

Réaliser une analyse environnementale dans les Travaux Publics



Guide sectoriel 2015

Avertissement aux lecteurs



Ce document est interactif

Vous pouvez naviguer dans le document en cliquant sur les références (les numéros de page dans le sommaire, les renvois à des chapitres, annexes ou tableaux dans le corps du document).

Bonne navigation !

Préface

La Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP) représente l'ensemble des entreprises du secteur. Nos 8300 adhérents construisent, posent, entretiennent et rénovent les réseaux d'infrastructures :

- de communication (routes, rues, autoroutes, ponts, tunnels, lignes de chemin de fer, de LGV, métro, tramway, voies navigables, réseaux télécoms, numériques...);
- d'eau (réseaux d'eau potable, d'eaux pluviales, d'assainissement, stations d'épuration...);
- d'énergie (centrales nucléaires, hydraulique, charbon etc, lignes électriques aériennes ou enterrées, éclairage public, illuminations, éoliennes...).

Depuis 1990, la commission développement durable de la FNTP élabore et diffuse auprès de nos adhérents les démarches collectives de progrès en matière environnementale : gestion des déchets ([Guide d'aide à la réalisation du Schéma d'Organisation des déchets de chantiers](#)), management environnemental ([8 rappels pour des Ecochantier](#)) ou prise en compte de la biodiversité ([Pictogramme biodiversité pour le chantier](#)).

Dès 2007, avec le logiciel gratuit [OMEGA TP](#) (Outil Méthodologique d'Evaluation des Gaz à effet de serre des Activités de Travaux Publics), la fédération a souhaité sensibiliser ses adhérents à la lutte contre le changement climatique.

Nous avons accentué cette démarche en 2011 à l'occasion de la signature avec le ministère chargé de l'environnement d'une [Convention d'Engagement Volontaire](#), en inscrivant cette thématique en perspective avec, par exemple, des enjeux d'innovation et de formation.

En 2015, à la veille de la conférence de Paris sur le Climat, l'initiative portée par la FNTP d'élaborer un guide sur les Bilans d'Emissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES), et au-delà sur l'analyse environnementale appliquée au secteur, est tournée vers l'ensemble des professionnels des secteurs public et privé.

Jean-Christophe LOUVET
Président de la commission
Développement Durable de la FNTP

SOMMAIRE

Introduction



1 - Objectifs, enjeux et approche générale

1.1 - Objectifs du guide	6
1.2 - Cadre d'élaboration du guide	7
1.3 - Enjeux environnementaux du secteur des Travaux Publics	9
1.4 - Articulation entre approche « organisation » et approche « chantier »	12



2 - Approche « Organisation » Bilan des Emissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES)

2.1 - Pourquoi réaliser un BEGES ?	
2.1.1. Répondre aux enjeux règlementaires	18
2.1.2. Mettre en place une démarche de progrès environnemental	19
2.1.3. Répondre aux exigences des Maîtres d'Ouvrage	19
2.1.4. Communiquer en externe	19
2.2 - Qu'est-ce qu'un BEGES ?	
2.2.1. Principes généraux du BEGES	20
2.2.2. Principe d'évaluation des émissions GES	22
2.2.3. Méthodes et outils existants	23
2.2.4. Etapes de la démarche	25
2.3 - Comment définir le périmètre du BEGES ?	
2.3.1. Définition du périmètre organisationnel	26
2.3.2. Définition du périmètre opérationnel	28
2.4 - Comment calculer son BEGES ?	
2.4.1. Niveaux et qualité des données à collecter	35
2.4.2. Méthode d'estimation des émissions de GES par poste d'émission	37
2.4.3. Gestion des facteurs d'émission	38
2.5 - Que faire du résultat du BEGES ?	
2.5.1. Actions de réduction des émissions de GES	40
2.5.2. Communication des résultats	41
2.5.3. Analyse de l'évolution dans le temps des émissions de GES	42



3 - Approche « Chantier » - Analyse Environnementale des Chantiers

3.1 - Pourquoi réaliser une analyse environnementale de chantier ?

- 3.1.1. Quels peuvent être les bénéfices pour une entreprise de Travaux Publics ? 46
- 3.1.2. Quels peuvent être les bénéfices pour un Maître d'Ouvrage ? 48

3.2 - Quelles méthodes et quels outils disponibles ?

- 3.2.1. Un cadre méthodologique commun et un éventail d'outils disponibles en fonction des besoins 49
- 3.2.2. Focus sur trois outils d'analyse environnementale 53

3.3 - Comment réaliser une analyse environnementale chantier ?

- 3.3.1. Définir l'unité fonctionnelle et les solutions à comparer 64
- 3.3.2. Collecter les données opérationnelles 65
- 3.3.3. Identifier les données environnementales correspondant aux données opérationnelles 66
- 3.3.4. Calculer les impacts environnementaux de chaque solution 66
- 3.3.5. Interpréter les résultats 68

3.4 - Maîtres d'Ouvrage : comment utiliser l'analyse environnementale de chantier dans les marchés ?

- 3.4.1. Définition préalable d'une démarche environnementale globale 69
- 3.4.2. Déclinaison en critères environnementaux durant la procédure d'attribution des marchés 72
- 3.4.3. Intérêt d'un outil d'analyse environnementale pour rationaliser les critères environnementaux 76

Remerciements 79

Liste des figures 80

Liste des tableaux 81

Glossaire 82



4 - Les annexes

- Annexe 1 : Fiches par poste d'émission 86
- Annexe 2 : Liste des Facteurs d'Emission recommandés 110
- Annexe 3 : Format de restitution pour la publication du bilan d'émissions de GES 114
- Annexe 4 : Présentation des outils d'analyse environnementale existants à différentes échelles 117
- Annexe 5 : Liste des principaux indicateurs utilisés en Analyse de Cycle de Vie 119



Intro

Les entreprises de Travaux Publics sont de plus en plus souvent confrontées au besoin de réaliser des analyses environnementales de leurs activités, que ce soit en raison de la réglementation, des demandes des Maîtres d’Ouvrage ou dans le cadre de démarches de progrès environnemental.

Dans ce contexte, la Fédération Nationale des Travaux Publics a souhaité mettre à disposition de l’ensemble des acteurs des Travaux Publics un **guide méthodologique** pour aider à réaliser ces analyses environnementales ainsi que pour favoriser l’harmonisation des pratiques. A noter qu’on entend ici par « analyse environnementale » un **bilan quantitatif de l’impact environnemental d’une activité**, que ce soit au niveau de l’organisation (entreprise) ou au niveau d’un chantier¹.

Pour le volet « organisation », la méthode BEGES a été retenue avec pour objectif de décliner la méthode au niveau sectoriel (le projet s’appuyant sur l’appel à candidature 2013 de l’ADEME²). Pour le volet « chantier », le guide présente l’ensemble des méthodologies et outils pertinents pour réaliser une analyse environnementale dans le secteur des Travaux Publics.

Un consortium, porté par la FNTP et rassemblant des entreprises de Travaux Publics et des acteurs scientifiques et techniques, s’est constitué en 2013 pour élaborer ce guide sectoriel ; il comprend les membres suivants : Eurovia, Sade, Eiffage Energie, l’Institut Efficacy, la Chaire génie civil écoconstruction de l’université de Nantes ainsi que l’Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité (IDRRIM).

Le guide a été nourri par les retours d’expérience des adhérents de la FNTP ainsi que par ceux des Maîtres d’Ouvrage qui ont été sollicités. Enfin, le guide a pu bénéficier de l’expertise d’un Comité Scientifique rassemblant des acteurs académiques, institutionnels et techniques.

¹ Et non, au sens de l’ISO 14 001, l’analyse des activités, produits et services d’un organisme qui doit permettre d’identifier ceux qui ont des impacts environnementaux significatifs et vis-à-vis desquels une amélioration est envisageable.

² Expérimentation des lignes directrices pour le développement des méthodes sectorielles de réalisation de Bilans d’Emissions de Gaz à Effet de Serre » (BEGES).



1 - Objectifs, enjeux et approche globale



1.1 - Objectifs du guide

L'objectif de ce guide est de **mettre à disposition de l'ensemble des acteurs de la filière des Travaux Publics** les informations essentielles sur les méthodes et outils permettant de **réaliser des analyses environnementales** de leurs activités, que ce soit pour réaliser un Bilan d'Emission de GES d'une entreprise ou l'analyse environnementale d'un chantier.

Ce guide est principalement destiné aux entreprises du secteur des Travaux Publics³ dans le but de les aider à mettre en place en interne ces méthodes et outils, afin de :

- § Répondre à leurs obligations réglementaires ;
- § Valoriser leurs démarches de progrès ;
- § Valoriser les solutions techniques qu'elles peuvent apporter aux enjeux environnementaux des Maîtres d'Ouvrage.

Le guide s'adresse à l'ensemble des **entreprises**, y compris celles qui sont débutantes dans ce domaine, en les orientant vers les méthodes et outils les plus adaptés à leurs besoins.

Il s'adresse également aux **Maîtres d'Ouvrage** et aux **Maîtres d'œuvre**. En tant que prescripteurs, ils définissent les objectifs environnementaux à atteindre dans le cadre des chantiers qu'ils commandent, et il est important que l'ensemble des acteurs s'appuient sur les mêmes méthodes et outils.

Pour les Maîtres d'Ouvrage, l'analyse environnementale pourra être utilisée dans le cadre de la mise en œuvre de conditions d'exécution et de critères environnementaux dans les marchés ainsi que dans le suivi de ces marchés.

Ce guide présente les limites suivantes que le lecteur doit prendre en compte :

- guide générique à l'ensemble des métiers des Travaux Publics, il ne peut rentrer en détail dans les spécificités de chaque métier ;
- guide à vocation d'analyse environnementale, il ne préconise pas de solutions techniques opérationnelles pour réduire l'impact environnemental d'une activité ;
- guide informatif, il n'élabore pas de méthode nouvelle spécifique et normative mais présente l'éventail des méthodes et outils existants en les explicitant et les articulant.

³ Aux termes de la nomenclature INSEE, les Travaux Publics appartiennent à la filière construction (F) – au même titre que les entreprises d'extraction de matières premières, ou que les différents corps de métiers du bâtiment. Les codes NAF correspondant aux activités des Travaux Publics sont les suivants : codes NAF 42 et 43 (de manière partielle).

Ce document de référence s'inscrit dans la collection ADEME des guides sectoriels visant à favoriser la déclinaison de méthodes BEGES. Il vient ainsi compléter la collection des guides sectoriels disponibles pour les acteurs de la construction et de la chaîne de valeur des Travaux Publics, disponibles au Centre de Ressources BEGES de l'ADEME : www.bilans-ges.ademe.fr.

Au sein de la chaîne de valeur des Travaux Publics, il vient prendre place dans l'étape de « Réalisation des Travaux Publics », entre l'étape de « Production de matériaux » (Guide disponible sur la production de granulats porté par l'UNICEM) et l'étape d'« Exploitation et d'utilisation des ouvrages » (Guide disponible sur le secteur de l'eau et de l'assainissement portée par l'ASTEE), comme montré dans la [Figure 1](#).

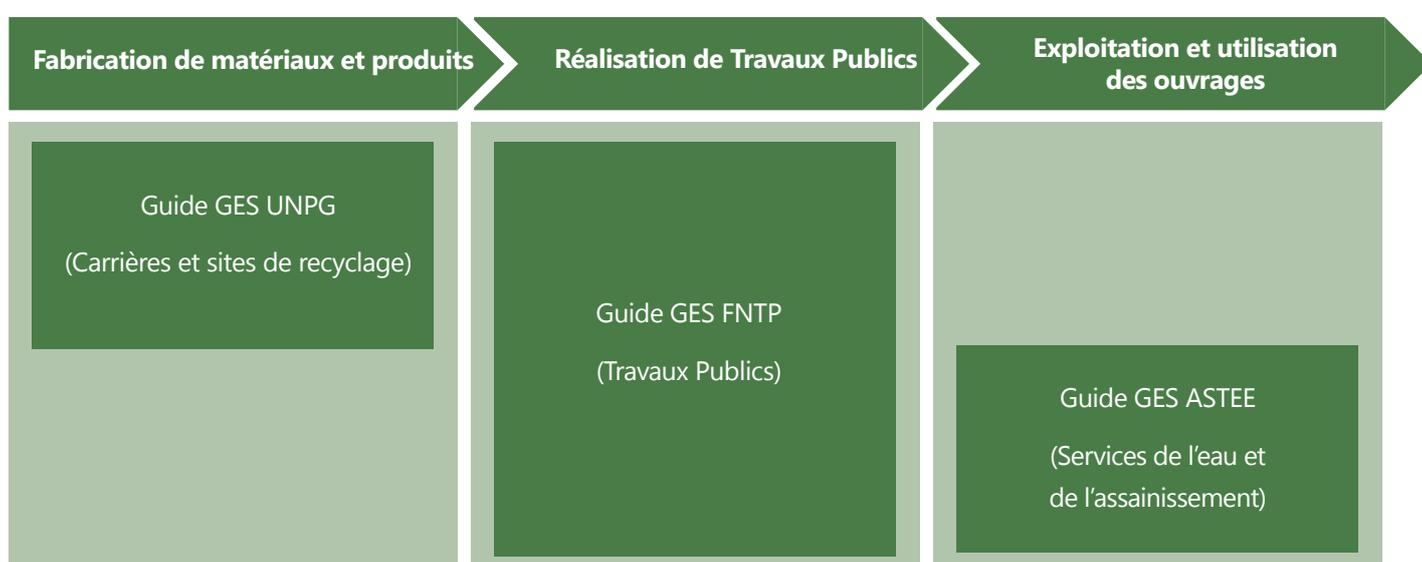


Figure 1 : Guides sectoriels de la chaîne de valeur des TP.

1.2 - Cadre d'élaboration du guide

Pour répondre à ces objectifs, le guide a été élaboré dans un cadre organisationnel basé sur une gouvernance adaptée et un processus participatif.

La gouvernance du projet s'est basée sur les instances suivantes :

§ Un **Comité de pilotage**, chargé de valider l'avancée des travaux et les orientations méthodologiques, regroupant la FNTF, l'ADEME et les membres du consortium (Eurovia, Sade, Eiffage Energie, l'Institut Efficacy, la Chaire génie civil écoconstruction de l'université de Nantes ainsi que l'Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité (IDRRIM) ;

- § Un Comité Scientifique, chargé d'orienter scientifiquement les choix méthodologiques retenus pour le guide et regroupant des personnes qualifiées des organismes suivants : ADEME, USIRF, UNPG, Efficacity, Université de Nantes ;
- § Une équipe projet chargée d'animer le processus et de réaliser le guide, regroupant le S2D (service développement durable de la FNTP) et I Care Environnement, bureau d'étude spécialisé en analyse environnementale ;
- § Des groupes de travail, chargés d'exprimer leurs attentes vis-à-vis du guide ainsi que leur retour d'expérience de réalisation d'analyse environnementale et regroupant les entreprises adhérentes de la FNTP souhaitant contribuer à la réalisation du guide.

Le processus de réalisation du guide a nécessité une année (débutant à l'automne 2013 pour se terminer à l'automne 2014). Le processus a combiné un haut niveau d'expertise (étude documentaire et consultation du Comité scientifique) et une démarche très pragmatique basée sur les retours d'expérience et les attentes des acteurs sur le terrain, entreprises comme Maîtres d'Ouvrage. Ce processus a été constitué des phases suivantes :

- § **Réalisation d'une étude documentaire** pour faire l'état de l'art des méthodes, outils et données pour l'analyse environnementale dans le secteur des Travaux Publics ;
- § **Recueil du retour d'expérience** des acteurs à travers l'organisation de groupes de travail et la réalisation d'entretiens auprès d'entreprises, de Maîtres d'œuvre et de Maîtres d'Ouvrage ;
- § **La sollicitation du Comité scientifique** à travers la rédaction de notes méthodologiques sur les problématiques les plus complexes nécessitant un éclairage scientifique particulier ;
- § La **proposition au Comité de Pilotage** du plan détaillé du guide et des principales orientations méthodologiques ;
- § La **rédaction** du guide ;
- § La **relecture** du guide par l'ADEME ;
- § La **validation** du guide par le Comité de Pilotage et la Commission Développement Durable de la FNTP.

1.3 - Enjeux environnementaux du secteur des Travaux Publics

Les principaux enjeux environnementaux pour le secteur des Travaux Publics sont répertoriés dans le Tableau 1 ci-dessous, avec pour chaque enjeu, des exemples d'actions que peuvent mener les entreprises des Travaux Publics et les Maîtres d'Ouvrage.

Enjeux	Description de l'enjeu	Exemples de leviers d'action pour les entreprises de TP et les Maîtres d'Ouvrage
Changement climatique	<ul style="list-style-type: none"> - La lutte contre le changement climatique est un enjeu mondial pour l'ensemble des nations (sommet mondial organisé par la France en 2015). - Il s'agit de réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) provenant des activités humaines afin de limiter l'augmentation de température et de préserver le cadre de vie. - Pour les Travaux Publics, l'enjeu est important à plusieurs niveaux : <ul style="list-style-type: none"> - la fabrication des matériaux de construction (ciment, bitume, ...) est émettrice de GES, tout comme la consommation d'énergie de la phase chantier ainsi que la consommation de carburant liée à l'utilisation des ouvrages de transport ; - les ouvrages doivent intégrer les contraintes d'adaptation au changement climatique dans leur conception. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre liées à la consommation énergétique des activités industrielles (postes d'enrobage, ...) et des chantiers (engins, transport). - Réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre liées à la fabrication de matériaux de construction (ciment, bitume, ...) mis en œuvre sur le chantier. - Maîtrise des émissions de Gaz à Effet de Serre issues de l'utilisation des ouvrages, notamment des ouvrages de transport.

Tableau 1 : Description des enjeux environnementaux pour le secteur des TP.

Enjeux environnementaux du secteur des Travaux Publics

Enjeux	Description de l'enjeu	Exemples de leviers d'action pour les entreprises de TP et les Maîtres d'Ouvrage
Epuisement des ressources	<ul style="list-style-type: none"> - « L'épuisement des ressources » est lié au déséquilibre entre le prélèvement toujours croissant des ressources et le stock fini de ces ressources. - Pour les Travaux Publics, l'enjeu réside principalement dans l'épuisement des ressources minérales (notamment granulats⁴) ainsi que des ressources locales en eau lors des chantiers. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction des quantités de matériaux consommés. - Développement des technologies de recyclage et de valorisation des matériaux. - Réduction de la consommation d'eau sur les chantiers.
Dégradation des écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> - La dégradation des écosystèmes est liée à la pression des activités humaines sur les écosystèmes, entraînant une augmentation du rythme de disparition des espèces animales et végétales. - Pour les Travaux Publics, l'enjeu principal réside dans les pressions exercées sur les milieux naturels lors de la phase chantier, ainsi que dans la fragmentation des milieux que peuvent entraîner de nouvelles infrastructures linéaires. La phase d'exploitation est également concernée par le recours à des pesticides ou des opérations de viabilité hivernale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre de mesures de protection des milieux et d'une planification adéquate pour lutter contre la pression sur les écosystèmes. - Choix et aménagements des tracés des ouvrages pour lutter contre la fragmentation des milieux. - Choix de méthodes d'exploitation, de maintenance et d'entretien limitant le recours à des procédés et substances éco-toxiques.
Nuisances riverains et salariés	<ul style="list-style-type: none"> - Les nuisances pour les riverains et salariés sont un enjeu spécifique aux TP, lié à la phase chantier pouvant provoquer du bruit, des vibrations, de la poussière ou des gênes de circulation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de mesures de réduction des nuisances occasionnées pendant la phase chantier par une planification optimisée des travaux et/ou des techniques appropriées . (exemple : travaux sans tranchée).

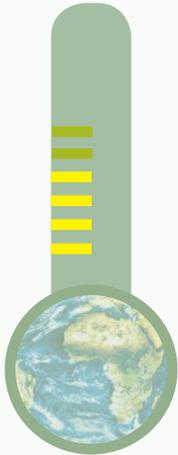
Tableau 1 : Description des enjeux environnementaux pour le secteur des TP.

⁴ En 2011, la consommation intérieure de granulats estimée à 383 millions de tonnes a été utilisée à 78% pour le génie civil, la voirie et les réseaux (Source SoES).

Pour aller plus loin



Effet de serre et changement climatique



L'effet de serre est le mécanisme qui permet à la Terre d'avoir une température moyenne de 15°C, créant un environnement favorable à la vie sur Terre. Si ce phénomène naturel ne s'opérait pas, la température moyenne atteindrait -18°C. Cependant, depuis le début de l'ère industrielle, l'Homme rejette dans l'atmosphère des gaz (gaz carbonique, méthane, oxydes d'azote, etc.) qui augmentent artificiellement le mécanisme de l'effet de serre. Ceci a pour conséquence une augmentation de la température moyenne de la planète, autrement appelée le réchauffement climatique qui se traduit par de nombreuses conséquences : augmentation de la température, élévation du niveau de la mer, augmentation des catastrophes climatiques,

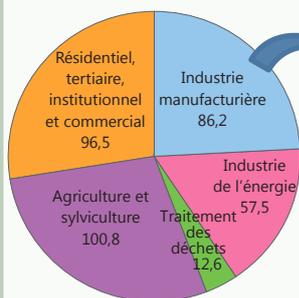
A noter que les méthodes et outils d'analyse environnementale développés dans ce guide **ne permettent d'évaluer de manière robuste que les enjeux de changement climatique et d'épuisement des ressources**, les enjeux de dégradation des écosystèmes et de nuisances riverains étant plus complexes à quantifier.

Evolution des émissions de GES pour le secteur de la Construction

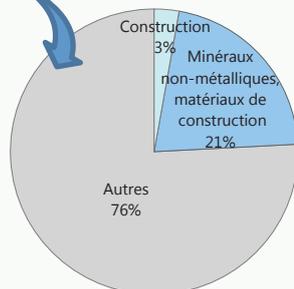
Après une hausse dans les années 2000, les émissions de GES du secteur de la Construction retrouvent en 2012 le niveau des années 1990.

Les émissions directes de Gaz à Effet de Serre du secteur de la construction (Bâtiment et Travaux Publics confondus) représentent 3 % des émissions de l'industrie française en 2012.

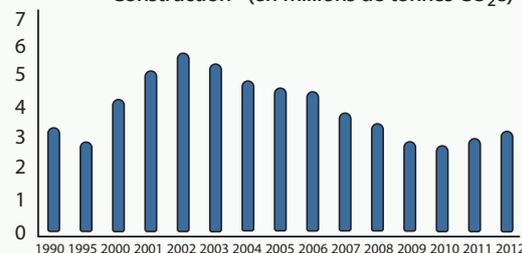
Emissions de Gaz à Effet de Serre par secteur en France en 2012 (en millions de tonnes CO₂e)



Détail des émissions de GES pour le secteur «Industrie manufacturière» en France en 2012



Evolution des émissions GES du sous-secteur «Construction» (en millions de tonnes CO₂e)



Source : CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique), 2014

1.4 - Articulation entre approche « organisation » et approche « chantier »

Pour une entreprise ou un Maître d’Ouvrage, la démarche d’analyse environnementale peut prendre différentes formes, et peut s’appliquer aussi bien au niveau d’une organisation⁵ que d’un chantier.

Le Tableau 2 permet de visualiser les caractéristiques de chaque approche.

	L’approche « organisation »	L’approche « chantier »
Cadre d’application	- S’applique à l’échelle d’une organisation dans son ensemble, que ce soit une entreprise ou une activité particulière au sein d’une entreprise.	- S’applique à l’échelle d’un chantier en particulier, et ne tient pas compte des autres activités de l’entreprise.
Périmètre	- Bilan annuel des impacts de l’organisation.	- Bilan global des impacts sur toutes les étapes de la vie du chantier, en dehors de toute référence temporelle.
Indicateurs	- Recours à un seul indicateur environnemental : « Emissions de Gaz à Effet de Serre ».	- Un ou plusieurs indicateurs environnementaux (Emissions de Gaz à Effet de Serre, Consommation d’énergie, Economie de ressources naturelles,...).
Objectifs	- Approche réglementaire ou volontaire qui vise à analyser les méthodes et pratiques de l’entreprise.	- Approche volontaire ou exigée dans le cadre d’un appel d’offres qui vise à analyser un projet où interviennent de multiples parties prenantes (Maîtres d’Ouvrage, Maîtres d’œuvre, Entreprises).

Tableau 2 : Comparatif des approches « organisation » et « chantier ».

⁵ Par organisation, on entend ici une entreprise ou une activité au sein d’une entreprise.

La Figure 2 ci-dessous positionne ces deux approches, en fonction de leur objet et de leurs critères d'analyse environnementale :



Figure 2 : Positionnement des approches « organisation » et « chantier ».



En fonction des besoins de l'entreprise, l'une ou l'autre de ces approches, est recommandée.

Le Tableau 3 ci-dessous récapitule le type d'analyse à appliquer en fonction des besoins identifiés par l'entreprise.

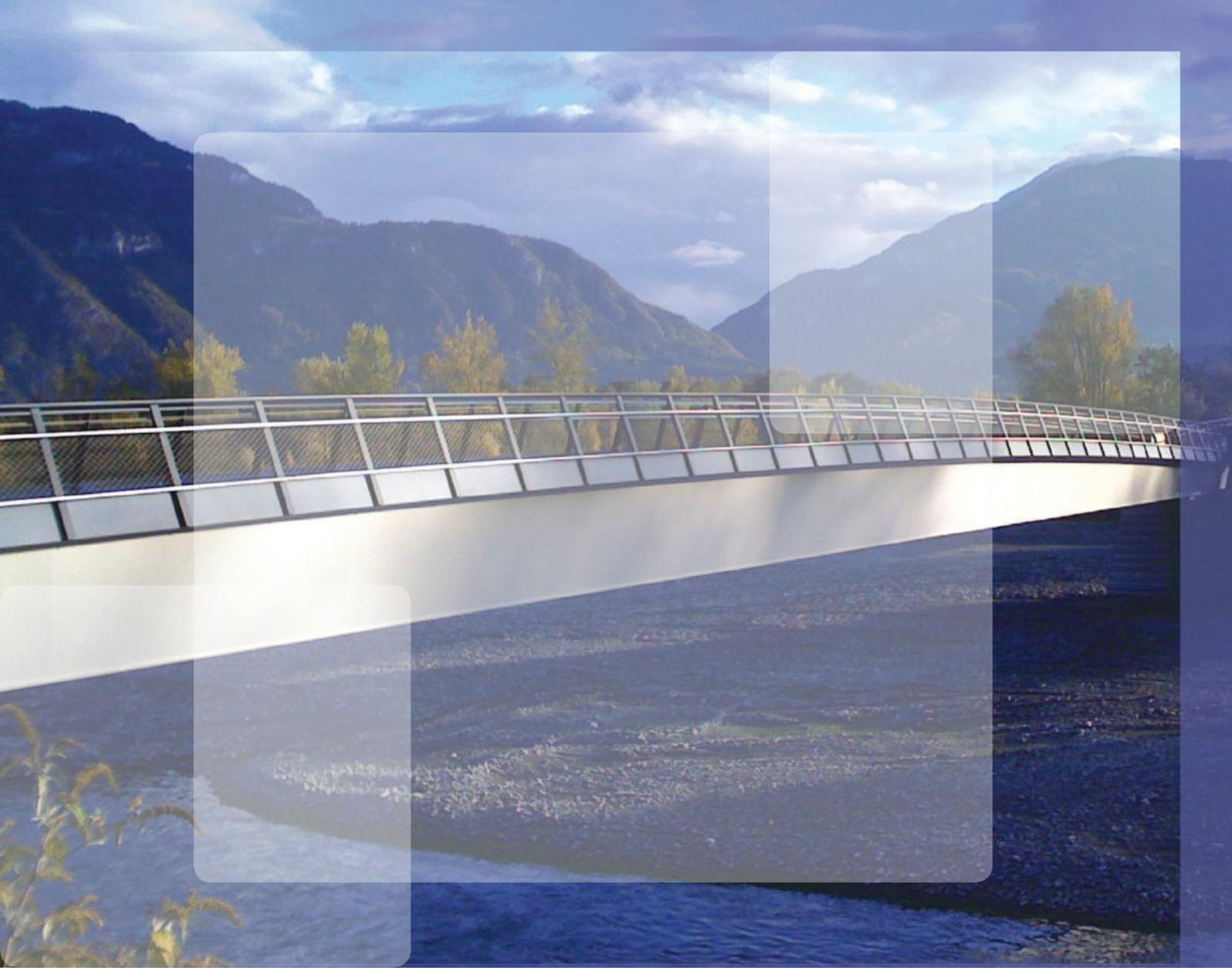
Besoins de l'entreprise	Recours à une approche «organisation»	Recours à une approche «chantier»	Précisions
Répondre aux exigences réglementaires	✓		Réalisation d'un Bilan d'émission GES réglementaire pour les entreprises de plus de 500 salariés. <i>(scope 1 et 2 obligatoire, et scope 3 optionnel)</i>
Optimiser son organisation dans une démarche de progrès environnemental continu	✓	✓	Possibilité de réaliser un Bilan d'émission GES incluant le scope 3 (émissions indirectes), et des analyses environnementales de chantiers à visée interne.
Différencier l'entreprise lors d'une réponse à appel d'offres		✓	La réalisation d'une analyse environnementale de chantier permet : - de valoriser les atouts environnementaux de la réponse ; - de mettre en évidence le processus qualité déployé en interne ; - de promouvoir des procédés innovants.
Répondre aux exigences d'un appel d'offres	✓	✓	Un appel d'offres peut exiger aussi bien un BEGES organisation, une analyse environnementale de chantier ou des produits mis en œuvre.
Valoriser l'entreprise dans une démarche marketing (hors appel d'offres)	✓	✓	L'analyse environnementale de chantier ou des produits mis en œuvre peuvent être réalisés dans une démarche marketing afin de valoriser des techniques spécifiques de l'entreprise. Le BEGES de l'entreprise peut aussi être utilisé pour communiquer sur la démarche de l'entreprise.
Eco-concevoir ses techniques de chantier		✓	Les résultats d'analyse environnementale de chantier ou de « produits » peuvent être utilisés pour valider l'intérêt environnemental de nouvelles techniques.

Tableau 3 : Type d'analyse à réaliser en fonction des besoins.



273





2 - Approche « Organisation » Bilan des Emissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES)

2.1 - Pourquoi réaliser un BEGES ?

Le BEGES évalue les émissions GES d'une organisation, c'est-à-dire des différents sites (agences de travaux, chantiers...) et activités de l'entité considérée. Cette évaluation a pour objectif **d'identifier les principaux postes émetteurs de GES de l'organisation en vue de mettre en œuvre des actions de réduction de ces émissions** et ainsi de contribuer à lutter contre le changement climatique et à réduire ses externalités négatives.

En complément de cet objectif environnemental, la réalisation d'un BEGES permettra de répondre à différents besoins de l'entreprise :

2.1.1 - Répondre aux enjeux réglementaires

Les entreprises de Travaux Publics peuvent être assujetties à plusieurs réglementations concernant la quantification des émissions de GES, et ce, suivant leurs activités comme résumé dans le Tableau 4.

