

Les outils pour la mesure de la décarbonation : l'Analyse de Cycle de Vie (ACV)

Nathalie CHARRIER (Cerema)
Michel DAUVERGNE (Université Gustave Eiffel)

L'Analyse de Cycle de Vie : grands principes

Choisir la solution la plus « durable » en fonction des besoins...



Evaluation globale sur toute la durée de vie

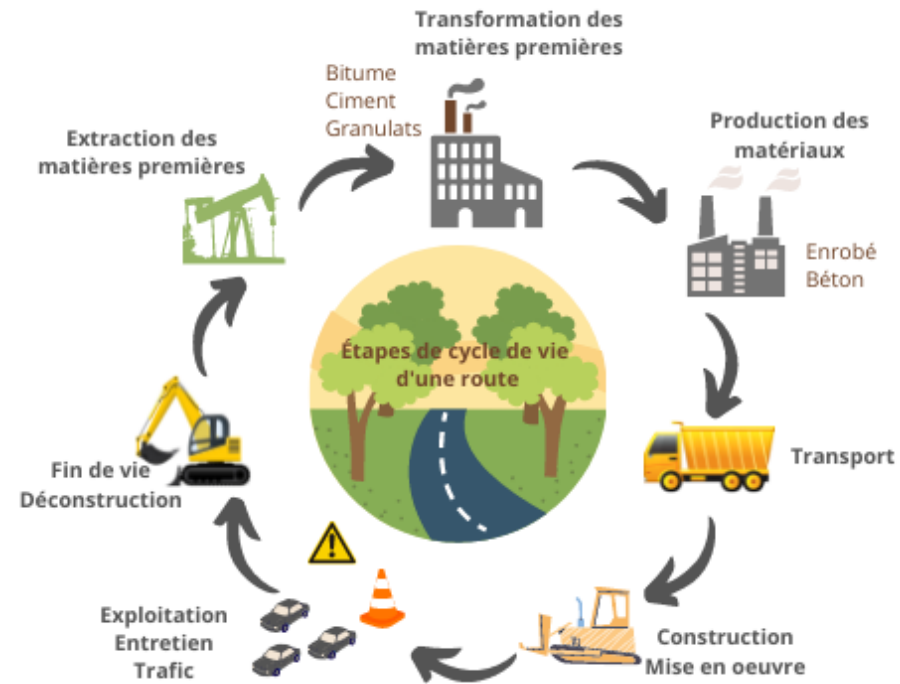


Décider en connaissance de cause
=> Implications à court et long terme
des choix techniques





L'Analyse de Cycle de Vie : grands principes

- Apparue dans les années 70
- Méthode normalisée (ISO 14040 et 44)
- Utilisée couramment en gestion de l'environnement
- Le principe
 - Étudier l'impact environnemental d'un produit du « berceau à la tombe », à toutes les étapes de sa vie
 - Cependant, ACV partielle possible dans certains cas :
Ex: « à la porte de l'usine »



L'Analyse de Cycle de Vie : grands principes

- Notion d'unité fonctionnelle : même(s) fonction(s)
- Notion d'usage :
 - Entretien (non négligeable)
 - Exploitation et aussi le trafic
 -  Fonction équivalente mais entretien/exploitation/trafic différents
- Notions de fin de vie :
 - Recyclabilité
 - Réutilisation
 -  Fonction équivalente, entretien équivalent mais fin de vie différente

Les indicateurs environnementaux

Norme NF EN 15804+A2 : Contribution des ouvrages de construction au développement durable – Déclarations environnementales sur les produits – Règles régissant les catégories de produits de construction

Indicateurs de référence :

Catégorie d'impact	Indicateur	Unité
Changement climatique - total	PRG global	kg de CO2 équiv.
Changement climatique - fossile	PRG - fossile	kg de CO2 équiv.
Changement climatique - biogénique	PRG - biogénique	kg de CO2 équiv.
Changement climatique – occup. sols	PRG – occup. sols	kg de CO2 équiv.
Appauvris. de la couche d'ozone	ODP	kg de CFC 11 équiv.
Acidification	Potentiel d'acidification (AP)	Mole de H ⁺ équiv.
Eutrophisation eaux douces	EP – eaux douces	kg de P équiv.
Eutrophisation marine	EP – marine	kg de N équiv.
Eutrophisation terrestre	EP – terrestre	Mole de N équiv.
Formation d'ozone photochimique	POCP	kg de COVNM équiv.
Epuisement des ressources abiotiques – minéraux et métaux	ADP – minéraux + métaux	kg de Sb équiv.
Epuisement des ressources abiotiques – combustibles fossiles	ADP – fossile	MJ, PCI
Besoin en eau	Potentiel privation en eau (WDP)	M ³ de privation équiv.

Les indicateurs environnementaux

Indicateurs additionnels :

Catégorie d'impact	Indicateur	Unité
Emissions de particules fines	Incidence potentielle de maladies dues aux particules fines	Incidence de maladie
Rayonnements ionisants, santé humaine	Efficacité potentielle de l'exposition humaine à l'isotope U235 (PIR)	kBq de U235 équiv.
Ecotoxicité eau douce	Unité toxique comparative potentielle pour les écosystèmes (ETP-fw)	CTUe
Toxicité humaine, effets cancérigènes	Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains (HTP-c)	CTUh
Toxicité humaine, effets non cancérigènes	Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains (HTP-nc)	CTUh
Impacts liés à l'occupation des sols	Indice potentiel de qualité des sols (SQP)	Indice de qualité des sols basé sur LANCA

ACV est multicritère

Les outils pour la mesure de la décarbonation : l'ACV

Les outils « génériques » :

- Les logiciels « ACV » (ex : OpenLCA, SimaPro, Gabi, Team...) :
 - Faits pour réaliser des ACV
 - Utilisent des bases de données généralistes (ex : Base de données Ecoinvent, GABI,...)
 - Permettent de modéliser entièrement les différents procédés (création de données)
 - Large panel de méthodes de calculs d'indicateurs disponibles
- Les « calculateurs » carbone (ex : Base Carbone)

Les outils pour la mesure de la décarbonation : l'ACV

Les outils « métiers » : les éco-comparateurs routiers (ex : Seve, *Ecorce*, Variways, Perceval, ...)

