

RAPPORTS

Direction générale des
Infrastructures, des
Transports et de la Mer

Direction des
Infrastructures de
Transport

Mission d'Audit du
Réseau Routier
National

Février 2011

Les éco-comparateurs Rapport du sous-groupe « données » de la Commission Infrastructures de l'Observatoire Énergie Environnement des transports (OEET)

Aldo MASSA, IGPEF (DGITM/ DIT / MARRN)
février 2011

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Ministère de l'Écologie, du Développement durable,
des Transports et du Logement

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION.....	5
2 - DÉMARCHE.....	6
3 - RÉSULTATS.....	6
3.1 - Etats d'avancement dans les démarches ICV/ACV.....	6
3.2 - Impact écologique des co-produits et déchets de production.....	7
3.3 - Eco-comparateurs.....	7
3.4 - Utilisation par les maîtres d'ouvrage des résultats des ICV et des éco-comparateurs.....	8
3.5 - Impacts pris en compte.....	8
4 - RECOMMANDATIONS.....	9
5 - CONCLUSIONS.....	11
LEXIQUE.....	12
SCHÉMA DE L'ANALYSE ET DES INVENTAIRES DU CYCLE DE VIE.....	13
ANNEXE 1 : Membres du sous-groupe « Données » et personnes auditionnées... 	16
ANNEXE 2 : Axes futurs de réflexion.....	17
ANNEXE 3 : Liste des produits présentés au sous-groupe par leurs représentants professionnels	20
ANNEXE 4 : Questionnaire sur les ICV- ACV des produits	23
ANNEXE 5 : Fiche produit avec échelle d'évaluation de la représentativité et de la fiabilité des ICV concernés.....	33
ANNEXE 6 : Tableau comparatif : représentativité et fiabilité des ICV.....	43

1 - Introduction

A la suite de l'engagement n°13¹ du Grenelle de l'Environnement, l'**Observatoire Énergie Environnement des Transports (OEET)** a été mis en place sous la présidence de M. Yves CROZET, professeur à l'Université de Lyon II. Ses missions sont d'évaluer, selon une méthodologie commune, les émissions de gaz à effet de serre (GES) des prestations de transport (voyageurs, marchandises, infrastructures) et d'aider à la réalisation d'éco-comparateurs, outils d'aide à la décision à caractère multi-modal.

Parallèlement à deux autres commissions techniques créées en 2008 (marchandises et voyageurs), une commission technique "Infrastructures" de l'OEET a été constituée courant 2009 avec pour mission :

- l'élaboration d'une méthodologie d'évaluation ciblée "énergie – environnement", sur le périmètre "construction + exploitation + maintenance",
- la réalisation d'un inventaire et d'une analyse des éco-comparateurs existants ou en cours de développement dans ce domaine.

Les premières réunions de la Commission « Infrastructures » (composée de maîtres d'ouvrage - MOA, maîtres d'œuvre - MOE, entreprises de BTP, constructeurs et fournisseurs) ont fait ressortir des interrogations sur les **Inventaires de Cycle de Vie (ICV)** des produits et sur les éco-comparateurs, en particulier sur les données affichées / fournies par les producteurs, leur représentativité, leur fiabilité, leur date de valeur, leur mode de calcul, etc..

Il a donc été jugé nécessaire de mettre en place un sous-groupe « ICV-données » (voir en annexe 1 la composition de ce sous-groupe) ayant pour objectifs :

1/ d'auditionner les différents syndicats représentatifs des principaux produits utilisés en construction d'infrastructures linéaires (routière, ferroviaire et fluviale) afin de s'informer sur l'avancement de leur démarche ICV et, dans le cas d'un ICV réalisé, sur ses modes de réalisation et les valeurs données (voir annexe 3).

2/ dans la mesure du possible d'évaluer la représentativité et la fiabilité des ICV selon des critères objectifs.

Le sous-groupe s'est réuni 5 fois entre janvier et septembre 2010.

Le présent rapport précise la démarche entreprise, les informations obtenues et fait un certain nombre de recommandations sur les ICV et les éco-comparateurs.

Il faut signaler que, parallèlement aux travaux de la Commission technique « infrastructures » de l'OEET, a été menée en juin 2010 une enquête auprès des maîtres d'ouvrage tant publics (État et Départements), para-publics (VNF, RFF) que privés (sociétés concessionnaires d'autoroutes), d'où il est ressorti une très forte attente des maîtres d'ouvrage de pouvoir disposer, dans un délai rapproché, d'outils leur permettant de comparer des solutions (de l'étape du projet à celle des travaux) sur des critères « développement durable », tout en s'assurant de la **fiabilité technique et juridique** des

1 « Créer un observatoire des transports associant les parties prenantes pour évaluer les émissions selon une méthodologie commune et permettre ensuite l'affichage obligatoire des émissions de gaz à effet de serre des commandes et prestations de transport. Réaliser des éco-comparateurs. Le promouvoir à l'échelon européen. »

résultats donnés par ces outils².

2 - Démarche

Après un temps d'acculturation sur les éléments de base des ACV, ICV, normes et éco-comparateurs, le groupe a listé les questions récurrentes sur ces sujets puis a essayé d'y répondre en auditionnant les professionnels concernés.

Par ailleurs, afin de factueliser les données présentées par chaque profession, deux questionnaires leur ont été envoyés (cf. annexes 4 et 5).

3 - Résultats

3.1 - Etat d'avancement dans les démarches ICV/ACV

Selon les produits concernés, on constate des avancements très différents.

Certains ont des ICV achevés (béton prêt à l'emploi, bitume, chaux, ciment, pavé en pierre naturelle), d'autres des FDES (Fiches de déclaration environnementale et sanitaire) telles que définies dans la norme NF P01-010, d'autres enfin n'ont pas réellement avancé ou n'ont pas souhaité répondre (ex : le laitier, sous-produit de l'acier dont l'impact environnemental dépend de la décision qui sera prise par les producteurs d'acier quant à la répartition entre acier et laitier).

D'autre part, les méthodes employées peuvent parfois différer d'un produit à l'autre (que ce soit sur la façon de mesurer les impacts, le nombre de sites de production analysés, les valeurs unitaires prises, etc.).

Par ailleurs, il a été constaté que les revues critiques des ICV sont encore rares : celle du ciment est en cours, celle de la chaux est envisagée, pas d'information sur les autres produits.

Est publié en annexe 6, sous la forme d'un graphique, l'avancement qualitatif des ICV existants (au sens fiabilité et représentativité). Si les produits ayant fait l'objet d'ICV sont bien classés (du fait de la qualité des démarches entreprises), on ne peut que s'inquiéter / s'étonner que d'autres n'aient pas encore entrepris de telles démarches.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats obtenus :

² Voir le rapport « Enquête sur l'intégration et la mise en œuvre de critères « développement durable » pour les infrastructures de transport linéaire dans les phases projet, consultation et chantier » A. MASSA Février 2011.