Obligation réglementaire	Contexte	Entreprises concernées
Réalisation d'un bilan d'émissions GES réglementaire , article L229-25 du code de l'environnement (art 75 de la loi Grenelle II).	France	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.
Mise à disposition des informations sur les émissions de GES de l'organisation dans le volet environnemental de son rapport RSE (responsabilité sociétale des entreprises), article L225-102-1 du Code du Commerce.	France	Sociétés cotées et sociétés non cotées dont le chiffre d'affaires est au minimum de 100 millions d'euros et dont le nombre moyen de salariés est au moins de 500.
Information sur la quantité de CO ₂ émise à l'occasion d'une prestation de transport , article L1431-3 du code des transports.	France	Toute personne qui commercialise ou organise une prestation de transport de personnes, de marchandises ou de déménagement.
EU ETS : Système d'échanges de quotas d'émissions de GES (exprimé en tonne équivalent CO ₂ , noté tCO ₂ e), directive 2003/87/CE.	Europe	Activités industrielles fortement émettrices de GES au-delà d'un certain seuil de consommation énergétique. Certaines activités industrielles des entreprises de Travaux Publics sont assujetties. (Ex : postes d'enrobage dont la puissance du brûleur > 20MW)

Tableau 4 : Réglementation sur la quantification des émissions GES.

2.1.2 - Mettre en place une démarche de progrès environnemental

Le BEGES est un outil de management qui permet d'optimiser le fonctionnement interne d'une entreprise, avec deux bénéfices :

§ Maîtrise des coûts

Les principaux postes responsables des émissions de GES représentent des coûts non négligeables pour les organisations de manière directe (ex : coûts de l'énergie) ou de manière indirecte (ex : part de l'énergie dans le coût des transports). Le travail sur la réduction des émissions permet ainsi de maîtriser ses coûts actuels mais aussi d'évaluer la « vulnérabilité carbone » de l'organisation, c'est-à-dire le risque associé à l'augmentation des coûts liés au carbone. Maîtriser ses coûts « énergie » est une opportunité pour améliorer sa compétitivité.

§ Mobilisation des collaborateurs

La réalisation d'un BEGES est une démarche de progrès transverse qui mobilise différents services de l'entreprise (Techniques et Méthodes, Production, Logistique, Achats, Ressources humaines, Finances) via un projet commun avec un angle d'approche fédérateur autour du développement durable.

Pour aller plus loin



La vulnérabilité carbone

La vulnérabilité carbone fait référence à deux mécanismes d'augmentation de coûts liés aux émissions de GES : la réglementation sur le climat, d'une part, et la raréfaction des ressources fossiles d'autre part. Un BEGES permettra de limiter ce risque en suivant les émissions et en quantifiant les ressources fossiles utilisées puisqu'une grande majorité des émissions de GES sont issues de la combustion de combustibles fossiles.

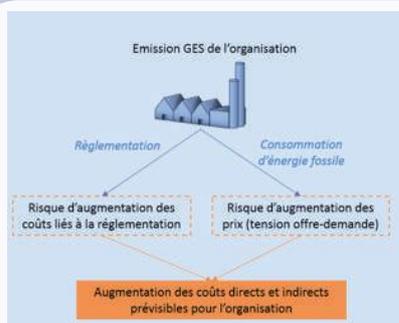


Figure 3 : Mécanisme de la vulnérabilité carbone.

2.1.3 - Répondre aux exigences des Maîtres d'Ouvrage

Les Maîtres d'Ouvrage peuvent demander, lors d'un appel d'offres aux entreprises, les démarches environnementales mises en place, et plus spécifiquement la réalisation d'un BEGES.

2.1.4 - Communiquer en externe

La réalisation d'un BEGES permet de promouvoir les actions de progrès initiées par l'entreprise. Un BEGES peut ainsi être valorisé auprès de l'ensemble des parties prenantes externes de l'entreprise.

2.2 - Qu'est-ce qu'un BEGES ?

2.2.1 - Principes généraux du BEGES

PERIMETRE

Un BEGES a pour objectif d'évaluer toutes les émissions de GES engendrées par **l'ensemble des activités nécessaires à l'existence de l'organisation**. On distinguera deux types d'émissions⁶:

- Les émissions **directes** : émission de GES ayant lieu directement au sein de l'organisation.
Exemple : émissions GES liées à l'utilisation de carburants dans les engins appartenant à l'organisation.
- Les émissions **indirectes** : émission de GES ayant lieu à l'extérieur de l'organisation, mais qui sont liées à des activités nécessaires à l'existence de l'organisation.
Exemple : émissions GES liées à la fabrication de béton acheté par l'organisation.

UNE DEMARCHE DE PROGRES CONTINU ORIENTEE VERS L'ACTION

Un BEGES effectué sur un large périmètre permet d'obtenir une **vision complète** des principaux enjeux carbone de l'organisation pour **décider des actions** les plus pertinentes pour réduire les émissions de GES.

La contrepartie de ce périmètre large est une précision variable dans le temps. Si cette précision doit être forte pour les émissions directes, elle l'est nécessairement moins pour les émissions indirectes (cf. chapitre 2.2.2). Ceci a deux conséquences :

- § un BEGES n'évalue pas la « performance carbone » de l'entreprise et **ne permet notamment pas la comparaison entre les entreprises** ;
- § la précision d'un BEGES doit être **améliorée avec le temps**, à mesure que l'entreprise gagne en maturité dans ce domaine, que ce soit au niveau du périmètre pris en compte, de la qualité des données ou des méthodes de calcul.

⁶ Les définitions plus précises des différents types d'émissions de GES peuvent être retrouvées dans le glossaire du guide.

Pour aller plus loin



Caractéristique des Gaz à Effet de Serre

Les GES pris en compte dans les méthodes standardisées et notamment dans celles décrites dans ce guide sont essentiellement ceux issus du protocole de Kyoto :

- **Le dioxyde de carbone** (CO_2) d'origine fossile, gaz émis lors de combustion de produits pétroliers ou de charbon ;
- **Le méthane** (CH_4), gaz principalement émis par le secteur de l'agriculture, mais aussi dans le stockage des déchets non dangereux ;
- **L'oxyde nitreux** (N_2O), gaz principalement émis par le secteur de l'agriculture, mais aussi par le trafic routier et l'industrie chimique ;
- **Les hydrofluorocarbones** (HFC) et les hydrocarbures perfluorés (PFC), gaz utilisés dans les équipements de climatisation ;
- **L'hexafluorure de soufre** (SF_6), gaz utilisé dans le secteur des équipements électriques.

L'effet de l'émission de ces différents GES dans l'atmosphère n'est pas le même. Chaque GES possède un pouvoir de réchauffement global (PRG) qui quantifie son impact. Le PRG est exprimé en « équivalent CO_2 » et par définition est fixé à 1 pour le CO_2 à 100 ans et évalué relativement pour les autres substances (par exemple, le PRG du méthane est de 30, ce qui signifie que ce gaz a un effet de serre 30 fois supérieur au CO_2 à 100 ans). De cette manière la comptabilisation des émissions de tous les GES se fera grâce à l'unité commune : **en tonne équivalent CO_2** , notée t CO_2e .

Cas particulier du CO_2 d'origine organique :

Pour le cas particulier du CO_2 d'origine organique émis par les hommes (combustion de bois, incinération de déchets organiques...), deux cas de figure peuvent se présenter :

- soit ces émissions sont contrebalancées par un « puits » accru par l'homme (cas de la gestion forestière où le CO_2 est soustrait à l'atmosphère par photosynthèse) ;
- soit ces émissions ne sont pas contrebalancées (cas de la déforestation).

Le BEGES prend en compte les émissions de CO_2 d'origine organique mais les comptabilise de manière séparée du reste des émissions.



2.2.2 - Principe d'évaluation des émissions GES

PRINCIPE DE CALCUL

Un bilan d'émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES) ne se réalise pas en « **mesurant** » les émissions de GES mais en les « **calculant** » à partir de données d'activité propres à l'entreprise.

La méthode utilisée dans les BEGES a été mise au point pour permettre de convertir des données opérationnelles en émissions de GES. Cette conversion (en tCO₂e, cf encadré « pour aller plus loin » : Caractéristiques des Gaz à Effet de Serre) est opérée à l'aide de **facteurs d'émission** issus de base de données détaillées dans ce guide (cf chapitre 2.4.3).

D'une façon générale, les émissions de GES se calculent de la manière suivante :

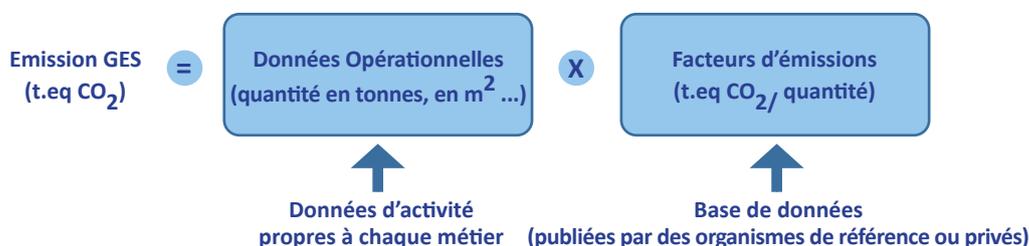


Figure 4 : Calcul des émissions GES.

Exemple

Donnée opérationnelle : consommation de 0,5 t de fioul

Facteur d'émission : 3 839 kg CO₂e/t de fioul (Source : Base Carbone - Fioul domestique, amont et combustion)

Emission GES = 0,5 t de fioul X 3 839 kg CO₂e / t de fioul = 1 919 kg CO₂e

PRISE EN COMPTE DES INCERTITUDES

Le calcul d'un BEGES est sujet à des incertitudes liées aux hypothèses de calcul. Il existe deux principales sources d'incertitude :

§ **L'incertitude sur les données d'activité** : si certaines données d'activité sont mesurées (ex : kWh lus sur un compteur), d'autres sont estimées (ex : km parcourus entre le fournisseur et l'agence de travaux ou l'installation/chantier) ;

§ **L'incertitude sur les facteurs d'émission** : ces facteurs d'émission ont été construits à partir d'un certain nombre d'hypothèses qui comportent aussi un degré d'incertitude.

Il est important de bien intégrer cette incertitude inhérente à la réalisation d'un BEGES : le résultat d'un BEGES est un **ordre de grandeur** utile pour évaluer l'enjeu GES et identifier les actions de réduction pour l'entreprise, et non un **chiffre précis**.

2.2.3 - Méthodes et outils existants

METHODES

Il existe aujourd'hui plusieurs référentiels pour réaliser un BEGES. Ces référentiels décrivent les bases méthodologiques, les principes, les règles et les étapes à mener pour calculer son BEGES.

Au niveau international, il existe les normes ISO 14 064 et 14 069 ainsi que le GHG Protocol qui déterminent la méthodologie pour la quantification des émissions carbone des organisations.

Au niveau français deux référentiels existent : la méthode réglementaire associée à l'article 75 de la loi Grenelle et la méthode Bilan Carbone®, conformes aux méthodologies internationales.

Pour aller plus loin

Les méthodes existantes de quantification des émissions de GES pour une organisation

Méthode	Développeur	Descriptif	Type
ISO 14064 « Quantification et déclaration des émissions de GES au niveau organisation » ISO 14069 « Directives d'application de l'ISO 14064-1 ».	ISO (Organisation Internationale de Normalisation).	La norme ISO 14064 est la méthode référente en matière de comptabilité carbone des organisations, de nombreuses méthodologies s'en inspirent ou tendent à lui être compatibles. La norme ISO 14069 est un guide technique pour aider à appliquer la norme ISO 14064. Cette norme ne recommande pas d'outils ou de bases de données particulières.	Norme.
Art.75 loi Grenelle « Méthode Grenelle » Bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES) selon la loi portant engagement national pour l'environnement .	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE) France.	Méthode introduite par l'article 75 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, traduction des engagements du Grenelle de l'environnement. Cette méthode fixe un périmètre obligatoire pour les émissions directes et indirectes liées à l'énergie. La prise en compte des émissions indirectes hors énergie est facultative bien que recommandée. Cette méthode préconise l'utilisation de la base de données Base Carbone®.	Méthode (à caractère réglementaire).
Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard GHG Protocol Corporate Standard.	WRI (World Resources Institute) et WBCSD (World Business Council for Sustainable Development).	Initiative semi-privée destinée aux entreprises. Principes et préconisations pour la quantification des émissions de GES des activités d'une entreprise. Particulièrement employée dans les pays anglo-saxons et a servi de base à l'élaboration de l'ISO 14064. Cette méthode ne recommande pas d'outils ou de bases de données particuliers.	Méthode.
Bilan carbone®.	Développé par l'ADEME, Diffusée par l'Association Bilan Carbone® (ABC).	A la fois composé d'une méthode, d'un outil, d'une base de données intégrée de facteurs d'émission ainsi que d'une documentation associée, il permet une évaluation des principales sources d'émission de GES directes et indirectes.	Méthode / Outil / Base de données.

Tableau 5 : Méthodes de quantification des émissions GES.

OUTILS

Les méthodes sont mises en application dans des outils pour faciliter la réalisation de BEGES. Pour le secteur des TP, deux outils sont disponibles : un outil générique Bilan Carbone® et un outil sectoriel OMEGA TP.

Outil Bilan Carbone®



Logiciel français de comptabilisation des émissions GES, l'outil Bilan Carbone® permet une démarche par étapes pour un diagnostic GES dans un processus d'amélioration continue.

- § Editeur de l'outil : Association Bilan Carbone® (ABC) ;
- § Métiers couverts : Générique pour l'ensemble des activités industrielles ;
- § Compatibilité méthodologique : « méthode Grenelle » et ISO 14 064.

Outil OMEGA TP



La FNTP a développé un outil BEGES spécialement adapté aux entreprises de Travaux Publics : **OMEGA TP** (Outil Méthodologique d'Evaluation des Gaz à Effet de Serre des Activités de Travaux Publics) est un outil de mesure des émissions de GES destiné à une utilisation dans le cadre d'une démarche de progrès des entreprises de Travaux Publics. Cet outil **évalue facilement et rapidement les émissions de GES** de l'organisation pour un pilotage annuel de ses émissions.

Un dispositif de formation a été mis en place pour faciliter l'appropriation d'OMEGA TP par les entreprises adhérentes de la FNTP : les Fédérations Régionales des Travaux Publics sont les organisations à contacter pour s'inscrire à ces formations.

- § Editeur de l'outil : Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP) ;
- § Métiers couverts : Spécifique aux activités TP, couvre les activités de construction, d'entretien, de rénovation et de déconstruction ;
- § Compatibilité méthodologique : ISO 14 064, moyennant quelques adaptations du fait de la nature des activités TP ;
- § Périmètre de l'outil : De l'extraction des matières premières jusqu'à la livraison de l'ouvrage.

2.2.4 - Etapes de la démarche

La démarche de mise en œuvre d'un BEGES pour le secteur des Travaux Publics repose sur une démarche classique de réalisation de BEGES comme présenté ci-dessous.

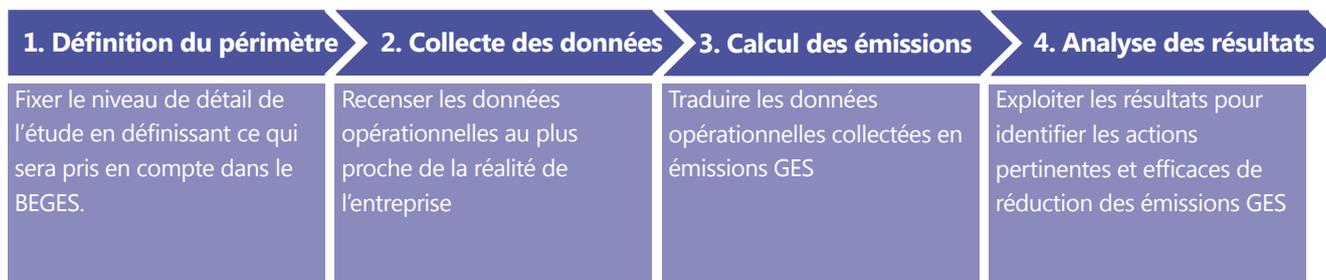


Figure 5 : Etapes clés d'un BEGES.

Bonnes pratiques

Retour d'expérience BEGES

Il est conseillé de faire un retour d'expérience sur le BEGES effectué pour identifier les points d'amélioration pour chaque étape. Ainsi, à la lumière des difficultés rencontrées, des actions pourront être menées pour **améliorer la qualité des résultats des prochains BEGES** (par exemple : mise en place de reporting sur les consommations d'énergie, redéfinition du périmètre pris en compte...).

2.3 - Comment définir le périmètre du BEGES ?

2.3.1 - Définition du périmètre organisationnel

Une entreprise peut être impliquée dans plusieurs activités, qu'on appelle « **installations** » dans les méthodologies BEGES (une installation est un processus de production fixe ou mobile : usine de production, service de maintenance, activité de transport, activité de travaux, ...). Le BEGES peut être réalisé sur une installation ou sur un ensemble d'installations, sur le périmètre d'une filiale ou sur le périmètre d'un groupe tout entier. Définir son périmètre organisationnel, c'est donc définir les installations à prendre en compte dans le BEGES.

Pour les organisations qui **détiennent et exploitent la totalité des installations**, le périmètre organisationnel correspondra à l'ensemble de son activité.

Pour les organisations qui **détiennent conjointement des installations**, il faudra définir **un mode de consolidation** des émissions GES pour assurer une prise en compte de toutes les émissions en accord avec les référentiels existants. Il existe ainsi plusieurs modes de consolidation⁷ qui influenceront les résultats du BEGES :

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

§ L'approche « contrôle » :

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

Chaque approche a ses avantages et ses inconvénients. « *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* »⁸.

⁷ Modes de consolidation décrits dans la norme ISO 14064-1 «Gaz à Effet de Serre Partie 1 : Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des Gaz à Effet de Serre».

⁸ ISO 14064-1.

La Figure 6 résume les différentes options dans la définition du périmètre organisationnel.

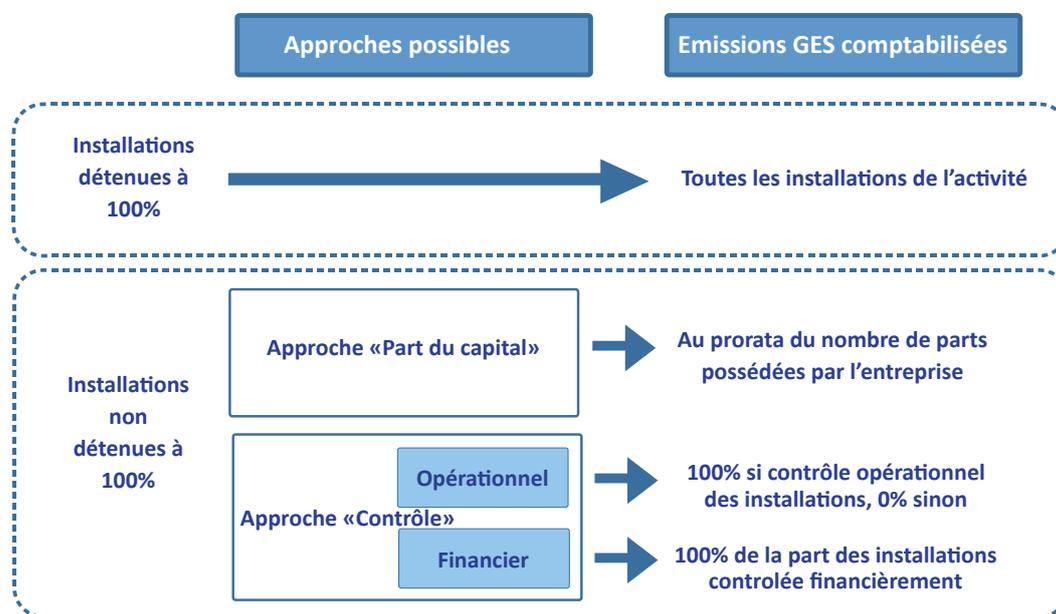


Figure 6 : Différentes options dans le choix du périmètre organisationnel.

Exemple

Cas d'une SEP (Société En Participation)

Dans le cas d'une SEP (Société En Participation), plusieurs possibilités existent pour la définition du périmètre :

- Si l'entreprise est en gérance administrative de la SEP, il est recommandé d'évaluer aussi précisément que possible les émissions de GES de la SEP et de les intégrer au BEGES au prorata de la participation financière dans la SEP ;
- Si l'entreprise ne gère pas la SEP, il est recommandé d'utiliser des ratios monétaires permettant de convertir le chiffre d'affaire de la SEP en émissions de GES.

Comment définir le périmètre du BEGES ?

2.3.2 - Définition du périmètre opérationnel

Choisir le périmètre opérationnel du BEGES, c'est définir avec précision et transparence le système à étudier et traduire le périmètre organisationnel en catégories et postes d'émissions, c'est-à-dire répondre à la question : « **quelles sont les opérations générant des émissions au sein du périmètre organisationnel défini ?** ».

DESCRIPTION GENERALE DES POSTES D'EMISSIONS

Présentation des périmètres

D'une manière générale, on distingue 3 périmètres d'émissions de GES, appelées « scopes », comme suit⁹ :

Scope 1	Somme des émissions directes induites par la combustion d'énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon, tourbe..), la combustion de carburant, les émissions des procédés industriels et les émissions fugitives (par exemple dues aux fuites de gaz de climatisation).
Scope 2	Somme des émissions indirectes induites par la consommation d'électricité, ou la consommation de vapeur, froid ou chaleur via des réseaux de distribution.
Scope 3	Somme de toutes les autres émissions indirectes : achats de matériaux, amortissements, déplacements des employés, fret amont/aval, déchets directs...

Tableau 6 : Définition des scopes 1, 2 et 3.

Ces 3 scopes, peuvent être schématisés comme dans la Figure 7.

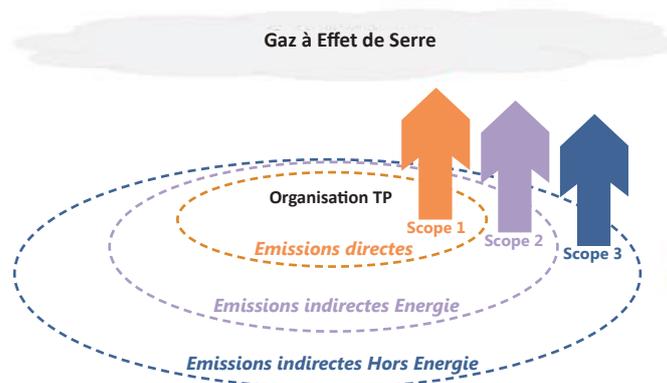


Figure 7 : Périmètre opérationnel : les 3 scopes.

Les enjeux de la réalisation d'un BEGES sont très différents suivant les scopes :

- § **Scope 1 et 2** : mesurer précisément et contrôler les émissions de GES, notamment dans un objectif de réduction de la facture énergétique ;
- § **Scope 3** : identifier les principales sources d'émissions et travailler avec les parties prenantes (fournisseurs, clients, collaborateurs) pour identifier ensemble des pistes d'amélioration.

⁹ Source : GHG Protocol Corporate Standard

Nomenclature des postes d'émissions

Chaque scope est décliné en postes d'émissions, qui regroupent les émissions GES de même nature. Le [Tableau 7](#) ci-après part de la liste complète de postes d'émissions définie par les référentiels nationaux et internationaux pour aboutir à la liste des postes d'émission à prendre en compte pour le secteur des Travaux Publics.

Certains postes d'émission sont exclus pour les motifs suivants :

- Négligeable ;
- Non rencontré dans le secteur ;
- Absence de méthode pour le calcul d'un poste ;
- Non pertinent.

A noter que la pertinence doit être évaluée au regard de :

- La contribution du poste vis-à-vis des émissions globales ;
- Son importance stratégique (image, relations avec les parties prenantes, positionnement sur les marchés...);
- Sa vulnérabilité aux « risques et opportunités carbone » (variation du coût des énergies fossiles, marchés d'échanges, réglementation contraignante...);
- Leviers d'action dont dispose l'organisation pour réduire les émissions de ce poste.

La justification des exclusions est détaillée dans le tableau 8. Par ailleurs une dénomination usuelle pour le secteur est proposée pour chaque poste à prendre en compte.



Comment définir le périmètre du BEGES ?

Référentiels			Dénomination officielle du poste d'émission	Dénomination usuelle pour le secteur des TP (utilisée dans la suite du document)
Art. 75 loi ENE	ISO 14069	GHG Protocol		
1	1	Non numéroté	Emissions directes des sources fixes de combustion	Combustibles
2	2	Non numéroté	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique	Carburant des véhicules et des engins
3	3	Non numéroté	<i>Emissions directes des procédés hors énergie</i>	<i>Non rencontré dans le secteur</i>
4	4	Non numéroté	Emissions directes fugitives	Fuite de gaz de climatisation
5	5	Non numéroté	<i>Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)</i>	<i>Non pertinent</i>
6	6	Non numéroté	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	Electricité
7	7	Non numéroté	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur et froid	Vapeur, chaleur et froid
8	8	3	Emissions liées à l'énergie non incluses dans les catégories « émissions directes de GES » et « émissions de GES à énergie indirectes »	Emissions indirectes liées à la production d'énergie ¹⁰
9	9	1	Achats de produits et services	Matériaux et prestations
10	10	2	Immobilisations de biens	Amortissements des bâtiments et des engins
11	11	5	Déchets	Déchets
12	12	4	Transport des marchandises amont	Fret amont chantier

Tableau 7: Liste des postes d'émission pour le secteur des TP.

¹⁰ Dans la suite de ce document, ce poste sera couplé avec les postes « Combustibles », « Carburants des véhicules et engins » et « Electricité »

Référentiels			Dénomination officielle du poste d'émission	Dénomination usuelle pour le secteur des TP (utilisée dans la suite du document)
Art. 75 loi ENE	ISO 14069	GHG Protocol		
13	13	6	Déplacements professionnels	Déplacements professionnels
14	-	-	<i>Franchise amont</i>	<i>Non rencontré dans le secteur</i>
15	14	8	<i>Actifs en leasing amont</i>	<i>Non rencontré dans le secteur</i>
16	15	15	<i>Investissements</i>	<i>Non rencontré dans le secteur</i>
17	17	-	<i>Transport des visiteurs et des clients</i>	<i>Négligeable</i>
18	17	9	Transport des marchandises aval	Fret sortant chantier
-	-	10	<i>Transformation des produits vendus</i>	<i>Non rencontré dans le secteur</i>
19	18	11	<i>Utilisation des produits vendus</i>	<i>Non pertinent</i>
20	19	12	<i>Fin de vie des produits vendus</i>	<i>Non pertinent</i>
21	20	14	<i>Franchise aval</i>	<i>Non rencontré dans le secteur</i>
22	21	13	<i>Leasing aval</i>	<i>Non rencontré dans le secteur</i>
23	22	7	Déplacements domicile travail	Déplacements domicile-travail
24	23	-	<i>Autres émissions indirectes</i>	<i>Non rencontré dans le secteur</i>

Tableau 7 : Liste des postes d'émission pour le secteur des TP.

Comment définir le périmètre du BEGES ?

Justification des exclusions proposées pour le secteur des Travaux Publics

La justification des exclusions des postes d'émissions à prendre en compte dans le BEGES est détaillée dans le Tableau 8 ci-dessous.

Postes d'émissions exclus	Motifs d'exclusions	Justifications complémentaires des exclusions
Emissions directes des procédés hors énergie.	Non rencontré dans le secteur	
Franchise amont.		
Investissements.		
Transformation des produits vendus.		
Franchise aval.		
Actif en Leasing amont.		
Leasing aval.		
Autres émissions indirectes.		
Transport des visiteurs et des clients.	Négligeable	- Pas de flux de visiteurs dans les activités de Travaux Publics ; - Déplacements des Maîtres d'Ouvrage (clients) négligeables par rapport à l'ensemble des activités de l'entreprise (émissions de GES inférieures à 1% des émissions de GES globales).
Emissions issues de la biomasse (sol et forêt).	Postes d'émission non pertinents	Responsabilité directe très marginale (terrains en propre) et responsabilité / connaissance du ressort du Maître d'Ouvrage (changement d'affectation des sols* lié à la réalisation des ouvrages).
Utilisation des produits vendus.		Scénarios d'utilisation et de fin de vie des ouvrages non connus et dépendants du choix du Maître d'Ouvrage.
Fin de vie des produits vendus.		<i>Exemple : évolution du trafic routier en ville, réutilisation des ouvrages, ...</i>

Tableau 8 : Liste des postes d'émissions exclus et justification.

Par ailleurs, au-delà des exclusions générales justifiées ici, il sera proposé dans la suite du guide d'exclure certains flux associés à des postes d'émission pour les mêmes raisons que celles listées ci-dessus. Enfin, si l'entreprise souhaite exclure un autre poste que ceux listés dans ce guide sectoriel, l'entreprise devra le justifier. L'ensemble des postes exclus devront être listés dans le rapport BEGES.

* Voir encadré page 34.

Représentativité des postes d'émissions dans un bilan type

Le Tableau 9 est issu du retour d'expériences mené auprès d'entreprises de Travaux Publics. Il guide et alerte sur les postes d'émissions les plus importants.

Catégorie d'émissions		Poste d'émission	Part dans le BEGES	Remarques
Scopes 1 et 2	Energie	Combustibles, Vapeur, Chaud, Froid et Electricité.	10-80%	Poste particulièrement important pour les installations industrielles (usines de liant, postes d'enrobage, ...).
		Carburant des véhicules et des engins.	10-50%	Poste important pour le métier de Terrassement (engins) ou pour les métiers disposant de flottes de véhicules importantes (ex : services énergétiques).
	Hors Energie	Fuite de gaz de climatisation.	<5%	Poste minoritaire mais important dans le cadre de la réglementation européenne ¹¹ .
Scope 3	Matériaux et services	Matériaux et services.	30-60%	Poste principal pour la majorité des métiers.
	Fret	Fret amont chantier.	10-20%	
		Fret sortant chantier.	10-20%	
	Déplacements	Déplacements domicile-travail.	<5%	
		Déplacements professionnels.	<5%	
	Amortissements	Amortissements.	5-10%	
Déchets	Déchets.	<5%		

Tableau 9 : Importance des différents postes d'émissions dans le secteur des TP.

¹¹ Bien que la part du poste « Fuite de gaz de climatisation » soit faible dans le BEGES des activités de Travaux Publics, ce poste reste un enjeu environnemental fort dans le contexte global de forte augmentation des émissions de ces gaz durant les 10 dernières années et de la réglementation européenne sur les GES fluorés.

Pour aller plus loin



Qu'est-ce que les émissions de GES liées au changement d'affectation des sols ?

On parle de changement d'affectation des sols lorsqu'une activité humaine modifie la constitution et la fonction d'un terrain. Il s'agira, par exemple, de la création d'une route à l'emplacement d'une forêt.

