre de bande a été considéré. Pour l'ensemble des sites de production, les données pour ce flux ont été extrapolées à partir de cette valeur extraite d'un site jugé représentatif de la profession.

La fin de vie des déchets de consommables de production a été modélisée de manière *ad hoc* pour coller spécifiquement au contexte des activités de carrières. Le tableau suivant présente le scénario de fin de vie pour les différents déchets de consommables ainsi que les inventaires ECOINVENT utilisés pour la modélisation :

<sup>34</sup> [http://www.cete-aix.fr/imgarea/Cotita09\\_chang.clim.GAIA.pdf](http://www.cete-aix.fr/imgarea/Cotita09_chang.clim.GAIA.pdf)

<sup>35</sup> <http://www.americantire.us/ATC-Catalogue.pdf>

Déchets	Fin de vie	Inventaires de cycle de vie de la base de données ECOINVENT utilisés
<b>Déchets dangereux</b>		
Huiles	100 % Incinération	Disposal, hazardous waste, 0 % water, to underground deposit/DE
<b>Déchets non dangereux</b>		
Polyuréthane	100 % Enfouissement	Disposal, polyurethane, 0.2 % water, to sanitary landfill/CH
Bandes de convoyeur	100 % Enfouissement	Disposal, plastics, mixture, 15.3 % water, to sanitary landfill/CH
<b>Déchets valorisés</b>		
Acier des pièces d'usure	100 % Recyclage	-
Pneumatiques	100 % Recyclage	-

Concernant les déchets valorisés, l'ensemble des métaux sont considérés recyclés en fin de vie. Selon la norme NF P 01-010, ils constituent un stock consigné dans l'inventaire sur les déchets valorisés.

### Parc matériel (engins)

La durée de vie du matériel fixe et mobile considérée pour l'amortissement a été fixée à 15 ans.

Le parc de matériel a fait l'objet d'une modélisation spécifique pour employer des données secondaires les plus représentatives des pratiques réelles de l'activité de production de granulats. Les données d'inventaires utilisées pour le calcul des impacts environnementaux de la production des différents engins sont décrites dans le tableau qui suit :

Engins	Inventaires de cycle de vie de la base de données ECOINVENT utilisés
Matériel mobile	Building machine/RER
Matériel fixe	Industrial machine, heavy, unspecified, at plant/RER
Convoyeur à bande	Conveyor belt, at plant/RER

Concernant la fin de vie des engins, l'ensemble des métaux constitutifs des engins sont considérés recyclés en fin de vie. Selon la norme NF P 01-010, ils constituent un stock consigné dans l'inventaire sur les déchets valorisés.

Les engins ont été modélisés par des inventaires ECOINVENT construits à partir de données relatives à des machines de construction (type concasseur) entièrement constitués de métaux. Les détails de la modélisation des engins sont disponibles dans le rapport méthodologique de mai 2011<sup>36</sup>.

<sup>36</sup> Ibid

## Immobilisations

Une durée d'amortissement des bâtiments de 25 ans a été définie par l'UNPG. Le choix des matériaux pour chaque type d'immobilisation a fait l'objet d'une modélisation spécifique disponible dans le rapport méthodologique de mai 2011<sup>37</sup>.

En particulier, pour les bâtiments modulaires de type préfabriqués, la modélisation suivante a été menée pour un bâtiment de 15 m<sup>2</sup> :

Composants	Quantité / bâtiment	Modélisation
Panneaux particules	0,30 m <sup>3</sup>	Particle board, indoor use, at plant/RER U
Laine de verre	84 kg	Glass wool mat, at plant/CH U
Acier faiblement allié	858 kg	Steel, low-alloyed, at plant/RER U
Acier renforcé	197 kg	Reinforcing steel, at plant/RER U
Polyuréthane	64 kg	Polyurethane, rigid foam, at plant/RER U
Laminage acier	858 kg	Sheet rolling, steel/RER U
Revêtement	110 m <sup>2</sup>	Zinc coating, coils/RER U
Revêtement	17 m <sup>2</sup>	Zinc coating, pieces/RER U
Cables	15 m	Cable, three-conductor cable, at plant/GLO U
Cadres de fenêtres	3,0 m <sup>2</sup>	Window frame, aluminium, U=1.6 W/m <sup>2</sup> K, at plant/RER U
Béton	3,4 m <sup>3</sup>	Concrete, sole plate and foundation, at plant/CH U

Les hypothèses de fin de vie des immobilisations sont décrites dans le rapport méthodologique de mai 2011<sup>38</sup>.

## Transports routiers

Les règles de calcul de la norme FD P 01-015 ont été utilisées pour le calcul de la quantité de carburant utilisée pour les différentes phases de transport décrites précédemment. Ainsi, la quantité de diesel consommée pour transporter une quantité Q d'un produit est la suivante :

$$38 / 100 * \text{distance (km)} * (1 / 3 * \text{charge réelle} / 24 + 2 / 3 + 0,3 * 2 / 3) * Q / \text{charge réelle}$$

## Poussières

Les émissions de poussières ont été modélisées à partir du document de référence de l'US EPA : AP42, Ve édition, *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol. 1: Stationary Point and Area Sources*<sup>39</sup>.

<sup>37</sup> Ibid

<sup>38</sup> <http://www.epa.gov/ttn/chieflap42/ch11/final/c11s1902.pdf> (page 6 du document PDF), [18/03/09]

<sup>39</sup> <http://www.epa.gov/ttn/chieflap42/ch11/final/c11s1902.pdf> (page 6 du document PDF), [18/03/09]

## Impacts évités

Afin d'évaluer l'impact du recyclage des pièces en acier sur les sites de production de granulats, il a été décidé d'effectuer une analyse complémentaire de sensibilité en appliquant une méthode qui mette en exergue l'intérêt du recyclage pour le producteur de matière recyclée. Il s'agit de la méthode dite « des impacts évités ».

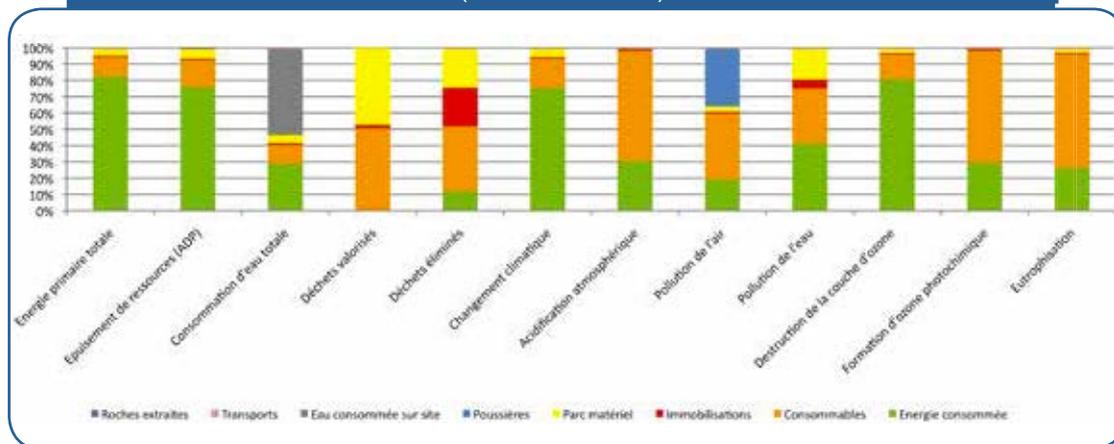
En effet, le recyclage évite la production de matière vierge. Il a donc été considéré que le recyclage de l'acier se substituait à la production d'acier vierge en même quantité. La quantité d'acier vierge dont la production est évitée par le recyclage a été retranchée au bilan environnemental total. Pour modéliser l'évitement de production d'acier vierge, l'inventaire ECOINVENT suivant a été utilisé : « steel, converter, low-alloyed, at plant/RER ». Le procédé de recyclage générant aussi des impacts, ceux-ci sont ajoutés au bilan environnemental total des sites de production. Les impacts du procédé de recyclage sont modélisés en utilisant l'inventaire ECOINVENT : « steel, electric, un- and low-alloyed, at plant, RER » représentatif de la fonte de l'acier dans le four électrique lors de son recyclage.

### 6.4. Résultats des modules d'informations environnementales de la production de granulats

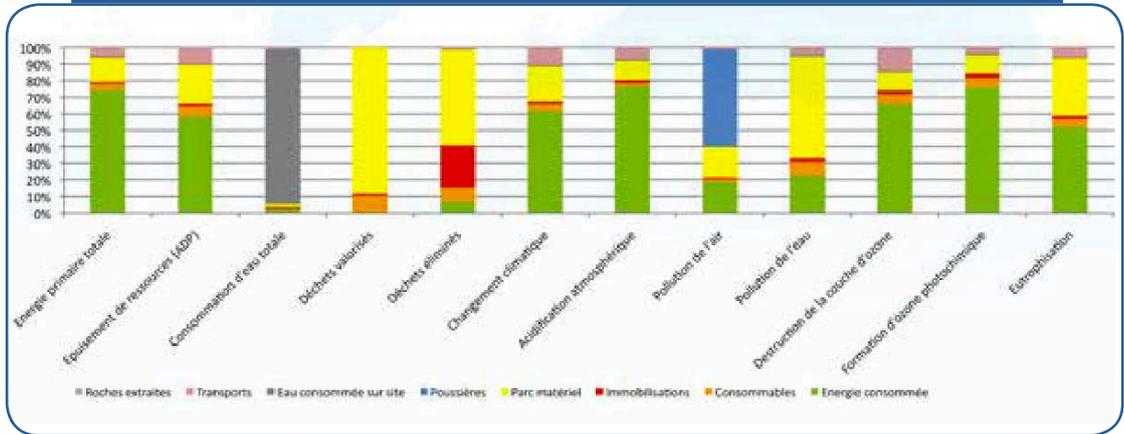
Les modules étant mis à disposition de ses adhérents par l'UNPG, cette partie présente les principaux postes contributeurs aux impacts pour chaque indicateur d'impacts considéré et pour les trois types de granulats étudiés :

- les granulats issus de roches massives ;
- les granulats issus de roches meubles ;
- les granulats recyclés.

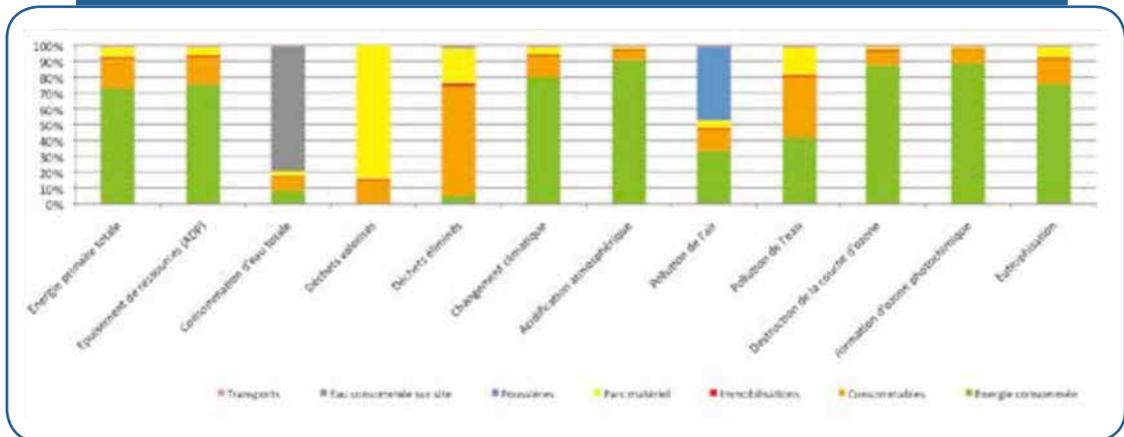
**Figure 4** - Principaux postes contributeurs pour chaque indicateur d'impacts (roches massives)



**Figure 5 - Principaux postes contributeurs pour chaque indicateur d'impacts (roches meubles)**



**Figure 6 - Principaux postes contributeurs pour chaque indicateur d'impacts (granulats recyclés)**



Les résultats chiffrés pour chaque type de granulat selon la norme NF P 01-010 sont présentés en annexe du présent guide.





