



# **Système d'Evaluation des Variantes Environnementales**

---

# LA DEMARCHE DES ENTREPRISES AU NIVEAU DES ANALYSES DE CYCLES DE VIES

## Actions USIRF (Union Syndicale des Industries Routières Française)

- ▶ 1999: lancement étude ACV des enrobés
- ▶ 2004: fin de l'étude de la partie fabrication
- ▶ 2006: Rapport final ACV enrobés « Cradle to grave » avec revue critique
  - ▶ Publication article RGRA\* mars 2008
  - ▶ Rectificatif FDES\*\* RGRA février 2009
- ▶ 2010: lancement de l'éco-comparateur SEVE

## Environnement Analyse du cycle de vie des enrobés

### AUTEURS

Julian Bilal  
Chef du service d'études et projets  
Colas

Vincent Grosshenny  
Responsable scientifique à la direction  
Environnement  
Colas

Henri Lecouls  
Consultant, expert en analyse  
du cycle de vie (ACV)

Claude Le Noan  
Eiffage Travaux Publics

Jérôme Marcilloux  
Eiffage Travaux Publics

Jean-François Quero  
Eurovia

François Verhée  
Chargé de mission  
Union des syndicats de l'industrie  
routière française (USIRF)



Atelier d'application : pour la phase vie en œuvre, deux scénarios d'entretien ont été étudiés : un scénario dit « USIRF » considéré par la profession comme proche de la pratique actuelle et le scénario « Direction des routes » extrait de la circulaire n° 89-46 d'août 1985. Pour les deux cas, la chaussée en fin de vie est considérée comme la fondation d'une nouvelle chaussée.  
Application equipment: for the application phase, two maintenance scenarios were studied: a "USIRF" scenario considered by the industry to be close to present practice, and the "Road Directorate" scenario, extracted from Circular 89-46 of August 1989. For both cases, the pavement at end of life is considered to be the foundation of a new pavement.

## Caractéristiques environnementales des matériaux routiers

### Analyse du cycle de vie des enrobés bitumineux : vers un amendement Matériaux routiers à la norme NF P 01 010



Lors de l'élaboration de la norme XP P 01010 Qualité environnementales des produits de construction en 2001, l'Union des syndicats de l'industrie routière française (USIRF) a demandé que les produits routiers soient exclus temporairement de son domaine d'application pour lui permettre la réalisation d'une étude ayant comme objet l'établissement pour les enrobés bitumineux à chaud de données valables pour la France. Cette étude a été réalisée en deux phases sous l'égide de la commission environnement de l'USIRF. La première a porté sur la fabrication. Elle a nécessité une enquête auprès de 16 centrales. La seconde phase a traité de l'application, la vie en œuvre et la fin de vie de l'enrobé. Ces deux études ont fait l'objet de revues critiques par Arméins. Un projet de Fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) a été élaboré en utilisant la norme NF P 01 010 dont le domaine d'application est le bâtiment. Suite à cette étude, la commission de normalisation P01E a proposé à l'USIRF d'établir un amendement à la norme NF P 01 010 destiné aux matériaux routiers. Cette action va être engagée au printemps 2008.

**Indicateurs environnementaux**Unité fonctionnelle simplifiée :

Une tonne initiale d'enrobé à chaud  
« moyen » (béton bitumineux, grave-bitume,  
de teneur en liant moyenne

de 5 % ) dans la structure de chaussée  
de route nationale,  
• 8 cm béton bitumineux,  
• couche d'accrochage,  
• 11 cm grave bitume 2,

• couche d'accrochage,  
• 12 cm grave bitume 2,  
• couche d'accrochage,  
soit 1 374 m<sup>2</sup> de cette chaussée de référence,  
plus les opérations d'entretien pendant 50 (ou 45) ans.