Produits	ICV remis et présenté en réunion	ICV remis non présenté en réunion	ICV non remis mais présence aux réunions	Réponse écrite avec ICV	Réponse écrite sans ICV	Sans réponse
Acier			X	X (oct. 2010)		
Aluminium						X
Béton prêt à l'emploi		X				
Bitume	X					
Cendres volantes			X			
Chaux vive et chaux hydratée	X					
Ciments	X					
Géotextiles						X
Granulats					X	
Laitier vitrifié de haut fourneau			X			
Liants hydrauliques routiers			X			
Pavés en pierre naturelle	X					

3.2 - Impact écologique des co-produits et déchets de production³

La comptabilisation, actuellement pour zéro, des impacts environnementaux de certains co-produits et déchets de production (par ex. laitiers et cendres volantes) favorise ceux-ci d'un point de vue environnemental par rapport à d'autres, utilisés dans les mêmes fabrications (ex : ciment, chaux). L'argument des producteurs de ces co-produits et déchets pourrait s'entendre (cf. annexe 3) mais il conviendra d'avancer sur ce point dans un délai raisonnable, par exemple en se mettant d'accord au niveau national et/ou européen sur la norme applicable en matière de répartition des impacts entre produits, sous-produits et déchets de production.

3.3 - Eco-comparateurs

A ce jour, principalement deux éco-comparateurs ont été développés sur le champ des infrastructures⁴ :

- Écorce (LCPC, devenu IFSTTAR) outil utilisable en particulier pour les études **amont** et permettant de hiérarchiser les impacts d'un projet, de préparer les offres et de les juger. Ecorce prend en compte 8 indicateurs⁵

³ Rappel : les déchets valorisés seront considérés comme des co-produits à partir du moment où l'annexe à la Directive Européenne 2008/98/CE relative aux déchets aura été transcrite en droit français.

⁴ Il faut aussi y ajouter les outils développés par EGIS dont ImpRoad pour les chaussées.

⁵ Potentiel de réchauffement global (kg éq. CO₂) – Acidification (kg éq. SO₂) – Eutrophisation (kg éq. PO₄) – Ecotoxicité (kg éq. 1.4DBC) – Toxicité chronique (kg éq. 1.4DBC) – Potentiel de formation d'ozone photochimique (kg éq. éthylène) – Consommation d'énergie (procédés) (MJ) – Quantités de matériaux consommés (T ou m³).

- Sève (USIRF) faisant référence à la même méthodologie, prenant en compte 4 indicateurs (GES, énergie, ressources, agrégats d'enrobés) et ayant vocation à être utilisé au moment des **appels d'offres** pour analyser les offres des entreprises.⁶

A l'étape « comparaison des offres des entreprises », ces 2 éco-comparateurs restent mi 2011, essentiellement adaptés aux structures de chaussées. Dans l'avenir, ils intégreront (ou devront intégrer) les opérations de terrassement, les tunnels et les ouvrages d'art⁷. Ces outils seront progressivement mis à disposition des professionnels et des maîtres d'ouvrage⁸.

Par ailleurs, il convient de rappeler que les maîtres d'ouvrage veulent pouvoir s'assurer que les données fournies (par les producteurs) et entrées (par les entreprises lors des appels d'offres) seront vérifiables.

3.4 - Utilisation par les maîtres d'ouvrage des résultats des ICV et des éco-comparateurs

Les maîtres d'ouvrage (au 1er chef) sont aujourd'hui très en attente d'outils performants, fiables et juridiquement sûrs leur permettant, d'une part d'analyser l'impact environnemental de leurs projets et/ou réalisations et, d'autre part, de comparer entre elles les différentes solutions qu'ils envisagent ou qui leur sont proposées.

Il faudra donc pouvoir mettre à leur disposition des outils « vérifiés – validés » par des organismes ad-hoc avant qu'ils ne puissent s'engager plus avant dans les premières démarches décrites dans l' « **Enquête sur l'intégration et la mise en œuvre de critères « Développement Durable » pour les infrastructures de transport dans les phases Projet, Consultation et Chantier (février 2011) » (A.MASSA)⁹.**

Se pose donc la question de la validation des démarches entreprises par les producteurs, des données émises (rôle de la revue critique) et des outils que sont les éco-comparateurs.

3.5 - Impacts pris en compte

Enfin, si l'accent est actuellement mis sur les GES dans la demande sociale, il l'est peu, voire pas du tout, sur les autres aspects du Développement Durable tels que les ressources naturelles, le bruit, les aspects sociaux et économiques etc...

Cela amène parfois à des contradictions (pointées par exemple dans la Convention d'Engagement Volontaire): Ainsi, vouloir atteindre 100% de réemploi – ou valorisation- des matériaux excavés sur les chantiers (ou économiser la ressource en matériaux naturels) peut amener à faire des traitements sur place (à la chaux par exemple) et donc aller à l'encontre de la réduction de l'émission de GES (que produit la chaux). Mais à l'inverse ce traitement sur place a d'autres avantages « développement durable » qu'il conviendrait de mettre en balance avec ce supplément de GES.

6 Omega TP n'analyse que le carbone et donc est plus utile pour analyser l'activité des entreprises.

7 Les terrassements sont en cours d'intégration dans SEVE (introduction en particulier des items « nuisances aux riverains », « préservation de l'eau » et « respect de la biodiversité »)

et sur les ouvrages d'art, des éco-comparateurs à base « bâtiment » seront aussi utilisables.

8 Voir article du Moniteur du 22 avril 2011

9 Consultable sur le site de l'IDRRIM et celui du MEDDTL « transports- données de référence »

4 - Recommandations

Recommandation n° 1 : ne pas casser la dynamique actuelle, faire de la pédagogie

Les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les entreprises et certains fournisseurs ont une réelle volonté d'avancer sur le sujet du développement durable et sur les analyses et inventaires du cycle de vie.

Mais, selon les secteurs, l'avancée n'est pas au même stade : les maîtres d'ouvrage et les syndicats professionnels, (dans la continuité de la convention d'engagement volontaire)¹⁰, doivent donc poursuivre leurs démarches, en insistant auprès des secteurs qui ont pris du retard.

Recommandation n° 2 : avancer sur les Inventaires du Cycle de Vie et améliorer leur fiabilité

Il convient de rappeler aux maîtres d'ouvrage qu'ils doivent avoir des demandes cohérentes: ainsi ils ne doivent pas demander des ICV **complets** aux producteurs les ayant déjà faits en partie alors qu'ils ne demanderaient rien à ceux qui n'ont pas démarré leur ICV.

Parallèlement, il faudra pousser tous les secteurs professionnels à réaliser des ICV pour leurs produits tout en veillant aux points suivants :

- renseigner si possible **toutes les lignes** des ICV (indicateurs d'impacts de la NF P01-010) et, si cela n'est pas possible, en donner clairement la raison,
- Indiquer pour chaque ICV comment le producteur a procédé pour toutes les étapes du processus et en garder une traçabilité
- dans les données fournies par les entreprises en réponse aux appels d'offres, indiquer les bases de données et méthodes de calcul utilisées,
- mettre en place (par un **organe indépendant** des producteurs) une validation des méthodologies employées pour les ICV,
- inciter les producteurs à faire une revue critique de leurs ICV et à les actualiser tous les 3/5 ans.

Pour ces deux derniers points, la question de l'organisme de validation reste posée¹¹.

Recommandation n° 3 : Donner une valeur environnementale aux co-produits et aux déchets utilisés en co-produits

Afin d'établir une concurrence environnementale loyale entre tous les produits, il est

¹⁰ Convention d'engagement volontaire :

http://www.legrenelle-environnement.fr/IMG/pdf/Convention_urbanisme.pdf

¹¹ Il existe aujourd'hui des organismes certificateurs des FDES. Cette recommandation n°2 élargissant fortement le marché des contrôles, il conviendra de veiller à la disponibilité sur le marché d'un nombre suffisant d'experts qualifiés et certifiés.

proposé qu'une **valeur environnementale** soit donnée systématiquement à ceux qui n'en ont pas à ce jour (par exemple au laitier, aux cendres volantes voire à d'autres co-produits). Une solution pourrait être que les allocations soient faites sur les valeurs économiques respectives des produits, sous-produits et déchets de production valorisés. D'autres solutions existent (allocation à la masse, etc.).