# 7 - OUTIL CO<sub>2</sub>-ÉNERGIE ET MODULES D'INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES :

## SAVOIR UTILISER CES DEUX DISPOSITIFS COMPLÉMENTAIRES

---

Différences méthodologiques entre les deux dispositifs	<b>7.1</b>
Différences opérationnelles entre les deux dispositifs	<b>7.2</b>
Quand utiliser l'un ou l'autre de ces dispositifs ?	<b>7.3</b>



# OUTIL CO<sub>2</sub>-ÉNERGIE ET MODULES D'INFORMATIONS

## ENVIRONNEMENTALES :

7.

### SAVOIR UTILISER CES DEUX DISPOSITIFS COMPLEMENTAIRES

Il est important de rappeler les points communs ainsi que les différences méthodologiques et opérationnelles des deux approches exposées précédemment.

#### 7.1. Différences méthodologiques entre les deux dispositifs

Relevant chacun d'une approche propre, l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie et les modules d'informations environnementales de la production de granulats présentent de nettes différences méthodologiques. Ces implications méthodologiques divergentes rendent compte d'objectifs et d'enjeux différents, malgré leur objet principal qui reste commun : évaluer des impacts environnementaux. Le tableau ci-après présente les principales différences méthodologiques entre les deux dispositifs étudiés.

Différences méthodologiques entre outil CO <sub>2</sub> -Énergie et modules d'informations environnementales		
Critère	Outil CO <sub>2</sub> -Énergie	Modules (données sous format FDES)
<b>Approche</b>	<b>Organisation</b>	<b>Produit</b>
<b>Objectifs</b>	Effectuer le bilan chiffré des émissions de GES et de la consommation en énergie primaire d'une carrière de granulats jusqu'à la livraison chez le client et/ou d'un site de recyclage	Quantifier de manière multicritère les impacts environnementaux d'une tonne de granulats (naturels ou recyclés) jusqu'à sa sortie du site de production
<b>Périmètre d'étude</b>	« Du berceau au client »  Comprend l'excavation préparatoire (stériles, etc.), l'extraction des matières premières, leur transport interne, leur transformation, leur conditionnement, leur transport jusqu'au client, ainsi que la production et le transport des consommables, le transport et l'élimination des déchets, les consommations des activités de bureau et les immobilisations.	« Du berceau à la sortie de site »  Comprend l'excavation préparatoire (stériles, etc.), l'extraction des matières premières, leur transport interne, leur transformation, leur conditionnement, ainsi que la production et le transport des consommables, le transport et l'élimination des déchets et les consommations des activités de bureau.

## Différences méthodologiques entre outil CO<sub>2</sub>-Énergie et modules d'informations environnementales

Critère	Outil CO <sub>2</sub> -Énergie	Modules (données sous format FDES)
<b>Données mobilisées</b>	<p>Données primaires de flux, émissions et déchets relatifs au fonctionnement de la carrière étudiée toutes matières premières confondues.</p> <p>Données secondaires issues principalement de la méthodologie Bilan Carbone®.</p>	<p>Données primaires pondérées et moyennées de flux, émissions et déchets relatifs à la production de granulats sur un échantillon représentatif de carrières.</p> <p>Données secondaires issues principalement de la base de données ECOINVENT.</p>
<b>Impacts étudiés</b>	<p>Émissions de gaz à effet de serre (en tCO<sub>2</sub>e)</p> <p>Consommation d'énergie primaire (en kWh)</p>	<p>Émissions de gaz à effet de serre (en kg équivalent CO<sub>2</sub>)</p> <p>Consommation d'énergie primaire totale, d'énergie renouvelable et d'énergie non renouvelable (en MJ)</p> <p>Épuisement des ressources (en kg équivalent antimoine)</p> <p>Consommation d'eau totale (en litres)</p> <p>Déchets solides (en kg)</p> <p>Acidification atmosphérique (en kg équivalent SO<sub>2</sub>)</p> <p>Pollution de l'air (en m<sup>3</sup>)</p> <p>Pollution de l'eau (en m<sup>3</sup>)</p> <p>Destruction de la couche d'ozone (en kg CFC équivalent R11)</p> <p>Formation d'ozone photochimique (en kg équivalent éthylène)</p> <p>Eutrophisation (en kg équivalent PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>)</p>
<b>Calcul d'incertitude des résultats</b>	<p>Les données primaires sont qualifiées par une incertitude notée par l'utilisateur.</p> <p>Les données primaires sont qualifiées par une incertitude issue de la méthodologie Bilan Carbone®.</p>	<p>Le calcul d'incertitude n'est pas requis dans la norme NF P 01-010.</p>

Il convient toutefois de remarquer que les deux approches, bien qu'utilisant des éléments méthodologiques souvent différents, font appel à des principes méthodologiques communs.

Par exemple, l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie autant que les modules d'informations environnementales consistent en un croisement de données primaires spécifiques à un contexte avec des données secondaires génériques issues de la bibliographie scientifique.

De même, bien que ne se focalisant pas sur le produit, l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie adopte à l'instar des modules une approche cycle de vie : il prend en compte les intrants nécessaires à la production des granulats, l'extraction des matières premières, leur transport et leur transformation, leur conditionnement et leur transport jusqu'au client final.

Enfin, les résultats des deux dispositifs s'expriment à travers des indicateurs d'impacts environnementaux potentiels reconnus internationalement.

## 7.2 Différences opérationnelles entre les deux dispositifs

La principale différence opérationnelle entre l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie et les modules réside dans le cadre d'utilisation aujourd'hui défini par l'UNPG pour chacun d'eux.

Ainsi, alors que l'utilisateur doit collecter un ensemble de données primaires afin de réaliser le bilan des émissions de GES de sa carrière via l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie, il pourra directement utiliser les modules réalisés et présentés dans leur format définitif.

Autrement dit, alors que l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie peut s'apparenter à une « calculatrice » à impacts environnementaux, les modules consistent ici plutôt en des résultats de calcul ayant nécessité l'emploi d'une « calculatrice ».

## 7.3 Quand utiliser l'un ou l'autre de ces dispositifs ?

Sur la base des deux précédentes parties, le tableau ci-après présente les différents usages de chacun des dispositifs et explique les avantages et inconvénients de chacune des approches selon la situation.

De manière générale, l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie sera préféré pour quantifier des impacts dans le but de répondre à des enjeux d'organisation, de site, ou encore de stratégie de groupe. La précision de ses résultats permet une communication en interne (par exemple au sein d'un groupe), ainsi qu'une comparaison à soi-même dans le temps, ou éventuellement un appui d'une communication externe « corporate » (par exemple, bilan des émissions de GES d'une entreprise de carrières apparaissant dans son rapport développement durable annuel).

L'outil CO<sub>2</sub>-Énergie pourra également être d'intérêt pour argumenter la mise en place d'un plan d'actions visant à limiter les consommations énergétiques. Il apportera ainsi un bilan initial et permettra d'évaluer les marges de progression escomptables dans le cadre de ce plan d'actions.

Les données des modules, quant à elles, pourront être utilisées pour répondre à des enjeux de stratégie produit. Leurs résultats pourront être intégrés dans une FDES d'un

matériau de construction ou dans une Analyse de Cycle de Vie globale d'un ouvrage ou d'un bâtiment, notamment dans le cadre d'une démarche d'éco-conception. Un module d'informations environnementales de la production de granulats sera également d'utilité pour communiquer en externe sur la performance environnementale de tel ou tel granulat à des fins de comparaison entre produits.

Typologie d'usages des dispositifs CO <sub>2</sub> -Énergie et modules d'informations environnementales		
Situation	Dispositifs à utiliser	Pourquoi utiliser ce dispositif ?
« Je souhaite connaître le bilan annuel des émissions de GES de ma carrière et le réduire par la suite. »	Outil CO <sub>2</sub> -Énergie	<p>Il s'agit ici de suivre une approche « organisation » et d'utiliser l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie pour quantifier les émissions de GES.</p> <p>L'utilisation de modules d'informations environnementales de la production de granulats ne permettrait pas de tirer des conclusions pertinentes sur les émissions de GES de l'ensemble de la carrière. L'outil CO<sub>2</sub>-Énergie permet en outre une comparaison à soi-même dans le temps à périmètre constant, ce qui est utile pour juger de l'efficacité des efforts de réduction des impacts.</p>
« Mes clients me demandent les impacts environnementaux des granulats que je produis. »	Modules d'informations environnementales	Il s'agit ici de suivre une approche « produit » et d'utiliser les modules d'informations environnementales. Ceux-ci étant produits et formatés selon la norme NF P 01-010, cela permet de communiquer les impacts selon un format reconnu et accepté.
« Comment quantifier les émissions de GES afin d'être conforme à la nouvelle réglementation issue du Grenelle ? »	Outil CO <sub>2</sub> -Énergie	Il s'agit dans un premier temps de vérifier l'obligation réglementaire. En effet la loi Grenelle et son article 75, concerne les entreprises de plus de 500 salariés. Si c'est le cas ou bien si une entreprise se porte volontaire pour y répondre, l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie permet de quantifier les émissions de GES, à quelques précisions de forme près (cf. § 4).
« Je souhaite adopter un positionnement de carrière respectueuse de l'environnement et communiquer sur les impacts environnementaux. »	Modules d'informations environnementales / outil CO <sub>2</sub> -Énergie	<p>Il est possible ici d'utiliser l'un ou l'autre des dispositifs selon la finalité de la démarche.</p> <p>S'il s'agit de communiquer en interne sur les efforts réalisés pour faire du site une carrière respectueuse de l'environnement, alors l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie est tout indiqué.</p> <p>S'il s'agit de communiquer en externe sur l'évolution de la performance énergétique ou carbone globale de la carrière au fil du temps, alors l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie est de nouveau pertinent.</p> <p>Dans tous les cas, il est conseillé de se rapprocher de la Charte Environnement qui pourra accompagner la communication autour du plan d'amélioration.</p>

## Typologie d'usages des dispositifs CO<sub>2</sub>-Énergie et modules d'informations environnementales

Situation	Dispositifs à utiliser	Pourquoi utiliser ce dispositif ?
« Je voudrais comparer les impacts environnementaux liés à l'activité de deux ou plusieurs de mes carrières. »	Outil CO <sub>2</sub> -Énergie	Seul l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie permet de juger des impacts environnementaux en matière de consommation énergétique et d'émissions de GES d'une ou plusieurs carrières. Dès lors qu'il s'agit de comparer des carrières entre elles dans leur intégralité, cet outil est donc le plus pertinent, à condition de vérifier que les périmètres et données sont de la même année de référence.
« Je voudrais comparer les impacts environnementaux liés à la production de deux ou plusieurs granulats issus de deux ou plusieurs de mes carrières. »	Modules d'informations environnementales	Seuls les modules permettent de juger de la performance environnementale globale d'un ou plusieurs granulats. Dès lors qu'il s'agit de comparer différents granulats entre eux, ils représentent l'approche la plus pertinente.  Toutefois, les modules mis à disposition par l'UNPG ne permettent pas de comparer deux granulats précisément considérés puisqu'ils sont génériques et obtenus par des données moyennées. Ils permettent uniquement dans ce cas d'identifier le profil moyen d'un grunulat en France.  En cela, des modules spécifiques aux granulats que l'on souhaite comparer, c'est-à-dire des modules mobilisant des données primaires propres à la production de ces granulats, permettraient une véritable comparaison.
« Nous venons d'investir dans de nouveaux engins ou installations, où l'organisation de la production a été modifiée. Quel est l'effet en termes d'impact environnemental ? »	Outil CO <sub>2</sub> -Énergie/FDES	Si les changements concernent la majorité des opérations ou activités de la carrière, il peut être pertinent d'en juger l'impact sur le bilan global de la carrière en utilisant l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie.  Au contraire, si les investissements ou la nouvelle organisation ne concernent qu'un seul grunulat ou que certaines activités, alors il peut être préférable d'utiliser un ou plusieurs modules en comparant l'avant- et l'après-modification (par exemple par des analyses de sensibilité). Cela nécessiterait cependant de réaliser un module d'informations environnementales spécifique au site concerné et au type de granulats.
« Je veux faire un bilan GES dans le cadre d'une étude d'impact. »	Outil CO <sub>2</sub> -Énergie	L'outil CO <sub>2</sub> -Énergie peut être utilisé dans le cadre du volet Énergie/Climat d'une étude d'impact ICPE.



