

GAÏA BE Un Logiciel pour le bilan environnemental de vos chantiers

STEPHANE BAKOWSKI DIRECTEUR TECHNIQUE DELEGUE
EUROVIA

Résumé

Elaboré par des chercheurs et des responsables opérationnels qui se sont basés sur la méthodologie de l'analyse de cycle de vie, GAÏA BE modélise l'impact environnemental de chaque étape d'un chantier, intégrant toutes les phases de réalisation d'un ouvrage routier, de l'extraction de matériaux de carrière au compactage de la couche de roulement sur la chaussée.

Il fournit les résultats au plus près des contraintes spécifiques locales.

Les critères de choix pertinents sont sélectionnés dans le bilan environnemental du chantier parmi l'ensemble des indicateurs environnementaux de GAÏA BE, qui évaluent les consommations de ressources naturelles et d'énergie, les émissions polluantes, la production de déchets ainsi que la préservation de la qualité de vie des riverains.

Le référentiel utilisé a été établi à partir de données publiques reconnues par la profession routière et les normes internationales en vigueur.

Samenvatting

Uitgewerkt door operationele onderzoekers en verantwoordelijken, gespecialiseerd in de methodologie van de analyse van de levenscyclus van een product, modeleert GAÏA BE de milieu-impact van elke stap op een werf. GAÏA BE integreert alle uitvoeringsfases van een wegenwerk, vanaf de ontginning van een steengroeve tot het verdichten van het wegdek op de rijweg.

GAÏA BE geeft resultaten die zo dicht mogelijk aanleunen bij specifieke plaatselijke vereisten.

De criteria om de juiste keuzes te maken worden in de milieubalans van de werf uit het geheel van alle milieuindicatoren van GAÏA BE geselecteerd. Deze indicatoren evalueren het verbruik van grondstoffen en energie, de polluerende uitstoot, de productie van afvalstoffen, als ook het behoud van de levenskwaliteit van de bewoners.

Het gebruikte referentiesysteem werd samengesteld door middel van publieke data aangenomen door de wegenbouwsector en de geldende internationale normen.

1- Origine de la démarche du développement d'un outil de bilan environnemental

Eurovia a développé un savoir faire et une expertise dans le domaine de l'environnement sur la base d'une gamme de produits et procédés environnementaux et sur un dispositif industriel particulièrement orienté vers le recyclage. Elle peut également proposer à leurs clients des "variantes environnementales" pour leurs chantiers, c'est-à-dire ayant un impact environnemental réduit.

Encore faut-il convaincre les clients en leur permettant de chiffrer cet avantage !

L'objectif de développement durable incite maintenant nos clients à prendre en compte cette dimension environnementale dans la construction ; les critères de sélection des offres de travaux routiers devraient évoluer vers une plus grande prise en compte de l'impact environnemental des chantiers.

A condition d'en apporter la preuve, et non de manière générique mais bien sur leur chantier particulier.

Les opérationnels ont donc exprimé un besoin concret en 2006 : disposer d'un outil qui permette de prouver la valeur environnementale de nos chantiers, sous la forme d'un bilan chiffré sur des bases scientifiques, à la fois simple à établir et dont le résultat soit facilement exploitable par nos clients. L'enjeu est de transformer les solutions innovantes d'Eurovia (liées notamment à ses efforts de Recherche & Développement en matière d'environnement) en atout concret sur le marché routier.

2- La démarche de développement

Le développement a consisté à construire avec les opérationnels (responsables bureaux d'étude, chefs d'agence et directeurs techniques) un outil informatique de mesure de l'impact environnemental d'un chantier de Travaux Publics (route, terrassement, voiries et réseaux divers, assainissement) qui prenne en compte les données d'étude précises d'un chantier : tonnages mis en œuvre, utilisation des engins, transports, ...

La démarche s'est décomposée en 3 étapes :

Modélisation de l'impact environnemental des chantiers de Travaux Publics (matières premières, fabrication, mise en œuvre), basée sur la méthodologie de l'analyse du cycle de vie (norme ISO 14040) et l'expertise du Centre de Recherche d'Eurovia.

Les indicateurs environnementaux sont alors calculés. Les indicateurs retenus pour l'appréciation des solutions sont issus de la norme NFP 01-010 des matériaux de construction (épuisement de la ressource, émissions de gaz à effet de serre, acidification atmosphérique,...) et d'une liste complémentaire de sept indicateurs d'impacts additionnels adaptés au marché routier (par exemple : transport local routier en tonne.km, déblais évacués pour valorisation,...), voir tableau 1. Les sources (Analyses du Cycle de Vie,

publications de la profession et internationales) des calculs des impacts sont tenues à disposition des utilisateurs de l'outil, et sont rassemblées dans une base de données séparée des modules de calcul, mise à jour régulièrement.