Impact environnemental	Valeur totale du cycle de vie / UF pour toute la DVT		Valeur totale du cycle de vie / UF par annuité	Unité
		Dont part Production		
1 Epuisement des ressources	1.65E+00	1.21E+00	3.30E-02	kg équiv. Antimoine
2 Consommation de ressources énergétiques - énergie primaire totale	1.05E+03	7.32E+02	2.10E+01	MJ
3 Consommation de ressources énergétiques - énergie renouvelable	8.08E+00	6.23E+00	1.62E-01	MJ
4 Consommation de ressources énergétiques - énergie non renouvelable	1.04E+03	7.26E+02	2.08E+01	MJ
5 Consommation d'eau	2.72E+02	2.10E+02	5.44E+00	L
6 Déchets solides valorisés	3.59E+02	7.77E+01	7.18E+00	kg
7 Déchets dangereux éliminés	5.68E-01	1.27E-02	1.14E-02	kg
8 Déchets non dangereux éliminés	8.12E-01	1.62E-01	1.62E-02	kg
9 Déchets inertes éliminés	3.99E+01	8.68E-01	7.98E-01	kg
10 Déchets radionucléaires éliminés	1.93E-03	1.49E-03	3.86E-05	kg
11 Changement climatique	5.98E+01	4.03E+01	1.20E+00	kg équiv. CO <sub>2</sub>
12 Acidification atmosphérique	5.09E-01	3.52E-01	1.02E-02	kg équiv. SO <sub>2</sub>
13 Pollution de l'air	6.55E+03	4.79E+03	1.31E+02	m <sup>3</sup>
14 Pollution de l'eau	4.61E+00	2.64E+00	9.21E-02	m <sup>3</sup>
15 Destruction de la couche d'ozone	néant	néant	néant	kg CFC équiv. R11
16 Formation d'ozone photochimique	4.21E-02	2.94E-02	8.42E-04	kg équiv. Éthylène

---

## RAPPEL SUR LE CYCLE DE VIE:

### 3 actions primordiales

Définition des objectifs et du champ d'étude



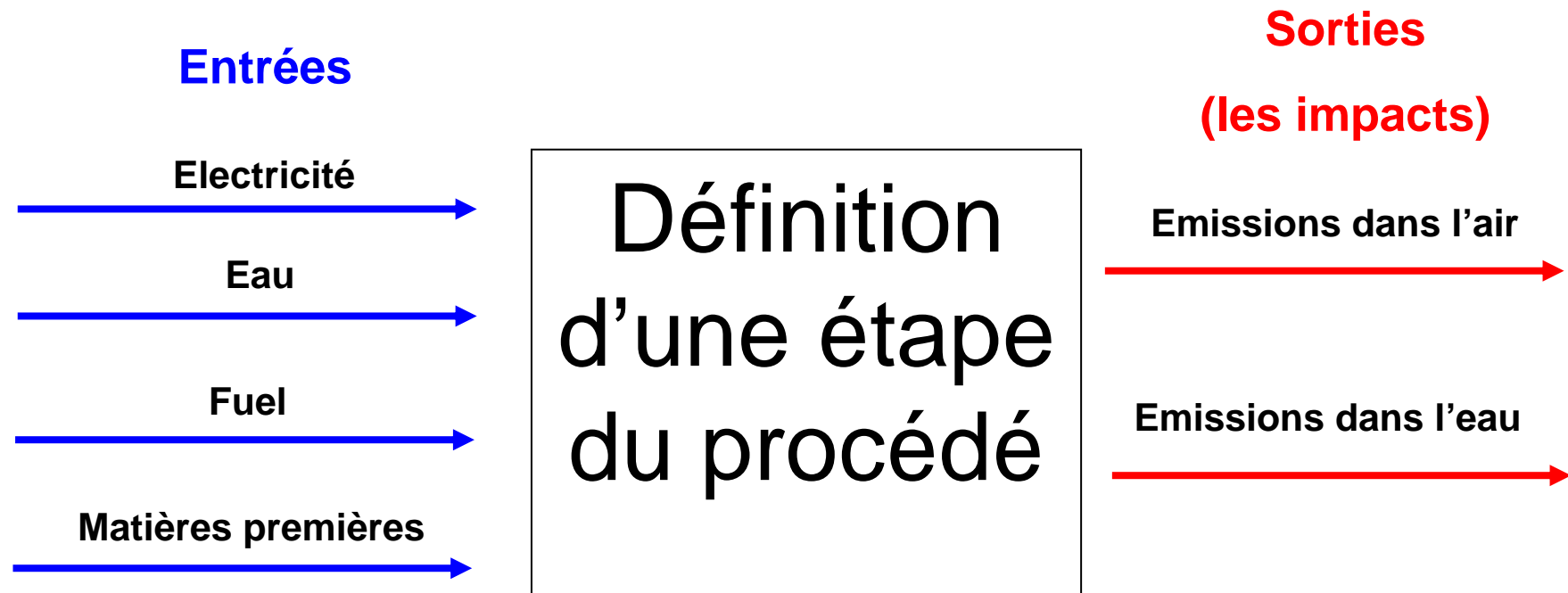
Analyse des inventaires



Evaluation de l'impact

---

## EXEMPLE D'UNE DES ETAPES DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE



a) Inventaire des différents consommables

b) Quantification des impacts en sortie du procédé

Les indicateurs d'une ACV se retrouvent autant dans les entrées que les sorties

# L'ORIGINE de SEVE

## 2009 – La signature de la Convention d'Engagement Volontaire (CEV)

**Convention** *Ils ouvrent la voie* **d'engagement**  
**volontaire des acteurs de conception, réalisation et**  
**maintenances des infrastructures routières, voirie et**  
**espace public urbain**