# 8 - PISTES D'ACTION ET DE RÉDUCTION

## DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU SECTEUR

---

Améliorations à l'échelle d'un site	<b>8.1</b>
Améliorations d'un produit	<b>8.2</b>
Améliorations des outils d'analyse	<b>8.3</b>



# PISTES D'ACTION ET DE RÉDUCTION

8.

## DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU SECTEUR

Comme expliqué précédemment, une fois identifiés les enjeux environnementaux et les sources d'impact majoritaires, il s'agit de mettre en place un plan d'actions visant à maîtriser et réduire les sources de pollutions environnementales.

### 8.1 Améliorations à l'échelle d'un site

En ce qui concerne le secteur de la production des granulats, plusieurs pistes d'actions peuvent être envisagées, spécifiques aux carrières.

#### Pistes d'actions en vue de la réduction des impacts d'une carrière

Thème	Actions possibles	Détails
Transport	Chercher les alternatives au transport routier quand cela est possible (transport fluvial ou ferroviaire)	Privilégier les transports en double fret pour réduire les consommations à la t.km  Privilégier les gros volumes de transport (camion 24 t pour les camions, barges >1000 t)
	Agir sur les comportements	Réaliser régulièrement des formations à l'éco-conduite  - pour les conducteurs d'engins (5 à 15 % d'économie) ;  - pour les chauffeurs de camions (5 à 10 % d'économie).  L'expérience indique que les économies réalisées suite à ce type de formation permettent de rentabiliser le coût initial de la formation.
	Sensibiliser le personnel	Instauration, avec le soutien de la direction, d'une Charte de l'Éco-salarié et/ou de « bonne conduite ».

## Pistes d'actions en vue de la réduction des impacts d'une carrière

Thème	Actions possibles	Détails
<b>Énergie</b>	Favoriser le « tout électrique »	Le kWh électrique émet 5 fois moins de CO <sub>2</sub> que le kWh « thermique » (fioul/gasoil).
<b>Installations et engins</b>	Optimisation sur les installations et les engins	<p>Affiner la position des différentes installations (concasseurs, traitement) en intégrant le long terme (éloignement de la zone d'extraction)</p> <p>Équiper les principaux moteurs électriques de variateurs pour éviter les pics de consommation</p> <p>Privilégier les bandes transporteuses quand c'est possible</p> <p>Éviter les « marches à vide »</p> <p>Entretien régulièrement les engins et équipements</p>
<b>Gestion des consommations</b>	Mesurer les consommations d'énergies	<i>A minima</i> , mesurer par engin et par unité de traitement, sur une base mensuelle
	Réaliser des tableaux de bord de suivi	<p>Utiliser des ratios pertinents</p> <p>Exemple : « litre de fioul par tonne produite », ou « kWh par tonne produite »</p>
	Établir un plan d'actions	<p>Fixer des objectifs de réduction</p> <p>Exemple : « - 10 % sur les consommations moyennes horaires des dumpers »</p>

## 8.2 Améliorations d'un produit

Les pistes d'actions proposées au niveau des sites se traduiront inévitablement sur les résultats des modules d'informations environnementales de la production de granulats mais d'autres pistes permettront de réduire les impacts sur d'autres indicateurs :

- l'entretien régulier des engins et des équipements permettra une durée de fonctionnement plus importante et donc la réduction de leur contribution relative aux impacts environnementaux ;
- lors de l'acquisition de nouveaux engins, favoriser les constructeurs dont les facteurs d'émissions des principaux polluants sont les plus faibles (CO, hydrocarbures, NOx, SOx, particules) ;
- rationaliser les consommables : un suivi plus fréquent de l'état des engins et du matériel pourrait permettre, par exemple, d'optimiser les consommations d'huile, des trémies etc ;
- favoriser le recyclage des déchets pouvant suivre cette filière de valorisation (pièces d'usure en acier par exemple). Pour cela, un accord avec le fournisseur de consommables peut être recherché, lequel pourrait prendre en retour les déchets en vue de leur valorisation ;
- poursuivre les efforts d'économie d'eau en maintenant régulièrement le réseau, en favorisant les systèmes en boucle fermée, en étudiant la possibilité de récupérer les eaux de pluie ;
- limiter les envols de poussières par une recherche d'optimisation des transports internes (emplacement des équipements pour éviter des distances de transport trop importantes) et anticiper l'évolution de l'emplacement des installations.

### 8.3 Améliorations des outils d'analyse

L'outil CO<sub>2</sub>-Énergie a été réalisé en 2010 sur la base de données 2009. La version 2 de l'outil permet d'apporter les améliorations suivantes :

- adaptation pour une compatibilité totale avec la méthode Grenelle ;
- mise à jour des bases de données utilisées en fonction des éventuelles nouvelles études ou publications ;
- extension des fonctionnalités de l'outil avec possibilité de consolider des résultats entre plusieurs sites ;
- amélioration de la présentation globale de l'outil.

#### Émissions de GES liées au Changement d'Affectation des Sols (CAS)

Les sols et la biomasse qui leur est associée jouent un rôle important dans la transformation du CO<sub>2</sub> gazeux et son stockage sous forme de carbone organique. Chaque type de sol, ainsi que chaque type de biomasse, peut ainsi stocker par an une certaine quantité de carbone en l'incorporant dans le sol ou à travers la croissance des végétaux. En conséquence, un changement d'affectation des sols, par exemple la conversion d'un sol à usage « forêt » en sol « culture » a un double impact sur les émissions de GES : l'opération de conversion est à l'origine d'émissions de CO<sub>2</sub> par oxydation du carbone organique du sol d'une part et par combustion de la biomasse d'autre part si elle a lieu (usage énergétique du bois).

À titre d'ordre de grandeur, on considère qu'un hectare de prairie « jeune » (moins de 30 ans) peut stocker environ 1,8 tCO<sub>2</sub>e / an, et que la conversion d'1 hectare de culture en forêt (afforestation) entraîne un stockage supplémentaire de 1,65 tCO<sub>2</sub>e par an.

Dans le cadre de l'exploitation d'une carrière, la carrière peut, par la diversité des sols et de la végétation qui y est représentée, stocker chaque année une certaine quantité de carbone. Au-delà, les changements d'affectation des sols qui peuvent être la résultante de l'activité de la carrière tout au long de son exploitation (déforestation, plantation de zones boisées, conversion d'un sol nu en une prairie, réhabilitation en zone humide, ...) sont autant d'actions qui ont un impact sur les émissions de GES. Il est ainsi clair que, qualitativement, la conversion d'une surface agricole ou boisée en exploitation de carrière donne lieu à du déstockage de carbone, et qu'une réhabilitation en prairie ou bois donne lieu à un stockage de carbone.

Ces méthodologies de comptabilité GES ne sont pas encore assez standardisées, notamment dans le domaine d'application aux spécificités des carrières, pour que le calcul soit intégré dans cette version de l'outil, mais les versions ultérieures de l'outil auront pour objectif d'intégrer ces émissions.

Dans une prochaine mise à jour, il serait possible d'étendre le périmètre de l'outil pour prendre en compte des indicateurs d'impacts supplémentaires (outil multicritère).

## 9 - ANNEXES

---

	Lexique	<b>9.1</b>
Liste des données primaires à collecter pour utiliser l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie		<b>9.2</b>
Tableau des facteurs d'émissions employés dans l'outil CO <sub>2</sub> -Énergie		<b>9.3</b>
Proposition de format pour le rapport du bilan des émissions de GES de la méthode Grenelle		<b>9.4</b>
Données de base utilisées pour le calcul des FDES		<b>9.5</b>
Résultats des FDES pour les trois types de granulats étudiés		<b>9.6</b>
Facteurs d'émissions FDES		<b>9.7</b>
Contacts		<b>9.8</b>



## 9.1 Lexique

**Analyse de cycle de vie (ACV) :** compilation et évaluation des entrants et des sortants, ainsi que des impacts potentiels environnementaux d'un système de produits au cours de son cycle de vie.

**Approche « cycle de vie » :** l'approche cycle de vie consiste à prendre en compte l'ensemble des étapes de la vie d'un produit, pour évaluer les conséquences sur l'environnement du produit tel qu'il a été conçu. Concernant les produits de construction que sont les granulats, les étapes du cycle de vie sont les suivantes :

- production ;
- transport ;
- mise en œuvre ;
- vie du produit ;
- fin de vie.

**Aspect environnemental :** élément des activités, produits ou services d'un organisme susceptible d'interactions avec l'environnement.

**Auto-déclaration environnementale :** déclaration environnementale effectuée sans certification par une tierce partie indépendante, par des fabricants, des importateurs, des distributeurs, des détaillants ou toute autre entité susceptible de tirer profit de cette déclaration.

**Biomasse :** en écologie, la biomasse est la masse totale d'espèces vivantes animales et végétales présentes dans un milieu naturel donné. Dans le domaine de l'énergie, le terme de biomasse se réfère à l'ensemble des matières organiques pouvant devenir des sources d'énergie [bois énergie dans le cadre du chauffage domestique ou de l'alimentation de centrales produisant de l'électricité, de la chaleur ou les deux, méthanisation de la matière organique (biogaz)...]. Un changement d'affectation des sols (exemple : transformation d'une prairie en carrière) peut entraîner un déstockage du carbone initialement contenu dans la végétation (culture, forêt, prairie) ou dans le sol et donc des émissions de gaz à effet de serre.

**BDD :** base de données. Les bases de données environnementales sont généralement des fichiers de consolidation de données d'inventaires (notamment de flux, consommations et rejets) ou de facteurs d'impacts environnementaux. Elles permettent, au sein d'une même base, d'obtenir une homogénéité et une cohérence méthodologiques concernant les choix ayant présidé à la production des différentes informations environnementales. Les bases de données peuvent être publiques ou privées.

**Catégorie d'impact :** classe représentant les points environnementaux étudiés dans laquelle les résultats de l'inventaire du cycle de vie peuvent être imputés.

**Coproduit :** l'un quelconque de deux produits ou plus issus du même procédé élémentaire. Toute substance ou matière, générée au cours d'une étape industrielle et valorisée, est considérée comme étant un coproduit.

**Déchet :** tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, tout matériau, substance, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon. Concernant les produits de construction que sont les granulats, les déchets sont exprimés en termes de flux, selon la classification en vigueur à la date de la norme portant sur les déclarations environnementales et sanitaires des produits de construction :

- déchets dangereux ;
- déchets non dangereux ;
- déchets inertes ;
- déchets radioactifs.

**Déchet valorisé :** tout déchet que l'on dirige vers un stock en vue de sa valorisation.

**Déclaration explicative :** toute explication nécessaire pour qu'une déclaration environnementale puisse être correctement comprise par un acheteur, un acheteur potentiel ou un utilisateur du produit.