(le sous-groupe n'est pas allé plus avant sur ce sujet complexe qui se discute au niveau international et touche plusieurs domaines d'activité autre que le bâtiment et le génie civil avec des logiques économiques différentes).

Recommandation n° 4 : avoir des éco-comparateurs intégrant plus de critères

Dans la logique du développement durable et dans les choix à faire (modes de transports ou de techniques de réalisation), il conviendra progressivement d'étendre les démarches actuelles au-delà des indicateurs habituels (par ex. GES) à d'autres indicateurs représentant les impacts de la construction des infrastructures (ressources naturelles, eau, ressources énergétiques, etc.).

Recommandation n° 5 : aider les maîtres d'ouvrage dans leur démarche « Développement Durable » que ce soit pour l'élaboration des projets, la rédaction de Dossier de Consultation des Entreprises et le contrôle des chantiers

Pour cela il conviendrait de :

- Faire préciser par les Maîtres d'Ouvrage leurs priorités d'affectation des impacts et les notes de jugement correspondant à ces différents critères (ainsi que leurs sensibilités),
- Faire des formations acculturantes pour les Maîtres d'Ouvrage, sur l'aspect « Développement Durable et son intégration dans les marchés»
- Faire des formations des Maîtres d'œuvre sur les normes NF P01 010 et ISO 14040,
- Faire faire les vérifications des offres et des éléments environnementaux qu'elles contiennent, par des vérificateurs agréés¹²,
- Généraliser le principe des «conseillers développement durable » placés auprès des maîtres d'ouvrage,
- Imposer les Plans d'Assurance Qualité Environnementale (PAQE)¹³ comme la règle dans les pièces exigées dans les marchés,
- Prévoir des dispositifs et des **pénalités** pour les titulaires des marchés en cas de

12 Cette recommandation est issue aussi de l'enquête réalisée auprès des maîtres d'ouvrage. La question se pose de savoir quels doivent être les organismes d'agrément.

13 Voir aussi les recommandations du rapport « développement durable dans les marchés » A. MASSA

non-respect de leurs engagements lors de la remise des offres¹⁴(ces dispositifs doivent être assortis de tolérances contractuelles permettant de tenir compte des aléas inévitables de tout chantier – géologiques, climatiques etc).

5 - Conclusions

Le nombre de colloques qui ont lieu depuis deux ans dans toute la France montre ô combien les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les entreprises et les fournisseurs sont intéressés par le Développement Durable et les éco-comparateurs, en particulier.

Il faut désormais faire vivre cet enthousiasme et pour ce faire, pouvoir répondre à un certain nombre de questions posées à ce jour¹⁵.

Il faut aussi pouvoir amener dans le champ des réflexions et des actions, ceux qui ne sont pas encore dans cette mouvance. Certains producteurs en particulier pourraient s'adjoindre à la communauté de réflexion déjà riche d'expériences.

D'autre part, il conviendra de lancer en 2011/2012, par exemple sous l'égide de l'IFSTTAR et de l'IDRRIM¹⁶, des colloques en régions à destination des Maîtres d'ouvrage de l'Etat, des départements et des agglomérations afin d'avoir un niveau commun de préoccupation sur la façon d'aborder le thème du Développement durable dans les infrastructures linéaires et les solutions à y apporter pour le bien de tous.

Cela permettra aussi de rappeler à tous que le Développement Durable a trois volets : le volet « environnement » mais aussi les volets « social » et « économique » avec pour ce dernier, l'absolue nécessité d'essayer au plus vite de monétariser¹⁷ les avantages/inconvénients de chaque choix. Des réflexions en cours dans la communauté scientifique apporteront un éclairage nouveau en 2012.

14 idem

15 Quelques axes de réflexion sont donnés en annexe

16 Institut des routes, des rues et des infrastructures pour la mobilité

17 Revue du CGDD ; Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable
www.developpement-durable.gouv.fr

Donner une valeur à l'environnement : la monétarisation, un exercice délicat mais nécessaire

(<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/RevueM.pdf>)

LEXIQUE

Analyse du cycle de vie (ACV) : permet de quantifier les impacts d'un « produit » (qu'il s'agisse d'un bien, d'un service voire d'un procédé), depuis l'extraction des matières premières qui le composent jusqu'à son élimination en fin de vie, en passant par les phases de distribution et d'utilisation, soit « du berceau à la tombe » (norme ISO 14040).

Inventaire du cycle de vie (ICV) : une des phases de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV). C'est un bilan complet des flux entrants et des flux sortants, c'est-à-dire des ressources énergétiques, matières premières et transports nécessaires pour fabriquer un produit. L'ICV intègre les données amont, c'est-à-dire les ICV des produits intermédiaires entrant dans la constitution du produit fabriqué. L'ICV se présente sous la forme d'un tableau qui récapitule tous les paramètres et qui exprime chacun d'eux dans l'unité voulue. L'ICV d'un produit se réalise suivant la norme NF P01-010, basée elle-même sur les normes ISO en vigueur (série des normes ISO 14000).

Éco-comparateur : logiciel intégrant des données d'analyse du cycle de vie et permettant de comparer entre elles différentes variantes selon certains critères (par ex : l'énergie consommée (exprimée en MJ), les émissions de gaz à effet de serre (exprimées en t eq de CO₂), la préservation de la ressource naturelle (exprimée en t), la valorisation d'agrégats d'enrobés (en t).

Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) : c'est le cadre commun pour la présentation des caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction ; elle est élaborée par l'AIMCC (1) (FDE&S Version 2005).

SCHÉMA DE L'ANALYSE ET DES INVENTAIRES DU CYCLE DE VIE

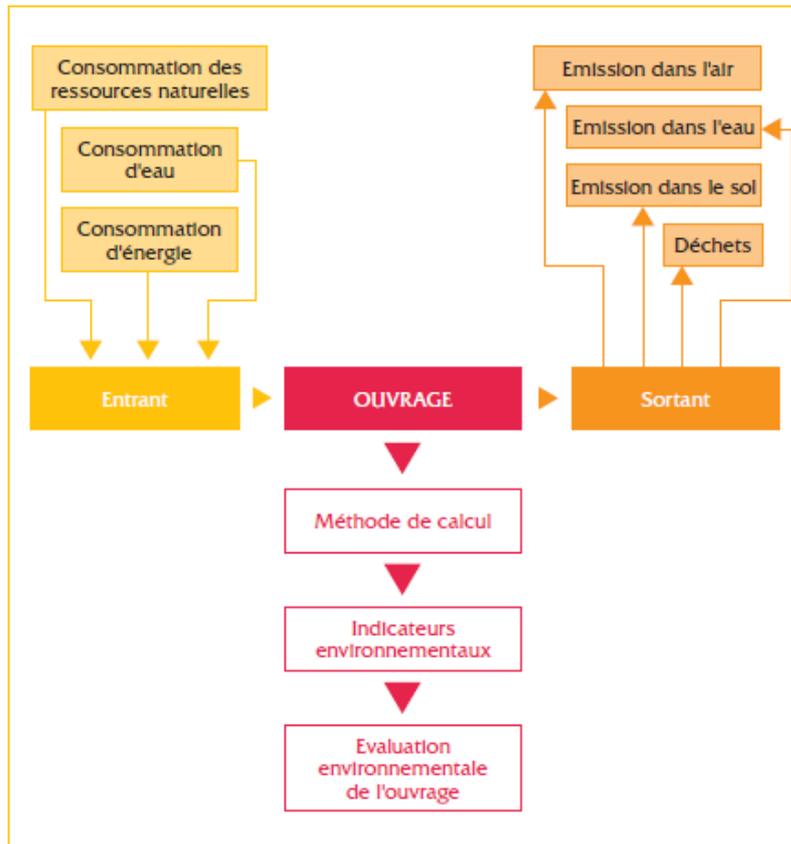


Schéma n°1 :
synoptique de l'évaluation environnementale d'un ouvrage

Extraits du guide CIMBéton « Analyse du cycle de vie d'un ouvrage d'art courant en béton »