Indicateurs	Unité
Epuisement des Ressources Naturelles	Kg équivalent Antimoine
Consommation de Ressources Energétiques	MJ
Consommation d'Eau	Litres
Emission de Gaz à Effet de Serre	Kg CO2 équivalent
Acidification Atmosphérique	Kg SO2 équivalent
Production d'Ozone Photochimique	Kg équivalent Eth
Pollution de l'Air	M3
Pollution de l'Eau	M3
Production de Déchets Solides	Kg
Consommation de Granulats	Tonnes
Production de Déblais Inertes Valorisés	M3
Production de Déblais Inertes Stockés	M3
Recours aux Ressources Naturelles	%
Consommation Directe de Fuel	Litres fuel équivalent
Qualité de Vie des Riverains : Transport Global	Tonnes Km
Qualité de Vie des Riverains : Transport Global Local Routier	Tonnes Km

Tableau 1

Indicateurs Logiciel GAÏA BE

S'en suit la création d'un logiciel de calcul donnant pour résultat l'impact environnemental comparé de plusieurs solutions pour un même chantier : le client peut ainsi, par exemple, savoir combien de tonnes de CO2 seront économisées en choisissant "une solution technique environnementale" particulière. Le résultat est un rapport mettant en évidence la différence d'impact entre deux solutions pour un même chantier. Ce rapport (tableau 2) rappelle les principales hypothèses retenues et peut être complété par l'utilisateur. Pour déterminer les consommations énergétiques de la fabrication d'enrobés, GAÏA B.E. contient notamment des modèles de poste d'enrobage largement paramétrables : type d'énergie (Gaz, fioul), température de production, teneur en eau des granulats et pourcentage de recyclés utilisé.

Pour pouvoir s'adapter aux besoins et à l'expérience des utilisateurs, ce logiciel est prévu avec plusieurs niveaux d'accès : l'ajout d'une nouvelle centrale ou d'un nouveau produit spécifique à une agence ou une région dans la base GAÏA BE est réservé aux utilisateurs « experts » du réseau technique.



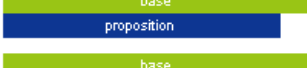

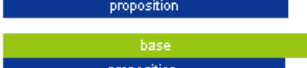




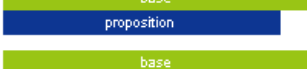

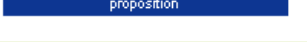

Indicateur environnemental	Ecart		100%
	Valeur absolue	%	
Epuisement des ressources (ADP) (kg Equ Sb)	-178	-8%	
Consommation granulats (Tonnes)	-149	-10%	
% Recours aux ressources naturelles (Pourcentage)	-30%	-10%	
Consommation d'eau (Litres)	-4 716	-6%	
Consommation des ressources énergétiques (MJ)	-82 659	-7%	
Consommation directe de fuel (Litres)	-1 496	-8%	
Transport global (Tonnes km)	-8 850	-8%	
Emission de GES changement climatique (kg CO2 equ)	-4 314	-7%	
Acidification atmosphérique (kg SO2 equ)	-43	-8%	
Pollution de l'air (m3)	-431 180	-7%	
Pollution de l'eau (m3)	-8 408	-10%	
Formation d'ozone photochimique (kg Equ Eth)	-4	-7%	
Déchets solides (kg)	-62	-7%	

Tableau 2
Exemple de Rapport

3- Antériorité et innovation

Les méthodes de calcul d'impact environnemental ont été développées dans les dernières années, particulièrement dans le secteur des produits manufacturés. Des bases de données d'impact des matières premières et énergies ont ainsi été publiées.

Le secteur routier a commencé à s'approprier ces méthodes entre 2004 et 2006 avec, notamment, la première Analyse de Cycle de Vie de l'enrobé publiée par l'USIRF (Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française).

L'innovation d'Eurovia est triple :

- continuer à adapter l'analyse de l'impact environnemental à l'industrie routière en étendant l'analyse initiée par l'USIRF à l'ensemble des activités d'Eurovia (autres procédés, terrassement),
- transformer une étude moyenne statistique en un outil pouvant s'adapter à chaque chantier,

- impliquer directement les opérationnels dans l'établissement des études GAÏA BE, moyennant le déploiement de modules de formation spécifiques, et contribuer ainsi à la montée en puissance des bureaux d'étude internes sur ce nouveau domaine de compétence incontournable qu'est « l'éco-conception ».

Le développement de l'argumentaire environnemental des offres de travaux routiers permet à Eurovia :

- d'améliorer la compétitivité de ses offres,
- de valoriser son savoir-faire environnemental,
- de sensibiliser l'ensemble de l'entreprise au développement durable.

4- Quelques Exemples d'utilisation

4-1 RECYCLOVIA M (retraitement en place à la mousse de bitume) sur le RD 312 à Bondoufle (91) France

En septembre 2007, ÉMULITHE Évry (filiale d'Eurovia) a réalisé un chantier de renforcement d'environ 800ml de la Route Départementale 312 à Bondoufle, pour le compte du Conseil Général de l'Essonne.

La solution de base consistait à raboter le revêtement existant sur 10cm, puis à mettre en œuvre 10cm d'EB 14 d'assise liant 35/50 et 6cm d'EB 10 de roulement liant 35/50.