**Déclaration ou étiquetage environnemental :** revendication indiquant les aspects environnementaux d'un produit ou d'un service.

**Durée de vie typique (DVT) :** durée de vie théorique du produit retenue pour l'unité fonctionnelle. Elle s'exprime en général en années.

**ECS :** eau chaude sanitaire

**Électricité consommée :** elle correspond à l'électricité consommée sur l'ensemble des lignes de production. Elle est exprimée en kWh. Cet indicateur doit être manipulé avec précaution. En particulier, sa corrélation avec les sources d'énergie (nucléaire, hydraulique, etc.) peut varier d'un produit à l'autre en fonction de la localisation géographique des étapes (France, Europe, etc.).

**Emballage :** matériau utilisé pour protéger ou contenir un produit de construction pendant le transport, le stockage, la commercialisation ou l'utilisation.

**Énergie matière (feedstock) :** elle correspond à la part de l'énergie primaire contenue dans les matériaux non utilisés comme combustibles entrant dans le système. Cette quantité d'énergie (pouvoir calorifique inférieur) peut être récupérée en fin de vie si les filières de collecte et de valorisation existent.

**Énergie primaire totale :** elle représente la somme de toutes les sources d'énergie qui sont directement puisées dans les réserves naturelles telles que le gaz naturel, le pétrole, le charbon, le minerai d'uranium, la biomasse, l'énergie hydraulique, le soleil, le vent, la géothermie. L'énergie primaire totale est divisée en énergie non renouvelable et énergie renouvelable d'une part, et en énergie procédé et énergie matière d'autre part. L'équation suivante illustre cette définition :

$$\begin{aligned} \text{Énergie primaire totale} &= \text{énergie non renouvelable} + \text{énergie renouvelable} \\ &= \text{énergie procédé} + \text{énergie matière} \end{aligned}$$

**Énergie procédé (fuel energy) :** apport d'énergie nécessaire dans un processus élémentaire pour mettre en œuvre le processus ou faire fonctionner l'équipement correspondant, à l'exclusion des intrants énergétiques de production et de livraison de cette énergie.

**Environnement :** milieu dans lequel un organisme fonctionne, incluant l'air, l'eau, la terre, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leurs interrelations.

**Facteurs d'émissions (FE) :** facteur d'impact relatif à un impact en matière d'émissions de gaz à effet de serre.

**Fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) :** la norme NF P 01-010 « Contenu de l'information environnementale et sanitaire sur les produits de construction » expose la manière d'identifier et de présenter l'information environnementale et sanitaire. L'industrie de la construction en France utilise donc cet outil qui permet de structurer une information environnementale pertinente (données brutes et indicateurs d'impacts environnementaux). Il constitue ainsi ce qu'on appelle une « déclaration environnementale et sanitaire » en application des normes internationales (ISO 14040 et ISO 14025). »

**Flux de référence :** matière ou énergie entrant dans un processus élémentaire. Les matières peuvent comprendre des matières premières et des produits.

**Flux sortant :** matière ou énergie sortant d'un processus élémentaire.

**Frontière du système :** interface entre un système de produits et l'environnement ou d'autres systèmes de produits.

**GES :** gaz à effet de serre.

**Impact environnemental :** toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services d'un organisme.

**Indicateur de catégorie d'impact de cycle de vie :** représentation quantifiable d'une catégorie d'impact.

**Indicateurs énergétiques :** ils permettent de connaître et de caractériser la quantité d'énergie consommée, son caractère renouvelable ou non ainsi que son devenir dans le cycle de vie du système.

**Inventaire de cycle de vie (analyse de l'ICV) :** phase de l'analyse de cycle de vie (ACV) impliquant la compilation et la quantification des entrants et des sortants, pour un système de produits donné au cours de son cycle de vie.

**kg éq. C :** kilogramme équivalent carbone.

**kgCO<sub>2</sub>e :** kilogramme équivalent CO<sub>2</sub> (on trouve parfois la notation « kg éq. CO<sub>2</sub> »).

**Matières et énergie récupérées :** les matières et énergie récupérées correspondent aux coproduits et aux produits valorisés en fin de vie. Comme les matières consommées dans le cycle de vie du produit, elles apparaissent ou non en sortie de l'inventaire suivant le choix méthodologique qui leur a été appliqué.

**Matière récupérée :** toute matière première prélevée dans un stock.

**MJ :** mégajoule.

**OM :** ordures ménagères

**Produit complémentaire :** terme général pour désigner tout produit qui doit être nécessairement associé au produit principal lors de chacune des phases de mise en œuvre et de vie en œuvre. Il peut s'agir des accessoires de pose pour la mise en œuvre (comme par exemple les mortiers, fixations, agents de décoffrage, etc.), des produits d'entretien pour la phase vie en œuvre.

**Produit de construction :** tout produit fabriqué en vue d'être incorporé, assemblé, utilisé ou installé de façon durable dans des ouvrages tant de bâtiment que de génie civil.

**Règle de coupure :** critère pour l'inclusion des entrants et des sortants.

**Ressource non renouvelable :** ressource qui existe en quantité fixe en différents points de la croûte terrestre et qui ne peut pas être renouvelée sur une échelle de temps humaine. Les ressources non renouvelables ne peuvent potentiellement se renouveler que par des procédés géologiques, physiques et chimiques, qui se déroulent sur plusieurs milliers d'années.

**Ressource renouvelable :** ressource qui est soit cultivée, soit naturellement renouvelée ou régénérée, à une vitesse qui excède la vitesse d'épuisement de cette ressource, et cela moyennant une gestion correcte de la ressource.

**Stock :** le terme stock est introduit conventionnellement pour permettre de traiter le recyclage ou la réutilisation en boucle ouverte afin de répartir les avantages du recyclage entre le système qui génère le produit recyclé et celui qui le consomme.

**Substances dangereuses :** ce sont les substances dangereuses définies par la directive européenne 67/548/CEE modifiée (arrêté du 20 avril 1994 relatif à la déclaration, la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances).

**tCO<sub>2</sub>e :** tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (on trouve parfois la notation « t éq. CO<sub>2</sub> »).

**Unité fonctionnelle (UF) :** performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une analyse de cycle de vie.

**VL :** Véhicule léger

## 9.2 Liste des données primaires à collecter pour utiliser l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie

Liste des données à collecter pour réaliser le bilan CO <sub>2</sub> -Énergie	
Données	Unité
Consommation de fioul (acheté pour les engins)	litres
Consommation de gazole (acheté pour les engins et/ou véhicules)	litres
Durée d'utilisation annuelle moyenne par engin	heures
Durée d'utilisation annuelle moyenne par installation mobile	heures
Consommation électrique totale du site	kWh
Consommation électrique totale des engins et installations électriques	kWh
Consommation en électricité des locaux	type de locaux
Surface des locaux	m <sup>2</sup>
Durée annuelle d'utilisation des installations électriques	heures
Durée annuelle d'utilisation des engins électriques	heures
Consommation de gaz pour le process industriel (gaz naturel et GPL)	kg ou kWh
Achats de pièces et consommables	kg, m, ou litres
Déchets issus de la maintenance des engins et installations	kg, m ou litres
Filière de valorisation des déchets	sans unité
Sous-traitance entretien et réparation	nombre de jour. hommes
Affectation des engins et installations par activité de carrière	% de répartition entre les activités
Part des t.km de camion réalisées avec des biocarburants B30	%
Tonnage expédié de granulats	tonnes
Distance carrière-client (granulat naturel) et mode de transport	km
Type de matériau approvisionné	sans unité
Tonnage de matériau approvisionné	tonnes
Distance fournisseur-carrière et mode de transport	km
Type de granulat recyclé	sans unité
Tonnage de granulat recyclé	tonnes
Distance carrière-client (granulat recyclé) et mode de transport	km
Consommation annuelle de fioul des bureaux	litres
Consommation annuelle de gaz naturel et GPL des bureaux	kg ou kWh
Consommation annuelle électrique des bureaux	kWh
Puissance totale installée de climatisation des locaux	kW
Surface totale d'enrobé du site	m <sup>2</sup>
Surface totale de locaux sur le site	m <sup>2</sup>

### Liste des données à collecter pour réaliser le bilan CO<sub>2</sub>-Énergie

<b>Données</b>	<b>Unité</b>
Mode de transport pour le trajet domicile-travail	sans unité
Distance moyenne parcourue par jour par mode de transport	km
Nombre d'employés concernés par mode de transport	personnes
Nombre de véhicules de service	unités
Distance moyenne parcourue annuellement par véhicule	km
Distance totale parcourue annuellement par train	km
Distance totale parcourue annuellement par avion	km
Achats annuels de services tertiaires	k€
Volume annuel d'ordures ménagères	tonnes
Production annuelle d'électricité sur le site et revendue au réseau (photovoltaïque et éolien)	kWh

## 9.3 Tableau des facteurs d'émissions employés dans l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie

### 9.3.1 Facteurs d'émissions

Les facteurs d'émissions présentés sont donnés à titre indicatif. Ils sont issus soit directement soit via des calculs intermédiaires du Guide des facteurs d'émissions V 6.1 et nécessitent d'être mis à jour avec les dernières valeurs validées dans la base carbone. Ceci est le cas dans les dernières versions de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie utilisé par les adhérents de l'UNPG.

Énergie interne					
Dénomination	Unité	Valeur	Incertitude donnée	Source	
Fioul	kgéqCO <sub>2</sub> /litres	2,9	5 %	ADEME BCV6 (Fioul domestique ; amont+combustion)	
Gazole	kgéqCO <sub>2</sub> /litres	2,9	5 %	ADEME BCV6 (Gazole ; amont+combustion)	
Gaz naturel - kWh	kgéqCO <sub>2</sub> /kWh	0,2	5 %	ADEME BCV6 (Gaz naturel ; kWhPCI ; amont+combustion)	
Gaz naturel - kg	kgéqCO <sub>2</sub> /kg	3,2	5 %	ADEME BCV6 (Gaz naturel ; amont+combustion)	
GPL - kg	kgéqCO <sub>2</sub> /kg	3,5	5 %	ADEME BCV6 (GPL ; amont+combustion)	
GPL - kWh	kgéqCO <sub>2</sub> /kWh	0,3	5 %	ADEME BCV6 (GPL ; kWhPCI ; amont+combustion)	
GPL - litre	kgéqCO <sub>2</sub> /litres	1,87902	5 %	ADEME BCV6 (GPL ; amont+combustion)	
Achat/vente d'électricité					
Dénomination	Unité	Valeur	Incertitude donnée	Source	
Moyenne France	kgéqCO <sub>2</sub> /kWh	0,092	10 %	ADEME BCV6 (Electricité de réseau par pays, France ; plus pertes en ligne)	
EDF	kgéqCO <sub>2</sub> /kWh	0,052	15 %	ADEME BCV6 (France, EDF France ; plus pertes en ligne)	
SNET - E.ON	kgéqCO <sub>2</sub> /kWh	0,993	15 %	ADEME BCV6 (France, SNET ; plus pertes en ligne)	
CNR	kgéqCO <sub>2</sub> /kWh	0,000	15 %	ADEME BCV6 (France, CNR ; plus pertes en ligne)	
Electrabel	kgéqCO <sub>2</sub> /kWh	0,344	15 %	ADEME BCV6 (Belgique, Electrabel ; plus pertes en ligne)	
Pertes en lignes	%	8%	-	ADEME BCV6	
Photovoltaïque	kgéqCO <sub>2</sub> /kWh	0,055	30 %	ADEME BCV6 (avec amont)	
Eolien	kgéqCO <sub>2</sub> /kWh	0,011	50 %	ADEME BCV6 (avec amont)	
Fuite climatisation					
Dénomination	Unité	Valeur	Incertitude donnée	Source	
Climatisation bâtiment	kgéqCO <sub>2</sub> /kW.an	50	65 %	ADEME BCV6 (climatisation à air R407c)	
Climatisation engin	kgéqCO <sub>2</sub> /engin.an	953	50 %	Valeur Lafarge : 2 kg / 3 ans en moyenne ; fluide moyen : R134a	