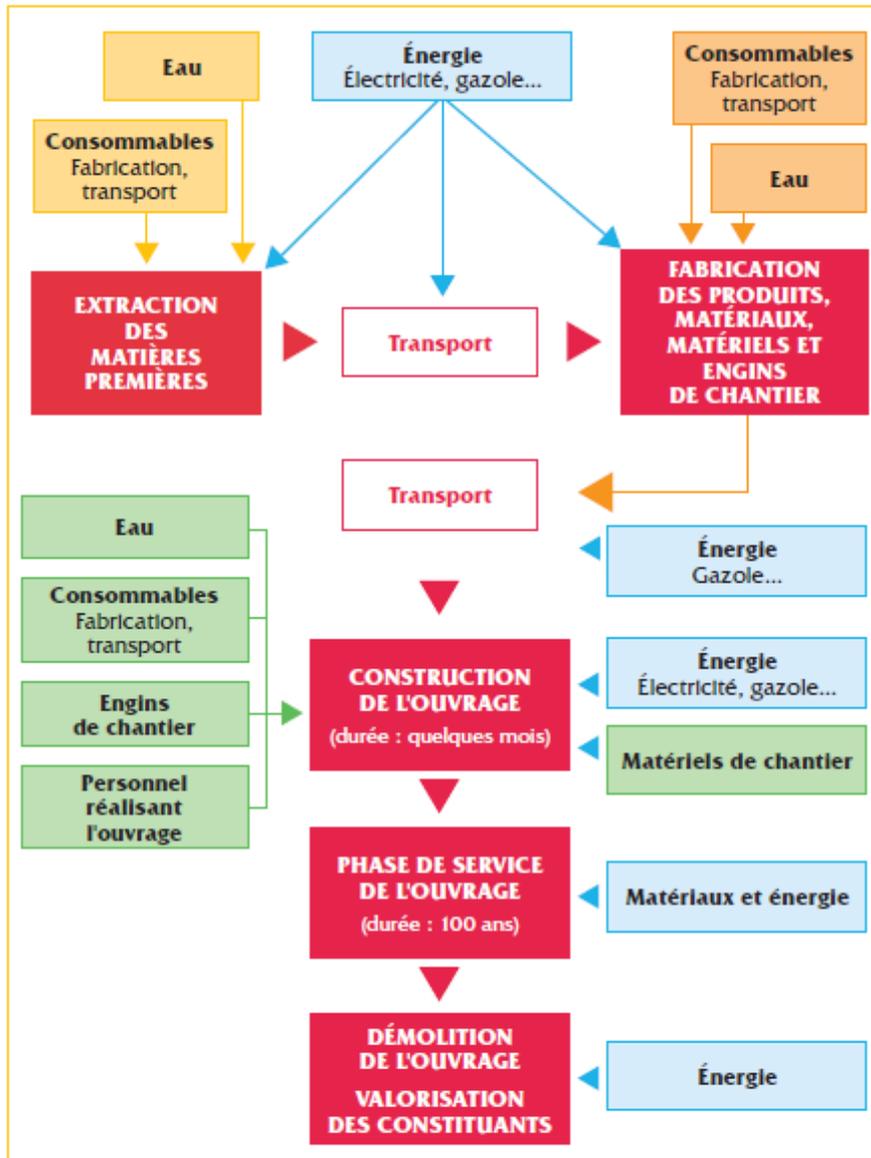


Schéma n°2 :
synoptique des consommations imputables à l'ouvrage pendant son cycle de vie

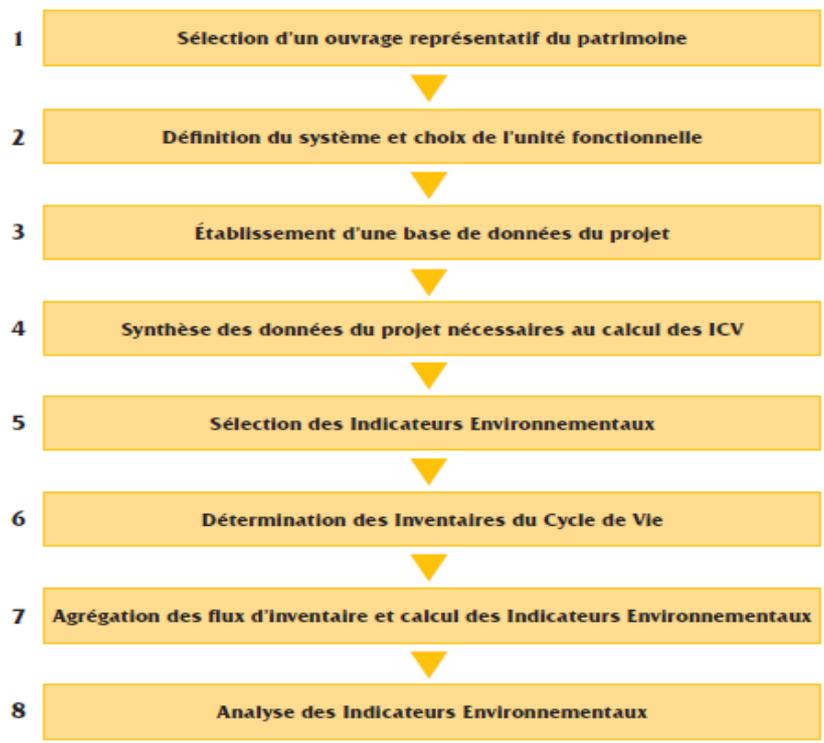


Schéma n°4 :
synthèse des différentes étapes de la démarche suivie
pour établir l'ACV