Tout changement d'affectation d'un sol peut fortement modifier ses capacités de puits (stockage) ou d'émissions de GES. Lorsqu'on remplace une forêt par un champ ou une route, le CO₂ capté par la forêt ne sera plus stocké et se retrouvera dans l'atmosphère. Au niveau mondial, une part non-négligeable des émissions de GES provient du changement d'affectation des sols (CAS). Toutefois, il existe de nombreux débats concernant l'approche méthodologique à adopter et il n'y a pas, à ce jour, de consensus méthodologique dans la prise en compte de ce paramètre.

Par ailleurs, la prise en compte de ce poste d'émission pour les entreprises de TP n'apparaît pas pertinente pour 2 raisons :

- la problématique de changement d'affectation des sols ne se pose directement que de manière très marginale pour les entreprises de TP (les terrains des entreprises sont principalement en milieu déjà anthropisé) ;
- en ce qui concerne les sols utilisés pour la réalisation des ouvrages neufs, le choix de ces terrains relève de la Maitrise d'Ouvrage et l'entreprise n'a pas accès aux éléments permettant d'estimer les émissions liées au CAS.

Ces différents postes d'émission peuvent être regroupés au sein du schéma ci-dessous (Figure 8), qui permet de visualiser l'ensemble des sources d'émissions d'une organisation typique dans les Travaux Publics.

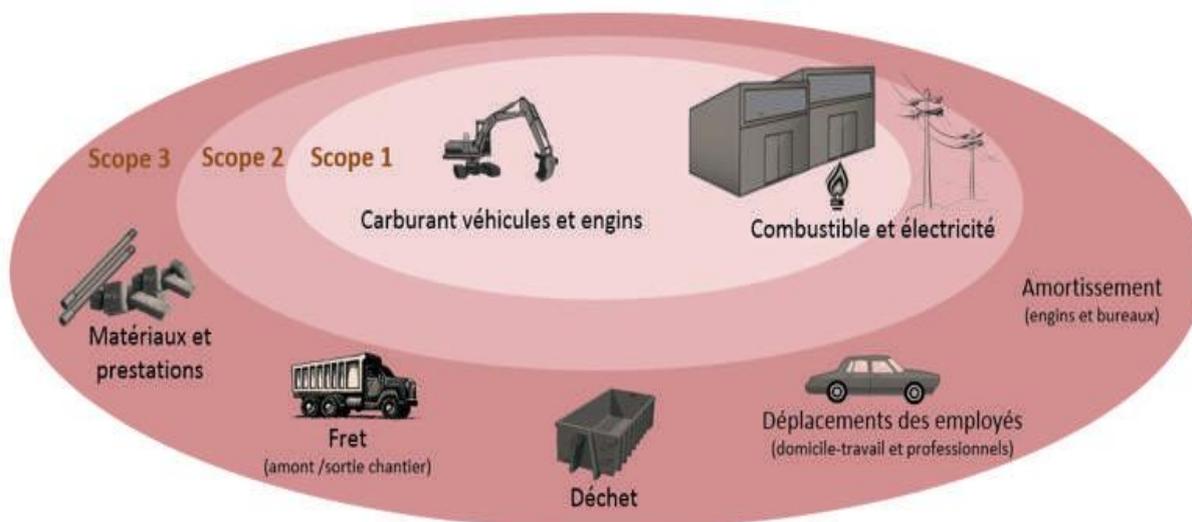


Figure 8 : Périmètre opérationnel : Cas du secteur TP.

Pour chaque poste d'émission les méthodes de calcul sont détaillées en Annexe 1.

2.4 - Comment calculer son BEGES ?

2.4.1 - Niveaux et qualité des données à collecter

Plusieurs catégories de données opérationnelles à collecter existent suivant le niveau de détail et leur accessibilité. Ces catégories serviront de base pour l'appréciation de la qualité et l'évaluation de l'incertitude des données d'activité collectées. Ces catégories sont regroupées dans le [Tableau 10](#) ci-dessous :

Niveau	Description	Utilisation	Exemple	Qualité des données	Incertitude associée aux donnée
Donnée Primaire	Donnée observée, mesurée directement ou calculée à partir de mesures directes d'une activité.	Données à utiliser lorsqu'elles sont influentes sur le résultat du BEGES et à privilégier dans tous les cas quand elles sont disponibles.	<i>Consommation réelle de carburant de l'engin de chantier.</i>	Très bonne	Très faible
Donnée Secondaire	Donnée générique ou donnée moyenne provenant de sources publiées, représentatives d'une activité.	Données à utiliser lorsqu'elles ont un faible impact sur le résultat du BEGES , ou sont difficiles à collecter.	<i>Consommation théorique de carburant de l'engin (issue de la documentation technique de l'engin).</i>	Bonne	Faible
Donnée extrapolée	Donnée primaire ou secondaire liée à une activité similaire adaptée ou personnalisée à une nouvelle situation.		<i>Calcul de la consommation de carburant de l'engin à partir de la consommation d'un autre type d'engin.</i>	Acceptable	Acceptable
Donnée approchée	Donnée primaire ou secondaire liée à une activité semblable qui peut être utilisée en lieu et place de données représentatives. Ces données existantes sont directement utilisées sans adaptation.		<i>Assimilation de la consommation de carburant de l'engin à la consommation d'un autre d'engin.</i>	Faible	Elevée

Tableau 10 : Catégories des données à collecter pour l'élaboration d'un BEGES.

Comment calculer son BEGES ?

Bonnes pratiques

D'une manière générale, pour l'ensemble des données à rassembler, il est nécessaire d'identifier leur nature, d'y associer le ou les services pertinents au sein de l'organisation et le niveau de détail souhaité.

Dans un premier temps, il est préférable de s'appuyer sur les données de reporting existantes et d'améliorer la complétude des données collectées au fur et à mesure de la réalisation des BEGES : plus l'organisation effectue des BEGES et plus la qualité des données collectées sera bonne.

Enfin, il est préférable de collecter des données brutes, non converties par le service sollicité pour éviter des erreurs de conversion.



2.4.2 - Méthode d'estimation des émissions de GES par poste d'émission

Pour chaque poste d'émission décrit précédemment, une fiche détaille la manière dont les émissions devront être évaluées. Ces « fiches » par poste d'émission sont en annexe 1 et ont toutes la même structure présentée ci-dessous :

Numéro de la fiche	Intitulé du poste d'émission de la fiche		
Description du poste d'émission			
Cette section décrit les éléments qui entrent dans ce poste d'émission pour le secteur des Travaux Publics.			
Méthode préconisée			
<ul style="list-style-type: none"> - Détail des données à collecter ; - Définition du périmètre des données. <p>Cette méthodologie préconisée est destinée aux entreprises qui réalisent leur BEGES pour la 1ère fois. Pour certains postes, des indications sous forme d'encadré ou de fiche « Pour aller plus loin » permettent aux entreprises expérimentées d'être plus précises dans leur BEGES. Le tableau ci-dessous liste les postes d'émission où différentes approches sont proposées suivant le degré de maturité des entreprises (1^{er} BEGES ou expérimentés) :</p>			
N° de fiche	Postes d'émissions	Méthode pour entreprise réalisant son 1er BEGES	Éléments supplémentaires pour entreprise expérimentée
N°3	Fuites de gaz de climatisation	Pas de prise en compte	Prise en compte des fuites via la fiche « Pour aller plus loin sur Fiche N°3 »
N°4	Matériaux	Matériaux et produits semi-finis	Prise en compte des produits finis via la fiche « Pour aller plus loin sur la Fiche N°4 »
N°5	Prestations	Prestations de sous-traitance	Prise en compte des prestations administratives (fournitures, télécom, ...) via la fiche « Pour aller plus loin sur la Fiche N°5 »
N°6 et N°7	Fret amont/sortie chantier	Fret de rang 1	Prise en compte du Fret de rang 2
Méthode de calcul alternative			
Présentation des méthodes alternatives, si les méthodes préconisées ne peuvent pas être mises en place.			
Description des facteurs d'émission			
Typologie de facteurs d'émission à utiliser (sources des facteurs et conseils d'utilisation).			

Figure 9 : Structure des fiches par poste de l'annexe 1.

2.4.3 - Gestion des facteurs d'émission

METHODOLOGIE GENERALE DE CHOIX DES SOURCES DE FACTEURS D'EMISSION

De manière générale, il est recommandé de privilégier les facteurs d'émission les plus légitimes et les plus adaptés au contexte français. En conséquence, ce guide propose de hiérarchiser les sources de facteurs d'émission comme expliqué dans la [Figure 10](#) :

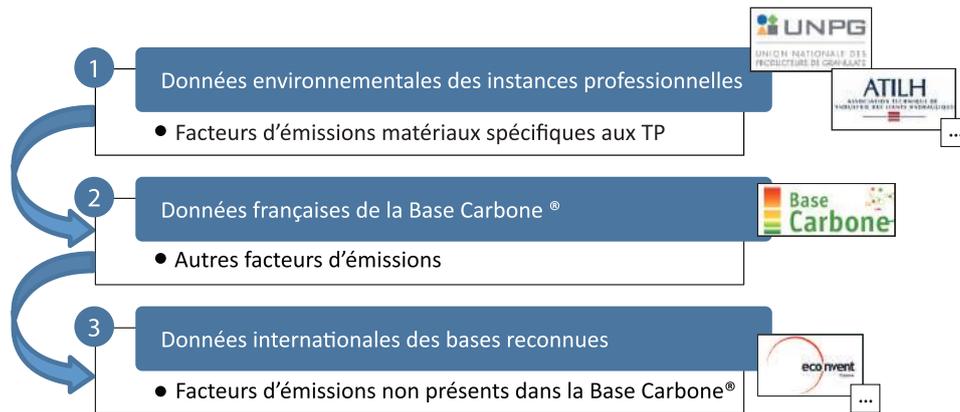


Figure 10 : Hiérarchisation dans le choix des sources des facteurs d'émission.

POSSIBILITE D'UTILISER SES PROPRES FACTEURS D'EMISSION

Si l'entreprise détient des facteurs d'émission spécifiques à son activité et qui ne sont pas listés ci-dessus, elle pourra les utiliser pour son BEGES. Par ailleurs, il est recommandé de soumettre ces facteurs d'émission aux administrateurs de la Base Carbone® pour alimenter et enrichir la base nationale¹².

Afin d'évaluer la qualité de ces nouveaux facteurs d'émission (et l'incertitude qui en découle), les critères suivants pourront être pris en compte :

- Représentativité temporelle ;
- Représentativité technologique ;
- Représentativité géographique.

Le tableau ci-dessous propose des éléments d'appréciation pour l'évaluation de ces paramètres :

Représentativité			Incertaince
Temporelle	Technologique	Géographique	
Très bonne	Très bonne	Parfaitement adaptée	Très faible
Bonne	Bonne	Adaptée	Faible
Acceptable	Acceptable	Moyennement adaptée	Acceptable
Très faible	Très faible	Pas adaptée	Elevée

Tableau 11 : Eléments d'appréciation de la qualité des facteurs d'émission.

¹² Pour proposer des facteurs d'émission spécifiques à intégrer dans la Base Carbone®, consultez le site www.bilans-ges.ademe.fr.

2.5 - Que faire du résultat du BEGES ?

Le BEGES est une première étape vers une réduction maîtrisée et pérenne des émissions de GES. Il constitue le point d'entrée pour s'engager dans une stratégie globale de sobriété carbone. Cette stratégie doit être envisagée comme une démarche de progrès dans une logique d'amélioration continue.

Elle pourra être segmentée en quatre parties :

§ Planification

Cette étape correspond, suite à la réalisation d'un BEGES, à l'identification et à la planification d'actions de réduction des émissions de GES, comprenant notamment la fixation d'objectifs de réduction (cf. 2.5.1. page 40).

§ Mise en œuvre

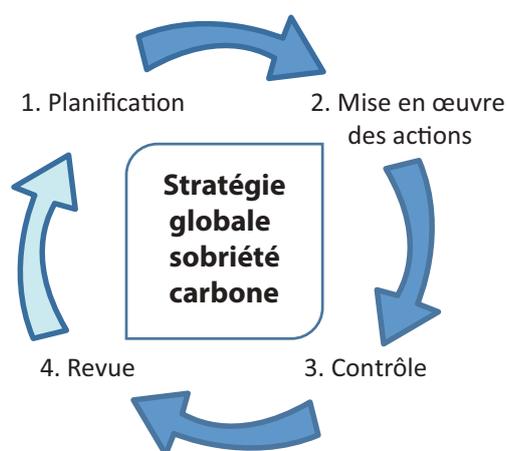
Une fois la planification réalisée, les ressources pour la mise en place d'actions de réduction devront être définies et des actions de sensibilisation/formation en interne et de communication vers l'extérieur (cf. 2.5.2. page 41) pourront être menées.

§ Contrôle

Pour évaluer les retombées des actions de réduction mises en œuvre, un suivi et une analyse dans le temps de l'évolution des émissions de GES devront être mis en place (Cf. 2.5.3. page 42).

§ Revue

Périodiquement, une revue permettant de suivre l'état d'avancement des actions entreprises au regard des objectifs fixés devra être effectuée pour identifier si nécessaire des actions correctives.



Ces différentes étapes constituent la base d'un Système de Management des Gaz à Effet de Serre (SM-GES), actuellement en cours de finalisation par l'Association Bilan Carbone. Les travaux sur le SM GES associent l'ADEME et des entreprises volontaires issues de tous les secteurs, notamment du secteur des Travaux Publics.

Par ailleurs, l'ADEME a lancé en 2014 des travaux pour réaliser un guide méthodologique sur la définition de plans d'actions GES qui sera mis à disposition sur le centre de ressources BEGES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr/).

2.5.1 - Actions de réduction des émissions de GES

Le premier objectif d'un BEGES est de donner les informations quantifiées nécessaires à la mise en œuvre d'actions de réduction des émissions de GES.

L'enquête sur les pratiques des entreprises de la FNTP a permis d'identifier un certain nombre d'actions de réduction qu'il est possible de classer par poste d'émission :

Scope	Postes d'émission	Action de réduction
Scope 1 & 2	Combustibles et électricité	<p><u>Bâtiment des agences</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rénovation énergétique du bâtiment ; - Sensibilisation des collaborateurs aux éco-gestes. <p><u>Installations de chantier</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de bungalows basse consommation. <p><u>Installations industrielles</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Actions d'efficacité énergétique des procédés.
	Carburants véhicules et engins	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre d'un suivi des consommations par engin ; - Renouvellement du parc matériel et véhicules ; - Utilisation d'engins hybrides / équipés de « stop & go » ; - Amélioration de la maintenance des engins ; - Formation à l'éco-conduite ; - Optimisation des déplacements de matériel sur les chantiers.
Scope 3	Déplacements professionnels	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un Plan de Déplacement Entreprise ; - Minimisation des transports par avion.
	Matériaux et prestations	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de matériaux bas carbone (ex : enrobés tièdes) ; - Utilisation de matériaux alternatifs ou recyclés ; - Développement de techniques sans tranchée et de réhabilitation.
	Fret	<ul style="list-style-type: none"> - Minimisation des distances de transport grâce à l'utilisation de matériaux locaux ou de plateformes de valorisation locales ; - Minimisation des distances de transport grâce à la réutilisation de matériaux en place.
	Déchets	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction des quantités de déchets grâce à la valorisation des matériaux issus du chantier et de la mise en œuvre de techniques alternatives (ex : réhabilitation en lieu et place du remplacement, sans tranchée, etc.).

Tableau 12 : Actions de réduction des émissions de GES dans le secteur des TP.

Plus d'informations sur les actions permettant de réduire l'impact environnemental et notamment les émissions de GES, sont disponibles sur le site www.bonnes-pratiques-tp.com.

2.5.2 - Communication des résultats

La communication des résultats d'un BEGES doit être transparente et intégrer l'ensemble du contexte dans lequel s'inscrit le bilan. Il s'agira de :

- définir la méthode utilisée (notamment prise en compte ou non du scope 3) et le périmètre pris en compte ;
- justifier les éventuelles exclusions ;
- lister les hypothèses prises ;
- inventorier les facteurs d'émission considérés.

Toutes les informations nécessaires à la bonne compréhension des résultats devront accompagner les valeurs du BEGES.

En plus des règles de base précédemment citées, la communication des résultats devra être adaptée aux objectifs et aux destinataires de cette communication :

§ Communication interne

Communiquer sur les résultats du BEGES de l'organisation permettra de fédérer l'ensemble des salariés de l'organisation autour des problématiques carbone pour une meilleure diffusion du plan d'actions mis en place. Cette communication devra être simplifiée et compréhensible tout en détaillant les points méthodologiques importants.

§ Communication externe

La communication vers l'extérieur sera d'autant plus pertinente qu'elle ne se limitera pas au bilan chiffré des émissions de l'organisation mais qu'elle inclura les actions envisagées pour les réduire. Mettre en avant son plan d'actions permettra de montrer l'implication de l'organisation dans sa stratégie de sobriété carbone.

Compte-tenu des choix en termes de périmètre à étudier et de finesse des données à collecter, toutes les précautions d'usage devront être prises lors de la communication extérieure, notamment en matière de confidentialité des données collectées. Enfin, il est important de contextualiser sa communication en explicitant notamment le niveau de « maturité » de l'organisation en matière de BEGES.

Note : pour les BEGES réalisés pour satisfaire aux exigences de l'article 75, le format de restitution est défini dans la méthode réglementaire et devra intégrer et définir un certain nombre de points (cf annexe 3). La mise à disposition externe du BEGES et du plan d'action de réduction est obligatoire.

2.5.3 - Analyse de l'évolution dans le temps des émissions de GES

Après la phase de plan d'actions et la mise en place d'indicateurs de suivi pertinents, il est important de réaliser des BEGES à intervalles réguliers pour vérifier si les actions mises en œuvre permettent de réduire les émissions de GES. Cela passe par 2 étapes :

- § La réalisation d'une analyse d'écart ;
- § La définition d'un indicateur de performance carbone.

REALISATION D'UNE ANALYSE D'ECART

Une série de facteurs permet d'expliquer les écarts entre les différents BEGES réalisés par l'entreprise au cours du temps.

Facteur d'écart	Explication du facteur d'écart	Exemple
Evolution du périmètre organisationnel	Les activités de l'organisation peuvent évoluer entre deux BEGES.	<ul style="list-style-type: none"> - Ouverture d'une agence ; - Rachat ou appropriation d'une activité nouvelle ; - Evolution du périmètre géographique d'une agence.
Evolution du périmètre opérationnel	Lors d'un 2ème BEGES, l'entreprise peut améliorer la qualité de son BEGES en étendant le périmètre opérationnel pris en compte.	<ul style="list-style-type: none"> - Prise en compte du Fret de Rang 2.
Evolution des Facteurs d'émission	La base de facteurs d'émission est mise à jour annuellement en raison de l'amélioration des connaissances ainsi que de l'actualisation des données.	<ul style="list-style-type: none"> - Actualisation du Facteur d'émission de l'électricité.
Evolution du chiffre d'affaire ou de l'activité	Une augmentation de l'activité entraîne naturellement une augmentation des émissions de GES en valeur absolue.	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation du nombre de chantiers. - Activité nouvelle.
Effets de la mise en œuvre du Plan d'actions	La mise en œuvre du plan d'actions doit voir ses effets dans la réduction des émissions de GES en valeur absolue.	<ul style="list-style-type: none"> - Achat d'engins moins consommateurs de carburant.

Tableau 13 : Facteurs d'écart entre les BEGES.

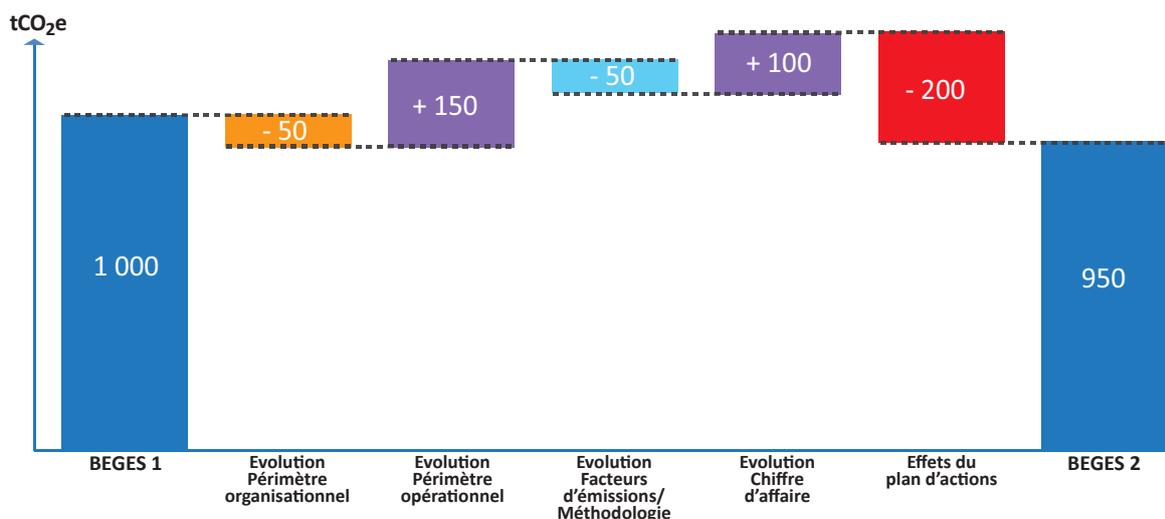


Figure 11 : Influence des facteurs expliquant les différences de résultats des BEGES 1 et 2.

L'ensemble de ces facteurs conduiront à des différences entre les résultats des BEGES 1 et 2. L'analyse de ces écarts est cruciale pour pouvoir interpréter l'évolution de son BEGES, expliquer cette évolution en interne et en externe et actualiser le plan d'actions de réduction des émissions de GES.

DEFINITION D'UN INDICATEUR DE PERFORMANCE CARBONE

Afin d'appréhender simplement l'évolution du BEGES de l'organisation, il peut être utile de définir un indicateur de **performance carbone** pour traduire le BEGES en une performance carbone **par indice d'activité**.

L'indice d'activité le plus usuellement choisi est le Chiffre d'Affaire et l'indice de performance carbone est ainsi exprimé en « tCO₂e / Chiffre d'Affaire ».

En aucun cas un tel indicateur ne pourra servir de base à une comparaison entre entreprises (les méthodologies de BEGES pouvant être différentes), il est par contre utile pour rendre compte des progrès réalisés par l'entreprise.

Bonnes pratiques

Pour pouvoir suivre les actions de réductions au cas par cas, des indicateurs de performance opérationnels pourront être mis en place. Ces indicateurs sont construits en ramenant les résultats du BEGES à des activités homogènes (transport, chantier...) et permettront un suivi plus efficace des actions. Ces indicateurs peuvent aussi être exprimés avec des unités énergétiques pour être au plus près des données mesurées.

On peut lister pour illustration les indicateurs de performance opérationnels suivant :

- Indicateur de performance carbone du fret : tCO₂ / t.km ;
- Indicateur de performance énergétique des engins : litre carburant / heure de fonctionnement.





3 - Approche « Chantier » Analyse Environnementale des Chantiers

Comme expliqué précédemment (Approche générale), l'analyse environnementale de chantier est un bilan global quantifié des impacts environnementaux d'un chantier sur toutes les étapes de son cycle de vie. Elle s'applique spécifiquement à un chantier, et donc, contrairement au BEGES organisation, elle ne tient pas compte de l'ensemble des activités de l'entreprise. Cette analyse est faite sur un ou plusieurs indicateurs environnementaux (Emissions de Gaz à « Effet de Serre », Consommation d'énergie, Consommation de ressources naturelles, ...).

3.1 - Pourquoi réaliser une analyse environnementale de chantier ?

3.1.1 - Quels peuvent être les bénéfices pour une entreprise de Travaux Publics ?

La mise en place d'une démarche d'analyse environnementale des chantiers peut présenter cinq principaux avantages pour une entreprise :

- § Différencier l'entreprise, dans le cas d'une démarche volontaire ;
- § Valoriser ses techniques et procédés sous un angle environnemental ;
- § Répondre aux exigences d'un appel d'offres, si l'analyse environnementale est explicitement demandée ;
- § Développer en interne des techniques et procédés plus vertueux d'un point de vue environnemental ;
- § Optimiser son organisation de chantier et son efficacité.

Chacun de ces avantages est présenté dans le [tableau 14](#), page suivante.



Différencier l'entreprise	Valoriser ses techniques et procédés	Répondre aux exigences d'un appel d'offres	Développer en interne des techniques et procédés plus vertueux	Optimiser son organisation de chantier et son efficacité
<ul style="list-style-type: none"> - Point fort au cours d'un appel d'offres (gage de qualité, compétence supplémentaire, maîtrise technique) ; - Réponse à une attente non exprimée du Maître d'Ouvrage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quantification des plus-values environnementales de la technique par rapport à une solution de base ; - Argument permettant de justifier un surcoût ou un choix technique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exigence tendant à se développer dans les appels d'offres de Travaux Publics ; - La maîtrise des techniques d'analyse environnementale permet de maximiser la note technique et/ou environnementale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation par les équipes R&D dans le cadre d'une démarche d'écoconception. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en évidence possible d'axes d'amélioration ; - Gains d'efficacité et gains économiques en plus de leur intérêt environnemental.

Tableau 14 : Avantages d'une démarche d'analyse environnementale pour une entreprise.

L'intérêt d'une approche multicritère, par rapport à une approche monocritère « Emissions de GES », est de mieux mettre en valeur l'ensemble des bénéfices environnementaux d'une technique.

La mise en avant de multiples bénéfices est présentée sur le schéma ci-dessous, à travers l'exemple de réutilisation en place des déblais de tranchée :

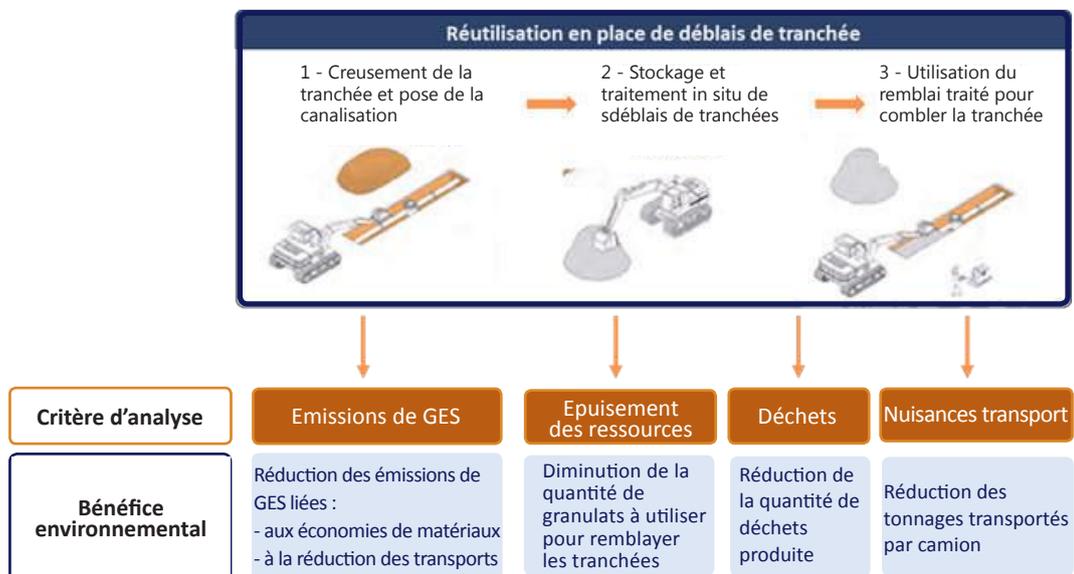


Figure 12 : Bénéfices environnementaux liés à la réutilisation en place des déblais de tranchée.

Source : Fiche « Vos travaux de réseaux » FRTP Lorraine & Agence de l'eau Rhin-Meuse.

Pourquoi réaliser une analyse environnementale de chantier ?

3.1.2 - Quels peuvent être les bénéfices pour un Maître d'Ouvrage ?

Les Maîtres d'Ouvrage ont un rôle moteur à jouer dans la mise en place d'analyses environnementales de chantier :

- § En les systématisant dans leurs procédures d'attribution de marchés (Appel d'offres et autres).
- § Pour permettre une acculturation des entreprises.

Un Maître d'Ouvrage peut retirer de multiples bénéfices de cette approche en fonction de la phase projet où intervient l'analyse environnementale :

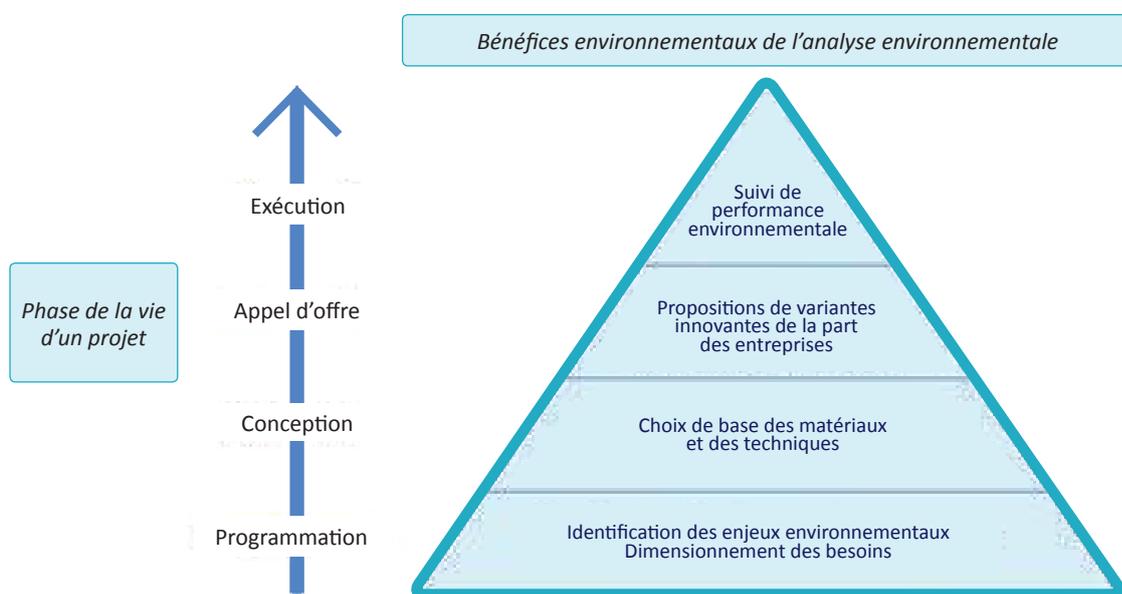


Figure 13 : Bénéfices de l'analyse environnementale en fonction des phases de la vie d'un projet.

Au cours de l'avancement du projet, les leviers d'optimisation évoluent tandis que les données du projet et l'analyse environnementale se précisent :

- § En phase de programmation et de conception, plusieurs leviers d'optimisation peuvent être utilisés : l'analyse environnementale permet alors de vérifier que le dimensionnement du projet comme les choix structurants de matériaux et de techniques répondent aux enjeux environnementaux identifiés ;
- § En phase d'Appel d'Offres, l'analyse environnementale permet de comparer les impacts environnementaux respectifs des différentes solutions (techniques alternatives, organisation de chantier, ...) proposées par les entreprises ;
- § Enfin, en phase d'exécution, le suivi de la performance environnementale permet de vérifier que les engagements pris par les entreprises ont bien été tenus.