**Transport de personnes**

Dénomination	Unité	Valeur	Incertitude donnée	Source
Voiture individuelle	kgéqCO2/personne.km	0,21	15%	ADEME BCV6 (Domicile périphérie rurale ; fabrication+amont+combustion)
Covoiturage (à 2)	kgéqCO2/personne.km	0,11	15%	I Care (Voiture individuelle/2)
Covoiturage (à 3)	kgéqCO2/personne.km	0,07	15%	I Care (Voiture individuelle/3)
2 roues motorisé	kgéqCO2/personne.km	0,21	15%	ADEME BCV6 (moto cycles > ou = 125 cm3 ; fabrication+amont+combustion)
Transport en commun	kgéqCO2/personne.km	0,04	20%	ADEME BCV6 (Auto car interurbain ; fabrication+amont+combustion)
Vélo, marche à pied	kgéqCO2/personne.km	0,00	0%	I Care
VL personnel	kgéqCO2/personne.km	0,21	15%	ADEME BCV6 (Domicile périphérie rurale ; fabrication+amont+combustion)
VL entreprise	kgéqCO2/personne.km	0,21	15%	ADEME BCV6 (Domicile périphérie rurale ; fabrication+amont+combustion)
Fourgon entreprise	kgéqCO2/personne.km	0,23	8%	ADEME BCV6 (< 1,5t diesel ; fabrication+amont+combustion)
Voyages en train	kgéqCO2/personne.km	0,01	20%	ADEME BCV6 (Train en France, moyenne)
Voyages en avion	kgéqCO2/personne.km	0,28	20%	ADEME BCV6 (Court courrier classe inconnue)
Intervention sous-traitant service	kgéqCO2/€	37	50%	ADEME BCV6 (Services faiblement matériels)
Intervention sous-traitant entretien	kgéqCO2/jr.homme	28	50%	Hypothèses I Care : intervention sur 2 jours en fourgon ; 100 km de déplacement aller + 100 retour + 2*20km sur les deux jours

**Fret**

Dénomination	Unité	Valeur	Incertitude donnée	Source
3,5T simple fret	kgéqCO2/t.km	0,52	11%	ADEME BCV6 (fret routier, 3,5 tonnes ; 50% de trajet à vide, 100% de la CU max)
3,5T double fret	kgéqCO2/t.km	0,26	11%	ADEME BCV6 (fret routier, 3,5 tonnes ; 0% de trajet à vide, 100% de la CU max)
19T simple fret	kgéqCO2/t.km	0,19	10%	ADEME BCV6 (fret routier, 11 à 19 tonnes ; 50% de trajet à vide, 100% de la CU max)
19T double fret	kgéqCO2/t.km	0,11	10%	ADEME BCV6 (fret routier, 11 à 19 tonnes ; 0% de trajet à vide, 100% de la CU max)
24T simple fret	kgéqCO2/t.km	0,078	5%	Hypothèse : 38L/100km à l'aller ; 2/3 de 38L/100km pour le retour à vide
24T double fret	kgéqCO2/t.km	0,047	5%	Hypothèse : 38L/100km (seul l'aller est compté)
Biodiesel B30	kgéqCO2/L	2,28	10%	ADEME BCV6 (EMHV Colza ; amont+combustion)
Train électrique	kgéqCO2/t.km	0,002	20%	ADEME BCV6 (facteurs d'émission pour fret ferroviaire : Train en France, traction électrique)
Train diesel	kgéqCO2/t.km	0,055	20%	ADEME BCV6 (facteurs d'émission pour fret ferroviaire : Train en France, traction diesel)
Train moyenne	kgéqCO2/t.km	0,008	20%	ADEME BCV6 (facteurs d'émission pour fret ferroviaire : Train en France - moyenne)
Automoteurs < 400t	kgéqCO2/t.km	0,023	10%	ADEME BCV6 + Etude transport fluvial ADEME-VNF 2006 (conso à vide, amont+combustion ; conso en charge = 1,5*conso à vide ; 31% de voyages à vide)
Automoteurs 400 - 650 t	kgéqCO2/t.km	0,023	10%	ADEME BCV6 + Etude transport fluvial ADEME-VNF 2006 (conso à vide, amont+combustion ; conso en charge = 1,5*conso à vide ; 31% de voyages à vide)
Automoteurs 650 - 1000 t	kgéqCO2/t.km	0,020	10%	ADEME BCV6 + Etude transport fluvial ADEME-VNF 2006 (conso à vide, amont+combustion ; conso en charge = 1,5*conso à vide ; 31% de voyages à vide)
Automoteurs 1000 - 1500 t	kgéqCO2/t.km	0,019	10%	ADEME BCV6 + Etude transport fluvial ADEME-VNF 2006 (conso à vide, amont+combustion ; conso en charge = 1,5*conso à vide ; 31% de voyages à vide)
Automoteurs > 1500 t	kgéqCO2/t.km	0,016	10%	ADEME BCV6 + Etude transport fluvial ADEME-VNF 2006 (conso à vide, amont+combustion ; conso en charge = 1,5*conso à vide ; 31% de voyages à vide)
Pousseurs 295 - 590 kW	kgéqCO2/t.km	0,014	10%	ADEME BCV6 + Etude transport fluvial ADEME-VNF 2006 (conso à vide, amont+combustion ; conso en charge = 1,5*conso à vide ; 31% de voyages à vide)
Pousseurs 590 - 880 kW	kgéqCO2/t.km	0,013	10%	ADEME BCV6 + Etude transport fluvial ADEME-VNF 2006 (conso à vide, amont+combustion ; conso en charge = 1,5*conso à vide ; 31% de voyages à vide)
Pousseurs > 880 kW	kgéqCO2/t.km	0,011	10%	ADEME BCV6 + Etude transport fluvial ADEME-VNF 2006 (conso à vide, amont+combustion ; conso en charge = 1,5*conso à vide ; 31% de voyages à vide)
Handysize (20 000 t)	kgéqCO2/t.km	0,003	20%	ADEME Guide FEV5 (handysize 1990 ; mêmes hypothèses que pour transports fluvial)
Handymax (40 000 t)	kgéqCO2/t.km	0,002	20%	ADEME Guide FEV5 (handymax 1990 ; mêmes hypothèses que pour transports fluvial)
Semi fret divers	kgéqCO2/t.km	0,097	11%	ADEME BCV6 (Tracteur routier ; amont+combustion)

Achat matériaux					
Dénomination	Unité	Valeur	Incertitude donnée	Source	
Pièces de rechange en acier	kgéqCO2/kg	1,5	20%	ACV Granulat (acier fortement allié ; 63% secondaire / 37% primaire)	
Bandes de convoyeur	kgéqCO2/m	27,7	20%	ACV Granulat (synthetic rubber 8,5 kg, steel 1 kg, nylon 0,5 kg)	
Grilles polyuréthane	kgéqCO2/kg	4,3	20%	ACV Granulat (100% polyuréthane)	
Pneumatiques	kgéqCO2/kg	2,44	20%	ACV Granulat (Synthetic rubber 0,2 kg ; steel, low alloyed 0,13 kg ; brass 0,01 kg ; carbon black 0,25 kg)	
Floculant	kgéqCO2/kg	1,88	20%	Calcul UNPG	
Chaux	kgéqCO2/kg	2,5	40%	Guide de l'utilisateur Omega TP 2009 - V 1.0	
Ciment	kgéqCO2/kg	0,86	20%	ADEME BCV6 (Ciment)	
Explosifs	kgéqCO2/kg	2,52	20%	Ecoinvent (tovex + émissions directes)	
Lubrifiant (huiles, graisse)	kgéqCO2/L	1,00	20%	Ecoinvent (Lubricating oil) + hyp: densité = 0,94 kg/L	
Bigbags	kgéqCO2/kg	4,40	20%	ADEME BCV6 (PET)	
Palettes bois	kgéqCO2/kg	0,23	20%	Ecoinvent (bois palette européenne)	
Matériaux élaborés	kgéqCO2/kg	0,00245	20%	Calcul Eurovia (moyenne France)	
Matériaux bruts à traiter	kgéqCO2/kg	0,0017	20%	Calcul Eurovia (moyenne France - 30% liés aux opérations de traitement)	
Déchets du BTP et autres déchets	kgéqCO2/kg	0	0%	Choix méthodologique du GT	
Terre végétale	kgéqCO2/kg	0,0002	20%	Calcul du GT	



Fin de vie des déchets				
Dénomination	Unité	Valeur	Incertitude donnée	Source
Ordures ménagères	kgéqCO2/kg	0,27	50%	ADEME BCV6 (OM moyenne, mix français)
Recyclage métaux ferreux (acier, ...) dus à la maintenance	kgéqCO2/kg	-2,1	30%	Etude RECORD (acier ou fer blanc recyclé 100% - neuf ; incertitude : ADEME BCV6)
Recyclage métaux ferreux (acier, ...)	kgéqCO2/kg	-2,1	30%	Etude RECORD (acier ou fer blanc recyclé 100% - neuf ; incertitude : ADEME BCV6)
Recyclage Métaux non ferreux (aluminium, ...)	kgéqCO2/kg	-9,3	30%	Etude RECORD (aluminium recyclé 100% - neuf ; incertitude : ADEME BCV6)
Recyclage / valorisation plastique	kgéqCO2/kg	-1,7	30%	Etude RECORD (PEHD recyclé 100% - neuf ; incertitude : ADEME BCV6)
Elimination en incinérateur agréé palettes bois	kgéqCO2/kg	-0,22	30%	Eco Invent (palette européenne 100% incinérée)
Recyclage / valorisation palettes bois	kgéqCO2/kg	-0,09	30%	Eco Invent (palette européenne 50% recyclé, 50% incinéré)
Mix moyen français palettes bois	kgéqCO2/kg	-0,05	30%	Eco Invent (palette européenne 20% recyclé, 40% incinéré, 40% enfoui)
Elimination en incinérateur agréé déchets verts (issus de la découverte)	kgéqCO2/kg	-0,22	30%	Eco Invent (palette européenne 100% incinérée)
Recyclage / valorisation déchets verts (issus de la découverte)	kgéqCO2/kg	-0,09	30%	Eco Invent (palette européenne 50% recyclé, 50% incinéré)
Mix moyen français déchets verts (issus de la découverte)	kgéqCO2/kg	-0,05	30%	Eco Invent (palette européenne 20% recyclé, 40% incinéré, 40% enfoui)
Elimination en incinérateur agréé papier / carton	kgéqCO2/kg	-0,27	30%	ADEME BCV6 (Déchets banals incinérés - valeurs moyennes, avec évitement) + hypothèse : 50% papier / 50% carton
Stockage papier / carton	kgéqCO2/kg	0,48	50%	ADEME BCV6 (Facteurs d'émission moyens pour mise en décharge, sans évitement) + hypothèse : 50% papier / 50% carton
Recyclage papier / carton	kgéqCO2/kg	-0,19	30%	Eco Invent (50% Papier pâte de bois / 50% Boite en carton ondulé, 100% recyclé)
Mix moyen français papier / carton	kgéqCO2/kg	0,10	50%	ADEME BCV6 (Mix français, sans évitement) + hypothèse : 50% papier / 50% carton
Recyclage / valorisation bois	kgéqCO2/kg	-0,09	30%	Eco Invent (palette européenne 50% recyclé, 50% incinéré)
Mix moyen français déchets inertes	kgéqCO2/kg	0,01	50%	ADEME BCV6 (Divers non combustible et non fermentescible, mix français)
Elimination en incinérateur agréé lubrifiant (huiles, graisse)	kgéqCO2/L	1,7	30%	ACV Granulat (Huile incinération) + hypothèse: densité = 0,94 kg/L
Recyclage / valorisation pneumatiques	kgéqCO2/kg	2,6	30%	Eco Invent (Caoutchouc synthétique incinéré)
Elimination en incinérateur agréé pneumatiques	kgéqCO2/kg	0	30%	Hypothèse : pneumatiques réutilisés
Mix moyen français pneumatiques	kgéqCO2/kg	1,3	50%	Hypothèse : 50% incinéré, 50% recyclé/valorisé
Elimination en incinérateur agréé bandes de convoyeurs	kgéqCO2/m	26	30%	Eco Invent (Caoutchouc synthétique incinéré), 10kg/m
Recyclage / valorisation bandes de convoyeurs	kgéqCO2/m	0	30%	Hypothèse : bandes réutilisées
Mix moyen français bandes de convoyeurs	kgéqCO2/m	13	50%	Hypothèse : 50% incinéré, 50% recyclé/valorisé
Stockage DIB mélangés dus à la maintenance	kgéqCO2/kg	0,7	30%	ACV Granulat (DIB landfill)
Elimination en incinérateur agréé DIB mélangés dus à la maintenance	kgéqCO2/kg	1,2	30%	ACV Granulat (DIB incinération)
50% enfouis / 50% incinérés DIB mélangés dus à la maintenance	kgéqCO2/kg	0,97	30%	ACV Granulat (50% DIB landfill / 50% DIB incinération)
Tri et valorisation DIB mélangés dus à la maintenance	kgéqCO2/kg	-0,44	50%	Hypothèse: 70% inertes, 20% recyclage plastiques, 5% recyclage ferraille, 5% bois
Mix moyen français DIB mélangés dus à la maintenance	kgéqCO2/kg	0,50	50%	Hypothèse : 1/3 stocké, 1/3 incinéré, 1/3 recyclé/valorisé
Stockage DIB mélangés	kgéqCO2/kg	0,7	30%	ACV Granulat (DIB landfill)
Elimination en incinérateur agréé DIB mélangés	kgéqCO2/kg	1,2	30%	ACV Granulat (DIB incinération)
50% enfouis / 50% incinérés DIB mélangés	kgéqCO2/kg	0,97	30%	ACV Granulat (50% DIB landfill / 50% DIB incinération)
Tri et valorisation DIB mélangés	kgéqCO2/kg	-0,44	30%	Hypothèse: 70% inertes, 20% recyclage plastiques, 5% recyclage ferraille, 5% bois
Mix moyen français déchets dangereux (ex DJS)	kgéqCO2/kg	0,11	50%	ADEME BCV6 (Déchets dangereux : stabilisation et stockage)
Transport des déchets	kgéqCO2/kg	0,018	50%	ADEME BCV6 (Transport amont)