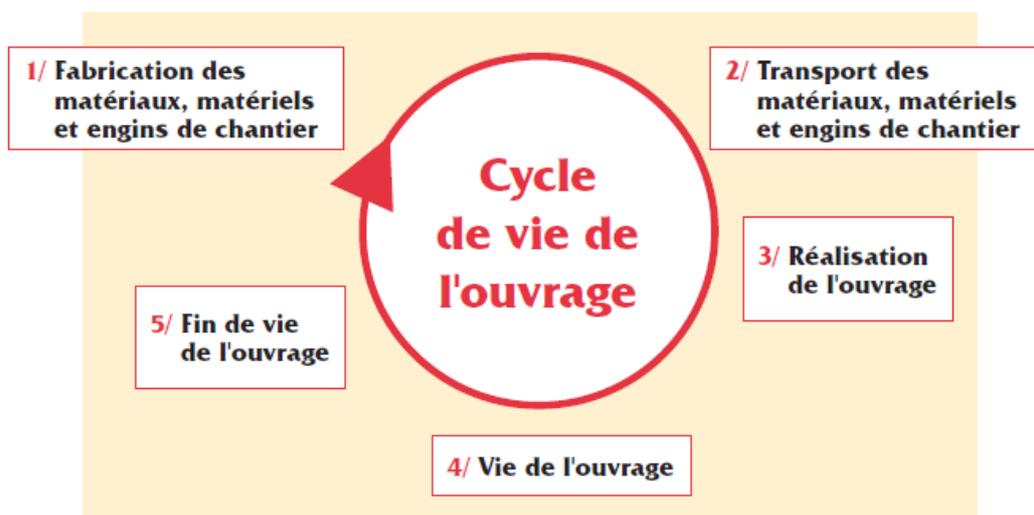


Schéma n°7 : les 5 étapes du cycle de vie d'un ouvrage

ANNEXE 1 : Membres du sous-groupe « Données » et personnes auditionnées

ABDO JOSEPH, CIMBETON

BOISSON PATRICK, Syndicat Professionnel des Terrassiers de France

CARLE OLIVIER, OBJECTIFS CARBONE

CARRE DIDIER, GPB (groupement professionnel des bitumes)

DANZANVILLIERS PATRICE, SETRA

DESBOIS TIFFANY, École des Ponts ParisTech

FERAILLE ADELAIDE, École des Ponts Paris Tech

GOURGOUILLAT SEBASTIEN, RFF (réseau ferré de France)

HAZIME ABBAS, SURSCHISTE (cendres volantes)

HETTINGER ANNE LAURE, ARCELOR MITTAL et WORLDSTEEL

JULLIEN AGNES, LCPC

LAFFAIRE DIDIER, ATILH (association technique de l'industrie des liants hydrauliques)

LECOULS HENRI, CONSULTANT

LEROY CHRISTINE, USIRF (union des syndicats de l'industrie routière française)

MASSA ALDO, DGITM

PALLIX DIDIER et **SAYAGH** Shahinaz, Centre Technique des Matériaux Naturels de Construction

PATOUREL LAURENCE, UPC (Union des Producteurs de Chaux)

POTIER JEAN MARC Syndicat National Béton Prêt à l'Emploi

PUIATTI DANIEL, LHOIST et UPC

REYNARD JACQUES, CTPL (centre technique de la promotion des laitiers sidérurgiques)

RUTARD STEPHANE, FNTP

SCHLEGEL THOMAS, consultant EESAC

TAMAGNY PHILIPPE, LCPC

TARDIVEL YANNICK, SETRA

THOMAS – VALLEJO GERALDINE, VINCI

VERHEE FRANCOIS, USIRF

ANNEXE 2 : Axes futurs de réflexion et éléments à prendre en compte pour juger de la pertinence et de la fiabilité de données environnementales

Remarques : Les différents points abordés ci-dessous, ne constituent pas toujours des axes futurs de réflexion mais aussi des éléments à prendre en compte pour juger de la pertinence et de la fiabilité de données environnementales. Ces informations figurent (au moins en partie et pour certaines d'entre elles) dans les rapports qui accompagnent les ACV d'un « produit ».

Mesures effectuées en usine :

Pour chaque impact d'un produit, les mesures sont-elles faites sur toutes les usines de production (françaises, étrangères) ou sur une partie d'entre elles ? sur quel pourcentage de la production globale (nationale, mondiale) ? que prendre quand l'écart type entre deux usines (ou groupe d'usines ou de pays) est trop important ?

Comment sont réalisées les mesures des différents flux dans chaque usine (surtout quand les valeurs sont à 10 puissance -10)? déclaratif ou mesure réelle, autre?

Que faire quand on est en-deçà de cette limite de détection d'un polluant ? (prend-on 0 ou une autre valeur ?)

Il conviendra d'avoir des informations pour un pourcentage important de la production sortie par les différentes usines (nationales ou européennes) et non pas par usine. En effet, les usines les plus polluantes et/ou les moins performantes disparaissent d'elles-mêmes au fil des ans ce qui uniformise les valeurs d'émissions de ces différentes usines.

Études de sensibilité :

Faut-il les faire systématiquement pour s'assurer que l'on n'accorde pas trop d'importance à tel ou tel élément constitutif d'un produit? (exemple d'une bouteille de PVC : faut-il se focaliser sur l'encre rouge de l'étiquette apposée sur la bouteille par rapport à la bouteille elle-même).

Idem en terrassements : faut-il avoir les ICV de tous engins de terrassements par rapport à l'ensemble d'un chantier ?

Répartition des impacts environnementaux entre produits, sous-produits, déchets :

Les matériaux (routiers en particulier) peuvent se classer en:

- produits (objets résultant d'un procédé industriel organisé à seule fin de leur production : ex : granulats ou ciment Portland),
- sous-produits (issus d'un procédé fournissant en parallèle plusieurs matériaux utilisés dans des secteurs différents. Ex : bitume)
- déchets que l'industrie peut réemployer. (Ex : laitier et cendres volantes).

La question récurrente est celle de la répartition des impacts environnementaux (par exemple les GES, le CO₂) entre les différents composants sortant d'une usine. La répartition peut se faire en fonction de :

- la **valeur économique** des produits finis sortis (ex : on pourrait affecter 97% des GES à l'acier et 3% au laitier)

- du prorata des **masses sorties** au prorata des tonnages produits respectifs¹⁸.

Comment réaffecte-t-on les déchets ? Comment les comptabiliser?

¹⁸ Selon la méthode employée, la valeur CO₂ du laitier de haut-fourneau varierait de 0 à 1 700 kg/t., tandis que celle des laitiers d'aciérie varierait de 0 à 250 Kg/t.

N'y a-t-il pas des doubles comptes (ex: on compte ce qui part dans l'air puis aussi quand ça retombe dans le sol et enfin dans le cours d'eau ?)

Il conviendra que la même méthode soit employée à l'ensemble des matériaux, sans prendre en compte leur statut juridique (de déchet ou de non déchet) mais le seul fait de leur usage.

Électricité :

On précisera si on prend la valeur moyenne française ou la moyenne européenne. (la première solution est avantageuse puisque l'électricité produite en France l'est principalement à partir de centrales nucléaires à faible empreinte carbone).

Rôle des Maîtres d'ouvrage (MOA) et Dossiers de consultation des entreprises (DCE) :

Comment aider les MOA à estimer la validité des ICV (ACV) qui leur sont fournis ? Est-ce fait par des consultants privés, des services de l'État, autres ?

Faut-il avoir des études de sensibilité sur les données fournies ? ex : si les granulats d'un béton bitumineux ne proviennent pas de la carrière annoncée dans l'offre de l'entreprise, quelle influence cela a-t-il sur la valeur donnée ?

Faut-il que les MOA s'assistent d'experts pour mieux rédiger les dossiers de consultation des entreprises (DCE) et juger des offres des entreprises ?.

Ne faut-il pas aller au-delà des critères habituels de jugement DD des offres (énergie et gaz à effet de serre) alors que d'autres critères existent et nécessiteront d'être mesurés? La note « unique » produite dans le choix des titulaires des marchés est très difficile à utiliser car les pondérations entre critères relèvent du choix « politique » du MOA.