Pour le Maître d’Ouvrage, l’analyse environnementale des chantiers en phase d’appel d’offres présente plusieurs avantages :

- § Décliner de façon concrète une stratégie environnementale ;
- § Evaluer les offres sur des critères environnementaux quantitatifs ;
- § Sélectionner les propositions mieux-disantes du point de vue environnemental ;
- § Susciter la créativité des entreprises ;
- § Obtenir un gage de qualité des entreprises candidates ;
- § Permettre un suivi en phase d’exécution.

Chacun de ces avantages est présenté dans le tableau 15 ci-dessous :

Déclinaison concrète d’une stratégie environnementale	Evaluation des offres sur des critères environnementaux quantitatifs	Sélection effective des entreprises mieux-disantes	Créativité des entreprises	Gage de qualité des entreprises candidates	Suivi en phase d’exécution
Moyen concret de décliner la stratégie du Maître d’Ouvrage (Agenda 21, CEV, ...).	Evaluation facilitée par l’objectivité des chiffres de l’analyse environnementale.	Grâce au poids de la note « performance environnement ».	Solutions innovantes proposées par les entreprises.	Permet d’apprécier la maîtrise technique d’une entreprise.	Permet de vérifier que l’entreprise tient ses engagements.

Tableau 15 : Avantages de l’analyse environnementale pour le Maître d’Ouvrage.

3.2 - Quelles méthodes et quels outils disponibles ?

3.2.1 - Un cadre méthodologique commun et un éventail d’outils disponibles en fonction des besoins

Les méthodes et outils disponibles pour l’analyse environnementale des chantiers s’appuient sur un cadre méthodologique commun qui repose sur les principes de l’Analyse de Cycle de Vie (ACV). Les principes de cette méthode sont présentés dans l’encart méthodologique ci-après.

Il existe plusieurs types d’outils basés sur l’ACV, correspondant à des besoins complémentaires.

Les outils peuvent concerner différentes échelles :

- § Produit de construction ;
- § Chantier ;
- § Ouvrage ;
- § Projet d’aménagement territorial.

Quelles méthodes et quels outils disponibles ?

Ils peuvent aussi concerner différentes phases de projet :

- § Programmation ;
- § Conception ;
- § Appel d'Offres ;
- § Exécution.

Le schéma ci-dessous positionne les outils existants en fonction de l'échelle à laquelle ils s'appliquent et du stade auquel ils interviennent dans la vie du projet.

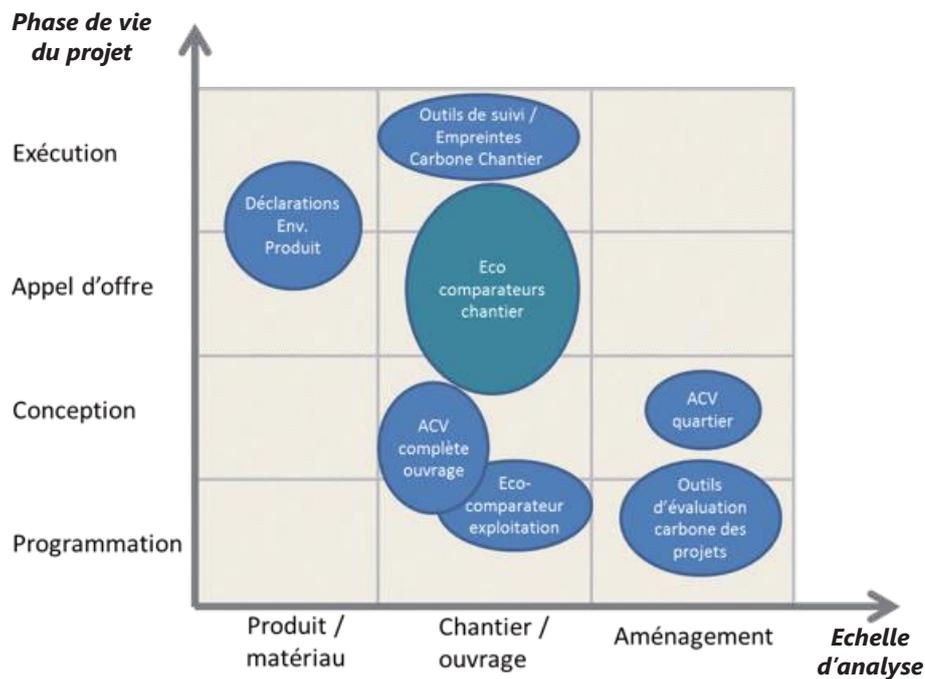


Figure 14 : Cartographie des outils d'analyse environnementale.

Les outils existants pour chacune des échelles d'analyse sont présentés en Annexe 4.

Dans le cadre de l'analyse environnementale des chantiers, trois outils sont particulièrement intéressants et sont développés dans les paragraphes suivants :

- § Les Déclarations Environnementales Produit (cf. page 53) ;
- § Les Eco-comparateurs (cf. page 55) ;
- § Les outils de suivi « chantier » (cf. page 63).

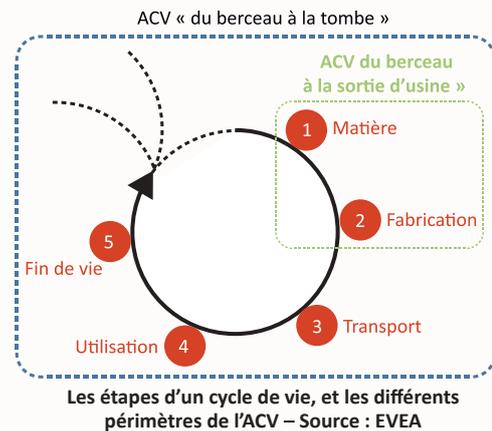
Pour aller plus loin



Qu'est-ce que l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) ?

L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) est une méthode permettant de quantifier les impacts environnementaux d'un objet (produit, ouvrage, service,...) sur l'ensemble de son cycle de vie.

Il s'agit d'une méthode normalisée : la norme ISO 14040 fixe les principes et cadres de l'ACV, et la norme ISO 14044 précise les exigences et lignes directrices associées.



Les grands principes de l'ACV :

Le principe de l'unité fonctionnelle	Une approche multi-étapes	Une approche multi-composants	Une approche multicritère*
<ul style="list-style-type: none"> - L'ACV se rapporte toujours à un service rendu, quantifié au moyen d'une unité fonctionnelle qui précise les caractéristiques techniques et la durée de vie ; - L'ACV permet la comparaison de plusieurs systèmes rendant un service identique. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'ACV considère les étapes consécutives de la vie de l'objet : de l'extraction de ses matières premières (« berceau ») jusqu'à son élimination (« tombe ») ; - ACV « partielles » possibles, ne prenant en compte que certaines étapes (du berceau à la sortie d'usine par exemple). 	<ul style="list-style-type: none"> - Prend en compte les différents composants associés au système (matériaux, emballages, consommables, infrastructures, ...). 	<ul style="list-style-type: none"> - Considère différents types d'impact environnementaux afin d'éviter les transferts de pollution (optimiser les impacts sur un indicateur en particulier peut conduire à aggraver les impacts sur d'autres indicateurs). - On distingue les indicateurs d'impact (contribution au changement climatique, pollution de l'air,... liste complète disponible en Annexe 5), des indicateurs de flux (consommation d'énergie, consommation d'eau, production de déchet,...).

* A noter : L' ACV appréhende les impacts « globaux » et n'est pas adaptée pour quantifier les impacts locaux (biodiversité, atteinte au paysage, pollutions locales ...).

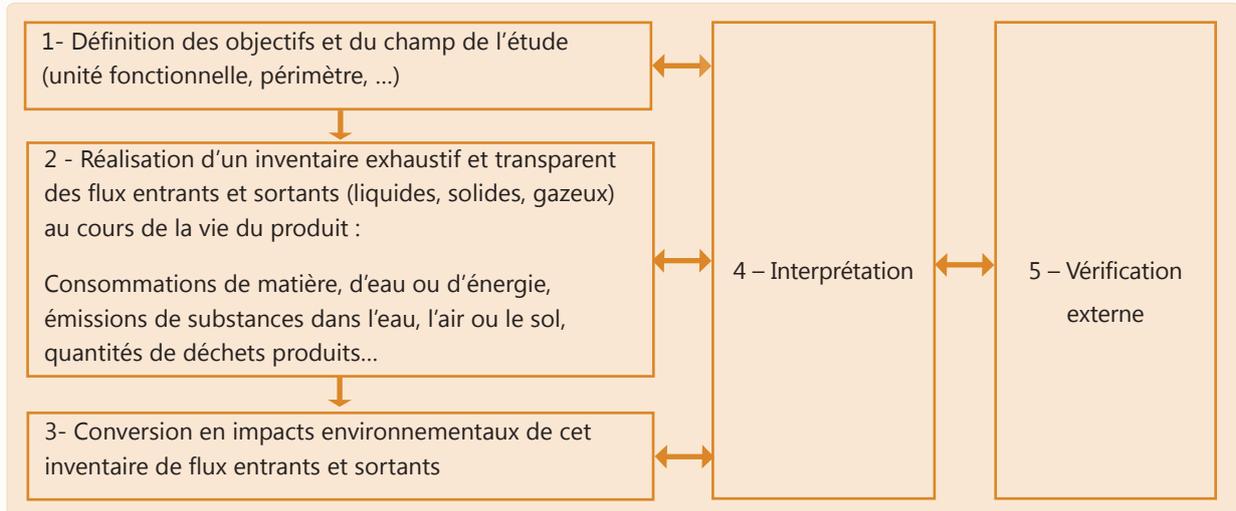
Quelles méthodes et quels outils disponibles ?

Pour aller plus loin



Qu'est-ce que l'Analyse de Cycle de Vie (ACV)?

Le déroulement d'une ACV



Les étapes 2 et 3 permettent de comprendre le principe de fonctionnement de l'ACV : la réalisation d'un bilan de tous les flux entrants et sortants au cours de la vie de l'objet, puis la traduction de ce bilan de flux en impact environnementaux. Cette conversion est réalisée au moyen de méthodes de calcul. Plusieurs méthodes existent et permettent de couvrir



3.2.2 - Focus sur trois outils d'analyse environnementale

ANALYSE ENVIRONNEMENTALE PRODUIT : LES DECLARATIONS ENVIRONNEMENTALES PRODUIT

Les Déclarations Environnementales Produit fournissent les résultats d'Analyse de Cycle de Vie d'un matériau ou d'un produit. Elles peuvent :

- § Etre demandées dans le cadre d'un appel d'offres ;
- § Etre prises en compte indirectement via un éco-comparateur.

Ces déclarations peuvent être :

- § Spécifiques à un produit d'une entreprise ;
- § Génériques et couvrir plusieurs références équivalentes de différentes entreprises.

Une vérification externe par une tierce expertise peut permettre de renforcer la crédibilité des résultats. Cette vérification est facultative.

Deux types de déclaration existent :

§ **Les FDES (Fiches de déclaration environnementale et sanitaire), qui concernent les produits de construction.**

- Elles sont accessibles sur internet, via la Base INIES (www.base-inies.fr).
- Elles sont encadrées par une norme européenne (NF EN 15 804+A1) à laquelle s'ajoute en France un Complément National (norme XP P01-064/CN).

Exemple : la FDES de chaussée en enrobé bitumineux à chaud, publiée par l'USIRF en mai 2014.

§ **Les PEP (Profils Environnementaux Produit), qui concernent les équipements électriques, électroniques ou de génie climatique**

- Ils sont accessibles sur internet, sur le site programme PEP ecopassport® (www.pep-ecopassport.org).
- Ils sont encadrés par un PCR (Product Category Rules ou Règles de définition des Catégories de Produits). Celui-ci est établi par le programme PEP ecopassport® et est applicable spécifiquement aux produits électriques, électroniques ou de génie climatique.

Pour aller plus loin



Evolution des normes régissant les FDES

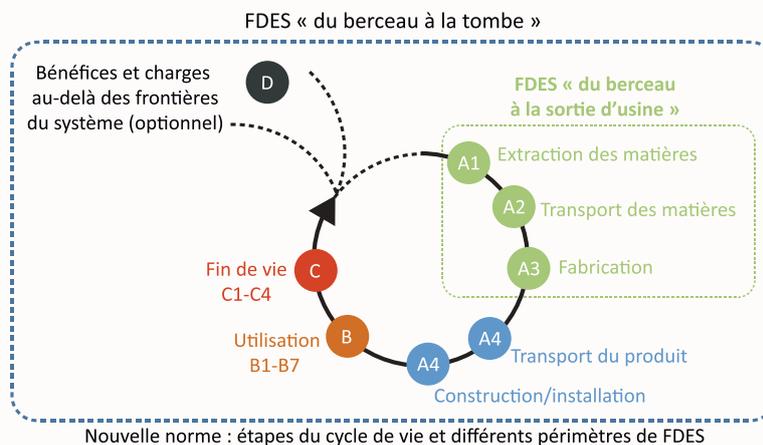
Depuis 2004, les FDES étaient régies en France par la norme NF P01-010, spécifiquement française. **A compter du 1er juillet 2014, la norme européenne NF EN 15 804+A1 doit être suivie pour toute nouvelle FDES.** En France, certaines spécificités, consignées dans un **Complément National** (norme XP P01-064/CN) doivent également être appliquées.

Les FDES réalisées selon **l'ancien format restent valides 5 ans** à compter de leur date de publication. Durant cette période de recouvrement, les comparaisons utilisant des données issues de référentiels différents devront faire l'objet d'une attention particulière afin de ne pas entraîner de conclusions erronées.

Les principales évolutions entre les deux normes portent sur la méthode de calcul de l'indicateur « Contribution au changement climatique » et sur la prise en compte du recyclage. Sur ce point la nouvelle norme reste proche de la méthode des stocks qui consiste à tracer une frontière entre le cycle de vie étudié et le cycle de vie aval et à séparer la comptabilité des impacts des deux côtés de la frontière. Elle introduit cependant le module D, optionnel, qui permet de comptabiliser les bénéfices et charges du recyclage au-delà des frontières du système (par exemple la mise à disposition de matière secondaire en fin de vie évite les impacts associés à l'utilisation de matière vierge). La FNTP encourage les producteurs de matériaux à inclure le module D dans leurs FDES.

La nouvelle norme européenne définit aussi un nouveau découpage du cycle de vie du produit, et les différents périmètres possibles pour une FDES (voir schéma ci-dessous) :

- Elle peut couvrir le cycle de vie complet du produit. On parle de FDES « du berceau à la tombe » ;
- Elle peut s'arrêter à la sortie de l'usine. On parle de FDES « du berceau à la sortie d'usine ».



ANALYSE ENVIRONNEMENTALE CHANTIER : LES ECO-COMPARATEURS

Les éco-comparateurs sont utilisés pour comparer des variantes environnementales proposées par les entreprises en phase d'appel d'offres.

Parmi les éco-comparateurs, on distingue :

- § Des outils développés en propre par certaines entreprises de Travaux Publics ;
- § Des outils sectoriels développés par les syndicats de métier de la FNTF.

La mise en place des outils sectoriels, partagés par plusieurs entreprises, permet la comparaison sur des bases communes des résultats obtenus par différentes entreprises.

La couverture des métiers de Travaux Publics par des éco-comparateurs sectoriels (déployés ou en finalisation) est présentée ci-dessous.

Remarque : Cette liste correspond à l'état des lieux en date de juillet 2014. La disponibilité des outils étant amenée à évoluer dans le futur, une liste actualisée sera disponible sur le site de la FNTF (www.fntp.fr).

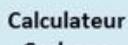
Métiers	Routes	Terrassement	Canalisations	Travaux à l'explosif	Sondages, forages et fondations spéciales	Génie Civil
Eco-comparateurs déployés	 USIRF  IFSTTAR		 Canalisateurs de France	 SYNDUEX	 EFFC DFI SOFFONS	
Eco-comparateurs en finalisation		 SPTF				 AFGC

Figure 15 : Liste des éco-comparateurs.

Quelles méthodes et quels outils disponibles ?

Des outils construits selon des principes méthodologiques communs

Ces principes communs sont récapitulés ci-dessous :

Principe 1	Respect des principes de l'Analyse de cycle de vie (ACV).
Principe 2	Périmètre minimum : extraction des matériaux jusqu'à la livraison du chantier (ACV partielle).
Principe 3	Nécessité d'une unité fonctionnelle, définissant et quantifiant la fonction du système analysé, ses caractéristiques techniques et sa durée de vie. > Permet la comparaison de plusieurs options pour un service rendu équivalent.
Principe 4	Objectif de comparaison entre des variantes environnementales lors des phases d'appels d'offres. > Se focalisent sur les différences entre ces variantes, sans comptabiliser les éléments communs. > Pas d'utilisation possible « en valeur absolue » des résultats.
Principe 5	Fonctionnant avec des données opérationnelles et des bases de données intégrées : - Données opérationnelles : tonnage des différents matériaux utilisés, temps d'utilisation des machines, ... > A renseigner de façon spécifique pour chaque chantier. - Bases de données intégrées, impacts des différents matériaux et machines : > données issues des bases de référence ; > possibilité selon les outils d'intégrer des données spécifiques, sous conditions.

Tableau 16 : Principes de construction de la méthodologie des éco-comparateurs.

Le principe de fonctionnement d'un éco-comparateur est présenté dans le schéma 16 ci-dessous :

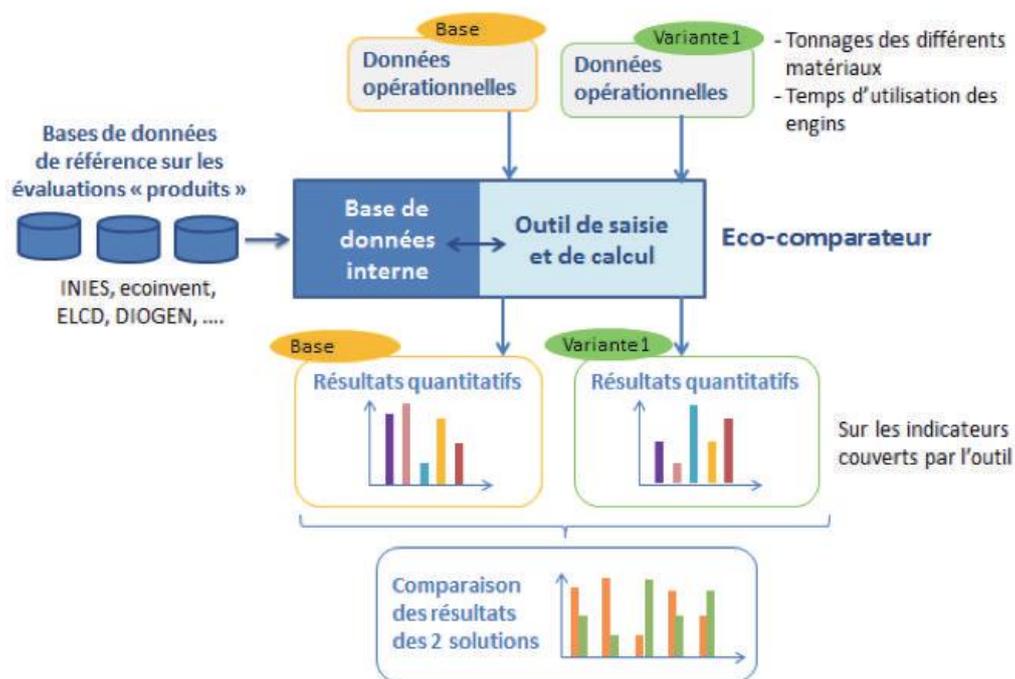


Figure 16 : Schéma de principe d'un éco-comparateur.

Exemple

Quelles unités fonctionnelles dans les Travaux Publics ?

Sous l'angle des métiers des Travaux Publics, l'unité fonctionnelle est la combinaison de la fonction de l'ouvrage et de son niveau de service pendant une durée de référence. Elle doit être définie de façon à intégrer la problématique de la maintenance. Des exemples d'unités fonctionnelles, basés sur une bibliographie des ACV réalisées dans le domaine des Travaux Publics, sont présentés ci-dessous :

- Unité fonctionnelle d'une chaussée en enrobés bitumineux à chaud :

« Mettre à disposition 1 m² de chaussée pour une classe de trafic TC4 durant un an, sur la base d'une durée de vie typique de 100 ans ». (source : USIRF, 2014)

- Unité fonctionnelle d'un réseau d'assainissement en béton :

« Transporter dans un tuyau de diamètre DN 400 sur 1 km, gravitairement (ou occasionnellement sous faible pression), des eaux usées, pluviales ou de surface dans une canalisation posée en tranchée sous chaussée à une profondeur typique de 1.80 m au fil d'eau, dans un sol peu agressif en respectant les conditions d'autocurage nécessaires à un bon fonctionnement hydraulique et les conditions d'accès pour garantir la sécurité d'exploitation, dans des conditions de pose classique et en intégrant les branchements à la canalisation ». (source : CERIB, HydroGaïa 2013)

- Unité fonctionnelle d'une liaison ferroviaire :

« Mettre à disposition une liaison LGV Rhin-Rhône pouvant supporter un trafic de x trains pendant 30 ans ». (source OEET, Rapport méthodologique, 2011)

- Unité fonctionnelle d'un pont « Passage Supérieur en Dalle Précontrainte » :

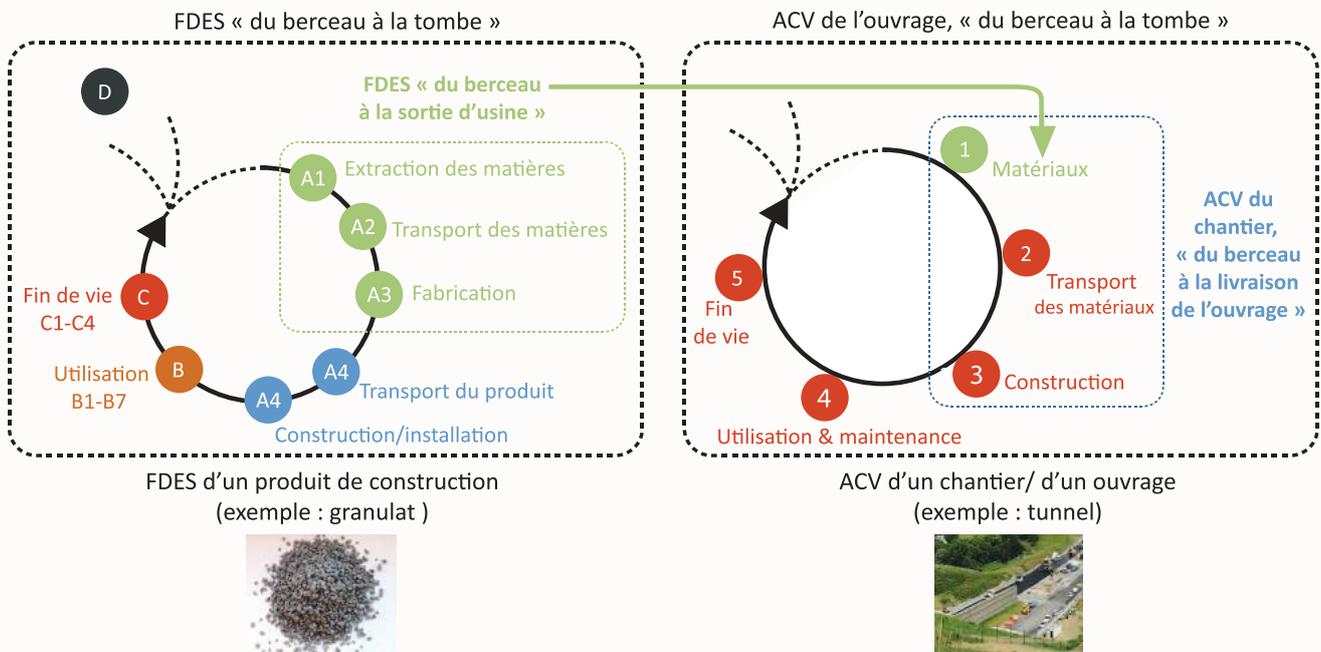
« Assurer le franchissement routier à double sens d'une route express pendant une durée d'utilisation de 100 ans par un passage PSDP à 2 travées de 51,53 m de longueur et de 9,60 m de largeur (surface totale de 495 m²) ». (Source : CIMbéton, 2010)



Articulation de l'analyse environnementale de chantier avec l'analyse environnementale produit (FDES/PEP)

Les éco-comparateurs sont alimentés par des données d'évaluation « produit », puisque l'analyse du chantier va devoir analyser les produits entrants puis l'ensemble des opérations qui seront réalisées avec ces produits.

Le schéma ci-dessous présente cette articulation entre une FDES de matériau de construction et une analyse environnementale de chantier ou d'ouvrage. On constate que les informations correspondant à l'ACV partielle du produit, « jusqu'à la sortie d'usine » (modules A1, A2 et A3), sont incorporées dans l'ACV d'un ouvrage. Concernant les autres informations relatives au produit (transport d'acheminement, construction/installation, ...), les informations opérationnelles du chantier sont spécifiques au chantier et peuvent donc s'écarter des valeurs moyennes retenues dans l'ACV du produit.



La différence entre l'ACV d'un ouvrage et l'ACV d'un chantier portera elle sur le périmètre de l'analyse. L'ACV du chantier ne couvre que les étapes 1 à 3, jusqu'à la livraison de l'ouvrage, alors que l'ACV complète de l'ouvrage considère les étapes d'utilisation et de fin de vie.

Quelles méthodes et quels outils disponibles ?

Sources et fiabilité des données « matériaux » utilisées dans les éco-comparateurs

Comme illustré ci-dessus, les données concernant les matériaux sont regroupées dans des bases de données intégrées aux éco-comparateurs.

Ces données peuvent être issues de plusieurs sources, comme présenté dans le Tableau 17 ci-dessous.

	Bases officielles « produits »	Données des syndicats professionnels	Bases de données génériques	Données propres à l'entreprise
Caractéristiques	- Bases de référence, diffusées sur des sites officiels, par des organismes dédiés.	- Bases de données spécifiques d'un secteur d'activité, reconnues par la profession.	- Bases de données couvrant un large spectre de produits.	- Données pouvant être intégrées dans certains outils ; - Valorisation d'un produit innovant propre à l'entreprise ; - Qualité de la donnée contrôlée avant intégration.
Sources de données	- Base INIES regroupant les FDES des produits de construction ; - Programme PEP eco-passport regroupant les PEP des équipements électroniques et de génie climatique.	- Données bitume (EuroBitume) ; - Données acier (World Steel Association) ; - Données béton (ATILH) ; - Données plastiques (PlasticsEurope) ; - Données granulats (UNPG), présentées dans le Guide sectoriel de l'UNPG.	- Base DIOGEN (AFGC) couvrant les matériaux utilisés dans les travaux de Génie Civil : acier, béton, bois, granulats ; - Base Ecoinvent (Swiss Center for Life Cycle Inventories) ; - Base ELCD 3.0 (Commission Européenne) ; - Base IMPACTS® (programme français d'affichage environnemental).	• L'entreprise concernée.

Tableau 17: Sources des données pour les études environnementales.

Les données utilisées dans les éco-comparateurs sont issues de bases ou de travaux de références, et ont fait l'objet d'un contrôle et d'une procédure de sélection permettant d'assurer leur transparence, leur qualité et leur représentativité.

Les évaluations à l'origine de ces données sont établies selon des cadres méthodologiques normés et sont construites selon le principe de l'Analyse de Cycle de Vie, c'est-à-dire à partir du bilan des flux entrants et sortants d'un produit, sur plusieurs étapes de son cycle de vie.

Les données sont le plus souvent des données génériques, produites par des syndicats professionnels, et représentatives de la gamme de produit. Certains éco-comparateurs permettent cependant d'intégrer des données « matériaux » spécifiques à une entreprise, dans une base qui lui est propre. Ces données doivent cependant suivre des procédures de validation avant de pouvoir être utilisées, afin de garantir leur qualité.

Des choix d'indicateurs différents, adaptés aux enjeux et au degré de maturité de chaque métier

Il existe en ACV un large éventail d'indicateurs environnementaux, qui peuvent être utilisés par les éco-comparateurs. Un des principes fondamentaux de l'ACV est le caractère multicritère de la méthode, qui consiste à considérer différents types d'impacts, afin d'éviter des transferts de pollution (cf. encart méthodologique sur l'ACV).

Cependant, opter pour une analyse multicritère demande une certaine maturité des acteurs du secteur sur les enjeux environnementaux. En fonction du degré de maturité des acteurs, aussi bien les entreprises que les Maîtres d'Ouvrage, on distingue trois niveaux de complexité en matière de panel d'indicateurs :

	Monocritère	Multicritères «simplifié»	Multicritères «étendue expert»
Caractéristiques	- Utilisation uniquement de l'indicateur « Emissions de GES ».	- Utilisation d'un nombre limité d'indicateurs complémentaires (jusqu'à 5).	- Utilisation d'indicateurs complémentaires plus complexes et plus nombreux (14 environ ¹³).
Avantages	- Approche la plus simple et la plus accessible ; - Première étape pour commencer l'analyse environnementale.	- Simplicité des indicateurs ; - Compromis entre le monocritère et le multicritère simplifié ; - Plusieurs axes de valorisation possibles pour une technique.	- Cohérent avec l'approche scientifique de l'ACV et les normes régissant les FDES ; - Meilleure prise en compte des transferts de pollution ; - Plusieurs axes de valorisation possibles pour une technique.
Inconvénients	- Risque de ne pas prendre en compte les transferts de pollution ; - Valorisation limitée des plus-values environnementales d'une technique.	- Risque de ne pas prendre en compte certains transferts de pollution.	- Indicateurs complexes, peu accessibles pour un public non expert ; - Incertitude élevée sur certains des indicateurs « complémentaires ».
Exemples d'éco-comparateurs	- Canopée ; - Calculateur Carbone EFFC DFI.	- SEVE ; - ECO-FRO.	- ECORCE 2.0 ; - CIOGEN.

Tableau 18 : Panel d'indicateurs.

¹³ Source : Commission Européenne, à travers le Product Environmental Footprint (PEF)

Quelles méthodes et quels outils disponibles ?

La liste des principaux indicateurs utilisés par les différents outils spécifiques aux Travaux Publics est présentée en annexe 5.

Les principaux éco-comparateurs disponibles

Cette liste d'outil correspond à l'état des lieux en date de juillet 2014. La disponibilité des outils étant amenée à évoluer dans le futur, une liste actualisée sera disponible sur le site de la FNTP (www.fnpt.fr).