Immobilisations (autres que "engins")				
Dénomination	Unité	Valeur	Incertitude donnée	Source
Acier	tCO2/t	3,2	10%	ADEME BCV6 (Acier ou fer blanc)
Béton	tCO2/t	0,4	20%	ADEME BCV6 (Béton armé)
Parking	kqeqCO2/m <sup>2</sup> .an	8,4	50%	ADEME BCV6 (Parking) + hypothèse : amortissement sur 20 ans
Locaux	kqeqCO2/m <sup>2</sup> .an	23,5	50%	ADEME BCV6 (bureaux (béton)) + hypothèse : amortissement sur 20 ans

Calcul d'incertitude			
Dénomination	Unité	Valeur	Valeur
Quasi nulle (1%)	+ ou -		1%
Faible (5%)	+ ou -		5%
Moderée (10%)	+ ou -		10%
Elevée (20%)	+ ou -		20%

Consommation d'électricité par usages			
Usages	Unité	Valeur	
Eclairage	kWh EF/m <sup>2</sup> .an	65	D'après ADEME et CEP Mines de Paris
Eclairage + Chauffage	kWh EF/m <sup>2</sup> .an	225	D'après ADEME et CEP Mines de Paris ; modulé par zone climatique
Eclairage + ECS	kWh EF/m <sup>2</sup> .an	75	D'après ADEME et CEP Mines de Paris ; modulé par zone climatique
Eclairage + Chauffage + ECS	kWh EF/m <sup>2</sup> .an	235	D'après ADEME et CEP Mines de Paris ; modulé par zone climatique
Eclairage + Climatization	kWh EF/m <sup>2</sup> .an	95	D'après ADEME et CEP Mines de Paris ; modulé par zone climatique
Eclairage + Climatization + ECS	kWh EF/m <sup>2</sup> .an	105	D'après ADEME et CEP Mines de Paris ; modulé par zone climatique
Eclairage + Climatization + Chauffage	kWh EF/m <sup>2</sup> .an	265	D'après ADEME et CEP Mines de Paris ; modulé par zone climatique

Forfaits pour l'amortissement des installations électriques			
Energie	Unité	Valeur	
Poids d'acier par kW	t acier / kW.an	0,022	Calculs Lafarge (durée de vie : 25 ans)
Poids de béton par kW	t béton / kW.an	0,057	Calculs Lafarge (durée de vie : 25 ans)

Coefficient de variation des consommations électriques		
Département	Zone climatique	Coefficient
1 - Ain	H1	1,1
2 - Aisne	H1	1,1
3 - Allier	H1	1,1
4 - Alpes-de-Haute-Provence	H2	0,9
5 - Hautes-Alpes	H1	1,1
6 - Alpes-Maritimes	H3	0,6
7 - Ardèche	H2	0,9
8 - Ardennes	H1	1,1
9 - Ariège	H2	0,9
10 - Aube	H1	1,1
11 - Aude	H3	0,6
12 - Aveyron	H2	0,9
13 - Bouches-du-Rhône	H3	0,6
14 - Calvados	H1	1,1
15 - Cantal	H1	1,1
16 - Charente	H2	0,9
17 - Charente-Maritime	H2	0,9
18 - Cher	H2	0,9
19 - Corrèze	H1	1,1
20 - Corse	H3	0,6
21 - Côte-d'Or	H1	1,1
22 - Côtes-d'Armor	H2	0,9
23 - Creuse	H1	1,1
24 - Dordogne	H2	0,9
25 - Doubs	H1	1,1
26 - Drôme	H2	0,9
27 - Eure	H1	1,1
28 - Eure-et-Loir	H1	1,1
29 - Finistère	H2	0,9
30 - Gard	H3	0,6
31 - Haute-Garonne	H2	0,9
32 - Gers	H2	0,9
33 - Gironde	H2	0,9
34 - Hérault	H3	0,6
35 - Ille-et-Vilaine	H2	0,9
36 - Indre	H2	0,9
37 - Indre-et-Loire	H2	0,9
38 - Isère	H1	1,1
39 - Jura	H1	1,1
40 - Landes	H2	0,9
41 - Loir-et-Cher	H2	0,9
42 - Loire	H1	1,1
43 - Haute-Loire	H1	1,1
44 - Loire-Atlantique	H2	0,9
45 - Loiret	H1	1,1

46 - Lot	H2	0,9
47 - Lot-et-Garonne	H2	0,9
48 - Lozère	H2	0,9
49 - Maine-et-Loire	H2	0,9
50 - Manche	H2	0,9
51 - Marne	H1	1,1
52 - Haute-Marne	H1	1,1
53 - Mayenne	H2	0,9
54 - Meurthe-et-Moselle	H1	1,1
55 - Meuse	H1	1,1
56 - Morbihan	H2	0,9
57 - Moselle	H1	1,1
58 - Nièvre	H1	1,1
59 - Nord	H1	1,1
60 - Oise	H1	1,1
61 - Orne	H1	1,1
62 - Pas-de-Calais	H1	1,1
63 - Puy-de-Dôme	H1	1,1
64 - Pyrénées-Atlantiques	H2	0,9
65 - Hautes-Pyrénées	H2	0,9
66 - Pyrénées-Orientales	H3	0,6
67 - Bas-Rhin	H1	1,1
68 - Haut-Rhin	H1	1,1
69 - Rhône	H1	1,1
70 - Haute-Saône	H1	1,1
71 - Saône-et-Loire	H1	1,1
72 - Sarthe	H2	0,9
73 - Savoie	H1	1,1
74 - Haute-Savoie	H1	1,1
75 - Paris	H1	1,1
76 - Seine-Maritime	H1	1,1
77 - Seine-et-Marne	H1	1,1
78 - Yvelines	H1	1,1
79 - Deux-Sèvres	H2	0,9
80 - Somme	H1	1,1
81 - Tarn	H2	0,9
82 - Tarn-et-Garonne	H2	0,9
83 - Var	H3	0,6
84 - Vaucluse	H2	0,9
85 - Vendée	H2	0,9
86 - Vienne	H2	0,9
87 - Haute Vienne	H1	1,1
88 - Vosges	H1	1,1
89 - Yonne	H1	1,1
90 - Territoire-de-Belfort	H1	1,1
91 - Essonne	H1	1,1
92 - Hauts-de-Seine	H1	1,1
93 - Seine-Saint-Denis	H1	1,1
94 - Val-de-Marne	H1	1,1
95 - Val-d'Oise	H1	1,1

### 9.3.2 Base engins-installations

Nom engin	Carburant	Consommation litre/heure	FE kgéqCO2/h	Incertitude consommation	Nombre d'heures moyen / jour	Conso L/jour	Masse de l'engin (t)	Durée d'amortissement (années)	Amortissement (téqCO2/engin.an)	Incertitude masse
<b>CHARGEUSES</b>										
Petite chargeuse <10t	Fouil	14,0	41,2	5%	5	70	5	15	1,1	10%
Chargeuse sur pneus (15 à 20t)	Fouil	15,0	44,2	5%	7	105	17	15	3,6	10%
Chargeuse sur pneus (20 à 25t)	Fouil	20,0	58,9	5%	7	140	22	15	4,7	10%
Chargeuse sur pneus (25 à 30t)	Fouil	25,0	73,6	5%	7	175	26	15	5,5	10%
Chargeuse sur chenille (15 à 20t)	Fouil	20,0	58,9	5%	7	140	26	15	5,5	10%
Autre chargeuse 1 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre chargeuse 2 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre chargeuse 3 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre chargeuse 4 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre chargeuse 5 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
<b>TRANSPORT SUR CHANTIERS DE TERRASSEMENTS OU CARRIÈRE</b>										
Tombereau rigide (<40t)	Fouil	22,0	64,8	5%	7	154	35	15	7,4	10%
Tombereau rigide (40 à 50t)	Fouil	28,0	82,4	5%	7	196	42	15	8,9	10%
Tombereau rigide (50 à 60t)	Fouil	35,0	103,1	5%	7	245	52	15	11,1	10%
Tombereau rigide (60t à 70t)	Fouil	42,0	123,7	5%	7	294	62	15	13,2	10%
Tombereau articulé (20 à 25t)	Fouil	11,0	32,4	5%	7	77	22	15	4,7	10%
Tombereau articulé (25 à 30t)	Fouil	14,0	41,2	5%	7	98	27	15	5,7	10%
Tombereau articulé (30 à 35t)	Fouil	20,0	58,9	5%	7	140	32	15	6,8	10%
Tombereau articulé (35 à 40t)	Fouil	28,0	82,4	5%	7	196	37	15	7,9	10%
Autre transport sur chantier 1 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre transport sur chantier 2 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre transport sur chantier 3 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre transport sur chantier 4 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre transport sur chantier 5 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
<b>COMPACTEURS</b>										
Compacteur monobille V2	Fouil	14,0	41,2	5%	7	98	12	15	2,6	10%
Autre compacteur 1 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre compacteur 2 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre compacteur 3 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre compacteur 4 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre compacteur 5 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
<b>RABOTEUSES</b>										
Raboteuse 2 m à 2,2m	Fouil	50,0	147,2	5%	5	250	31	15	6,6	10%
Autre raboteuse 1 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre raboteuse 2 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre raboteuse 3 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre raboteuse 4 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	
Autre raboteuse 5 (à définir)	Fouil	0,0	0,0			0		15	0,0	