Les entreprises de leur côté doivent mettre les procédures de sélection de leurs fournisseurs en conformité avec la logique en cours, en intégrant notamment le niveau de fiabilité et de représentativité des ICV produits. Cela permettrait d'aller au-delà des simples déclarations d'intention et faciliterait l'évaluation de la crédibilité des propositions par la maîtrise d'ouvrage dans des appels d'offres.

Bases de données (nationales ou internationales):

Quelle fiabilité leur accorder dans la mesure où elles ne sont que déclaratives ?

La base Eco-Invent, une des bases les plus utilisées au niveau international, est gérée par un institut suisse avec des experts indépendants (financements publics). Quid des bases françaises?

(voir aussi l'IPCC émanant du GIEC, qui est une (voire la) source de référence pour les facteurs d'émissions de GES).

Vérifications et contrôle des données :

Ils se font actuellement par des tierces parties indépendantes, certificateurs certifiés AFNOR lesquels prennent les données qui leur sont fournies telles quelles et ne vont pas vérifier en usine. Ils donnent un avis sur la validité technique et scientifique des données, en fonction de leur expérience et de critères tels que les bilans-matières. Faut-il aller plus loin ? Qui pourrait le faire ?

Prise en compte de la fin de vie :

Comment la prendre en compte ? Ainsi pour un remblai routier, peut-on / doit-on donner une valeur au produit en fin de vie alors que le remblai ne sera peut être jamais enlevé, réutilisé etc.. ? (La norme NF ne donne pas de bénéfice au produit en fin de vie).

Que fait-on de ce que l'on récupère en fin de vie ? (La norme NF P01-010 (bâtiment) ne prévoit pas de comptabiliser positivement les matériaux recyclés en fin de vie, car on estime que 50 à 100 ans plus tard on n'aura plus aucune information sur les matériaux mis en œuvre lors de la

construction).

Énergie matière (énergie que l'on pourrait récupérer en brûlant le matériau en question -à différencier de l'énergie « procédé » qui a été dépensée dans le processus industriel pour la création d'une unité de masse de matériau) :

Doit-on tenir compte de la valeur énergétique que l'on récupérerait en brûlant les matériaux non utilisés comme combustibles entrant dans le système global ?

Revue critique d'ICV :

Peu sont réalisées à ce jour.

Il conviendra de demander une revue critique des ICV fournis.

(il conviendrait de refaire les ICV tous les 3 à 5 ans environ pour tenir compte des avancées de fabrication et de mesure.)

ANNEXE 3 : Liste des produits présentés au sous-groupe par leurs représentants professionnels

ACIER

Les ICV ont commencé à être calculés vers 1995 puis 2000 (TEAM) et 2010 (GABI). Les procédures ICV se rapprochent de celles utilisées pour les ciments, bitumes et chaux. L'ICV est basé sur la norme ISO 14040

La profession a examiné différents scénarii d'affectation du laitier. (Une tonne d'acier produit environ 200 kg de laitiers divers : haut-fourneau, aciérie et de poche ou métallurgie secondaire). A ce jour, la sélection du scénario le plus adéquat est en cours de discussion. La méthodologie employée par WorldSteel pour prendre en compte les coproduits est l'expansion du système.

Concernant la prise en compte des ferrailles, on attribue à la quantité nette de ferraille produite (ferraille récupérée en fin de vie moins ferraille recyclée en entrée) une valeur environnementale. Cette valeur est calculée à partir de la méthode des impacts évités (c'est-à-dire la différence entre la production d'acier primaire et la production d'acier secondaire).

BITUME

L'ICV bitume est le résultat d'une démarche consensuelle de la profession.

Les flux ont été répartis au prorata des masses des différents produits sortis des raffineries, le bitume étant considéré comme un co-produit. Le recyclage des bitumes n'a pas été pris en compte dans l'ACV.

La mise à jour de l'ICV de 1999 sera publiée en 2011, avec une revue critique. Le travail sera étendu aux polymères ajoutés dans les produits bitumineux et aux émulsions.

BETON PRÊT A L EMPLOI

Il existe une FDES générique de 2006 et des FDES détaillées par type d'ouvrage datant de déc. 2008 (*non fournies*). Pour la fin d'année est préparé un logiciel de calcul de FDES qui sera remis à jour avec les nouvelles ICV publiées par l'ATILH.

CENDRES VOLANTES

Production annuelle : 2 Mt (cendres volantes et cendres de foyer).

L'impact environnemental des cendres volantes est actuellement compté pour 0 dans leur utilisation car estimées comme un sous-produit « involontaire » de la production d'électricité (position d'EDF). Donc, dans l'ICV n'est compté que le séchage et le transport des cendres volantes. Cette situation renvoie à la réflexion faite auparavant sur la situation des déchets par rapport au produit. Une démarche similaire à celle proposée pour le laitier pourrait être appliquée.

CHAUX

L'ICV est le résultat d'une démarche consensuelle de la profession.

Pour l'ICV n'a pas été prise une valeur moyenne pour l'électricité, mais des informations plus précises, spécifiques aux différentes usines de production.

CIMENT

Ont été étudiés 12 ciments et 11 liants routiers et l'ICV a été fait pour les 9 ciments les plus produits.

Le laitier a été pris pour valeur 0¹⁹. Les déchets de fabrication du ciment ont été estimés pour 0 car mis en stock.

Pour le laitier et les cendres volantes, ont seulement été prises en compte les émissions induites

19 L'ICV ne prend pas en compte les éléments (acier, béton etc..) constituant les engins de fabrication du ciment ni les éléments constitutifs des engins de transport car leur ICV est marginal par rapport à l'ensemble.

par le transport jusqu'aux cimenteries et le broyage du laitier et, pour le transport, n'a été pris en compte que le fuel mis dans les engins de transports. Les additifs ont été estimés sur la base d'Ecolnvent.

La revue critique des ICV ciments est en cours et devrait être finalisée pour fin 2010.

LAITIER

La production de laitier est utilisée à 95% par les cimentiers.

Un ICV a été lancé dont les éléments ne sont pas disponibles actuellement.

La question centrale reste celle de la valeur à donner au laitier, actuellement affecté de 0 pour le CO2 (sachant que si on affecte trop de CO2 au laitier et donc moins à l'acier, on pénalise (en termes de DD) d'autant le ciment et donc le béton).

La profession considère que le "flou" normatif actuel (aucune position consensuelle sur la méthode de répartition du CO2 entre le produit (fonte ou acier) et les sous-produits (laitiers de haut fourneau et d'aciérie) n'ayant été entérinée) préside à l'établissement de telles fiches pour des déchets/sous-produits et n'encourage pas à entreprendre cette démarche en l'absence de directions claires et reconnues dans l'espace européen.

En l'absence d'une norme applicable, les professionnels attendent, éventuellement en phase transitoire, que l'administration propose, à défaut de chiffres pour la valeur DD du laitier, une méthode unique d'allocation entre produits/sous-produits, sans distinction de statut juridique, à l'ensemble des sous-produits valorisés.

L'application d'une telle règle homogène d'allocation, en utilisant pour ce qui concerne les laitiers le contenu de la fiche ACV de l'acier actuellement disponible, permettrait de fournir des chiffres étayés et d'éviter de créer des distorsions de concurrence dans la mesure où cette même règle s'appliquerait à tous les sous-produits industriels. Plutôt que la méthode des masses respectives, il est proposé de retenir la méthode des valeurs économiques²⁰.