 <p>Métier : Travaux routiers Editeur : USIRF Site : www.seve-tp.com</p> <p>Format : outil en ligne Périmètre : jusqu'à la livraison de l'ouvrage Multicritère, 5 indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none">- Emissions de GES- Consommation d'énergie procédé- Consommation de granulats- Valorisation d'agrégats d'enrobés- Tonne km <p>Avis critique : revue critique et avis IDRRIM</p>	 <p>Métier : Canalisations Editeur : Canaliseurs de France Site : canopee.biois.com</p> <p>Format : outil en ligne Périmètre : jusqu'à la livraison de l'ouvrage Monocritère : Emissions de GES Avis critique : revue critique</p>
 <p>Métier : Travaux à l'explosif Editeur : SYNDUEX Site : www.ecofro.synduex.com</p> <p>Format : outil en ligne Périmètre : jusqu'à la livraison de l'ouvrage Multicritère, 5 indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none">- Emissions de GES- Consommation d'énergie <p>Avis critique : non</p>	 <p>Métier : sondages, forages et fondations spéciales Editeur : EFFC, DFI, SOFFONS Site : www.geotechnicalcarboncalculator.com</p> <p>Format : outil excel Périmètre : jusqu'à la livraison de l'ouvrage Monocritère : Emissions de GES Avis critique : non</p>
 <p>Métier : Travaux routiers Editeur : IFSTTAR Site : ecorce2.ifsttar.fr</p> <p>Format : application Java Périmètre : jusqu'à la maintenance Multicritère, 10 indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none">- Emissions de GES- Consommation d'énergie procédé- Consommation de matériaux- Consommation théorique d'eau- Acidification- Toxicité chronique- Consommation d'eau- Ecotoxicité- Eutrophisation- Ozone photochimique <p>Avis critique : avis IDRRIM</p>	 <p>Métier : Travaux de Génie Civil Editeur : AFGC Site : www.diogen.fr</p> <p>Format : outil Excel Périmètre : jusqu'à la réception de l'ouvrage (version 1), cycle de vie complet à venir Multicritère, 10 indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none">- Epuisement des ressources- Changement climatique- Destruction de la couche d'Ozone- Pollution de l'air- Pollution de l'eau- Formation d'Ozone photochimique- Acidification atmosphérique- Consommation d'eau- Consommation d'énergie non renouvelable- Consommation d'énergie renouvelable <p>Avis critique : non</p>

Le type et le détail de l'ensemble des indicateurs (indicateurs d'impact (ACV), indicateurs décrivant l'utilisation de ressources et indicateurs de flux sortants) sont disponibles en annexe 5.

ANALYSE ENVIRONNEMENTALE EN SUIVI DE CHANTIER

Une fois que l'entreprise a été sélectionnée sur la base des résultats de l'analyse environnementale du chantier en phase d'appel d'offres, les Maîtres d'Ouvrage doivent pouvoir s'assurer en phase exécution que les engagements pris par les entreprises ont bien été respectés.

Ainsi, le Maître d'Ouvrage peut demander la réalisation d'un bilan :

- § En fin de chantier ou à intervalles de temps régulier ;
- § Sur un ou plusieurs indicateurs.

Le plus souvent, il est ciblé sur le critère « Émissions de GES », et se traduit par la réalisation d'Empreintes carbone de chantier.

Des outils de suivi peuvent être construits sur les mêmes principes que les autres outils d'analyse environnementale chantier, à la différence qu'ils utilisent à la place des données estimatives utilisées en phase d'appel d'offres, des données réelles issues du chantier :

- § Consommations d'énergie ;
- § Consommation de matériaux ;
- § Kilomètres parcourus ;
- § Temps d'utilisation des machines...

Les bases de données utilisées sont les mêmes que celles utilisées en appel d'offres, ce qui permet la cohérence des résultats.

Il n'existe pas d'outils sectoriels dédiés aux analyses environnementales en suivi de chantier dans la mesure où les éco-comparateurs sont principalement conçus pour comparer différentes variantes. Toutefois, la méthodologie de modélisation utilisée en phase d'appel d'offres peut également être appliquée en phase exécution. Notamment, la liste des facteurs d'émission GES (annexe 2 de ce guide) qui sera tenue à jour via le site de la FNTP peut être utilisée pour la réalisation d'une Empreinte carbone de chantier en phase exécution.

3.3 - Comment réaliser une analyse environnementale chantier ?

Pour illustrer de manière concrète la réalisation d'une analyse environnementale, 2 éco-comparateurs ont été utilisés, correspondant chacun à un métier et à une approche adaptée aux enjeux et à la maturité de son métier : Canopée pour les métiers des canalisations et SEVE pour les métiers de la route.

La réalisation d'une analyse environnementale passe par 5 étapes principales :

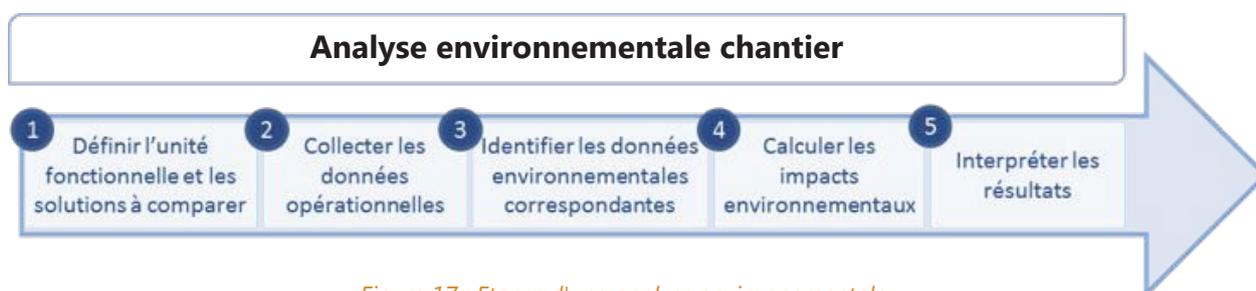


Figure 17 : Etapes d'une analyse environnementale.

3.3.1 - Définir l'unité fonctionnelle et les solutions à comparer

Le cahier des charges définit une solution de base. Le préalable à son analyse environnementale consiste en la définition d'une unité fonctionnelle.

L'unité fonctionnelle¹⁴ précise :

- § La fonction de l'ouvrage ;
- § Son dimensionnement et ses caractéristiques techniques ;
- § Sa durée de vie ;
- § Les éventuelles opérations de maintenance prévues.

On retrouvera les éléments de définition de cette unité fonctionnelle dans les annexes techniques du marché fournies par le Maître d'Ouvrage.

Dans les cas où le Maître d'Ouvrage ouvre le marché à variantes environnementales, plusieurs solutions techniques peuvent ainsi répondre au même cahier des charges. L'entreprise peut proposer une ou des variantes, à condition qu'elles couvrent la même unité fonctionnelle que la solution de base.

¹⁴ L'unité fonctionnelle précise les caractéristiques techniques et la durée de vie.

Exemple

Cas Route

Unité fonctionnelle : Le dimensionnement est fait pour un trafic de voie de réseau structurant (VRS) de 20 millions de Poids Lourds sur 30 ans.

Solution de base : 5 couches : base, fondation, surface, cure et accrochage.

Variante 1 : changement de la couche de surface.

Variante 2 : Changement de structure EME/EME (couche de fondation et de base, couche de surface, couche d'accrochage).

Cas Canalisations

Unité fonctionnelle : Chantier de réhabilitation d'une conduite en milieu urbain DN 400 PVC à 2,50 m de profondeur avec 10 branchements neufs ou repris.

Solution de base : en tranchée ouverte avec utilisation de remblai « noble » et mise en décharge urbaine.

Variante 1 : avec recyclage des matériaux.

Variante 2 : réhabilitation sans tranchée par chemisage continu polymérisé.

3.3.2 - Collecter les données opérationnelles

La seconde étape consiste en la collecte de données opérationnelles propres au chantier. Les données nécessaires à l'analyse environnementale sont principalement :

- § Les types et les quantités de matériaux et équipements utilisés pour le chantier ;
- § Les distances de transport d'acheminement de ces matériaux et équipements ;
- § Le temps de fonctionnement des engins sur le chantier ;
- § Les quantités de déchets générés par le chantier.

Ces données doivent être exprimées en fonction de l'unité fonctionnelle définie lors de l'étape 1.

Dans un premier temps, ces informations doivent être renseignées pour la solution de base.

Elles doivent ensuite être complétées pour la ou les variantes, afin de permettre la comparaison avec la solution de base.

Exemple

Cas Route

Pour chaque couche de chaque solution :

Matériaux : type, quantité, distance et mode d'acheminement.

Exemple : 788 t BBTM 0/10 transportés par semi 24t sur 25 km.

Engins : type, temps d'utilisation.

Exemple : 2 jours d'utilisation d'un atelier de mise en œuvre d'enrobés grande cadence.

Cas Canalisations

Pour les solutions hors réhabilitation sans tranchée :

Matériaux : type, quantité, distance et mode d'acheminement.

Exemple : 12 t de béton de regard (armature acier et échelons compris) transportés sur 450 km en simple fret par un camion de 19 t.

Engins : type, temps d'utilisation.

Exemple : 2 gros engins (10-30 t) utilisés sur le chantier pendant 8 heures (pour la totalité du chantier).

3.3.3 - Identifier les données environnementales correspondant aux données opérationnelles

L'étape suivante consiste à faire correspondre aux informations opérationnelles les impacts environnementaux associés. Il faut pour cela identifier les données environnementales adéquates, comme par exemple :

- § Des déclarations environnementales « produit » (FDES ou PEP) ;
- § Des facteurs d'émission ;
- § Des consommations énergétiques génériques.

Quand un éco-comparateur est utilisé, la plupart de ces données sont disponibles dans les bases de données internes de l'outil. Il est néanmoins possible d'intégrer des données plus précises en les collectant auprès des fournisseurs.

Quand un éco-comparateur n'est pas utilisé, il faut alors recourir aux principales bases de données environnementales (cf. tableau 17 page 60).

Exemple

Cas Route

Les données environnementales correspondant aux matériaux et aux engins sont intégrées dans la base de données USIRF associée à SEVE.

Cas Canalisations

Les facteurs d'émissions sont intégrés dans la base de données associée à Canopée.

3.3.4 - Calculer les impacts environnementaux de chaque solution

Dans le cas où un éco-comparateur est utilisé, cette étape est automatique, une fois que les informations opérationnelles ont été renseignées et que la correspondance a été faite avec les données environnementales intégrées à l'outil. Il suffit d'appuyer sur le bouton « calcul » de l'éco-comparateur.

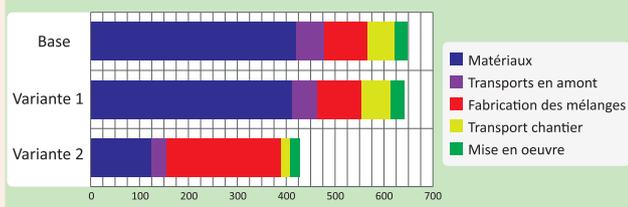
Si l'analyse environnementale est réalisée sans éco-comparateur, il convient de croiser manuellement, pour chaque indicateur d'impact environnemental, les informations opérationnelles et les données environnementales suivantes :

- § Facteurs d'émission pour l'indicateur Emission de GES ;
- § Facteurs de caractérisation pour les autres indicateurs d'impact ;
- § Consommation énergétique moyenne pour les indicateurs de consommation énergétique.

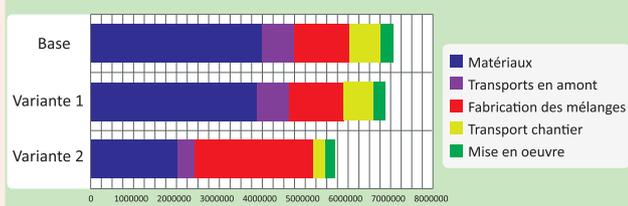
Exemple

Cas Route

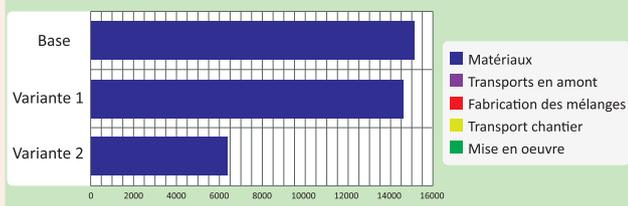
Emissions totales de Gaz à Effet de Serre comparées



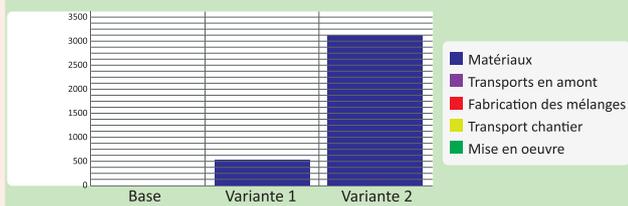
Consommations totales comparées en énergie procédé



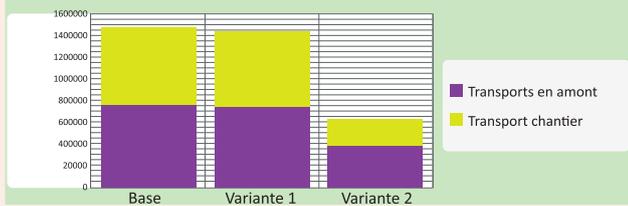
Consommations totales de granulats naturels comparées



Utilisations totales d'agrégats d'enrobé comparées

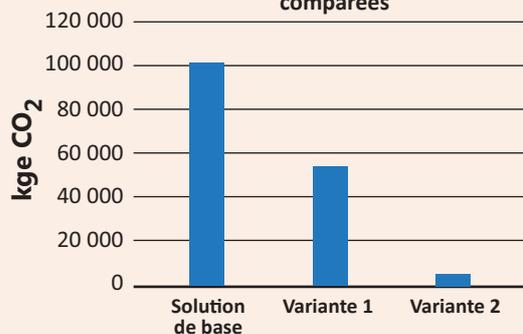


Tonne.kilomètre comparées

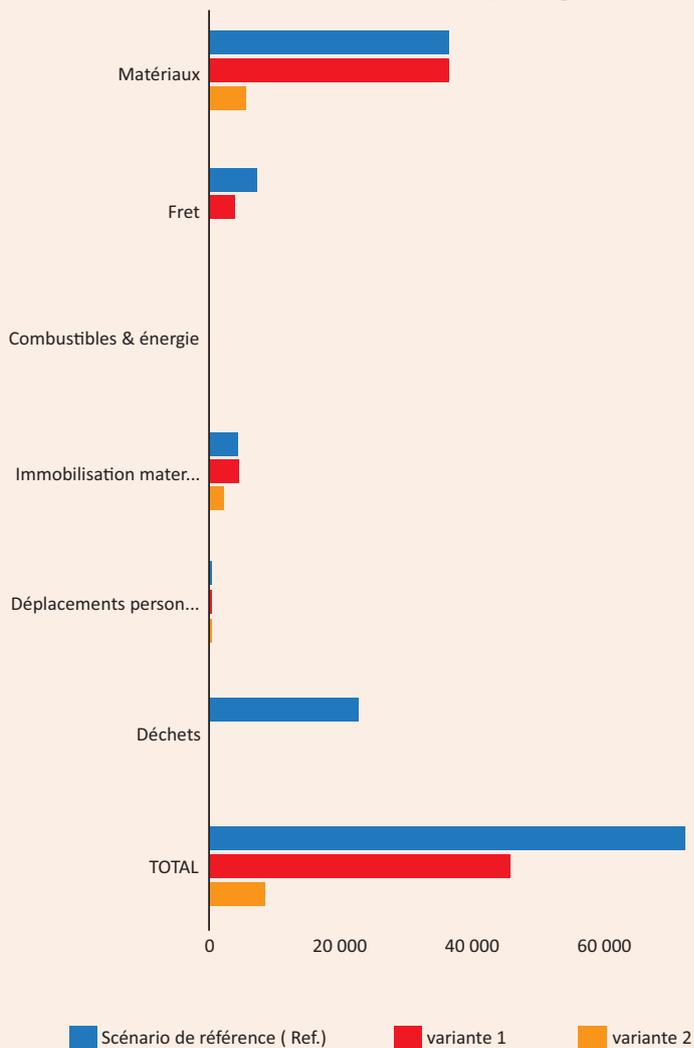


Cas Canalisations

Emissions totales de Gaz à Effet de Serre comparées



Potentiel de réchauffement climatique (kg e CO₂)



3.3.5 - Interpréter les résultats

Les résultats d'impacts obtenus pour la solution de base peuvent ensuite être comparés à ceux obtenus pour la solution variante. L'interprétation des résultats doit être effectuée en comparaison, et non pas en valeur absolue.

Ainsi, dans le cas d'une analyse multicritère, on peut estimer pour chaque indicateur le gain environnemental atteint ou non par la variante. Il peut arriver également que la variante présente des gains sur certains indicateurs, mais aggrave les impacts sur d'autres indicateurs. Ce phénomène constitue un transfert d'impact. Dans ce cas, les indicateurs prioritaires doivent être identifiés par le Maître d'Ouvrage, et l'amplitude des écarts doit être analysée pour déterminer quelle solution est la plus avantageuse du point de vue environnemental.

Exemple

Cas Route

La variante 1 permet un gain environnemental modéré sur les différents indicateurs par rapport à la solution de base. La variante 2 permet en revanche un gain environnemental très important, et ce sur l'ensemble des indicateurs environnementaux utilisés : cette variante permet à la fois de diviser la consommation de granulats par 2 tout en réduisant la consommation d'énergie d'environ 30% tout en limitant les émissions de GES et en réduisant le transport routier.

Cas Canalisations

Grâce au recyclage, la variante 1 permet d'éviter l'utilisation de matériaux d'apport extérieur (graves, enrobés...) ce qui divise par deux les émissions de GES pour l'ensemble de l'opération. La variante 2, techniquement très différente de la solution de base nécessite peu d'apport de matériaux (solution sans tranchées) et présente donc un avantage environnemental très visible d'un point de vue émissions de GES.

3.4 - Maîtres d’Ouvrage : comment utiliser l’analyse environnementale de chantier dans les marchés ?

Pour les entreprises de Travaux Publics, il est capital que les Maîtres d’Ouvrage se soient appropriés la démarche d’analyse environnementale de chantier et l’adaptent à leurs propres enjeux environnementaux. Il est également nécessaire que les maîtres d’ouvrage précisent suffisamment leurs besoins, afin que les entreprises puissent proposer des solutions pertinentes.

Trois étapes principales sont à suivre par le Maître d’Ouvrage :

- § Définir en amont sa démarche environnement globale
- § Définir ses critères environnementaux en phase d’appel d’offre
- § Utiliser l’analyse environnementale pour quantifier les critères

3.4.1 - Définition préalable d’une démarche environnementale globale

L’analyse environnementale est d’autant plus efficace qu’elle s’inscrit dans une stratégie environnementale plus globale mise en œuvre par le Maître d’Ouvrage. En effet, seul le Maître d’Ouvrage est légitime pour identifier et hiérarchiser ses enjeux environnementaux et pour fixer des objectifs de progrès sur chacun de ces enjeux.



Maîtres d’Ouvrage : comment utiliser l’analyse environnementale de chantier dans les marchés ?

Les retours d’expérience des différents Maîtres d’Ouvrage permettent de mettre en évidence les étapes suivantes pour définir une stratégie environnementale sur le périmètre des Travaux Publics.

1	Analyser et intégrer les stratégies environnementales à une échelle supérieure.	Echelle locale.	<ul style="list-style-type: none"> • Agenda 21 ; • Plan Climat Energie Territorial ; • ...
		Echelle nationale.	<ul style="list-style-type: none"> • Conventions d’Engagement Volontaire ; • ...
2	Réaliser un bilan complet de ses impacts environnementaux.	Identifier les enjeux principaux pour chaque catégorie de travaux.	
3	Définir des objectifs de progrès sur chaque enjeu environnemental.	Fixer des objectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Atteignables ; • Progressifs ; • Correspondant aux enjeux préalablement identifiés. 	
4	Définir les moyens d’action à chaque étape de la vie d’un projet pour atteindre ces objectifs.	Programmation.	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionnement des besoins ; • Choix des options de conception au moyen d’une analyse environnementale.
		Procédure d’attribution de marché (Appel d’offres et autres..).	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration de critères environnementaux par le biais d’une analyse environnementale.
		Exécution.	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi des engagements pris par l’entreprise en phase d’appel d’offres.

Tableau 19 : Etapes à suivre pour définir une stratégie environnementale.

Parmi les stratégies environnementales sur lesquelles s’appuyer, la Convention d’Engagement Volontaire constitue un socle utile pour les Maîtres d’Ouvrage (cf. encadré Bonnes Pratiques page suivante).

Bonnes pratiques

Prendre appui sur la Convention d'Engagement Volontaire (CEV)

Les acteurs des Travaux Publics se sont mobilisés en 2011 à travers l'établissement d'une Convention d'Engagement Volontaire (CEV) applicable à l'ensemble des métiers des Travaux Publics. Cette convention a été signée entre la FNTP et le Ministère en charge de l'Environnement et du Développement Durable.

Elle fournit un cadre commun aux entreprises et aux Maîtres d'Ouvrage et Maîtres d'œuvre, autour des engagements thématiques suivants :

- 1- **Responsabilité sociétale des entreprises** : favoriser la généralisation de ces pratiques dans les entreprises.
- 2- **Energie et changement climatique** : engagements de réduction de Gaz à Effet de Serre chiffrés par métier, développement de procédés décarbonés et de l'efficacité énergétique, généralisation de logiciels d'évaluation et d'éco-comparaison de CO₂.
- 3- **Economie de ressource et gestion des déchets** : objectif de 85% de valorisation des déchets de chantiers (contre 66 % en 2011), démarche pour faciliter la valorisation des matériaux alternatifs.
- 4- **Eau et Biodiversité** : incitation à une meilleure gestion de l'eau par le suivi des consommations, adhésion à la Stratégie Nationale Biodiversité 2011-2020 et mise en place d'un plan d'actions.
- 5- **Evaluation environnementale** : constitution des bases de données nécessaires au secteur dans le cadre du développement des logiciels d'évaluation environnementale.

Un principe de territorialisation a été retenu afin de favoriser l'implication des acteurs locaux. Les CEV ont été déclinées au niveau local (Régions ou Conseils Généraux), en reprenant l'intégralité du texte national et en y ajoutant des engagements locaux.

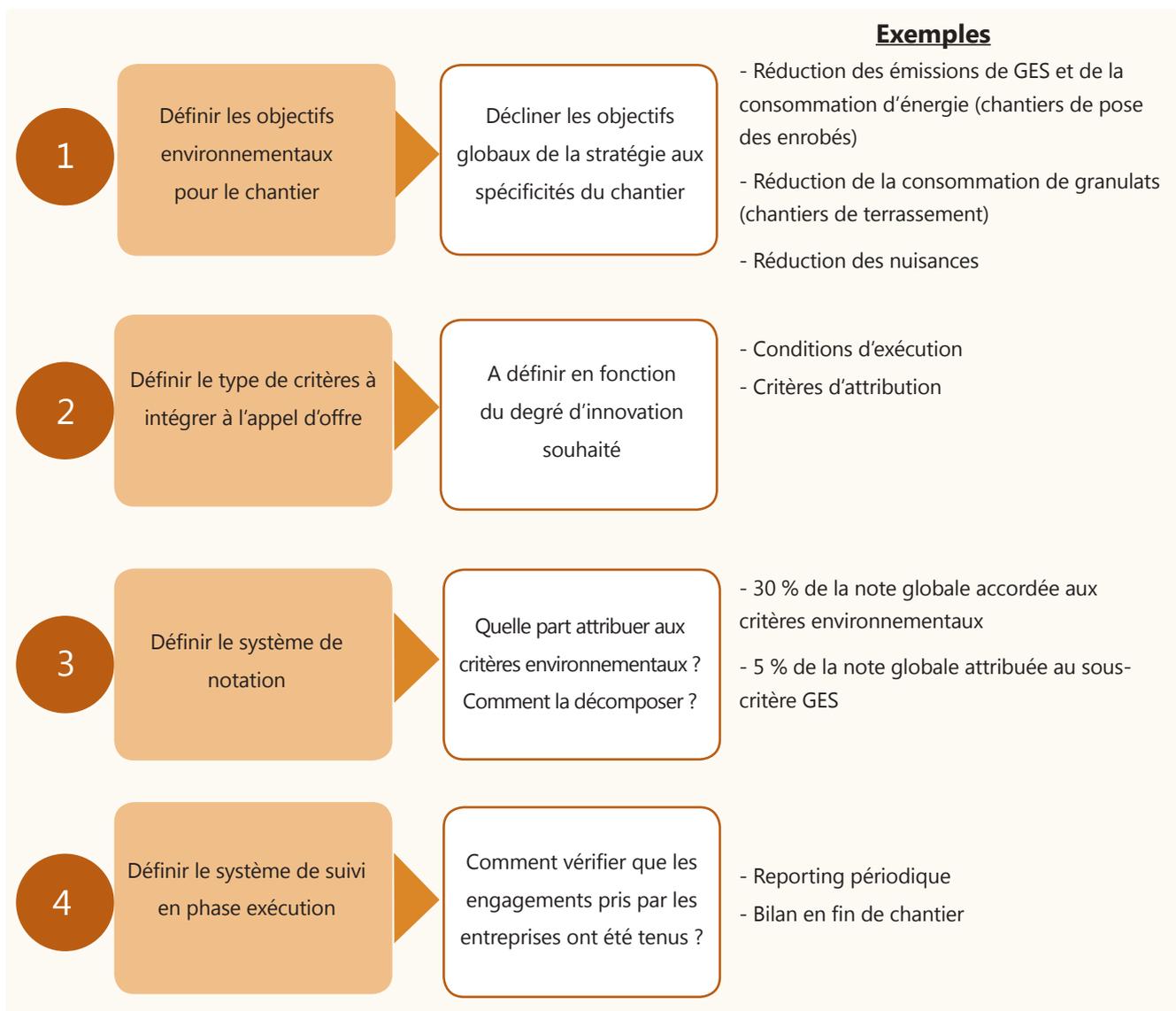
Ces déclinaisons locales de la CEV des métiers de Travaux Publics peuvent ainsi servir d'appui aux stratégies environnementales globales des Maîtres d'Ouvrage.

Maîtres d'Ouvrage : comment utiliser l'analyse environnementale de chantier dans les marchés ?

3.4.2 - Déclinaison en critères environnementaux durant la procédure d'attribution des marchés

La stratégie environnementale appliquée aux Travaux Publics, décrite dans le chapitre précédent, fournit un cadre au Maître d'Ouvrage : elle doit ensuite être déclinée durant la procédure par la mise en œuvre de critères environnementaux dans les marchés.

Ceci passe par 4 étapes :



Le Maître d’Ouvrage peut s’appuyer pour cela sur le Code des Marchés Publics qui laisse de nombreuses possibilités pour insérer des critères environnementaux dans les marchés.

Pour aller plus loin



Possibilités du Code des Marchés Publics pour insérer des critères environnementaux

Trois approches complémentaires peuvent être suivies :

- La première est de sélectionner des offres en fonction de leurs performances environnementales: ce sont les critères d’attribution (Article 53 du CMP) ;
- La seconde est d’exiger des caractéristiques environnementales: ce sont les spécifications techniques (Article 6 du CMP) ;
- La troisième consiste à imposer des conditions d’exécution (Article 14 du CMP).

Il est recommandé d’adapter le dosage entre exigences du cahier des charges et critères de choix des offres en fonction du contexte, et notamment du niveau de risque ou de doute. En effet, si le mélange est confus entre conditions d’exécution et critères de choix (articles 14 et 53 du code des marchés publics), le juge peut annuler la procédure d’attribution comme l’illustre la décision n°375941 du Conseil d’Etat du 28 mai 2014 en matière de clauses sociales.

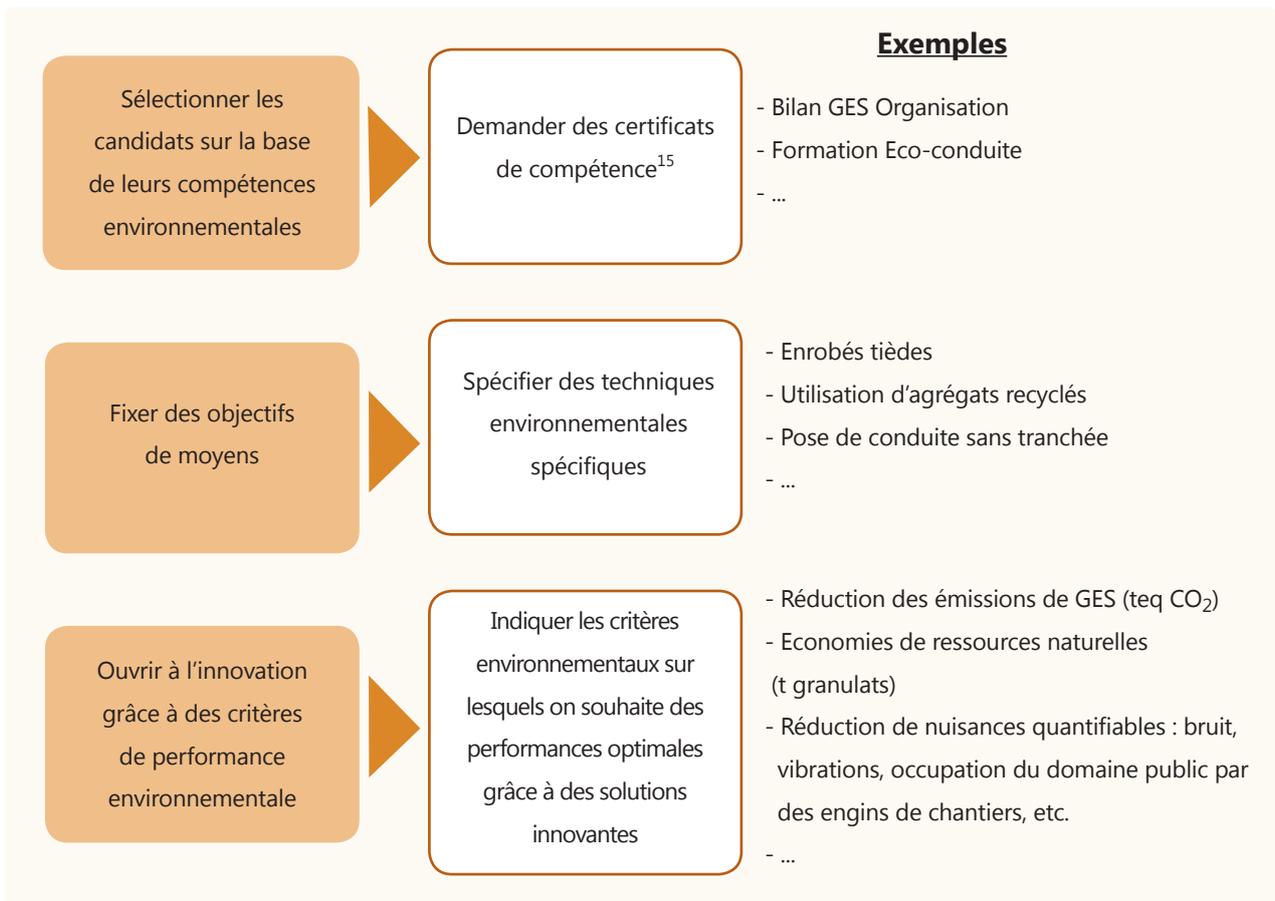
Le Maître d’Ouvrage est ainsi amené à :

- § Définir des prescriptions environnementales dans les marchés,
- § Fixer des critères de performance environnementale pour le choix des offres.