25 mars 2009

---

# L'ORIGINE DE SEVE



## 5 - Accroître la performance environnementale des entreprises et de la Route

Les entreprises souhaitent proposer à leurs donneurs d'ordre publics des solutions concrètes et innovantes incluant des objectifs de réduction de la consommation d'énergie, de l'émission des gaz à effet de serre et de préservation des ressources naturelles dans le cadre d'appels d'offres de travaux de construction ou d'entretien d'infrastructures routières.

Afin de favoriser la comparaison des différentes solutions d'un point de vue environnemental, un « **Eco-comparateur** » (logiciel intégrant des données d'Analyse du Cycle de Vie) commun aux entreprises de terrassement, de construction et d'entretien d'infrastructures routières sera mis en place.

Il comportera au moins trois indicateurs de performance environnementale portant sur:

- l'énergie consommée
- les émissions de gaz à effet de serre
- la préservation de la ressource naturelle

25 mars 2009

---

## LES CONSEQUENCES DE LA CEV

Apparition dans les appels d'offres de critères  
d'évaluation basés sur les aspects  
environnementaux

Nécessité de posséder un outil commun à  
l'ensemble de la profession

Possibilité pour le donneur d'ordre de vérifier les  
solutions proposées

---

## UN OUTIL COMMUN



---

## LE PRINCIPE DE L'OUTIL SEVE

Utilisation de SEVE pour réponse à appels d'offres

But:

comparer d'un point de vue environnemental des variantes environnementales à la solution de base proposée

Hypothèse:

Solutions faites à partir d'une base de données commune et standardisé

---

## LA SIMPLICITE DE SEVE

- ✓ Accessible par les utilisateurs sur le Web
- ✓ Pas d'application et/ou mise à jour à installer
- ✓ 4 indicateurs
- ✓ Obtention des résultats en une 20 aine de minutes
- ✓ Possibilité pour les entreprises d'intégrer des « données spécifiques » (à justifier !)

---

## LES INDICATEURS

Au nombre de 4:



# LA METHODE D'EVALUATION

Le cycle de vie d'une chantier routier:



---

# SEVE, COMMENT CA MARCHE ?

## Etape 1

- **Le responsable des formules (chef de poste, le directeur technique...) entre toutes les formules du poste avec :**
- les types et ratios de matériaux
  - les distances et le type de transport des matériaux vers le poste
  - le combustible du poste
  - la température de fabrication
  - le % d'agrégats d'enrobés
  - ...

---

# SEVE, COMMENT CA MARCHE ?

## Etape 1

***On calcule donc le coût environnemental réel d'une formule (blanc ou noir) en fonction des spécificités de chaque poste***

---

# SEVE, COMMENT CA MARCHE?

## Etape 2

**Le bureau d'étude des agences travaux entre les données du projet :**

- **les opérations qui composent leur projet :**  
(raboitage, couche d'accrochage, terrassement, couche de liaison, couche de roulement,...)
- **Les quantités en tonnes ou m<sup>3</sup> de matériaux :** leurs coûts environnementaux proviennent des bases de données communes (USIRF et postes utilisés pour ce chantier)
- **Les engins ou ateliers et nombre de jour** selon les opérations envisagées
- **Les types et distances de transport** vers le chantier