Cette méthode permet de progresser dans le temps, de ne plus avoir 0 comme valeur et de revoir les valeurs chaque année si nécessaire. De plus, sur les marchés nationaux, les valeurs économiques des produits finis et sous-produits sont bien connues (acier, CV, électricité etc..) et vérifiables.

PIERRE NATURELLE DE CONSTRUCTION

Une FDES complète a été faite (pavé de voirie en pierre naturelle - calcaire et granit). De nouvelles fiches sont en cours (dalles et bordures en pierre naturelle).

PRODUITS NON PRESENTES

ALUMINIUM

Aucune information fournie

LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS

Aucune information fournie

PLASTIQUES

Les syndicats membres d'UPB (Union Plasturgie Bâtiment) ont signalé qu'ils s'inscrivaient dans le cadre de la Charte de communication AIMCC sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de Construction et s'engagent en conséquence à produire des FDES individuelles ou collective selon les exigences de la Norme NF P01-010 pour l'essentiel des

²⁰ L'usage des valeurs économiques des produits et sous produits, donnerait une valeur pour le laitier de l'ordre de 200 à 300kg de CO2/ tonne de laitier.

produits de la construction qu'ils mettent sur le marché . Toutes les informations demandées sont disponibles FDES par FDES (à l'exception sans doute de l'étude de sensibilité). A ce jour, le sous-groupe données a reçu la FDES « réseau d'assainissement enterré en PVC ».

GEOTEXTILES SYNTHETIQUES

Aucune information fournie

GRANULATS

L'UNPG devrait publier ses ICV courant 2011.

ANNEXE 4 : Questionnaire sur les ICV- ACV des produits

Produit(s) concerné(s) :

Méthodologie de calcul:

- Que ce soit pour ICV, ACV, ou bilan carbone :

Décrire de manière générale la méthodologie suivie

- Référence

Décrire ici la norme référence prise en compte, par exemple la norme NF 01 010. Les éventuelles déviations par rapport à la référence choisie doivent être explicitées

- Unité fonctionnelle

Décrire ici l'unité à laquelle s'applique l'étude. Ex : 1,00 kg de ciment

- Échantillon représentatif et géographie associée

Décrire ici l'échantillon sur lequel a porté l'étude

- Phases du cycle de vie prises en compte

Ex : de l'extraction des matériaux à la sortie d'usine

Il est recommandé de mettre un schéma explicatif si possible

- Prise en compte des déchets et co-produits

Expliciter l'affectation d'impacts environnementaux à d'éventuels co-produits, sous-produits ou déchets

- Prise en compte du recyclage

Expliciter la méthodologie de prise en compte du recyclage dans les matériaux d'entrée ou de sortie

- Valeurs d'entrées pour l'électricité

Détailler les valeurs prises en entrée pour l'électricité utilisée dans l'étude (valeur moyenne européenne ? française ? ...)

- Contrôles et mesures

Indiquer comment les résultats de l'étude ont été contrôlés (contre-expertise par un tiers ? avis des commissaires aux comptes ?). Indiquer si ces valeurs ont été mesurées sur site ou uniquement calculées

Valeurs retenues :

Présenter ici les valeurs retenues pour les différents types de produits étudiés

Un fichier peut être joint en annexe dans le cadre d'un ICV complet

Déviations par rapport à la valeur moyenne :

Présenter ici les paramètres clefs qui pourraient influencer sur les valeurs affichées avant (étude de sensibilité) et dans quelle fourchette de valeurs se trouvait l'ensemble de l'échantillon

Bitume routier

Méthodologie de calcul:**- Que ce soit pour ICV, ACV, ou bilan carbone :**

En 1990, l'Association of Plastics Manufacturers in Europe (APME) a commencé d'élaborer des inventaires de cycles de vie pour la production de polymères de commodité. Ces études étaient incomplètes en s'arrêtant à la porte de la raffinerie (« Cradle to gate » au lieu de « Cradle to grave »). Ces études sont essentielles pour bâtir un cycle de vie complet et sont appelée « eco-profile ».

De la même manière, les producteurs peuvent fournir les informations de l'eco-profile du bitume de l'extraction du brut pétrolier au poste de chargement du bitume. Sur la base de la méthode développée par l'APME, Eurobitume a proposé en 1990 un eco-profile pour le bitume routier.

- Référence

Eurobitume s'est conformé à la norme ISO 14 040.

- Unité fonctionnelle

1 kg de bitume routier.

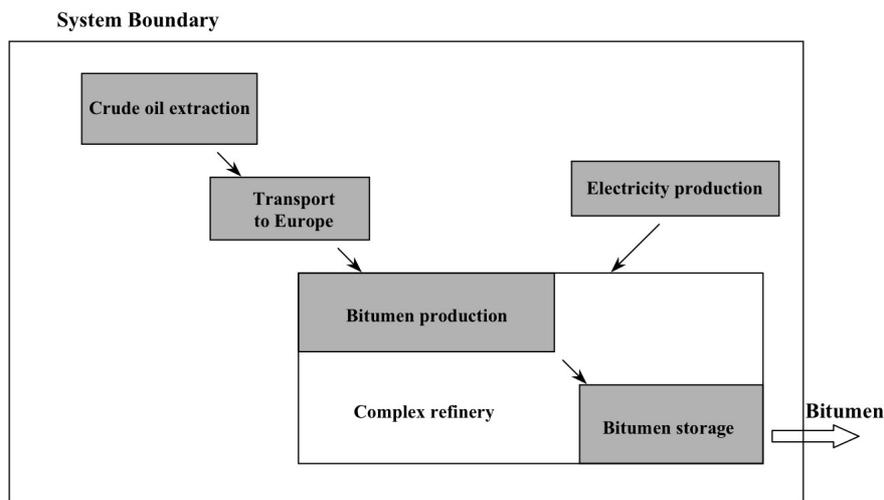
- Échantillon représentatif et géographie associée

L'étude est fondée sur un scénario représentatif de la plupart des bitumes routiers produits en Europe avec les hypothèses suivantes :

- Le bitume est un 50/70 selon la norme EN 12591, c'est le grade le plus utilisé en Europe ;
- Il est produit par distillation directe qui est le procédé le plus commun et représente une moyenne des procédés utilisés ;
- Le « cocktail » de brut est un mélange de provenance à hauteur de 70 % du Moyen Orient, le reste venant du Venezuela (ces pétroles ne sont pas utilisés ensembles mais représentent ensemble une moyenne des alimentations en Europe) ;
- Les rendements en bitume sont respectivement de 35 et 60 %-masse pour les pétroles du Moyen Orient et du Venezuela.
- Le bitume est produit dans une grande raffinerie hypothétique sur la côte d'Europe de l'Ouest.
- La valeur calorifique nette est fondée sur la consommation d'énergie. L'énergie contenue dans le bitume, 39.5 MJ/kg, n'est pas incluse car le bitume est un matériau de construction et non un fioul. Dans les calculs, le bitume est considéré comme une ressource naturelle qui est 100 % recyclable. Ainsi, l'énergie qu'il contient n'est jamais perdue.

- Phases du cycle de vie prises en compte

Les limites du système et le diagramme de l'Eco-profile du bitume routier va de l'extraction du brut pétrolier au poste de chargement en raffinerie :



- Prise en compte des déchets et co-produits

L'allocation des flux est faite sur la base du bilan massique des unités de production. Les données d'émissions et de consommation d'énergie sont des moyennes annuelles. Il n'y a pas de déchets.