- Spécialisés dans le domaine avec des entrées « métiers »
- Outils d'éco-comparaison de solutions de travaux et/ou de produits
- Certains visent une utilisation dans la commande publique

En conclusion de cette partie :

- Ne pas mélanger tous les outils
 - Des domaines d'emploi différents
 - S'adressent à des publics différents
 - Obéissent à des règles différentes
 - Nécessitent des expertises différentes
 - Nécessitent de la **FORMATION** dans tous les cas
 - Le plus large : l'ACV

En phase amont d'évaluation des projets

Guide de recommandations pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des projets routiers (mai 2020) :

- Guide à l'attention des maîtres d'ouvrages routiers
- Prise en compte des phases construction, entretien et fin de vie
- Portant sur :
 - artificialisation des sols,
 - ouvrages d'art,
 - terrassements, chaussées,
 - équipements de sécurité,
 - exploitation et trafic
- Permet l'évaluation des projets routiers en application du décret 2017-725 (études préalables)



Recommandations pour l'évaluation
des émissions de gaz à effet de serre
des projets routiers



Focus : éco-comparateurs routiers et commande publique

Objectif : mettre en place des critères environnementaux dans les marchés de travaux routiers

- Définir :

- Le périmètre :

- Travaux retenus dans l'analyse (terrassements, chaussées, assainissement, équipements...)
- Postes évalués (fabrication, transport, mise en œuvre...)

Des modélisations préalables peuvent permettre d'affiner le périmètre

- L'outil d'évaluation :

Objectif : obtenir des résultats comparables (bases de données, modélisations, périmètres identiques)

- Les indicateurs environnementaux

- Compromis à trouver entre le nombre de solutions variantes et optimisation de la solution de base

Focus : éco-comparateurs routiers et commande publique : les données « chantier »

- Maîtrise des hypothèses

- Cadre de recueil des données, note détaillant les hypothèses
 - Contrôle de la cohérence des données (distance, formulation...)
- ⇒ Jugement équitable des offres des entreprises

Couches de chaussée

Tableau de formulation des enrobés :

Constituants	EME 0/14	BBSG 0/10	BBTM 0/10
	%	%	%
	%	%	%
	%	%	%
	%	%	%
	%	%	%
	%	%	%
	%	%	%
	%	%	%
	%	%	%
Fines d'apport	%	%	%
Agrégats	%	%	%
Bitume 1	%	%	%
Bitume 2	%	%	%
Bitume 3	%	%	%

Constituants	Masse volumique réelle	Lieu de production	Distance à la centrale
	t/m ³		km
	t/m ³		km

Focus : éco-comparateurs routiers et commande publique : les données environnementales

- **Non-disponibilité de certaines données :**
 - Ex : produits ou procédés innovants
- **Les incertitudes :**
 - Ex : Donnée générique vs. Donnée spécifique
- **Mise à jour des bases de données, calculs a posteriori ?**
 - Ex : comparaison solution avant travaux vs. après travaux ?

Les éco-comparateurs routiers : une nécessaire acculturation

- **Une calculatrice environnementale**
 - On entre des hypothèses, on a un résultat...
- **Corréler l'analyse environnementale et les autres analyses**
 - Notamment technique
- **Comparer en maîtrisant :**
 - **Périmètre :**
 - Un BBTM versus enduit superficiel
 - **La durée de vie / durabilité**
 - **L'impact des choix des solutions d'entretien**
- **Définir une stratégie :**
 - quelle hiérarchisation des impacts environnementaux ?
 - Impact carbone : oui mais pas que...

Conclusion

- **Un besoin fort de réduire les émissions de gaz à effet de serre des chantiers :**
 - Une maturité des outils, bases de données enrichies, des retours d'expérience aujourd'hui nombreux
 - Une méthodologie à s'approprier afin de mettre en œuvre des stratégies environnementales efficaces
- **Des outils pour évaluer les impacts environnementaux des campagnes annuelles d'entretien à l'échelle d'un réseau** (et plus largement des politiques d'entretien), **et identifier des leviers de décarbonation** combinant :
 - Choix des matériaux et techniques (ainsi que leur approvisionnement)
 - Politique de gestion patrimoniale efficiente avec un objectif de durabilité.

Merci de votre attention

Nathalie CHARRIER

Cerema – Direction Territoriale Sud-Ouest

24 rue Carton - CS 41635 - 33 073 Bordeaux Cedex

06 64 21 00 19 / nathalie.charrier@cerema.fr

Michel DAUVERGNE

Université Gustave Eiffel

Département Aménagement, Mobilité, Environnement

Laboratoire Environnement, Aménagement, Sécurité et Eco-conception

Allée des Ponts et Chaussées - CS 5004 - 44 344 Bouguenais cedex

02 40 84 59 36 / michel.dauvergne@univ-eiffel.fr