Maîtres d'Ouvrage : comment utiliser l'analyse environnementale de chantier dans les marchés ?

Dans le choix de critères environnementaux, il est intéressant pour le Maître d'Ouvrage de laisser une certaine part de liberté aux entreprises afin qu'elles puissent proposer des techniques environnementales innovantes, permettant d'atteindre une meilleure performance environnementale.

Ces différentes possibilités sont présentées dans le schéma ci-après.



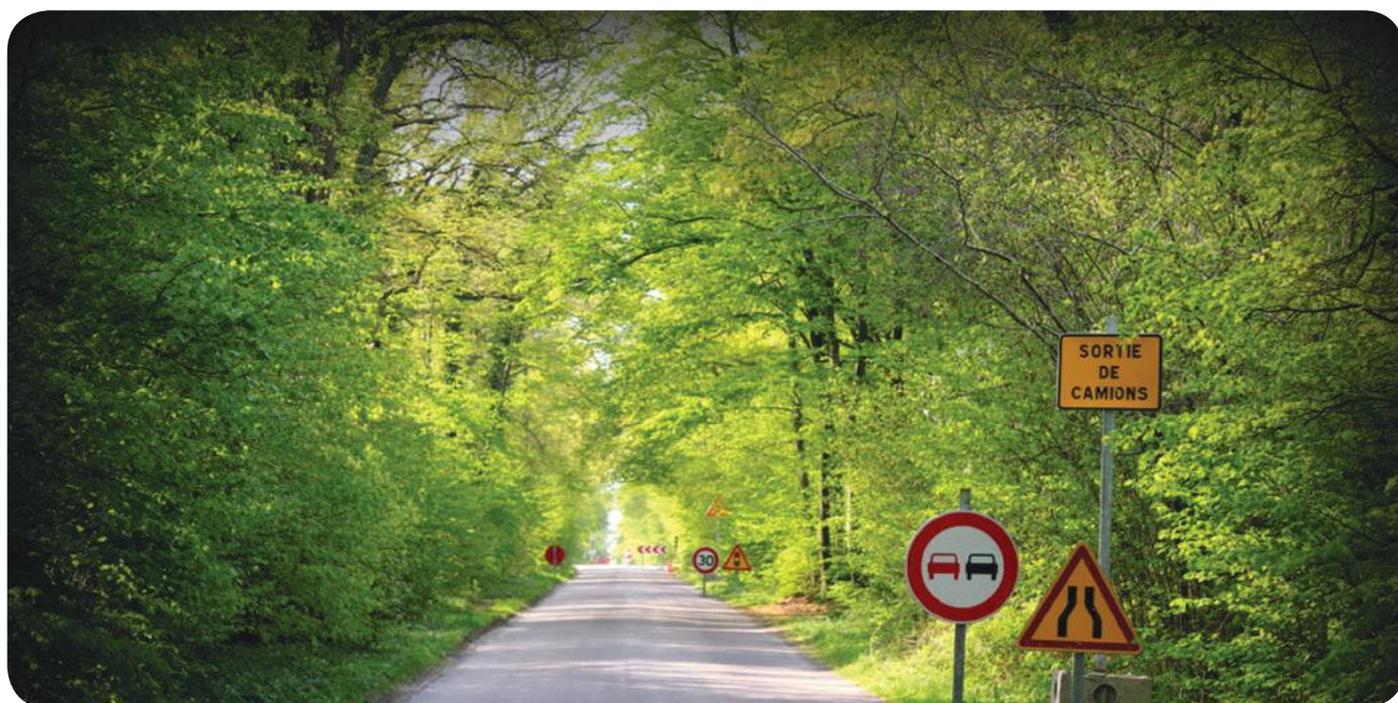
¹⁵ Les demandes des Maîtres d'Ouvrage doivent être proportionnées à la taille du chantier et à la capacité des entreprises (article 45 du code des marchés publics).

Bonnes pratiques

Définir des critères environnementaux

Les retours d'expérience permettent de mettre en avant un certain nombre de bonnes pratiques :

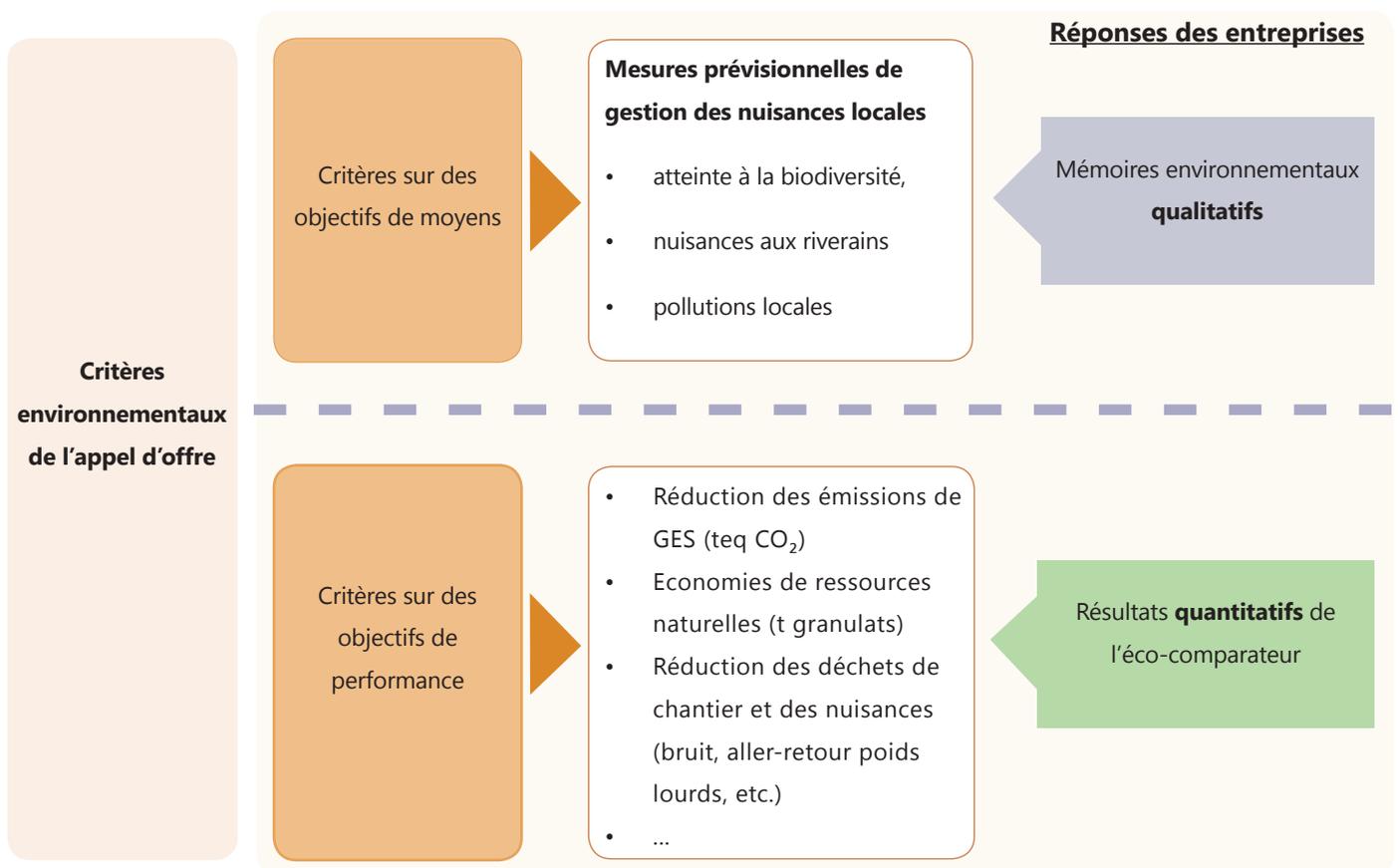
- Introduire les critères environnementaux de manière progressive, afin de permettre la montée en compétence des services technique et des entreprises.
- Utiliser les mêmes critères sur tous les marchés, pour une meilleure compréhension et une meilleure appropriation par les entreprises.
- Définir un nombre limité de critères, en lien avec les principaux enjeux du chantier, pour améliorer leur lisibilité et permettre un suivi en phase d'exécution.
- Etre suffisamment souple pour laisser les entreprises proposer des solutions innovantes.
- Privilégier une approche multicritère pour identifier les meilleures options environnementales.
- Veiller à la cohérence des exigences entre les différents documents de marché.



Maîtres d’Ouvrage : comment utiliser l’analyse environnementale de chantier dans les marchés ?

3.4.3 - Intérêt d’un outil d’analyse environnementale pour rationaliser les critères environnementaux

Le recours à une analyse environnementale avec un éco-comparateur est intéressant sur les critères de performances d’un appel d’offres :



Comme présenté dans le schéma ci-dessus, le principal intérêt de l’analyse environnementale est l’objectivité de la comparaison des offres grâce aux chiffres fournis par un éco-comparateur. Les propositions des entreprises sont en effet comparées sur une base commune, avec un couple outil/méthode commun à toutes les entreprises.

Les résultats de l’éco-comparateur peuvent notamment être directement reliés aux notes des Appels d’Offres.

Pour aller plus loin



L'importance de l'unité fonctionnelle

- Les analyses environnementales fournissent des chiffres sur les performances de différentes solutions proposées par les entreprises, pour répondre à un besoin bien défini du Maître d'Ouvrage ;
- Ces solutions comparées doivent toutes rendre des services équivalents (fonction, caractéristiques techniques, durée de vie), prenant en compte les besoins de maintenance de l'ouvrage livré ;
- Si cette condition est remplie, la comparaison directe des résultats est possible.

La démarche d'analyse environnementale ne peut cependant pas couvrir tous les enjeux environnementaux, et notamment les impacts locaux tels que l'atteinte à la biodiversité, certaines nuisances aux riverains ou les pollutions locales. Ces aspects peuvent être traités via des critères correspondant à des objectifs de moyens par exemple, et sont jugés sur la base de mémoires environnementaux déclaratifs.





Remerciements

La FNTP remercie l'ensemble des participants à la réalisation de ce guide :

- Les membres du **Comité de Pilotage**

R. POIVET (ADEME), JP. MICOUT (Eiffage Energie) I.CAVAGNOL (USIRF), M. HASSINE (SADE-CGTH), M. TASSONE (IDRRIM), J. FREGNACQ (Eiffage Energie), C. DENERIAZ (Eurovia), A. VENTURA (Université de Nantes), C. GOBIN (Efficacy).

- Les membres du **Comité scientifique**

T. GOURDON (ADEME), A. VENTURA (Université de Nantes), C. GOBIN (Efficacy), C. LEROY (USIRF), Y. ADAM (UNPG).

- Les membres de l'**équipe projet**

S. RUTARD, N. VERHAEGHE (FNTP), G. NEVEUX, JC. MICHAUD, V. PORTUGAL, M. BURRE (I Care Environnement), S. LAROCHE (EVEA).

- Les participants aux groupes de travail et aux entretiens

P. DAOUT (Parengé), G. BOYRIE (Canasout), C. SCHWARTZ (Eurovia), Jérémy DEMASSIET (DTP Terrassement), G. CARLIER (Bouygues Construction), M. ESQUIVIAS (Bouygues Construction), H. MOLLERON (Colas), M. SARTON (Vinci Construction), F. MARIN POILLOT (Vinci Construction), R. COULON (Vinci Construction Terrassement), A. SCHER (NGE), M. TEXEIRA DA SILVA (Luc Durand TP), A. LE BLAINVAUX (SADE), T. CORNU (SPECBEA), A. CAPONY (Guintoli), P. BORONI (TP de l'Essonne), C. CLAUS (Canalisateurs de France), J. FREGNACQ (SERCE, Eiffage), I. CAVAGNOL (USIRF), F. GOMES-RIVALLAIN (SOFFONS, Soletanche-Bachy), R. BONNET (Bouygues Construction), JC. BEHRENS (Cabinet Merlin), N. HECQ (Conseil Général du 72), R. BARNETCHE (Conseil Général 33), D. MEHEUT (Conseil Général 78), C. ROBINEAU (EPA Marne la Vallée), D. TARBOURIECH-COUSIN, A. LEMEE (Mairie de Paris), D. CUEFF (CR Bretagne / Mairie de Langouet), L. D'ALOIA (CETU), M. DAUVERGNE (IFSTTAR).

Liste des figures

Figure 1 : Guides sectoriels de la chaîne de valeur des TP	7
Figure 2 : Positionnement des approches « organisation » et « chantier »	13
Figure 3 : Mécanisme de la vulnérabilité carbone	19
Figure 4 : Calcul des émissions GES	22
Figure 5 : Etapes clés d'un BEGES	25
Figure 6 : Différentes options dans le choix du périmètre organisationnel	27
Figure 7 : Périmètre opérationnel: les 3 scopes	28
Figure 8 : Périmètre opérationnel : Cas du secteur TP	34
Figure 9 : Structure des fiches par poste de l'annexe 1	37
Figure 10 : Hiérarchisation dans le choix des sources des facteurs d'émission	38
Figure 11 : Influence des facteurs expliquant les différences de résultats des BEGES 1 et 2 ...	43
Figure 12 : Bénéfices environnementaux liés à la réutilisation en place des déblais de tranchée	47
Figure 13 : Bénéfices de l'analyse environnementale en fonction des phases de la vie d'un projet	48
Figure 14 : Cartographie des outils d'analyse environnementale	50
Figure 15 : Liste des éco-comparateurs	55
Figure 16 : Schéma de principe d'un éco-comparateur	57
Figure 17 : Etapes d'une analyse environnementale	64
Figure 18 : Périmètre pris en compte pour le recyclage	108

Liste des tableaux

Tableau 1 : Description des enjeux environnementaux pour le secteur des TP	9
Tableau 2 : Comparatif des approches « organisation », et « chantier »	12
Tableau 3 : Type d'analyse à réaliser en fonction des besoins	15
Tableau 4 : Réglementation sur la quantification des émissions GES	18
Tableau 5 : Méthodes de quantification des émissions GES	23
Tableau 6 : Définition des scopes 1, 2 et 3	28
Tableau 7 : Liste des postes d'émission pour le secteur des TP	30
Tableau 8 : Liste des postes d'émissions exclus et justification	32
Tableau 9 : Importance des différents postes d'émissions dans le secteur des TP	33
Tableau 10 : Catégories des données à collecter pour l'élaboration d'un BEGES	35
Tableau 11 : Eléments d'appréciation de la qualité des facteurs d'émission	38
Tableau 12 : Actions de réduction des émissions de GES dans le secteur des TP	40
Tableau 13 : Facteurs d'écart entre les BEGES	42
Tableau 14 : Avantages d'une démarche d'analyse environnementale pour une entreprise ...	47
Tableau 15 : Avantages de l'analyse environnementale pour le Maître d'Ouvrage	49
Tableau 16 : Principes de construction de la méthodologie des éco-comparateurs	56
Tableau 17 : Sources des données pour les études environnementales	60
Tableau 18 : Panel d'indicateurs	61
Tableau 19 : Etapes à suivre pour définir une stratégie environnementale	70
Tableau 20 : Méthodologie de calcul d'un facteur d'émission spécifique pour le béton	94

Glossaire

Analyse de Cycle de Vie (ACV) : méthode permettant de quantifier les impacts environnementaux d'un objet (produit, ouvrage, service, ...) sur l'ensemble de son cycle de vie.

Autres émissions indirectes de Gaz à Effet de Serre : Emission de GES, autre que les émissions des GES à énergie indirecte, qui est une conséquence des activités d'une organisation, mais qui provient de sources de Gaz à Effet de Serre appartenant à/ou contrôlées par d'autres organisations.

AFGC : Association Française de Génie Civil.

ATILH : Association Technique de l'Industrie des Liants Hydrauliques.

Bilan d'émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES) : évaluation du volume total de Gaz à Effet de Serre émis dans l'atmosphère sur une année par les activités de la personne morale (entité) sur le territoire national, et exprimée en équivalent tonnes de dioxyde de carbone.

CIOGEN : Calculs d'Impacts pour les Ouvrages du GENie civil.

DFI : Deep Foundation Institute.

ECOFRO : éco-comparateur des méthodes de fragmentation de roches en carrières et chantiers TP.

ECORCE : Eco-COMparateur Routes Construction Entretien.

EFFC : European Federation of Foundation Contractors.

Emission directe de GES : émission de GES de sources de Gaz à Effet de Serre appartenant ou étant sous le contrôle de l'organisation.

Emission indirecte de GES liées à l'énergie : émission de GES provenant de la production de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur importée et consommée par la personne morale (entité) pour ses activités.

Entreprise : L'entreprise est la plus petite combinaison d'unités légales qui constitue une unité organisationnelle de production de biens et de services jouissant d'une certaine autonomie de décision, notamment pour l'affectation de ses ressources courantes.

Equivalent-dioxyde de carbone (noté CO₂e) : Unité permettant de regrouper l'ensemble des émissions des GES.

Facteurs d'émission (FE) : Facteur rapportant les données opérationnelles de l'entreprise aux émissions de GES.

FDES : Fiche de déclaration environnementale et sanitaire d'un produit de construction.

FDES « du berceau à la sortie d'usine » : Fiche de déclaration environnementale et sanitaire couvrant uniquement les étapes d'extraction et de transport des matières premières ainsi que la fabrication du produit.

FDES « du berceau à la tombe » : Fiche de déclaration environnementale et sanitaire couvrant le cycle de vie complet du produit de construction.

Gaz à Effet de Serre (GES) : Constituant gazeux de l'atmosphère naturel ou émis par l'homme, qui absorbe et émet le rayonnement émis par la surface de la Terre, l'atmosphère et les nuages.

Guide sectoriel : Un guide sectoriel décrit les principes de réalisation d'un bilan d'émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES) pour les organisations d'un secteur ou d'une branche d'activité donnés. Il s'attache particulièrement à définir les sources, puits, type de gaz, données nécessaires et modalités de calculs pour chaque poste émetteur significatif et/ou pertinent du secteur considéré afin d'optimiser la réalisation des BEGES.

ICV : Inventaire du Cycle de Vie.

IFSTTAR : Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux.

Incertitude : Paramètre associé au résultat de quantification qui caractérise la dispersion des valeurs pouvant être attribuée à la quantité calculée.

INIES : Base nationale française de référence sur les impacts environnementaux et sanitaires des produits, équipements et services pour l'évaluation de la performance des ouvrages. Cette base regroupe la plupart des FDES, et prochainement les PEP.

Installation : Processus de production fixe ou mobile de l'organisation (engins, véhicules, centrales...).

OEET : Observatoire Energie Environnement des Transports.

Organisation : Compagnie, société ou entreprise qui a sa propre structure administrative et fonctionnelle.

Postes d'émissions : émissions de GES provenant de sources ou de type de sources homogènes. Un poste d'émission peut être assimilé à une sous-catégorie.

PCR : Product Category Rules ou Règles de définition des Catégories de Produits.

PEP : Profils Environnementaux Produits des équipements électriques, électroniques ou de génie climatique.

SERCE : Syndicat des entreprises de génie électrique et climatique.

SEVE : Système d'Evaluation des Variantes Environnementales - Eco-comparateur de l'USIRF, pour le métier de la voirie.

SOFFONS : Syndicat des Entrepreneurs de Sondages, Forages et Fondations Spéciales.

SPECBEA : Syndicat regroupant les « SPEcialistes de la Chaussée en BEton et des Aménagements ».

SYNDUEX : SYNDicat national des entrepreneurs de travaux publics spécialisés dans l'Utilisation de l'EXplosif.

UMTM : Syndicat « Union des Métiers de la Terre et de la Mer ».

UNPG : Union Nationale des Producteurs de Granulats.

USIRF : Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française.





4 - Les annexes

Annexe 1 : Fiches par poste d'émission

Annexe 2 : Liste des Facteurs d'Emission recommandés

Annexe 3 : Format de restitution pour la publication du bilan d'émissions de GES

Annexe 4 : Présentation des outils d'analyse environnementale existants à différentes échelles

Annexe 5 : Liste des principaux indicateurs utilisés en Analyse de Cycle de Vie

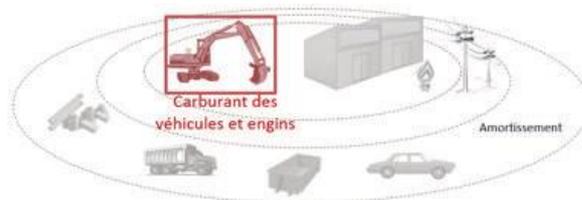
Fiche N°1

Carburant véhicules et engins

Description du poste d'émission

Emissions de GES des sources mobiles : véhicules de transport et engins de chantier. Ce poste comptabilise les émissions directes liées au phénomène de combustion du carburant et les émissions indirectes engendrées par l'extraction, la fabrication et le transport amont du carburant.

Ce poste d'émission représente pour les activités non industrielles le principal poste d'émissions directes du BEGES de l'organisation.



Méthode préconisée

Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter
Consommations réelles de carburant (en litres) des véhicules et des engins détenus ou loués par l'organisation	Données primaires	Services généraux ou services financiers

Périmètre d'analyse

L'ensemble du carburant acheté par l'entreprise entre dans le périmètre de ce poste. Le carburant peut être utilisé pour les engins et véhicules des flottes propres mais aussi pour tous les engins et véhicules loués par l'organisation, puisque ceux-ci sont considérés comme détenus par l'organisation le temps de la location.

Méthodologie de calcul

- Formule générique :

$$\begin{aligned} & \text{Emission de la consommation de carburant} \\ & = \text{Consommation } (l_{\text{carburant}}) \times FE \left(\frac{\text{kg } CO_2e}{l_{\text{carburant}}} \right) \end{aligned}$$

- Exemple :

$$\begin{aligned} & \text{Emission GES de la consommation de carburant d'un camion sur l'année} \\ & = 3\,000 (l_{\text{carburant}}) \times 3,25 \left(\frac{\text{kg } CO_2e}{l_{\text{carburant}}} \right) = 9\,750 \text{ kg } CO_2e \end{aligned}$$

Avec

- Donnée opérationnelle : consommation du camion sur l'année : 3 000 litres de gazole

- Facteur d'émission : 3.25 kg CO₂e / l de gazole

Méthode de calcul alternative

Si l'information sur les données de consommation réelle de carburant n'est pas disponible, les méthodes suivantes peuvent être utilisées :

- **Pour les véhicules** : Il est possible de se baser sur les distances parcourues (en km). Le principe est d'approximer la consommation de carburant en s'appuyant sur le nombre de km parcourus et la consommation théorique renseignée dans la documentation technique (en litres de carburant consommés /100km). En l'absence de données de consommation théorique, il est possible de procéder à une estimation en se basant uniquement sur les distances parcourues par les véhicules. Un facteur d'émission différent sera utilisé pour calculer les émissions de GES (en kg CO₂e /veh.km) directement avec les données distances. Ce facteur d'émission est affecté d'une incertitude plus élevée.
- **Pour les engins de chantier** : Il est possible de se baser sur les informations disponibles sur les durées d'utilisation (en h) : il s'agit d'estimer la consommation de carburant en s'appuyant sur la durée d'utilisation des engins sur le chantier et la consommation théorique renseignée dans la documentation technique (en litres de carburant consommés/h).

Description des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP, ils sont communs à l'ensemble des activités industrielles et sont diffusés dans la Base Carbone®.

Si la méthode préconisée est utilisée, l'unité du facteur d'émission sera en kg CO₂e / L de carburant. Toutefois il existe d'autres facteurs d'émission qui font appel à des ratios (en kg CO₂e /veh.km...).

Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission.

Bonnes pratiques

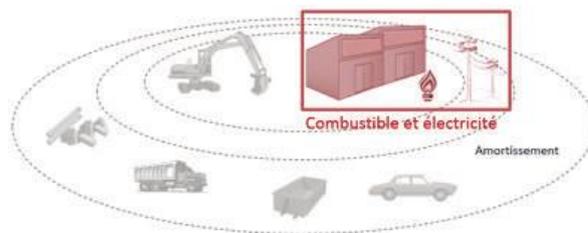
- Eviter de collecter les données de consommations en euros (la conversion en litres génère une incertitude en raison de la forte fluctuation des prix du carburant)
- Dissocier avec un maximum de détails les consommations de carburant pour mieux identifier les leviers de réduction (par type de carburant, par famille d'engin, par type de chantier, par période de l'année...)

Fiche N°2

Combustibles, électricité, chaleur et froid

Description du poste d'émission

Emissions de GES résultant de la consommation d'énergie des sources fixes (installations, agences de travaux, base-vie, installations fixes). Ce poste comptabilise les émissions directes liées au phénomène de combustion de combustibles et les émissions indirectes engendrées par l'extraction/production et le transport de tous les types d'énergie.



Méthode préconisée

Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter
Consommations (en l, kWh, m ³ , tep ou tonnes) réelles de gaz naturel, fioul domestique, électricité et de chaleur ou froid	Données primaires	Relevés de consommations (compteurs, factures, bons de commandes...), services généraux ou financiers

Périmètre d'analyse

Le périmètre inclut toutes les consommations liées à la production d'énergie :

- l'utilisation directe de combustibles fossiles (gaz, fioul domestique) pour le chauffage, les groupes électrogènes, les postes d'enrobage ;
- la consommation d'électricité pour les installations fixes (y compris les installations de chantier), le chauffage des agences, l'éclairage, la bureautique ;
- les achats de chaleur ou de froid si le bâtiment est relié à un réseau.

Méthodologie de calcul

- Formule générique :

$$\begin{aligned} & \textit{Emission de la consommation de combustibles et d'électricité} \\ & = \textit{Consommation (kWh, t ...)} \times FE \left(\frac{\textit{kg CO}_2\textit{e}}{\textit{kWh, t}} \right) \end{aligned}$$

- Exemple :

$$\begin{aligned} & \textit{Emission GES de la consommation d'électricité d'une agence} \\ & = 4\,000 \textit{ (kWh)} \times 0,078 \left(\frac{\textit{kg CO}_2\textit{e}}{\textit{kWh}} \right) = 312 \textit{ kg CO}_2\textit{e} \end{aligned}$$

Avec

- Donnée opérationnelle : consommation électrique d'une agence sur l'année : 4 000 kWh
- Facteur d'émission : 0,078 kg CO₂e / kWh

Méthode de calcul alternative

Si l'information sur les données de consommation réelle d'énergie n'est pas disponible, les méthodes suivantes peuvent être utilisées :

- **Approximation à partir d'autres sources de consommation** : les consommations peuvent être évaluées à partir d'un échantillonnage de certains chantiers/agences ou sur certaines périodes de consommation ;
- **Extrapolation à partir de données en euros** : les consommations peuvent être collectées en euros et une règle de conversion doit être appliquée pour obtenir des kWh.

Description des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP, ils sont communs à l'ensemble des activités industrielles et sont diffusés dans la Base Carbone®.

Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission

Bonnes pratiques

- Bien répertorier tous les fournisseurs d'énergie et mettre en place un système de reporting (tableau de bord, indicateurs...) pour centraliser ses consommations (type reporting financier)
- Séparer les consommations par type d'énergie et par poste de consommation (tonnes de combustibles utilisées sur les chantiers, kWh d'électricité consommés dans les locaux...)

Fiche N°3	Fuite de gaz de climatisation							
Description du poste d'émission								
<p>Emissions de GES liées aux fuites de gaz frigorigènes des systèmes de génération de froid détenus par l'organisation.</p> <p>Ces données sont difficilement accessibles et ne présentent pas un impact important au regard des autres postes. Dans le cas d'un premier BEGES, ce poste peut ne pas être pris en compte. Toutefois, si l'information est disponible ou si l'entreprise veut aller plus loin dans son bilan GES, la méthode de comptabilisation de ce poste est décrite dans l'encart qui suit.</p>								
<p>Pour aller plus loin sur la Fiche N°3</p> 	Prise en compte des fuites de gaz de climatisation							
Méthode préconisée								
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="97 882 596 931">Données opérationnelles à collecter</th> <th data-bbox="596 882 1011 931">Type</th> <th data-bbox="1011 882 1497 931">Service(s) à solliciter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="97 931 596 1016">Type et volume (en litres) de gaz rechargé pour les systèmes de génération de froid</td> <td data-bbox="596 931 1011 1016">Données primaires</td> <td data-bbox="1011 931 1497 1016">Services techniques, services généraux ou opérateur de maintenance</td> </tr> </tbody> </table>	Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter	Type et volume (en litres) de gaz rechargé pour les systèmes de génération de froid	Données primaires	Services techniques, services généraux ou opérateur de maintenance		
Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter						
Type et volume (en litres) de gaz rechargé pour les systèmes de génération de froid	Données primaires	Services techniques, services généraux ou opérateur de maintenance						
<p>Périmètre d'analyse</p> <p>Les systèmes de génération de froid regroupent essentiellement les installations de climatisation. Seuls les systèmes détenus ou contrôlés par l'organisation sont inclus dans le périmètre.</p>								
<p>Méthodologie de calcul</p> <p>- <u>Formule générique</u> :</p> $\text{Emission des fuites de gaz frigorigène} = \text{Volume de gaz frigorigène rechargé (l}_{\text{gaz}}) \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{l}_{\text{gaz}}} \right)$								

Méthodes de calcul alternatives

Taux de fuite moyen¹⁶ : Lorsque les données sur la recharge des systèmes de génération de froid ne sont pas disponibles, un taux de fuite annuel pourra être pris (ex 15%). Pour estimer ensuite la quantité de gaz échappée, sans indication sur la quantité de gaz présent dans l'équipement considéré, un ratio de charge peut être considéré par rapport à la puissance frigorifique de l'équipement (par exemple 2,6 kg de gaz /kW frigo pour un groupe froid industriel moyen).

Description des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP.

¹⁶ Cette méthode est notamment mise en œuvre dans un utilitaire accompagnant l'outil Bilan Carbone® (Utilitaire Technique : « Clim_froid »)

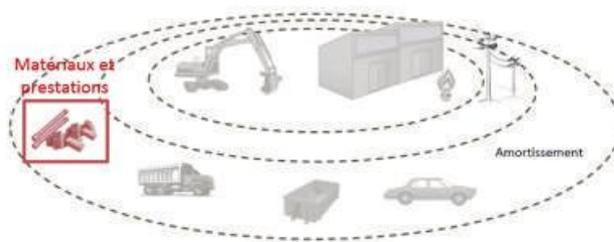
Fiche N°4

Matériaux bruts et semi-finis pour chantier

Description du poste d'émission

Emission de GES résultant de l'utilisation des matériaux de chantier. Ce poste comptabilise les émissions indirectes liées à l'extraction et à la production des matériaux utilisés sur le chantier.

Ce poste d'émissions représente a priori une part importante du BEGES de la plupart des entreprises.



Méthode préconisée

Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter
Type et quantité de matériaux (t, m ³)	Données primaires	Service achat ou service financier

Périmètre d'analyse

Tous les matériaux entrant sur les chantiers sont à inclure dans le périmètre et à détailler suivant leur type (exemple Béton C20/25, C60/75... ; acier neuf, acier recyclé...). A minima, les matériaux suivants devront être considérés :

- acier ;
- aluminium ;
- autres métaux ;
- béton ;
- bentonite ;
- bois ;
- chaux ;
- ciment ;
- enrobé ;
- granulat ;
- pierre ;
- plastique.