Nom engin	Carburant	Consommation litre/heure	FE kgéqCO <sub>2</sub> /h	Incertitude consommation	Nombre d'heures moyen / jour	Conso L/jour	Masse de l'engin (t)	Durée d'amortissement (années)	Amortissement (t'éqCO <sub>2</sub> /engin.an)	Incertitude masse
<b>ARROSEUSE / BALAYEUSES</b>										
Arroseuse (Fioul)	Fioul	15,0	44,2	5%	7	105	15	15	3,2	10%
Arroseuse (Gazole)	Gazole	15,0	44,2	5%	7	105	15	15	3,2	10%
Balayeuse aspiratrice (Fioul)	Fioul	25,0	73,6	5%	7	175	14	15	3,0	10%
Balayeuse aspiratrice (Gazole)	Gazole	25,0	73,6	5%	7	175	14	15	3,0	10%
<i>Autre arroseuse / balayeuse 1 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre arroseuse / balayeuse 2 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre arroseuse / balayeuse 3 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre arroseuse / balayeuse 4 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre arroseuse / balayeuse 5 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<b>BOUTEURS / NIVELEUSES</b>										
Bouteur (15 à 20t)	Fioul	15,0	44,2	5%	7	105	17	15	3,6	10%
Bouteur (20 à 25t)	Fioul	20,0	58,9	5%	7	140	22	15	4,7	10%
Bouteur (25 à 30t)	Fioul	25,0	73,6	5%	7	175	27	15	5,7	10%
Petite niveleuse (<14t)	Fioul	13,0	38,3	5%	7	91	10	15	2,1	10%
Niveleuse (14 à 20t)	Fioul	20,0	58,9	5%	7	140	17	15	3,6	10%
<i>Autre bouteur / niveleuse 1 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre bouteur / niveleuse 2 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre bouteur / niveleuse 3 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre bouteur / niveleuse 4 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre bouteur / niveleuse 5 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<b>PELLES</b>										
Mimpelle 8 à 15t	Fioul	7,0	20,6	5%	7	49	10	15	2,1	10%
Pelle sur pneus 15 à 20t	Fioul	10,0	29,4	5%	7	70	17	15	3,6	10%
Pelle sur chenille 20 à 40t	Fioul	22,0	64,8	5%	7	154	25	15	5,3	10%
Pelle sur chenille 40 à 70t	Fioul	38,0	111,9	5%	7	266	45	15	9,6	10%
Pelle sur chenille 70 à 100t	Fioul	50,0	147,2	5%	7	350	80	15	17,0	10%
Pelle sur chenille 100 à 120t	Fioul	65,0	191,4	5%	7	455	110	15	23,4	10%
Tractopelle	Fioul	10,0	29,4	5%	7	70	15	15	3,2	10%
<i>Autre pelle 1 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre pelle 2 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre pelle 3 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre pelle 4 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<i>Autre pelle 5 (à définir)</i>	Fioul		0,0			0		15	0,0	

Nom engin	Carburant	Consommation litre/heure	FE kgéqCO2/h	Incertitude consommation	Nombre d'heures moyen / jour	Conso L/jour	Masse de l'engin (t)	Durée d'amortissement (années)	Amortissement (tqCO2/engin.an)	Incertitude masse
<b>TRANSPORT SUR SITE</b>										
Camion 6/4 14 T (Fioul)	Fioul	10,0	29,4	5%	7	70	10	15	2,1	10%
Camion 6/4 14 T (Gazole)	Gazole	10,0	29,4	5%	7	70	10	15	2,1	10%
Camion 8/4 19 T (Fioul)	Fioul	14,0	41,2	5%	7	98	12	15	2,6	10%
Camion 8/4 19 T (Gazole)	Gazole	14,0	41,2	5%	7	98	12	15	2,6	10%
Camion semi 24 T (Fioul)	Fioul	16,0	47,1	5%	7	112	13	15	2,8	10%
Camion semi 24 T (Gazole)	Gazole	16,0	47,1	5%	7	112	13	15	2,8	10%
Tracteur (Fioul)	Fioul	10,0	29,4	5%	7	70	10	15	2,1	10%
Tracteur (Gazole)	Gazole	10,0	29,4	5%	7	70	10	15	2,1	10%
Autre transport sur site 1 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre transport sur site 2 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre transport sur site 3 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre transport sur site 4 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre transport sur site 5 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<b>FOREUSE</b>										
Foreuse	Fioul	20,0	58,9	5%	7	140	15	15	3,2	10%
Autre foreuse 1 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre foreuse 2 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre foreuse 3 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre foreuse 4 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre foreuse 5 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<b>PELLE À CÂBLE</b>										
Pelle à câble (40 à 50t)	Fioul	17,0	50,1	5%	7	119	45	15	9,6	10%
Pelle à câble (50 à 60t)	Fioul	22,0	64,8	5%	7	154	55	15	11,7	10%
Pelle à câble (60 à 70t)	Fioul	32,0	94,2	5%	7	224	65	15	13,8	10%
Pelle à câble (70 à 90t)	Fioul	50,0	147,2	5%	7	350	80	15	17,0	10%
Autre pelle à câble 1 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre pelle à câble 2 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre pelle à câble 3 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre pelle à câble 4 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Autre pelle à câble 5 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<b>ENGINS DIVERS</b>										
Engin autre 1 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Engin autre 2 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Engin autre 3 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Engin autre 4 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Engin autre 5 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
<b>INSTALLATION MOBILE</b>										
Installation mobile 1 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Installation mobile 2 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Installation mobile 3 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Installation mobile 4 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	
Installation mobile 5 (à définir)	Fioul		0,0			0		15	0,0	

## 9.4 Proposition de format pour le rapport du bilan des émissions de GES de la méthode issue du Grenelle

### 1 - Description de la personne morale concernée

- Raison sociale
- Code NAF
- Code SIREN
- Adresse
- Nombre de salariés
- Description des activités
- Description des périmètres organisationnels retenus (avec les numéros de SIRET associés)
- Méthode utilisée : ce bilan des émissions de GES a été établi à l'aide de l'outil CO<sub>2</sub>-Énergie, outil spécialisé pour le secteur de production des granulats et mis à disposition par l'Union Nationale des Producteurs de Granulats (UNPG) auprès de ses adhérents.

### 2 - Année de reporting de l'exercice et, si différente, l'année de référence

- Année de reporting
- Année de référence
- Explication du choix des années

### 3 - Présentation des émissions de gaz à effet de serre par scope, par poste et en tonnes équivalent CO<sub>2</sub>

		Émissions de GES (en Tonnes)												différence année de référence et année du bilan
		année de référence (et année du premier bilan)-Créer autant de colonnes de gaz que nécessaire-						année du bilan suivant-Créer autant de colonnes de gaz que nécessaire-						
Catégories d'émissions	Postes d'émissions	CO <sub>2</sub> (Tonnes)	CO <sub>2</sub> b (Tonnes)	CH <sub>4</sub> (Tonnes)	N <sub>20</sub> (Tonnes)	Autre gaz (Tonnes)	Total (TCO <sub>2</sub> e)	CO <sub>2</sub> (Tonnes)	CO <sub>2</sub> b (Tonnes)	CH <sub>4</sub> (Tonnes)	N <sub>20</sub> (Tonnes)	Autre gaz (Tonnes)	Total (TCO <sub>2</sub> e)	
Émissions directes	1													
	2													
	3													
	4													
	5													
	Sous-total													
Émissions indirectes associées à l'énergie	6													
	7													
	Sous-total													
Autres émissions indirectes*	8													
	9													
	10													
	11													
	12													
	13													
	14													
	15													
	16													
	17													
	18													
	19													
	20													
	21													
	22													
	23													
	24													
Sous-total														

#### 4 - Présentation des émissions de gaz à effet de serre évitées par scope, par poste et en tonne équivalent CO<sub>2</sub>

		Émissions évitées de GES (en tonnes)	
		Année de référence (et année du premier bilan)	
Catégories d'émissions	Postes	Total (TCO <sub>2</sub> e)	
Émissions directes	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	Sous-total		
Émissions indirectes associées à l'énergie	6		
	7		
	Sous-total		
Autres émissions indirectes*	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
24			
Sous-total			
	:Facultatif		

\* Catégorie d'émissions non concernée par l'obligation réglementaire

#### 5 - Présentation de l'incertitude portant sur les calculs

- % d'incertitude par poste
- explication de la méthode de calcul

#### 6 - Exclusion des émissions issues de la biomasse

Les émissions liées à la biomasse ne peuvent pas être quantifiées à ce jour par manque de définition méthodologique. Ce poste sera pris en compte dès que la méthode de calcul pourra être précisée.

#### 7 - Facteurs d'émissions utilisés

Les facteurs d'émissions utilisés sont ceux de la Base Carbone®, comme préconisé par le guide méthodologique de la méthode.

#### 8 - Contacts pour la publication du bilan :

- site Internet
- responsable du suivi (nom, fonction, adresse, tél., mél)

## 9.5 Données de base utilisées pour le calcul des modules d'informations environnementales de la production de granulats

Les données de base moyennes utilisées pour le calcul d'impact de la mise à disposition d'une tonne de granulats sont répertoriées dans les tableaux suivants.

### Données pour granulats issus de roches massives

	Unité	Quantité par tonne de granulats
<b>Roche extraite</b>		
Calcaire	t	3,24E-01
Granite	t	1,27E-01
Quartzite	t	3,69E-01
Cornéenne	t	2,07E-01
Dolérite	t	1,52E-02
Silice	t	0,00E+00
<b>Approvisionnement tout-venant</b>		
Granulat	t	0,00E+00
Roche brute	t	0,00E+00
<b>Consommation d'eau (eau de process)</b>		
Eau du milieu	L	8,79E+00
Eau du réseau	L	5,31E+00
<b>Consommation d'énergie</b>		
Fioul + diesel	g	4,63E+02
Essence	g	1,28E-02
Électricité	kWh	2,54E+00
Gaz naturel	kWh	8,59E-03
<b>Consommables</b>		
Huiles et graisses	t	7,26E-06
Bandes de convoyeur	m	1,70E-04
Acier (pièces d'usure)	t	5,17E-05
Chaux	t	1,64E-05
Polyuréthane (grilles de cribles)	t	1,94E-08
Pneumatiques	t	1,52E-05
Explosifs	t	1,17E-04
<b>Parc matériel</b>		
Matériel mobile	t	3,11E-05
Matériel fixe	t	3,04E-05
Convoyeur à bandes	m	3,12E-06
<b>Immobilisations</b>		
Bâtiments modulaires	m <sup>2</sup>	5,00E-06
Silo acier	t	1,55E-06
Hangar	m <sup>2</sup>	3,28E-05
Bâtiment type habitation	m <sup>3</sup>	3,92E-05
Surfaces bétonnées	m <sup>2</sup>	1,03E-05
Surfaces bitumées	m <sup>2</sup>	5,64E-05

## Données pour granulats issus de roches massives

Transport intra- et extra-site		
Transport interne	L (diesel)	0,00E+00
Transport des consommables	L (diesel)	2,17E-04
Approvisionnement tout-venant	L (diesel)	0,00E+00
<b>Déchets consommables</b>		
Déchet dangereux	t	7,26E-06
Déchets inertes	t	0,00E+00
Déchets non dangereux	t	6,86E-05
Transport déchets	L	8,24E-05
Poussières	g	1,58E+01