---

# SEVE, COMMENT CA MARCHE?

## Etape 2

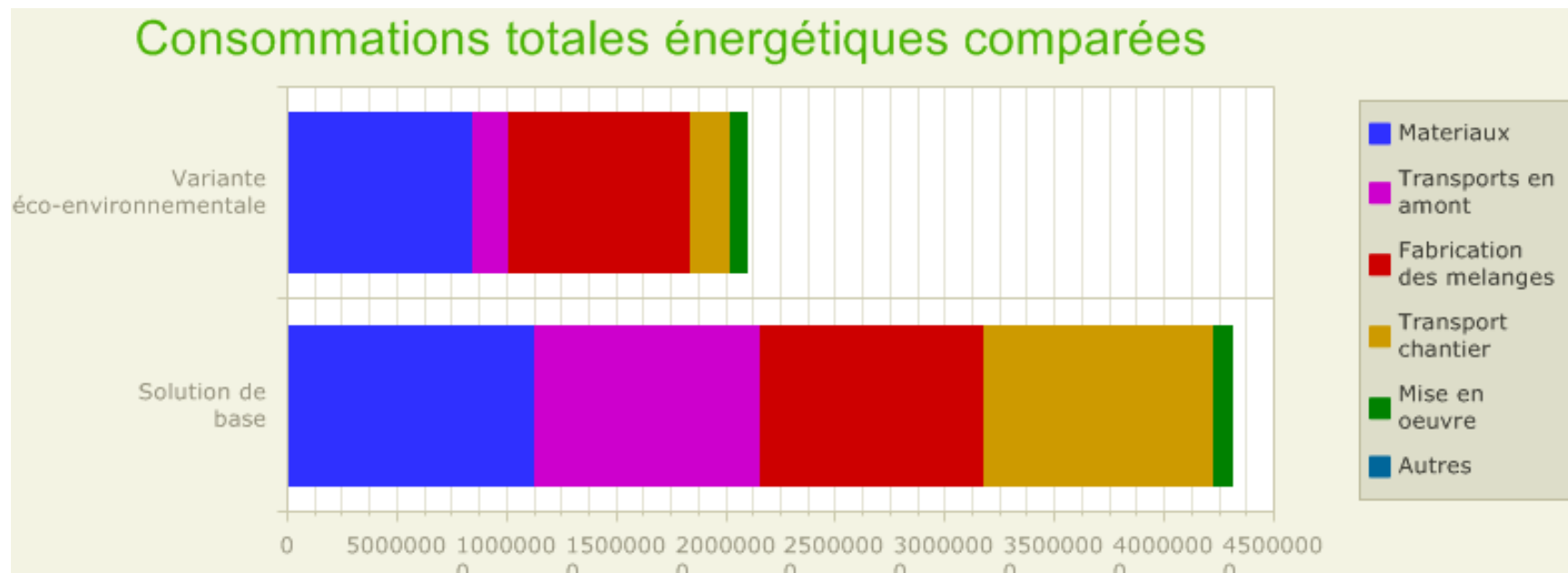
***Le Logiciel calcule le bilan environnemental de la solution technique de base et des variantes proposées selon les différents critères  
(énergie, CO<sub>2</sub>, ressources et recyclage)***

---

## LES RESULTATS DE L'EVALUATION

- **Les indicateurs :**
  - **Gaz à effet de serre en t équi CO<sub>2</sub>**
  - **Énergie en MJ**
  - **Économie des ressources naturelles**
    - ✓ **Quantité granulats solution base – quantité granulats variante = économie des ressources en tonne (les recyclés sont à coût zéro)**
  - **Recyclage**
    - ✓ **Quantité d'agrégats d'enrobés utilisée en tonne**
  
- **Comparaison entre la solution de base et une ou plusieurs solutions variantes**
  
- **Le format de restitution des résultats : sous document PDF avec détail des solutions**

# LES RESULTATS DE L'EVALUATION



---

# LES RESULTATS DE L'EVALUATION

(en tonne de CO2 équivalent)

Solution	Matériaux	Transport en amont	Fabrication des mélanges	Transport chantier	Mise en oeuvre	Autres	Total	Comparaison / Base
Solution de base	650,13	753,45	2 294,42	765,38	55,04	0,00	4 518,42	0,00 %
Variante éco-environnementale	482,96	115,00	2 731,12	131,96	47,55	0,00	3 508,59	-22,35 %

## UN PDF DE SYNTHESE

# Joint au mémoire technique pour réponse à l'appel d'offre Reprise de toutes les données rentrées par l'utilisateur

### 4.1.5 EME

Matériaux entrants	Quantité	UO	Densité	Coût environnemental unitaire	Acheminement
EME	24750	t	-	Voir la liste des formules utilisées	Transport par semi 24t : 55km

Engins	Quantité	UO	Coût environnemental unitaire
(Atelier) Atelier de mise en oeuvre d'enrobés grande cadence - 2000 t/)	12,5	-	Base USIRF : " Atelier de mise en oeuvre d'enrobés grande cadence - 2000 t/ "
Finisseur (20 à 25t)	2	-	Base USIRF : " Finisseur (20 à 25t) "
Compacteur à pneu P1	3	-	Base USIRF : " Compacteur à pneu P1 "

## 5. Liste de formules d'enrobé utilisées

### 5.1. EME

Centrale : ENROBES DE GIRONDE			Provenance des données : SOGironde	
Lieu de la centrale : BORDEAUX				
Combustible pour centrale : Gaz naturel				
Température de fabrication : 160 °C				
Produits	%	% eau	Coût environnemental unitaire	Acheminement
Granulat naturel	95,5 %	1%	Base USIRF : " Granulat naturel "	-
Bitume pur 50/70	4,5%	0%	Base USIRF : " Bitume pur 50/70 "	-