Les éléments suivants sont exclus du périmètre :

- Matériaux non achetés par l'entité

Les matériaux non achetés par l'entité (ex : matériaux fournis par le client, canalisations, rails...) sont a priori exclus du BEGES, par faute de données disponibles. Il sera donc recommandé d'analyser les résultats du BEGES avec prudence.

- Emballage

Les emballages des matériaux bruts et semi-finis ayant un poids carbone négligeable par rapport au poids carbone des produits eux-mêmes, ils peuvent être exclus.

Méthodologie de calcul

- **Formule générique :**

$$\text{Emission engendrée par la production de matériaux de chantier} \\ = \text{type et quantité de matériaux (t, m}^3 \text{ ...)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{t, m}^3 \text{ ...}} \right)$$

- **Exemple :**

$$\text{Emission GES d'un type de béton utilisé par l'organisation sur l'année} \\ = 1\,000 \text{ (m}^3\text{)} \times 235 \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{m}^3} \right) = 235\,000 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

- Donnée opérationnelle : quantité de béton C20/25 consommée sur l'année : 1 000 m³
- Facteur d'émission : 235 kg CO₂e / m³

Méthode de calcul alternative

Si l'information pour certains matériaux de chantier n'est pas disponible avec le détail du type du matériau ou en « flux physiques » (tonnes, m³...), les méthodes alternatives suivantes peuvent être utilisées :

- Approximation du **type de matériau** : si le type de matériau (quantité de béton C20/25, béton C60/65...) n'est pas connu, il s'agira d'appliquer un facteur d'émission moyen au matériau (un facteur d'émission moyen pour le matériau « béton » par exemple).
- Extrapolation des **données économiques** pour obtenir un « flux physique » en tonne ou m³ : si seules les données économiques sont disponibles (exemple le service achat ne suit que les coûts en euros associés à cette consommation), il pourra être envisagé d'établir une règle de conversion pour traduire ce flux financier en flux physique.

Description des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste sont spécifiques au secteur des TP et développés par la profession.

Il faudra faire concorder les données opérationnelles collectées avec les facteurs en vérifiant les unités des facteurs d'émission disponibles (exemple m³ de béton associé à un facteur d'émissions en kgCO₂e/m³ ; tonnes de granulats associées à un facteur d'émission en kgCO₂e/t...). Par ailleurs, si le facteur d'émission du type de matériau considéré n'est pas disponible, une solution sera de prendre le facteur d'émission se rapprochant le plus du matériau considéré.

Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission

Bonnes pratiques

- Procéder par étape successive pour affiner le bilan : par exemple dans l'attente de précisions du service achat sur les différentes qualités de béton, prendre le tonnage global de béton consommé sur l'année et le multiplier par un facteur d'émission moyen.

Annexe 1 : Fiches par poste d'émission

Pour aller plus loin
sur la Fiche N°4



Calcul d'un facteur d'émission spécifique pour le béton

Dans le cas du béton, il est possible de calculer un facteur d'émission « spécifique » en se basant sur les formulations utilisées. Il s'agira de décomposer le béton par ses constituants en leur associant à chacun un facteur d'émission pour obtenir le facteur d'émission final. La méthodologie de calcul d'un tel facteur est présentée dans le [tableau 20](#) ci-dessous :

Constituant	Proportion des constituants	Facteurs d'émission
Liant hydraulique (ex : ciment)	en kg/m ³ , en % ...	Voir annexe 2 pour les facteurs d'émission de chaque constituant
Granulat	en kg/m ³ , en % ...	
Eau	en l/m ³ , en %	
Additifs	en kg/m ³ , en % ...	
Facteur d'émission du béton		Somme des facteurs d'émission de chaque constituant pondérée par leur proportion dans la formulation du béton utilisé

Tableau 20: Méthodologie de calcul d'un facteur d'émission spécifique pour le béton.

Pour aller plus loin
sur la Fiche N°4

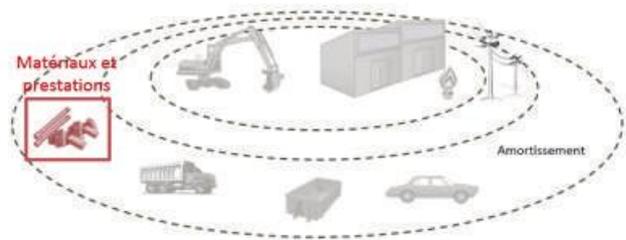


Prise en compte des produits finis

Description du poste d'émission

Emissions de GES résultant des achats de produits finis utilisés au sein de l'organisation et sur les chantiers : équipements électriques et électroniques, éclairage, câbles...

La prise en compte de ce poste peut être envisagée pour les entreprises « expérimentées » en matière de BEGES ou pour celles souhaitant mettre en avant des actions de réduction concernant ce poste.



Méthode préconisée

Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter
Quantité de produits (t, unité)	Données primaires	Service achat



Périmètre d'analyse

Tous les produits (équipements électriques et électroniques...) utilisés par l'organisation peuvent être inclus dans le périmètre. Les éléments suivants seront exclus du périmètre :

- Quincailleries et autres fournitures diffuses

La quincaillerie et autres fournitures diffuses sont exclues du BEGES, par faute de données disponibles en termes de poids et de décomposition matière.

- Emballage

Les emballages ont un impact faible sur le bilan, ils peuvent être exclus du périmètre pour ce poste.

Méthodologie de calcul

- Formule générique :

$$\begin{aligned} & \textit{Emission engendrée par la production de produits finis} \\ & = \textit{quantité de matériaux (t, m}^3\text{, unité ...)} \times FE\left(\frac{\textit{kg CO}_2\textit{e}}{\textit{t, m}^3\textit{, unité ...}}\right) \end{aligned}$$

Méthodes de calcul alternatives

- Approximation du produit fini **par un autre produit**. Il s'agira d'assimiler le produit considéré avec un produit fini proche : composition proche, fonction similaire...

- **Décomposition du produit fini** par type de matériau le constituant. Les facteurs d'émission des matériaux constituant le produit seront appliqués au prorata des compositions. Par exemple, on pourra décomposer une armoire électrique en % de plastique (PEHD), % d'acier, % de cuivre, % de composants électriques... Les facteurs d'émission de chaque matériau (PEHD, acier, cuivre, composants électriques) seront appliqués.

Description des facteurs d'émission

A l'heure actuelle, il existe peu de facteurs d'émission concernant les produits finis électriques et électroniques. Si le facteur d'émission du produit considéré n'est pas disponible, il faudra faire une approximation du produit fini sans facteur d'émission par un autre produit dont le facteur d'émission existe.

Fiche N°5	Prestations de sous-traitances							
Description du poste d'émission								
Emissions de GES résultant des prestations de sous-traitances réalisées pour les chantiers.								
Méthode préconisée								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Données opérationnelles à collecter</th> <th>Type</th> <th>Service(s) à solliciter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dépenses liées à des prestations de services (€)</td> <td>Données primaires</td> <td>Service achat</td> </tr> </tbody> </table>	Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter	Dépenses liées à des prestations de services (€)	Données primaires	Service achat		
Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter						
Dépenses liées à des prestations de services (€)	Données primaires	Service achat						
<p>Périmètre d'analyse</p> <p>Tous les services de sous-traitance sur les chantiers sont à inclure dans le périmètre. Ces prestations pourront être catégorisées comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sous-traitance routes ; - Sous-traitance voies ferrées ; - Sous-traitance génie électrique et climatique ; - Sous-traitance génie civil ; - Sous-traitance terrassement ; - Sous-traitance canalisation ; - ... 								
<p>Méthodologie de calcul</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Formule générique</u> : $\text{Emission engendrée par la prestation} = \text{Coûts des services achetés} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{€}} \right)$ <ul style="list-style-type: none"> - <u>Exemple</u> : $\text{Emission GES d'une prestation route pour l'année} = 10\,000 \text{ (€)} \times 0,54 \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{€}} \right) = 54\,00 \text{ kg CO}_2\text{e}$ <ul style="list-style-type: none"> - Donnée opérationnelle : Coût d'une sous-traitance « routes » sur l'année = 10 000 euros - Facteur d'émission : 0.54 kg CO₂e / € 								
Description des facteurs d'émission								
<p>Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste sont spécifiques au secteur des TP. Ils ont été calculés par la profession et se basent sur des hypothèses et des ratios. Le niveau d'incertitude associé à ces données est important.</p> <p><i>Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission.</i></p>								

Pour aller plus loin
sur la Fiche N°5



Prise en compte des prestations « administratives » et du matériel de bureau

Description des facteurs d'émission

Emissions de GES résultant des fournitures et des prestations de services achetées par l'organisation pour son fonctionnement administratif.

La prise en compte de ce poste peut être envisagée pour les entreprises « expérimentées » en matière de BEGES ou pour celles souhaitant mettre en avant des actions de réduction concernant ce poste.

Méthode préconisée

Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter
Dépenses liées à aux prestations de services (€) Type et quantité de fournitures de bureau	Données primaires	Service achat

Périmètre d'analyse

Les services de sous-traitance hors prestation chantier peuvent être inclus dans le périmètre. Ces prestations pourront être catégorisées comme suit :

- Services « faiblement matériels » : dépenses pour les services bancaires ; dépenses pour les honoraires de toutes natures (avocats, comptables...) ; dépenses pour les assurances.
- Services « fortement matériels » : dépenses pour les services de télécommunications ; dépenses pour les prestations informatiques ; dépenses pour la maintenance, l'entretien, le nettoyage ; dépenses pour la formation ; dépenses pour la publicité (goodies,...) ; dépenses pour des frais de mission ou de réception ; dépenses pour du papier imprimé ; dépenses pour des frais postaux.

Ce poste peut également inclure les fournitures de bureaux (matériel consommable dans les agences, papier...).

Méthodologie de calcul

- Formule générique :

$$\begin{aligned} & \text{Emission engendrée par l'achat du service} \\ & = \text{Coûts des services achetées (€)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{€}} \right) \end{aligned}$$

Description des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP, ils sont communs à l'ensemble des activités industrielles et sont diffusés dans la Base Carbone®.

Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission.

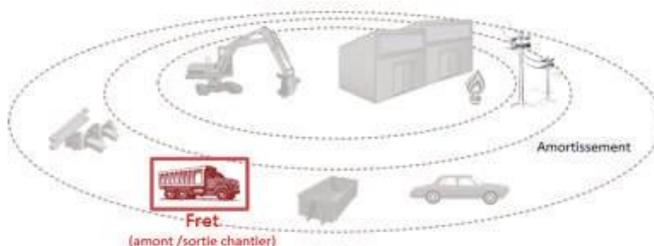
Fiche N°6

Fret amont chantier

Description du poste d'émission

Emissions de GES engendrées par le transport amont des marchandises, c'est-à-dire du transport réalisé par les fournisseurs des matériaux consommés sur les chantiers.

Ce poste d'émission peut représenter une part significative du BEGES de l'organisation.



Méthode préconisée

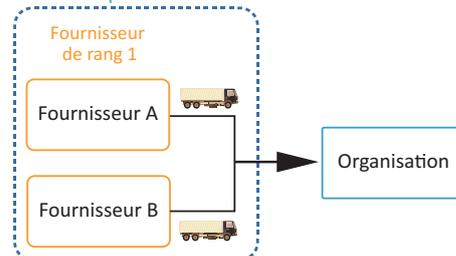
Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter
Quantité transportée (tonne, m ³ , ...) Distance parcourue (km) et type de transport	Données primaires	Service achat

Périmètre d'analyse

Le fret amont chantier inclut tous les transports des matériaux consommés par les agences et sur les chantiers. Ce transport intègre les distances depuis le fournisseur jusqu'au site d'utilisation (chantier, agence...), comme le montre le schéma ci-contre.

Bien que le fret routier soit majoritaire, tous les types de fret sont à prendre en compte (fluvial, maritime, ferroviaire, aérien.).

Fret amont périmètre standard



Méthodologie de calcul

- Formule générique :

Emission du fret amont

$$= \text{Distance de transport (km)} \times \text{Tonnage transporté (t)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{t.km}} \right)$$

- Exemple :

$$\begin{aligned} & \text{Emissions GES engendrées par le fret amont d'un type de matière sur l'année} \\ & = 50 \text{ (km)} \times 500 \text{ (t)} \times 0,42 \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{t.km}} \right) = 10\,500 \text{ kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

- Donnée opérationnelle : quantité de matière transportée par camion sur l'année : 500 tonnes ; distance d'approvisionnement : 50 km

- Facteur d'émission : 0,42 kg CO₂e / t.km

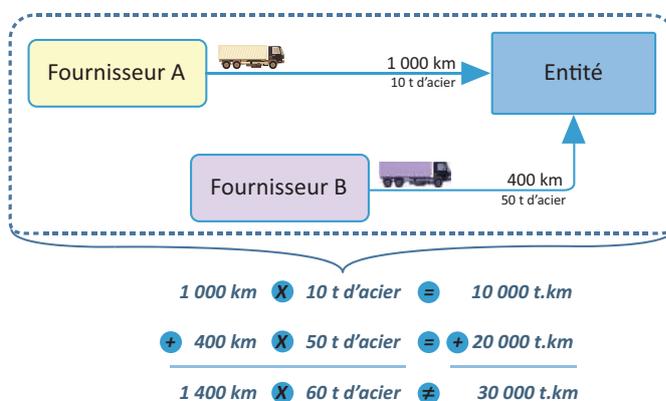
Description des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP, ils sont communs à l'ensemble des activités industrielles et sont diffusés dans la Base Carbone®.

Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission.

Bonnes pratiques

La somme des distances parcourues multipliée par la somme des quantités transportées n'est pas égale à la somme des multiplications de la distance parcourue par les quantités transportées. Pour illustrer ce point, l'exemple d'un acier acheté auprès de 2 fournisseurs est présenté dans le schéma ci-contre.

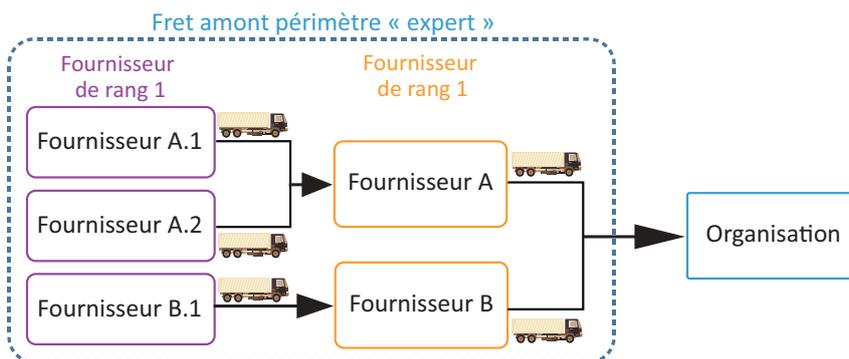


Pour aller plus loin
sur la Fiche N°6



Prise en compte du fret amont de rang 2

Pour les entreprises ayant déjà développé une certaine expertise dans la réalisation de BEGES, il est possible de collecter aussi les données pour le transport amont des fournisseurs de rang 2 :



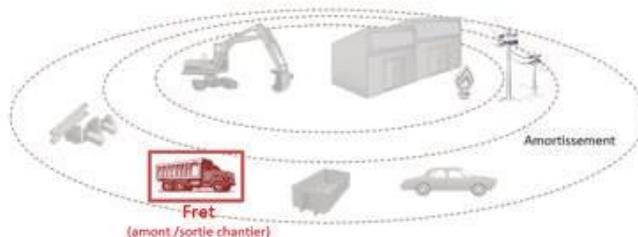
Cette tâche pouvant se révéler chronophage, il est recommandé de se focaliser sur les produits dont le transport engendre d'importantes émissions de GES, c'est-à-dire liés à un fort volume de t.km ou à des moyens de transports fortement émetteurs (route, avion, maritime).

Fiche N°7

Fret sortie chantier

Description du poste d'émission

Emissions de GES engendrées par le transport des matériaux qui seront enlevés du chantier.



Méthode préconisée

Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter
- Quantité transportée (tonne, m ³ , ...)	Données primaires	Services généraux
- Distance parcourue (km) et type de transport		

Périmètre d'analyse

Le fret sortie de chantier inclut tous les transports des matériaux en sortie de chantier, qu'ils soient ensuite traités (incinération, décharge...) ou affrétés sur un autre chantier.

Méthodologie de calcul

- Formule générique :

Emission du fret aval

$$= \text{Distance de transport (km)} \times \text{Tonnage transporté (t)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{t.km}} \right)$$

- Exemple :

Emissions GES engendrées par le fret lié à l'évacuation des déblais

$$= 20 \text{ (km)} \times 200 \text{ (t)} \times 0,42 \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{t.km}} \right) = 1\,680 \text{ kgCO}_2\text{e}$$

- Donnée opérationnelle : quantité de déblais transportés par camion: 200 tonnes ; distance du chantier à la plate-forme d'accueil de déblais : 20 km

- Facteur d'émission : 0,42 kg CO₂e / t.km

Description des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP, ils sont communs à l'ensemble des activités industrielles et sont diffusés dans la Base Carbone®.

Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission.

Pour aller plus loin

sur la Fiche N°7



Transport routier des pondéreux

- Double fret

Pour optimiser le fret notamment pour les matériaux pondéreux, des synergies entre la livraison des matériaux et l'évacuation des déblais peuvent être mises en place. Les véhicules de livraison circulent ainsi avec un taux de retour à vide optimisé voire nuls. Actuellement, les facteurs d'émission disponibles pour le fret routier sont calculés en prenant des taux de retour à vide non nuls. C'est pourquoi, dans **le cas de la mise en place d'un double fret**, un facteur correctif pourra être appliqué. Par exemple on pourra prendre l'hypothèse que le double fret génère une réduction des émissions GES de 30%, et on pourra appliquer ce facteur correctif directement au calcul des émissions de ce transport.

- Taux de remplissage

De par les caractéristiques des matériaux transportés dans le secteur des TP (matériaux pondéreux), le taux de remplissage des camions de fret est optimisé. Actuellement, les facteurs d'émission pour le fret routier sont calculés en prenant des taux de charge variables comme illustré dans le tableau ci-dessous :

Type de fret	Taux de charge (y compris taux de retour à vide) considéré dans le calcul des facteurs d'émission de la Base Carbone®	Taux de charge pour des matériaux pondéreux en fret optimisé dans le secteur des TP
Fret routier (7,5 t)	30%	100%
Fret routier (12 t)	30%	100%
Fret routier (40 t)	24%	100%

Pour matérialiser l'effort fait sur le transport des matériaux pondéreux, un facteur correctif pourra être appliqué lors du calcul des émissions de ce transport.

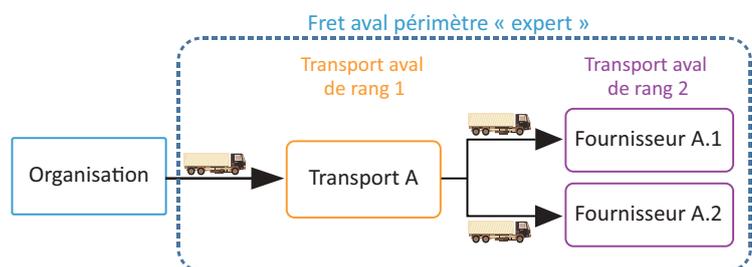
Pour aller plus loin

sur la Fiche N°7



Prise en compte du fret aval de rang 2

Pour les entreprises ayant déjà développé une certaine expertise dans la réalisation de BEGES, il est possible de collecter également les données pour le transport aval de rang 2. Le déblai reçu sur la plateforme ou la décharge publique non valorisé va être évacué pour combler / aménager des carrières par exemple.

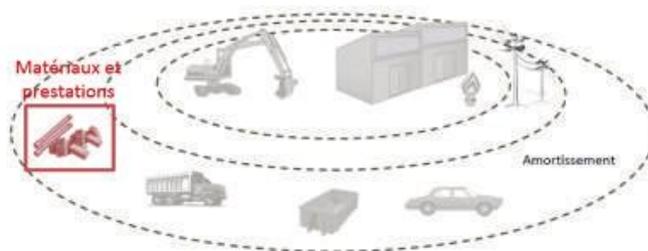


Fiche N°8

Déplacement professionnel

Description du poste d'émission

Emissions de GES liées aux déplacements professionnels à l'exception des déplacements réalisés avec des véhicules détenus ou loués par l'organisation. Ce poste d'émission comptabilise la fabrication des véhicules (immobilisation) et l'utilisation de carburant des véhicules utilisés par les employés dans le cadre de leurs déplacements professionnels.



Les déplacements peuvent être de différentes natures :

- Voiture
- Bus
- Train, RER, métro
- Avion
- ...

Ce poste d'émission peut avoir un impact très variable d'une organisation à l'autre.

Méthode préconisée

Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter
Type de transport et distances parcourues	Données primaires	Services financiers, notes de frais des salariés...

Périmètre d'analyse

L'ensemble des déplacements des salariés dans le cadre de leurs missions dans l'organisation sont à prendre en compte, ce qui comprend :

- déplacements des équipes commerciales,
- déplacements pour les réunions extérieures,
- déplacements pour des séminaires...

Les déplacements des salariés entre la base-vie et le chantier ne font pas l'objet d'un décompte spécifique.

Méthodologie de calcul

- Formule générique :

$$\begin{aligned} & \text{Emissions des déplacements professionnels} \\ & = \text{Type de transport et distance (km)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{km}} \right) \end{aligned}$$

- Exemple :

$$\begin{aligned} & \text{Emissions GES liées aux déplacements professionnels en voiture d'un salarié sur l'année} \\ & = 2\,000 \text{ (km)} \times 0,213 \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{véhicule.km}} \right) = 426 \text{ kgCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

- Donnée opérationnelle : 2 000 km parcourus en voiture pour un salarié
- Facteur d'émission : 0,213 kg CO₂e / véhicule.km

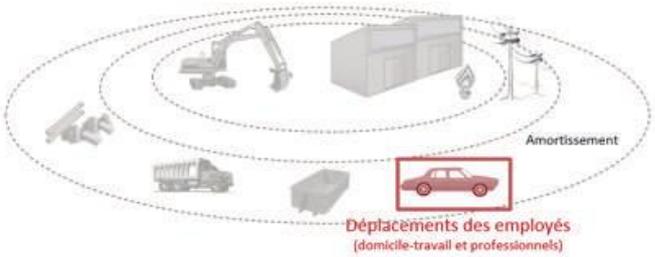
Méthode de calcul alternative

Si l'information sur les distances parcourues par les salariés n'est pas disponible, il est possible d'extrapoler les distances parcourues dans le cadre de déplacements professionnels en se basant sur les distances parcourues par un panel de salariés.

Description des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP, ils sont communs à l'ensemble des activités industrielles et sont diffusés dans la Base Carbone®. Ils seront du type *kgCO₂e/véhicules.km* ou *kg CO₂e/passager avion.km*...

Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission.

Fiche N°9	Déplacement domicile-travail							
Description du poste d'émission								
<p>Emissions de GES liées aux déplacements des salariés de leurs domiciles à leur lieu de travail à l'exception des déplacements réalisés avec des véhicules détenus ou loués par l'organisation. Ce poste d'émission comptabilise la fabrication des véhicules (immobilisation) et l'utilisation de carburant des véhicules utilisés par les employés. Les déplacements peuvent être de différentes natures : Voiture ; Bus ; Train, RER, Métro, Vélo...</p>								
Méthode préconisée								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Données opérationnelles à collecter</th> <th>Type</th> <th>Service(s) à solliciter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Type de transport et distances parcourues</td> <td>Données primaires</td> <td>Enquête auprès des salariés</td> </tr> </tbody> </table>	Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter	Type de transport et distances parcourues	Données primaires	Enquête auprès des salariés		
Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter						
Type de transport et distances parcourues	Données primaires	Enquête auprès des salariés						
Périmètre d'analyse								
<p>L'ensemble des déplacements des salariés de leurs domiciles à leur lieu de travail sont à prendre en compte en détaillant la fréquence, la distance parcourue et le type de transport utilisé.</p>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Méthodologie de calcul</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>- <u>Formule générique</u> :</p> $\text{Emissions des déplacements domicile – travail} = \text{Type de transport et distance (km)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{km}} \right)$ </td> </tr> </tbody> </table>			Méthodologie de calcul	<p>- <u>Formule générique</u> :</p> $\text{Emissions des déplacements domicile – travail} = \text{Type de transport et distance (km)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{km}} \right)$				
Méthodologie de calcul								
<p>- <u>Formule générique</u> :</p> $\text{Emissions des déplacements domicile – travail} = \text{Type de transport et distance (km)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{km}} \right)$								
Méthode de calcul alternative								
<p>Si l'information sur les distances parcourues par tous les salariés n'est pas disponible, il est possible d'extrapoler les distances à partir des distances parcourues par un panel de salariés.</p>								
Description des facteurs d'émission								
<p>Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP, ils sont communs à l'ensemble des activités industrielles et sont diffusés dans la Base Carbone®. On considère que les modes de transport « vélo » et « à pied » n'émettent pas de GES, il n'y a donc pas de facteurs d'émission correspondants.</p> <p><i>Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission.</i></p>								

Description du poste d'émission

Emissions de GES résultant de la fabrication des équipements et des locaux utilisés par l'organisation.

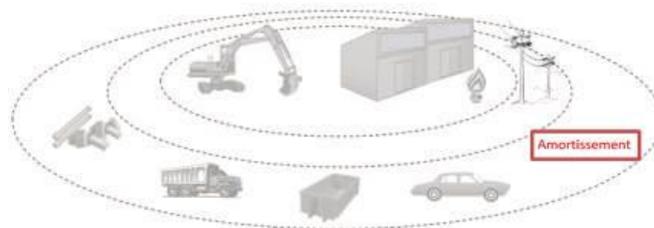
Ce poste recouvre les 2 catégories suivantes :

Matériel

- les engins détenus ou loués et utilisés sur le chantier
- les véhicules détenus ou loués par l'entreprise
- les installations industrielles (centrale à béton/enrobés...)
- les équipements du parc informatique

Bâtiment

- les bâtiments (agences de travaux, parkings...)



Méthode préconisée

Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter
- Typologie et caractéristique du matériel (engins, véhicules...) - Surface des bâtiments (en m ²)	Données primaires	Services généraux

Périmètre d'analyse

- Matériel

Tous les équipements **détenus ou loués** par l'organisation entrent dans le périmètre de ce poste d'émission. Les émissions liées à la fabrication du matériel (engins, installations, véhicules...) sont étalées sur la durée d'amortissement. Ainsi les émissions considérées ne sont pas affectées dans leur totalité mais au prorata de leur durée d'utilisation pendant l'année.

Il est recommandé **d'exclure du périmètre les émissions des amortissements des équipements du parc informatique** (ordinateurs, serveurs, imprimantes...), ces émissions étant négligeables par rapport aux amortissements des autres catégories de matériel.

- Bâtiment

Ce poste concerne l'amortissement des bâtiments administratifs et des agences de travaux. Seuls les **locaux en cours d'amortissement** comptable sont à prendre en compte.

L'amortissement des installations base-vie (baraquements de chantier type bungalows et autres commodités) représente un impact suffisamment faible pour ne pas être considéré.¹⁷

¹⁷ La consommation d'énergie des installations de base-vie chantier est à prendre en compte dans le poste « Energie ».

Fiche N°10

Amortissement

Méthodologie de calcul

- Formule générique :

- Matériel (engin)

$$\begin{aligned} \text{Emissions de l'amortissement des engins} &= \text{Type d'engin} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{engin}} \right) \\ &\times \frac{\text{Durée d'utilisation sur l'année (j)} \times \text{Durée d'utilisation moyenne par jour (h/j)}}{\text{Durée de vie totale de l'engin (h)}} \end{aligned}$$

- Véhicules

$$\begin{aligned} \text{Emissions de l'amortissement des véhicules} \\ &= \text{Poids du véhicule (t)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{t}} \right) \times \frac{1}{\text{Durée d'amortissement (années)}} \end{aligned}$$

- Installations industrielles

$$\begin{aligned} \text{Emissions de l'amortissement des installations} \\ &= \text{Poids de l'installation (t)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{t}} \right) \times \frac{1}{\text{Durée d'amortissement (années)}} \end{aligned}$$

- Bâtiment

$$\begin{aligned} \text{Emissions de l'amortissement des bâtiments} \\ &= \text{Surface des bâtiments (m}^2\text{)} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{m}^2} \right) \times \frac{1}{\text{Durée d'amortissement (années)}} \end{aligned}$$

Description des facteurs d'émission

- Engins

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste sont spécifiques au secteur des TP. Nous retenons ici les facteurs d'émissions de la construction des engins (par type d'engin) donnés par OMEGA TP (cf. annexe 2 facteurs d'émission).

- Véhicules

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP, ils sont communs à l'ensemble des activités industrielles et sont diffusés dans la Base Carbone®.

- Installations industrielles

Pour les émissions de l'amortissement des installations industrielles, il n'existe pas de facteurs d'émissions spécifiques à ce type de matériel. Il faudra procéder à un calcul ad hoc de facteur d'émission de l'installation, en utilisant les facteurs d'émission des matériaux constituant l'installation (acier...) au prorata de la masse des installations.

- Bâtiment

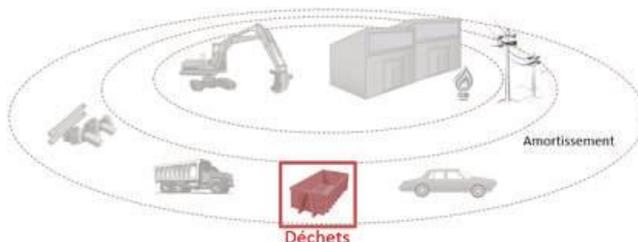
Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP, ils sont communs à l'ensemble des activités industrielles et sont diffusés dans la Base Carbone®.

Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission.

Description du poste d'émission

Emissions GES engendrées par le traitement des déchets (hors transport).

Ce poste est généralement d'importance secondaire dans le cas des TP.

**Méthode préconisée**

Données opérationnelles à collecter	Type	Service(s) à solliciter
Quantité de déchets par type de matériaux et de traitement (t, m ³)	Données primaires	Service technique Registre déchets

Périmètre d'analyse

Les principaux types de déchets chantier pour les activités de TP sont :

- les déchets inertes (DI) ;
- les déchets non dangereux non inertes (DNIND) ;
- les déchets dangereux (DD) ;
- les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Etant donné le faible impact des déchets issus des activités administratives (déchets des bureaux...) dans le secteur des TP, seuls les déchets de chantier sont comptabilisés.

Conformément à la méthode recommandée pour la prise en compte du recyclage (méthode des stocks, voir encadré page 109), les émissions du recyclage des matériaux de chantier ne sont pas comptabilisées. Ainsi, seules les émissions liées aux traitements ultimes des déchets (incinération, mise en décharge...) sont prises en compte, comme illustré sur la figure ci-après.