## Données pour granulats issus de roches meubles

	Unité	Quantité par tonne de granulats
<b>Roche extraite</b>		
Silico-calcaire	t	1,04E+00
<b>Approvisionnement tout-venant</b>		
Granulat	t	1,05E-01
Roche brute	t	4,38E-02
<b>Consommation d'eau (eau de process)</b>		
Eau du milieu	L	2,63E+02
Eau du réseau	L	3,84E-01
<b>Consommation d'énergie</b>		
Fioul + diesel	g	3,10E+02
Essence	g	9,50E-02
Electricité	kWh	3,10E+00
Gaz naturel	kWh	0,00E+00
<b>Consommables</b>		
Huiles et graisses	t	7,59E-06
Bandes de convoyeur	m	4,85E-06
Acier (pièces d'usure)	t	2,33E-05
Chaux	t	0,00E+00
Polyuréthane (grilles de cribles)	t	5,67E-07
Pneumatiques	t	5,50E-06
Explosifs	t	0,00E+00
<b>Parc matériel</b>		
Matériel mobile	t	3,56E-05
Matériel fixe	t	1,27E-04
Convoyeur à bandes	m	1,67E-04
<b>Immobilisations</b>		
Bâtiments modulaires	m <sup>2</sup>	9,69E-06
Silo acier	t	9,16E-07
Hangar	m <sup>2</sup>	6,01E-05
Bâtiment type habitation	m <sup>3</sup>	1,44E-05
Surfaces bétonnées	m <sup>2</sup>	8,32E-05
Surfaces bitumées	m <sup>2</sup>	2,08E-04
<b>Transport intra- et extra-site</b>		
Transport interne	L (diesel)	4,39E-02
Transport des consommables	L (diesel)	4,33E-05
Approvisionnement tout-venant	L (diesel)	3,39E-02
<b>Déchets consommables</b>		
Déchet dangereux	t	7,59E-06
Déchets inertes	t	0,00E+00
Déchets non dangereux éliminés	t	3,42E-05
Transport déchets	L	4,54E-05
Poussières	g	1,91E+01

## Données pour granulats recyclés

	Unité	Quantité par tonne de granulats <i>Version du 26 août 2011</i>
<b>Consommation d'eau (eau de process)</b>		
Eau du milieu	L	5,21E-02
Eau du réseau	L	3,35E+01
<b>Consommation d'énergie</b>		
Fioul + diesel	g	6,43E+02
Essence	g	0,00E+00
Électricité	kWh	1,85E-01
Gaz naturel	kWh	0,00E+00
<b>Consommables</b>		
Huiles et graisses	t	1,41E-05
Bandes de convoyeur	t	1,28E-06
Acier (pièces d'usure)	t	1,95E-04
Chaux	t	0,00E+00
Polyuréthane (grilles de cribles)	t	2,08E-06
Pneumatiques	t	1,26E-05
Explosifs	t	0,00E+00
<b>Parc matériel</b>		
Matériel mobile	t	2,81E-05
Matériel fixe	t	4,15E-05
Convoyeur à bandes	m	1,70E-07
<b>Immobilisations</b>		
Bâtiments modulaires	m <sup>2</sup>	1,07E-06
Silo acier	t	0,00E+00
Hangar	m <sup>2</sup>	1,12E-06
Bâtiment type habitation	m <sup>3</sup>	1,05E-05
Surfaces bétonnées	m <sup>2</sup>	1,30E-06
Surfaces bitumées	m <sup>2</sup>	2,61E-06
<b>Transport intra- et extra-site</b>		
Transport interne	L	0,00E+00
Transport des consommables	L	2,33E-04
Approvisionnement tout-venant	L	0,00E+00
<b>Déchets consommables</b>		
Déchets dangereux	t	1,41E-05
Déchets inertes	t	0,00E+00
Déchets non dangereux (éliminés et valorisés)	t	1,72E-03
Transport déchets	L	1,89E-03
Poussières	g	1,52E+01

## 9.6 Résultats des modules d'informations environnementales de la production des trois types de granulats étudiés

Les valeurs des résultats ici présentées ne sont pas à comparer les unes aux autres dans la mesure où les différents types de granulats étudiés ne sont pas substituables les uns aux autres pour les usages qui leurs sont prévus.

### 9.6.1 Résultats du module d'informations environnementales de la production de granulats issus de roches meubles

Résultats du module d'informations environnementales pour les granulats issus de roches meubles			
N°	Impact environnemental	Unité	Valeur de l'indicateur Par tonne de granulats
1	<b>Consommation de ressources énergétiques :</b>		
	énergie primaire totale	MJ	6,50E+01
	énergie renouvelable	MJ	5,48E-01
	énergie non renouvelable	MJ	6,44E+01
2	<b>Épuisement des ressources</b>	kg équivalent antimoine	1,62E-02
3	<b>Consommation d'eau totale</b>	litre	2,79E+02
4	<b>Déchets solides :</b>		
	déchets valorisés total des déchets éliminés :	kg	2,84E-01
	déchets dangereux	kg	8,21E-03
	déchets non dangereux	kg	4,53E-01
	déchets inertes	kg	2,44E-01
	déchets radioactifs	kg	4,23E-04
5	<b>Changement climatique</b>	kg équivalent CO <sub>2</sub>	2,30E+00
6	<b>Acidification atmosphérique</b>	kg équivalent SO <sub>2</sub>	1,73E-02
7	<b>Pollution de l'air</b>	m <sup>3</sup>	8,04E+02
8	<b>Pollution de l'eau</b>	m <sup>3</sup>	2,91E+00
9	<b>Destruction de la couche d'ozone</b>	kg CFC équivalent R11	2,19E-07
10	<b>Formation d'ozone photochimique</b>	kg équivalent éthylène	1,04E-03
11	<b>Eutrophisation</b>	kg équivalent PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	3,97E-03

### 9.6.2 Résultats du module d'informations environnementales de la production de granulats issus de roches massives

Résultats du module d'informations environnementales pour les granulats issus de roches massives			
N°	Impact environnemental	Unité	Valeur de l'indicateur Par tonne de granulats
1	<b>Consommation de ressources énergétiques :</b>		
	énergie primaire totale	MJ	6,09E+01
	énergie renouvelable	MJ	7,11E-01
	énergie non renouvelable	MJ	6,02E+01
2	<b>Épuisement des ressources</b>	kg équivalent antimoine	1,68E-02
3	<b>Consommation d'eau totale</b>	litre	2,76E+01
4	<b>Déchets solides :</b>		
	déchets valorisés total des déchets éliminés :	kg	1,34E-01
	déchets dangereux	kg	8,82E-03
	déchets non dangereux	kg	2,39E-01
	déchets inertes	kg	1,39E-01
	déchets radioactifs	kg	3,48E-04
5	<b>Changement climatique</b>	kg équivalent CO <sub>2</sub>	2,57E+00
6	<b>Acidification atmosphérique</b>	kg équivalent SO <sub>2</sub>	6,15E-02
7	<b>Pollution de l'air</b>	m <sup>3</sup>	1,09E+03
8	<b>Pollution de l'eau</b>	m <sup>3</sup>	2,30E+00
9	<b>Destruction de la couche d'ozone</b>	kg CFC équivalent R11	2,66E-07
10	<b>Formation d'ozone photochimique</b>	kg équivalent éthylène	4,00E-03
11	<b>Eutrophisation</b>	kg équivalent PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	1,18E-02

### 9.6.3 Résultats du module d'informations environnementales de la production de granulats recyclés

Résultats du module d'informations environnementales pour les granulats recyclés			
N°	Impact environnemental	Unité	Valeur de l'indicateur Par tonne de granulats
1	<b>Consommation de ressources énergétiques :</b>		
	énergie primaire totale	MJ	4,74E+01
	énergie renouvelable	MJ	5,39E-01
	énergie non renouvelable	MJ	4,68E+01
2	<b>Épuisement des ressources</b>	kg équivalent antimoine	2,04E-02
3	<b>Consommation d'eau totale</b>	litre	4,80E+01
4	<b>Déchets solides :</b>		
	déchets valorisés total des déchets éliminés :	kg	1,79E+00
	déchets dangereux	kg	1,95E-02
	déchets non dangereux	kg	4,13E-01
	déchets inertes	kg	4,97E-02
	déchets radioactifs	kg	4,53E-05
5	<b>Changement climatique</b>	kg équivalent CO <sub>2</sub>	2,96E+00
6	<b>Acidification atmosphérique</b>	kg équivalent SO <sub>2</sub>	2,67E-02
7	<b>Pollution de l'air</b>	m <sup>3</sup>	8,07E+02
8	<b>Pollution de l'eau</b>	m <sup>3</sup>	2,95E+00
9	<b>Destruction de la couche d'ozone</b>	kg CFC équivalent R11	3,41E-07
10	<b>Formation d'ozone photochimique</b>	kg équivalent éthylène	1,84E-03
11	<b>Eutrophisation</b>	kg équivalent PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	5,66E-03

## 9.7 Facteurs d'émissions FDES

Postes	Valeur	Unité
<b>Consommation d'eau (eau de process)</b>		
Eau du milieu	0,00	kg éq. CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup>
Eau du réseau	0,000316	kg éq. CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup>
<b>Consommation d'énergie</b>		
Fioul + diesel	3,66	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Essence	4,09	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Électricité	0,0258	kg éq. CO <sub>2</sub> / MJ
Gaz naturel	0,0709	kg éq. CO <sub>2</sub> / MJ
<b>Consommables</b>		
Huiles et graisses	0,0212	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Bandes de convoyeur	2,62	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Acier (pièces d'usure)	1,70	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Chaux	0,976	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Polyuréthane (grilles de cribles)	4,18	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Pneumatiques	2,42	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Explosifs	2,55	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
<b>Parc matériel</b>		
Matériel mobile	2,71	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Matériel fixe	1,90	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Convoyeur à bandes	1020	kg éq. CO <sub>2</sub> / m
<b>Immobilisations</b>		
Bâtiments modulaires	348	kg éq. CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup>
Silo acier	1,70	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Hangar	311	kg éq. CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup>
Bâtiment type habitation	207	kg éq. CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup>
Surfaces bétonnées	159	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Surfaces bitumées	1,26	kg éq. CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> a
<b>Émissions</b>		
Poussières	0,00	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
<b>Fin de vie</b>		
Incinération huile	1,88	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Enfouissement plastiques	0,0798	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
Enfouissement déchets inertes	0,00701	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg
<b>Transport</b>		
Consommation de gasoil	3,71	kg éq. CO <sub>2</sub> / kg

## 9.8 Contacts

### **UNPG**

Yves ADAM - [yves.adam@unicem.fr](mailto:yves.adam@unicem.fr)

### **Charte Environnement des Industries de Carrières**

Stéphanie BROUZES - [stephanie.brouzes@unicem.fr](mailto:stephanie.brouzes@unicem.fr)

### **ADEME**

Romain POIVET - [romain.poivet@ademe.fr](mailto:romain.poivet@ademe.fr)

### **BIO Intelligence Service**

Yannick LE GUERN - [yannick.leguern@biois.com](mailto:yannick.leguern@biois.com)





## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, du Développement Durable, et de l'Énergie et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Elle participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable.

Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'Agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

66

Ce guide propose aux professionnels du secteur des granulats, ainsi qu'aux personnes concernées par cette activité, de présenter les dispositifs développés spécifiquement par le secteur pour mieux connaître et maîtriser ses impacts environnementaux. Il vise à promouvoir les efforts d'amélioration entrepris depuis plusieurs années par le secteur et à encourager une approche homogène en termes de prise en compte des émissions de gaz à effet de serre et de réalisation de bûtons environnementaux.

66



Réalisé par :



ADEME  
20, rue de Grésillé  
BP 90406 - 49004 Angers Cedex 01

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)