Après auscultation fine par le laboratoire (mesure des déflexions et rayons de courbure, carottages, relevé visuel des dégradations), une variante en Recyclovia M a été soumise au client. Cette solution consistait à recycler en place sur 12cm la chaussée existante en rajoutant de la mousse de bitume, puis à appliquer un tapis en EB 10 de roulement liant 35/50 sur 6cm.

Ces 2 propositions ont été évaluées par l'outil GAÏA BE. Au-delà du gain économique et de la moindre gêne aux usagers (2 jours de chantier), le client a été séduit par l'aspect environnemental de la technique : par rapport à la solution de base, on note un gain notable sur le plan énergétique (près de 60 % d'économie), ainsi que sur l'émission des gaz à effet de serre (près de 30 %, soit plus de 12 tonnes de CO2 équivalent économisées).

4-2 A 28 (Viafrance Seine Normandie)

En Mai 2007, le MEDAD (Ministère de l'Environnement, du Développement et de l'Aménagement Durable) a lancé un appel d'offre pour des travaux d'entretien sur l'autoroute A28 en Seine Maritime, à proximité d'Isneauville au nord-est de Rouen.

Les travaux consistaient à reprendre des parties de voie lente par rabotage puis mise en œuvre d'enrobés EB 14 d'assise au bitume 10/20, suivi d'un tapis de BBTM conforme à la norme NF EN 13108-2.

Au total, 6200t d'EB 14 d'assise au bitume 10/20 et 4000t de BBTM étaient prévues à l'appel d'offre.

La maîtrise d'oeuvre a été confiée à la DIRNO (Direction interdépartementale des routes Nord-Ouest). La proposition de l'agence de Viafrance Normandie (filiale d'Eurovia) qui a répondu à cet appel d'offre a consisté à proposer une variante environnementale sur les matériaux mis en oeuvre :

- Utilisation d'EB 14 d'assise au bitume 10/20 avec réintroduction d'agrégats d'enrobés à hauteur de 20%
- Utilisation de BBTM tièdes pour la couche de roulement

Si cette solution apparaît comme favorable du point de vue environnemental, il appartenait à l'entreprise d'étayer son argumentaire par des données chiffrées notamment sur l'économie de ressources naturelles, mais aussi sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre dues à la fois au recyclage d'agrégats et à l'utilisation d'enrobés tièdes.

Les données spécifiques ont donc été saisies dans GAÏA BE: distance de transport des matières premières, distance du chantier à la centrale, formules, température d'enrobage, ateliers de mise en œuvre...

Le rapport résultant de l'étude a permis de calculer finement les gains réalisés grâce à cette variante : 6% de granulats économisés, 4% d'économie sur l'indicateur normalisé « Epuisement de la ressource », 3% d'économie sur les émissions de GES.

Bien que légèrement plus cher à la remise des offres, la solution de Viafrance Normandie a été retenue sur la base des résultats environnementaux calculés par GAÏA BE. Le client a exprimé sa satisfaction d'avoir pu évaluer de façon objective et chiffrée les différentes offres proposées par l'entreprise.

5- Perspectives

Dans l'immédiat pour Eurovia, la perspective est le déploiement de l'outil sur tout le territoire géographique couvert par l'entreprise et son utilisation sur le plus grand nombre de chantier.

Parallèlement une meilleure prise en compte des impacts environnementaux des matières premières et outils industriels utilisés dans les chantiers routiers est souhaitable. Cet aspect concerne l'ensemble de la communauté des acteurs de la construction. Il s'agit d'améliorer la précision et la reconnaissance des impacts induits par les activités de construction : analyse du cycle de vie des matières premières (granulats, bitumes, liants hydrauliques, additifs,...), quantification des impacts des outils de production (usines de liant et d'émulsion, postes d'enrobage et de malaxage, engins de chantier...). Cette perspective de développement fait intervenir de nombreux acteurs industriels de la construction et conditionne fortement la crédibilité des bilans environnementaux auprès des donneurs d'ordre. Le développement en commun de bases de données validées et reconnues distinctes des outils de calcul est la voie la plus naturelle pour traiter ce point. Le développement des FDES (Fiches de Données Environnement et Sanitaire) dans le domaine routier est un élément important pour progresser dans la construction de ces bases de données.

6 -Conclusion

Traditionnellement les Maîtres d'Ouvrage et les Maîtres d'Oeuvre des travaux routiers évaluent les appels d'offres sous un angle économique, technique et globalement qualitatif. L'outil GAÏA BE de calcul des bilans environnementaux des chantiers apporte désormais au client des critères environnementaux fiables représentant un véritable outil d'aide à la décision.

Au delà des bilans environnementaux qu'il fournit pour les appels d'offre, l'outil GAÏA B.E. a permis à la fois à l'entreprise et au client de se poser les bonnes questions pour diminuer les impacts environnementaux sur les chantiers. Il a notamment permis :

- de rendre incontournables les considérations sur le réchauffement climatique,
- d'améliorer le niveau de compétence des bureaux d'étude Eurovia dans le domaine de l'éco-conception
- et enfin de contribuer globalement à la réduction des émissions de GES imputables aux travaux routiers.