Il y a 2 conséquences à ce choix méthodologique :

- L'entreprise qui oriente ses déchets vers une filière de recyclage a un « bénéfice GES » puisque les émissions de GES liés à la filière de traitement ne sont pas comptabilisées (en comparaison d'une filière de traitement ultime du déchet)
- En revanche, les autres bénéfices liés au recyclage, notamment les émissions « évitées » (comparaison entre les émissions de GES de la production de matière première secondaire en comparaison de la production de matière vierge) ne sont pas comptabilisés.

Fiche N°11

Déchets

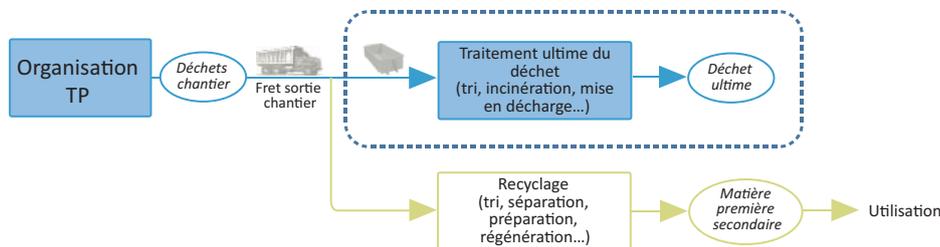


Figure 18 : Périmètre pris en compte pour le recyclage.

Méthodologie de calcul

- Formule générique :

Emissions de la gestion du déchet

$$= \text{Quantité de déchet traité par type de traitement} \times FE \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{t, m}^3} \right)$$

- Exemple :

Emissions GES engendrées par le traitement des déchets inertes

$$= 1\,000 \text{ (t)} \times 18 \left(\frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{t}} \right) = 18\,000 \text{ kgCO}_2\text{e}$$

- Donnée opérationnelle : quantité de déchets inertes sur l'année : 1 000 tonnes

- Facteur d'émission : 18 kg CO₂e / t déchets inertes

Méthode de calcul alternative

Si l'information sur les quantités des déchets par type et par traitement pour certains déchets n'est pas disponible, les méthodes alternatives suivantes peuvent être utilisées :

- **Utilisation de schéma de traitement par défaut** : la répartition entre les différents traitements peut être extrapolée dans un premier temps à partir de dire d'expert (% d'orientation des déchets en incinération, % en décharge et % recyclé) ;
- **Approximation à partir d'autres sources de production de déchets** : les productions de déchets sont évaluées à partir d'un échantillonnage de certains chantiers/agences ou sur certaines périodes de consommation ;
- **Extrapolation à partir de données en euros** : les consommations sont collectées en euros (factures des prestataires...) et une règle de conversion doit être appliquée pour obtenir des tonnages.

Description des facteurs d'émission

Les facteurs d'émission à utiliser pour ce poste ne sont pas spécifiques au secteur des TP, ils sont communs à l'ensemble des activités industrielles et sont diffusés dans la Base Carbone®.

Se reporter à l'annexe 2 pour le détail des valeurs des facteurs d'émission.



Le recyclage est un procédé de valorisation des déchets qui présente plusieurs bénéfices en termes d'impacts environnementaux :

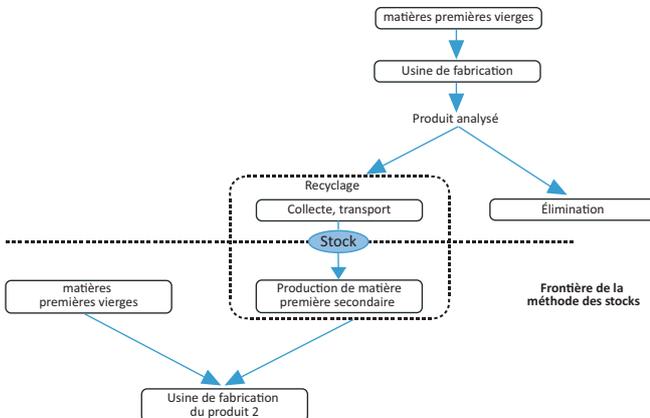
- Réduction du volume de déchets à traiter dans des filières classiques ;
- Préservation des ressources naturelles ;
- Souvent, réduction des émissions de GES en comparaison avec la filière « classique ».

Au cours d'une analyse environnementale, se pose la question de la **répartition des charges et bénéfices du recyclage** entre les **cycles de vie amont** (producteur de matériaux recyclés) et **aval** (utilisateur de matériaux recyclés).

Il y a globalement deux approches possibles :

Méthode des stocks

- Consiste à tracer une frontière entre le cycle de vie étudié et le cycle de vie aval et à **séparer la comptabilité** des impacts des deux côtés de la frontière, indépendamment du marché ou des acteurs. Choix fait par les normes des **produits de construction**.

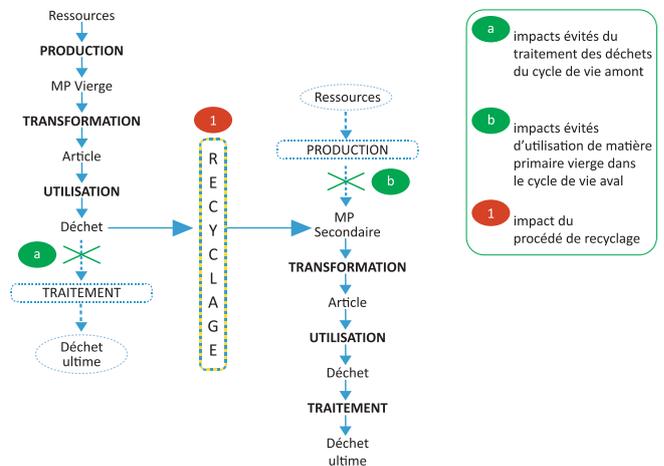


Source EVEA-2013

Allocation des bénéfices

- Consiste à calculer les **bénéfices globaux** (impacts évités) du recyclage sur plusieurs cycles de vie et à les **répartir** entre le cycle de vie aval et le cycle amont, selon les jeux de marché ou d'acteurs (100/0, 0/100 ou 50/50).

Choix effectué par le référentiel sur l'affichage environnemental français.



Source EVEA-2013

Annexe 2 : Liste des Facteurs d'Emission recommandés

Facteur d'émission	Valeur	Unité (en kg CO ₂ e/...)	Incertitude	Date de publication	Périmètre géo	Source
Carburant engins et véhicules						
Gazole - amont et combustion	3,250	/ L	5%	2012	France	Base Carbone®
Essence - amont et combustion	2,930	/ L	5%	2012	France	Base Carbone®
Bioéthanol - amont	0,869	/ L	20%	2012	France	Base Carbone®
EMHV - amont	1,063	/ L	20%	2008-2009	France	Base Carbone®
Combustibles et électricité						
Gaz naturel kWh PCI - amont et combustion	0,241	/ kWh PCI	5%	2012	France	Base Carbone®
Fuel domestique - amont et combustion	3,240	/ L	5%	2012	France	Base Carbone®
Electricité	0,080	/ kWh	31%	2013	France (Mix Moyen)	Base Carbone®
Réseau de froid	0,020	/ kWh	30%	2012	France (Moyenne)	Base Carbone®
Vapeur	0,203	/ kWh	30%	2009	France	Base Carbone®
Matériaux bruts et semi-finis pour chantier						
Acier neuf	3190	/t	10%	2012	France	Base Carbone®
Acier recyclé	1100	/t	10%	2012	France	Base Carbone®
Aluminium neuf	9827	/t	30%	2012	France	Base Carbone®
Aluminium recyclé	513	/t	30%	2012	France	Base Carbone®
Argile	2,9	/t	0,25	2009	Europe - ouest	OMEGA TP 2009
Bentonite	2,63	/t	0,25	2009	Europe - ouest	OMEGA TP 2009
Béton - C20/25	235	/m ³	25%	2010	France	OMEGA TP 2009
Béton - C25/30	318	/m ³	25%	2010	France	OMEGA TP 2009
Béton - C30/37 ou C32/40	344	/m ³	25%	2010	France	OMEGA TP 2009
Béton - C35/45 ou C40/50	370	/m ³	25%	2010	France	OMEGA TP 2009
Béton - C60/75	396	/m ³	25%	2010	France	OMEGA TP 2009
Bitume	275	/t	25%	2012	Europe	EuroBitume
Bois	147	/t	25%	2009	Europe - ouest	OMEGA TP 2009

Facteur d'émission	Valeur	Unité (en kg CO ₂ e/...)	Incertitude	Date de publication	Périmètre géo	Source
Canalisations PVC	2,47	/ml	10%	2012	Europe - ouest	Base Carbone®
Chaux	1075	/t	15%	2009	Europe - Ouest	OMEGA TP 2009
Ciment - CEM I	866	/t	20%	2009	France	ATILH
Ciment - CEM II/A-S	753	/t	20%	2009	France	ATILH
Ciment - CEM II/A-V	755	/t	20%	2009	France	ATILH
Ciment - CEM II/A-L	759	/t	20%	2009	France	ATILH
Ciment - CEM II/B-L	648	/t	20%	2009	France	ATILH
Ciment - CEM II/B-M	629	/t	20%	2009	France	ATILH
Ciment - CEM III/A	461	/t	20%	2009	France	ATILH
Ciment - CEM III/B	247	/t	20%	2009	France	ATILH
Ciment - CEM V/A	502	/t	20%	2009	France	ATILH
Cuivre	2933	/t	50%	2012	France	Base Carbone®
Eau	4	/m ³	30%	2013	France	Base Carbone®
Enrobés bitumineux - 0% REC	35,4	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés bitumineux - 5% REC	34,7	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés bitumineux - 10% REC	34,1	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés bitumineux - 20% REC	32,9	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés bitumineux - 30% REC	31,6	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés bitumineux - 50% REC	29,2	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés tièdes - 0% REC	33,9	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés tièdes - 5% REC	33,2	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés tièdes - 10% REC	32,5	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés tièdes - 20% REC	31,3	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés tièdes - 30% REC	29,9	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Enrobés tièdes - 50% REC	27,4	/t	25%	2011	France	USIRF - SEVE
Étanchéité	208	/t	25%	2009	Europe - Ouest	OMEGA TP 2009
Explosifs - AFNO	0,340	/ kg	30%	2008	France	OMEGA TP 2009
Explosifs - Dynamite	0,680	/ kg	30%	2008	France	OMEGA TP 2009
Explosifs - Emulsion	0,670	/ kg	30%	2008	France	OMEGA TP 2009
Fonte	1510	/t	25%	2009	Europe - Ouest	OMEGA TP 2009

Annexe 2 : Liste des Facteurs d'Emission recommandés

Facteur d'émission	Valeur	Unité (en kg CO ₂ e/...)	Incertitude	Date de publication	Périmètre géo	Source
Granulats - Roches massives	2,570	/t	25 %	2011	France	UNPG
Granulats - Roches meubles	2,300	/t	25 %	2011	France	UNPG
Granulats recyclés	2,960	/t	25 %	2011	France	UNPG
Grave bitume 3	46,5	/t	20 %	2003	France	OMEGA TP 2009
Plastique - PEHD	1920	/t	20 %	2009	France	Base Carbone®
Plastique - PRV	4890	/t	25 %	2009	Europe - Ouest	OMEGA TP 2009
Plastique -PVC neuf	1870	/t	20 %	2012	France	Base Carbone®
Plastique -PVC recyclé	403	/t	20 %	2012	France	Base Carbone®
Sable	2,46	/t	25 %	2009	Europe - Ouest	OMEGA TP 2009
Prestation de sous-traitance						
Sous-traitance TP - Routes	0,540	/€	40 %	2009	France	OMEGA TP
Sous-traitance TP - Voies ferrées	1,200	/€	40 %	2009	France	OMEGA TP
Sous-traitance TP - Génie électrique et climatique	0,240	/€	40 %	2009	France	OMEGA TP
Sous-traitance TP - Génie civil	1,400	/€	40 %	2009	France	OMEGA TP
Sous-traitance TP-Terrassement	1,090	/€	40 %	2009	France	OMEGA TP
Sous-traitance TP - Canalisation	0,500	/€	40 %	2009	France	OMEGA TP
Sous-traitance TP Indéterminée	110	/k€	30 %	2009	France	OMEGA TP
Sous-traitance tertiaire - Services fortement matériels	110	/k€	30 %	2012	France	Base Carbone®
Sous-traitance tertiaire - Services peu matériels	36,7	/k€	30 %	2012	France	Base Carbone®
Fret						
Fret routier (7,5 t)	0,792	/t.km	70 %	2012	France	Base Carbone®
Fret routier (12 t)	0,406	/t.km	70 %	2012	France	Base Carbone®
Fret routier (40 t)	0,110	/t.km	70 %	2012	France	Base Carbone®
Fret ferroviaire	0,012	/t.km	20 %	2009	France	Base Carbone®
Fret aérien (1000 à 4000 km)	2,920	/t.km	50 %	2012	France	Base Carbone®

Facteur d'émission	Valeur	Unité (en kg CO ₂ e/...)	Incertitude	Date de publication	Périmètre géo	Source
Fret aérien (> 4000 km)	2,396	/t.km	50%	2012	France	Base Carbone®
Fret fluvial	0,052	/t.km	60%	2012	France	Base Carbone®
Fret maritime	0,020	/t.km	60%	2011	France	Base Carbone®
Déplacement						
2 roues (motorisé)	0,184	/passager. km	60%	2012	France	Base Carbone®
Avion court-courrier	0,313	/passager. km	50%	2012	France	Base Carbone®
Avion long-courrier	0,258	/passager. km	50%	2012	France	Base Carbone®
Bus	0,167	/passager. km	60%	2012	France	Base Carbone®
Train	0,006	/passager. km	60%	2012	France	Base Carbone®
Voiture	0,213	/passager. km	20%	2012	France	Base Carbone®
Amortissement						
Petits engins (5-10t)	23 925	/ engin	50%	2009	France	OMEGA TP
Gros engins (10-30t)	47 850	/ engin	50%	2009	France	OMEGA TP
Très gros engins (> 30t)	127 600	/ engin	50%	2009	France	OMEGA TP
Véhicules	5 500	/ t	50%	2012	France	Base Carbone®
Bureaux (béton)	380	/ m ²	20%	2012	France	Base Carbone®
Bureaux (métal)	410	/ m ²	20%	2012	France	Base Carbone®
Parking	169	/ m ²	50%	2012	France	Base Carbone®
Déchet						
Déchets inertes, en décharge	33	/ t	50%	2012	France	Base Carbone®
Déchets inertes, incinération	36,7	/ t	40%	2012	France	Base Carbone®
Déchets dangereux, stabilisation et en décharge	128	/ t	50%	2012	France	Base Carbone®
Déchets dangereux, incinération	711	/ t	50%	2012	France	Base Carbone®

Annexe 3 : Format de restitution pour la publication du bilan d'émissions de GES

§ Description de la personne morale concernée :

- Raison sociale
- Code NAF
- Code SIREN
- Citer les numéros de SIRET associés à la personne morale
- Adresse
- Nombre de salariés
- Description sommaire de l'activité
- Mode de consolidation : contrôle financier / contrôle opérationnel
- Schéma des périmètres organisationnels de la PM retenu
- Description du périmètre opérationnel retenu (catégorie/postes/sources)

§ Année de reporting de l'exercice et l'année de référence :

- Année de reporting
- Année de référence
- Explication (signaler toute modification du périmètre organisationnel)

§ Les émissions directes de GES, évaluées séparément par poste et pour chaque GES en tonnes et en équivalent CO₂.

§ Les émissions indirectes de GES associées à la production d'électricité, de chaleur ou de vapeur importée, quantifiées séparément par poste et en tonnes équivalent CO₂.

§ Les autres émissions indirectes de GES, quantifiées séparément par poste en tonnes équivalent CO₂, si la personne morale a choisi de les évaluer.

Ces trois éléments sont présentés selon les formats de tableau présentés ci-après.

§ De façon optionnelle, les émissions évitées quantifiées seront présentées de manière séparée.

§ Les éléments d'appréciation sur les incertitudes.

§ Motivation pour l'exclusion des sources de GES et de poste d'émissions de GES lors de l'évaluation des émissions de GES.

§ Si différent des facteurs par défaut de la Base Carbone®, les facteurs d'émissions et les PRG utilisés seront présentés suivant un format défini.

§ A partir du deuxième bilan, l'explication de tout recalcul de l'année de référence.

§ Adresse du site Internet où est mis à disposition le bilan d'émissions de GES.

Par ailleurs, la personne notifiée au Préfet de région les coordonnées de la personne responsable du bilan d'émissions de GES : Responsable du suivi ; Fonction ; Adresse ; Tel ; Mail.

Note : la totalité de ces informations sont disponibles dans l'Annexe 3 de la méthode 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 – Version 2¹⁸.

¹⁸ Disponible en ligne sur www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/120420_Art-75_Methodologie_generale_version_2.pdf

Emissions GES (en Tonnes)													
Catégories d'émissions	Postes d'émissions	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					Différence année de référence et année du bilan (TCO2e)	
		CO ₂ (Tonnes)	CH ₄ (Tonnes)	N ₂ O (Tonnes)	Autre gaz (Tonnes)	Total (TCO ₂ e)	CO ₂ (Tonnes)	CH ₄ (Tonnes)	N ₂ O (Tonnes)	Autre gaz (Tonnes)	Total (TCO ₂ e)		CO ₂ b (Tonnes)
Emissions directes	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	Sous-total												
Emissions 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
CO₂ b CO₂ issu de la biomasse
Catégorie d'émissions non cernée par l'obligation réglementaire



Annexe 4 : Présentation des outils d'analyse environnementale existants à différentes échelles

Cette annexe présente les outils existants pour chacune des échelles d'analyse environnementale. Elle présente les phases de vie du projet sur lesquelles ils interviennent, les fonctions de ces outils ainsi que des exemples.

OUTILS À L'ÉCHELLE DU PRODUIT OU DU MATÉRIAU

Catégorie d'outil	Phases de vie du projet	Fonction	Exemple
Déclarations Environnementales Produit	Appel d'offres ;	<ul style="list-style-type: none"> • Pièces requises par certains appels d'offres (chantiers HQE notamment) ; • Utilisation indirecte dans les éco-comparateurs chantiers en phase d'appel d'offres ; • Utilisation indirecte dans les outils de suivi en phase exécution. 	FDES : Fiches de déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction.
	Exécution.		PEP : Profils Environnementaux Produit des équipements électriques, électroniques ou de génie climatique.

OUTILS À L'ÉCHELLE DU CHANTIER OU DE L'OUVRAGE

Catégorie d'outil	Phases de vie du projet	Fonction	Exemple
Eco-comparateur « exploitation »	Programmation.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparer différentes options ; • Dimensionner les besoins. 	Outil Variways d'Egis : permet de comparer d'un point de vue environnemental plusieurs options de tracés routiers.
ACV complètes d'ouvrage	Conception.	Optimiser les choix de base : <ul style="list-style-type: none"> • Des matériaux ; • Des techniques ; • Des procédés de mise en œuvre. 	ACV d'un pont, d'un tunnel, d'une autoroute, ...
Eco-comparateurs chantiers	Appel d'offres.	Comparer des variantes environnementales proposées par les entreprises.	Voir la liste au « chapitre 3.2.2 » / page 55
Outils de suivi « chantier »	Exécution.	Vérifier les engagements pris par les entreprises en phase d'appel d'offres.	Empreintes carbone de chantier.

Annexe 4 : Présentation des outils d'analyse environnementale existants à différentes échelles

OUTILS À L'ÉCHELLE DE L'AMÉNAGEMENT

Catégorie d'outil	Phases de vie du projet	Fonction	Exemple
Outils d'évaluation carbone des projets d'aménagement.	Programmation.	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluer la neutralité carbone des territoires ; • Piloter l'attribution de financements régionaux ou Européens. 	Outil NECATER (« NEutralité CARbone des TERritoires») développé par la DATAR (Délégation interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité Régionale).
	Conception.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparer différents scénarios d'aménagement sur le critère GES. 	Outil GES OpAm (Gaz à Effet de Serre et Opérations d'Aménagement) (développé par l'ADEME et le Ministère en charge de l'environnement et du Développement Durable).
ACV quartier.	Conception.	<ul style="list-style-type: none"> • Comparer plusieurs variantes ; • Optimiser le choix des procédés techniques. 	Outil d'ACV quartier développé par la Chaire VINCI-ParisTech.

Annexe 5 : Liste des principaux indicateurs utilisés en Analyse de Cycle de Vie

Cette annexe liste les indicateurs d'ACV utilisés :

- Dans les éco-comparateurs présentés dans le guide ;
- Dans les FDES conformes à la norme NF EN 15804+A1 et au Complément National ;
- Dans les FDES conformes à la norme NF P01-010 ;
- Dans les PEP conformes au PCR (règle de catégorie de produit) du programme Ecopasseport.

(*) Les unités reportées ici correspondent à celles citées dans la norme NF EN 15804+A1 et le Complément National, sauf mention contraire. Elles peuvent varier selon les référentiels ou les outils.

INDICATEURS D'IMPACT

Indicateurs	Unité*	Description	Outils utilisant cet indicateur
Réchauffement climatique / Emissions de Gaz à Effet de Serre	kg CO ₂ équivalent	Prend en compte les émissions de Gaz à Effet de Serre (CO ₂ , méthane, ...) qui contribuent au réchauffement climatique à un horizon de 100 ans.	<ul style="list-style-type: none"> • SEVE ; • Canopée ; • EcoFro ; • Calculateur Carbone ; • ECORCE 2.0 ; • CIOGEN ; • FDES (format EN 15 804+CN) ; • FDES (format NF P01-010) ; • PEP.
Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC R11 équivalent	Prend en compte toutes les substances qui contribuent à l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique.	<ul style="list-style-type: none"> - CIOGEN ; - FDES (format EN 15 804+CN) ; - FDES (format NF P01-010) ; - PEP.
Acidification des sols et de l'eau/ Acidification atmosphérique	kg de SO ₂ équivalent ou kg H ⁺ équivalent	Liée à la pollution atmosphérique. L'acidification des sols génère un dépérissement des arbres. L'acidification de l'eau provoque une diminution de la biodiversité et augmente le risque de saturnisme et d'intoxication par l'aluminium.	<ul style="list-style-type: none"> - ECORCE 2.0 ; - CIOGEN ; - FDES (format EN 15 804+CN) ; - FDES (format NF P01-010) ; - PEP. <p><i>FDES : unité en kg de SO₂ éq.</i> <i>PEP : unité en g H⁺ éq.</i></p>
Eutrophisation	kg PO ₄ ³⁻ équivalent	Eutrophisation de l'eau. Introduction de nutriment dans les milieux aquatiques qui conduit à leur modification et à la dégradation du milieu (exemple : prolifération d'algues vertes).	<ul style="list-style-type: none"> - ECORCE 2.0 ; - FDES (format EN 15 804+CN) ; - FDES (format NF P01-010) ; - PEP.
Formation d'ozone photochimique	kg éthylène équivalent	Oxydants photochimiques responsables de la formation d'ozone au niveau de la troposphère (smog de pollution au-dessus des villes en période estivale). Les substances à l'origine de cet impact sont le plus souvent les émissions de COV, CO et NOx.	<ul style="list-style-type: none"> - FDES (format EN 15 804+CN) ; - FDES (format NF P01-010) ; - PEP ; - ECORCE 2.0 ; - CIOGEN.

Annexe 5 : Liste des principaux indicateurs utilisés en Analyse de Cycle de Vie

INDICATEURS D'IMPACT

Indicateurs	Unité*	Description	Outils utilisant cet indicateur
Potentiel d'épuisement des ressources abiotiques (éléments)	kg Sb équivalent	Inclut toutes les ressources non renouvelables de matières abiotiques (d'origine non vivante) à l'exception des ressources fossiles (exemple : la consommation de minerais).	• FDES (format EN 15 804+CN).
Potentiel d'épuisement des ressources abiotiques (fossiles)	MJ, pouvoir calorifique inférieur	Inclut toutes les ressources fossiles	• FDES (format EN 15 804+CN).
Epuisement des ressources	kg Sb équivalent	Inclut les ressources énergétiques et non énergétiques, fossiles et non fossiles.	• CIOGEN ; • FDES (format NF P01-010).
Epuisement des ressources naturelles	année-1	Prend en compte la taille de la réserve pour cette ressource dans le sol et le taux de consommation de l'économie actuelle.	• PEP (facultatif).
Pollution de l'eau	m ³	Prend en compte les substances polluantes réglementées émises dans le milieu aquatique (métaux lourds, cyanure...).	• CIOGEN ; • FDES (format EN 15 804+CN) ; • FDES (format NF P01-010) ; • PEP (facultatif).
Pollution de l'air	m ³	Prend en compte les substances polluantes réglementées émises dans l'air (arsenic, métaux lourds, formaldéhyde...).	• CIOGEN ; • FDES (format EN 15 804+CN) ; • FDES (format NF P01-010) ; • PEP (facultatif).
Potentiel de toxicité	kg 1,4 DCB équivalent	Prend en compte les substances émises dans l'air, l'eau, les sols, réglementées ou non, et exprime leurs effets toxiques directs ou indirects sur l'Homme en cas d'exposition chronique.	• ECORCE 2.0.
Potentiel d'éco-toxicité	kg 1,4 DCB équivalent	Prend en compte les substances émises dans l'air, l'eau, les sols, réglementées ou non, et exprime leurs effets toxiques directs ou indirects sur des espèces témoins du milieu naturel en cas d'exposition chronique.	• ECORCE 2.0.

CO₂ : dioxyde de carbone, SO₂ : dioxyde de soufre, PO₄³⁻ : phosphate, CFC R11 : ChloroFluoroCarbone R11, MJ : MégaJoules, Sb : antimoine, 1,4 DCB : 1,4 DiChloroBenzène.

INDICATEURS DÉCRIVANT L'UTILISATION DE RESSOURCES

Indicateurs	Unité*	Description	Outils utilisant cet indicateur
Consommation de granulats	Kg	Total de l'utilisation de granulats.	• SEVE.
Consommation de matériaux	kg	Total de l'utilisation de matériaux.	• ECORCE 2.0.
Energie primaire totale	MJ	Total de l'utilisation de ressources d'énergie primaire (renouvelables et non renouvelables).	• EcoFro ; • FDES (format NF P01-010) ; • PEP.
Energie primaire procédé totale	MJ	Total de l'utilisation de ressources d'énergie primaire (renouvelables et non renouvelables), à l'exception des ressources utilisées comme matières premières.	• SEVE ; • ECORCE 2.0.
Ressources d'énergie primaire renouvelables à l'exception des ressources utilisées comme matières premières	MJ, pouvoir calorifique inférieur	Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelables à l'exception des ressources utilisées comme matières premières.	• FDES (format EN 15 804+CN).
Ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières	MJ, pouvoir calorifique inférieur	Utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelables utilisées comme matières premières.	• FDES (format EN 15 804+CN).
Total des ressources d'énergie primaire renouvelables	MJ, pouvoir calorifique inférieur	Total de l'utilisation de ressources d'énergie primaire renouvelables.	• CIOGEN ; • FDES (format EN 15 804+CN) ; • FDES (format NF P01-010).
Ressources d'énergie primaire non renouvelables à l'exception des ressources utilisées comme matières premières	MJ, pouvoir calorifique inférieur	Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelables à l'exception des ressources utilisées comme matières premières.	• FDES (format EN 15 804+CN).

Annexe 5 : Liste des principaux indicateurs utilisés en Analyse de Cycle de Vie

INDICATEURS DÉCRIVANT L'UTILISATION DE RESSOURCES

Indicateurs	Unité*	Description	Outils utilisant cet indicateur
Ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières	MJ, pouvoir calorifique inférieur	Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelables utilisées comme matières premières.	• FDES (format EN 15 804+CN).
Total des ressources d'énergie primaire non renouvelables	MJ, pouvoir calorifique inférieur	Total de l'utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelables.	• CIOGEN ; • FDES (format EN 15 804+CN) ; • FDES (format NF P01-010).
Matières secondaires	kg	Total de l'utilisation de matières secondaire.	• FDES (format EN 15 804+CN).
Valorisation d'agrégats d'enrobés	kg	Total de l'utilisation d'agrégats d'enrobés.	• SEVE.
Utilisation de combustibles secondaires renouvelables	MJ, pouvoir calorifique inférieur	Total de l'utilisation de combustibles secondaires renouvelables.	• FDES (format EN 15 804+CN).
Utilisation de combustibles secondaires non renouvelables	MJ, pouvoir calorifique inférieur	Total de l'utilisation de combustibles secondaires non renouvelables.	• FDES (format EN 15 804+CN).
Utilisation nette d'eau douce	m ³	Différence entre l'eau douce consommée par le système et l'eau douce restituée par le système.	• FDES (format EN 15 804+CN).
Consommation d'eau totale	L ou dm ³	Somme de toutes sortes de source et de qualité d'eau (industrielle, potable,...).	• ECORCE 2.0 ; • CIOGEN ; • FDES (format NF P01-010) ; • PEP.

INDICATEURS DE FLUX SORTANTS

Indicateurs	Unité*	Description	Outils utilisant cet indicateur
Déchets dangereux éliminés	kg	Déchets dangereux produits au cours du cycle de vie du produit.	<ul style="list-style-type: none"> • FDES (format EN 15 804+CN) ; • FDES (format NF P01-010) • PEP.
Déchets non dangereux éliminés	kg	Déchets non dangereux produits au cours du cycle de vie du produit. Inclut les déchets inertes dans la NF EN FDES (format EN 15 804+CN)+A1. Ne les inclut pas dans la NF P01-010.	<ul style="list-style-type: none"> • FDES (format EN 15 804+CN) • FDES (format NF P01-010).
Déchets inertes	kg	Production de déchets inertes sur l'ensemble du cycle de vie.	<ul style="list-style-type: none"> • FDES (format NF P01-010).
Déchets radioactifs éliminés	kg	Déchets radioactifs produits au cours du cycle de vie du produit.	<ul style="list-style-type: none"> • FDES (format EN 15 804+CN) ; • FDES (format NF P01-010).
Composants destinés à la réutilisation	kg	Bilan des composants destinés à la réutilisation sur l'ensemble du cycle de vie.	<ul style="list-style-type: none"> • FDES (format EN 15 804+CN).
Matériaux destinés au recyclage	kg	Bilan des matériaux destinés au recyclage sur l'ensemble du cycle de vie.	<ul style="list-style-type: none"> • FDES (format EN 15 804+CN).
Matériaux destinés à la récupération d'énergie	kg	Bilan des matériaux destinés à la récupération d'énergie sur l'ensemble du cycle de vie.	<ul style="list-style-type: none"> • FDES (format EN 15 804+CN).
Énergie fournie à l'extérieur	MJ par vecteur énergétique	Bilan de l'énergie fournie à l'extérieur sur l'ensemble du cycle de vie.	<ul style="list-style-type: none"> • FDES (format EN 15 804+CN).
Tonne.km	t.km	Préservation du réseau routier et réduction de la gêne à l'utilisateur.	<ul style="list-style-type: none"> • SEVE.



©Photos : Trophées des TP / FNTP

ADEME



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

Réalisé par :



ADEME

20, rue de Grésillé

BP 90406 - 49004 Angers Cedex 01

www.ademe.fr