- Prise en compte du recyclage

L'eco-profil s'arrête au poste de chargement et ne prend pas en compte le recyclage qui est fait à partir du bitume mis en œuvre sur les chantiers.

- Valeurs d'entrées pour l'électricité

10% de l'énergie totale utilisée dans la raffinerie type provient du réseau électrique. Ce sont les données moyennes européenne qui sont prises en compte :

- 40,3 % nucléaire ;
- 17,4 % charbon ;
- 16,4 % hydroélectrique ;
- 10,7 % fioul ;
- 7,4 % gaz ;
- 7,8% lignite.

- Contrôles et mesures

La version publiée en 1999 n'a pas été contrôlée. La mise à jour de 2011 sera certifiée par un organisme indépendant.

Les données proviennent d'étude et mise à jour européenne sur la base d'ECOINVENT (Électricité, transport...), de Salomon (raffinerie)....

Valeurs retenues :

Elles sont décrites dans le rapport suivant :

PARTIAL LIFE CYCLE INVENTORY or "ECO-PROFILE" FOR PAVING GRADE BITUMEN par Eurobitume Report 99/007, May 1999

Déviation par rapport à la valeur moyenne :

La mise à jour de 2011 inclura une étude de sensibilité des procédés de fabrication.

Chaux vive broyée type route (plus de 50% de passant à 80 μ m), conforme aux normes NF EN 459-1, NF EN 14227-11, NF P 98-101

Chaux hydratée conforme aux normes NF EN 459-1, NF EN 14227-11, NF P 98-101

Méthodologie de calcul:

L'Inventaire du Cycle de Vie a été réalisé par EESAC pour le compte de l'Union des Producteurs de Chaux (UPC). Les données d'entrée ont été collectées auprès des producteurs de chaux (membres de l'UPC) ou proviennent des bases de données ELCD (pour l'essentiel) et ECOINVENT v2.0.

Après validation, les données ont été pondérées suivant les quantités de chaux produite par chaque usine puis agrégés horizontalement afin de calculer des moyennes pour chaque section de production.

- Référence

L'ICV a été réalisé en conformité avec les normes ISO 14040 (2006), ISO 14044 (2006) et NF P01-010. Les résultats sont présentés au format NF P01-010.

- Unité fonctionnelle

L'étude réalisée consistant en un Inventaire de Cycle de Vie et non en une Analyse de Cycle de Vie, il est préférable de retenir la notion de flux de référence plutôt que celle d'unité fonctionnelle. Les flux de référence des chaux vives et hydratée utilisés pour l'ICV sont:

- 1000 kg de chaux vive
- 1000 kg de chaux hydratée

- Échantillon représentatif et géographie associée

La collecte des données a été réalisée parmi tous les membres de l'UPC disposant de fours couverts par la réglementation IPPC (c'est-à-dire dont la production journalière dépasse 50 t_{chaux} / jour). L'année de référence retenue pour la collecte est l'année 2007.

Au final, les données utilisées pour le calcul d'ICV représentent :

- 93% des sites de calcination regroupés au sein de l'UPC,
- 88% des sites français équipés de fours à chaux au sens de la directive IPPC, c'est-à-dire produisant plus de 50 t chaux / jour,
- 92% de la production française de chaux vive,
- 93% des émissions totales de CO₂ du secteur français de la chaux en 2007.

- Phases du cycle de vie prises en compte

De l'extraction des matériaux à la sortie d'usine (*cradle to gate*)

Les schémas explicatifs ont été fournis dans la présentation (pages 7 à 13) faite le 17 février 2010.

- Prise en compte des déchets et co-produits

Les déchets utilisés comme combustibles de substitution sont considérés comme issus de stock. Seuls les flux provenant de leur transformation (combustion) ont été pris en compte.

La fabrication de chaux requiert l'utilisation de pierres calcaires d'un diamètre minimal qui est fonction du type de fours utilisés. Au cours de l'étape de préparation de la pierre, seule une partie du flux de pierres est donc utilisable pour la production de chaux. Lorsque les fines de criblage

sont valorisées (par exemple sous forme d'agrégats), ces matières ont été considérées dans l'ICV comme un co-produit et non comme un déchet.

La règle d'allocation suivante a été retenue : répartition des flux entrants et sortants liés à l'extraction et à la préparation des matériaux au pro rata des flux massiques des produits (pierre à four) et co-produits.

- Prise en compte du recyclage

Expliciter la méthodologie de prise en compte du recyclage dans les matériaux d'entrée ou de sortie

L'ICV ne considère pas de recyclage de matériaux d'entrée ou de sortie.

- Valeurs d'entrées pour l'électricité

Détailler les valeurs prises en entrée pour l'électricité utilisée dans l'étude (valeur moyenne européenne ? française ? ...)

Tous les entrants et sortants liés à la production d'électricité consommée en France proviennent de la banque de données européennes ELCD qui incluent un module spécifique « France ». Ces valeurs tiennent compte de la production nationale d'électricité ainsi que des échanges physiques (importation et exportation) d'électricité.

Dans le cadre de l'ICV, on suppose en outre que les installations de production de chaux sont alimentées en courant moyenne tension (1 à 60 kV).

- Contrôles et mesures

Les résultats de l'étude n'ont pas fait l'objet d'une revue critique.

Les émissions proviennent des déclarations annuelles des émissions polluantes (GEREP) dont chaque installation a obligation réglementaire. Ces émissions sont calculées soit par des mesures en continu, soit par des mesures ponctuelles effectuées par un organisme extérieur accrédité. Les émissions CO₂ sont contrôlées par un vérificateur extérieur agréé puis à un second niveau par l'Administration.

Valeurs retenues :

Les résultats des ICV des chaux vive routière et hydratée ont été présentés le 17 février 2010. Les deux ICV sont disponibles, dans leur intégralité, sur le site www.upchaux.fr onglet « développement durable ».

Déviations par rapport à la valeur moyenne :

Afin de tester l'influence de la règle d'allocation sur les résultats d'ICV, une analyse de sensibilité a ensuite été réalisée en imputant l'ensemble des flux liés à l'extraction et à la préparation de la pierre au seul produit principal (pierre à four). Cette étude de sensibilité montre que :

- L'affectation des impacts environnementaux au seul produit « chaux » (et non au pro rata des flux de chaux et de co-produits) conduit logiquement à une augmentation générale des valeurs d'ICV.
- Cette augmentation est la plus importante pour tous les paramètres qui sont étroitement liés aux activités minières (ex. : consommation de calcaire, quantité d'eau pompée en nappe et rejetée en rivière). Dans ces cas, les valeurs d'ICV diffèrent selon de 75% environ.
- Pour tous les autres paramètres qui sont essentiellement influencés par l'activité de calcination, l'impact entre les deux règles d'allocations est mineur:
 - Consommations énergétiques: +2 à +5%
 - Émissions dans l'air et dans l'eau: +2 à +6%
 - Consommations ressources naturelles (hors calcaire): +1 à +6%
 - Déchets (hors miniers): 0 à +6%

**Ciments portland et portland composés les plus produits en France métropolitaine.
Ciments et liants routiers de compositions définies.**

Méthodologie de calcul:

Le calcul des ICVs a été réalisé par l'ATILH (Association Technique de l'Industrie des Liants Hydrauliques), les ICVs ont été calculés sur le logiciel TEAM.

Les données d'entrée proviennent des producteurs de ciment, des bases de données DEAM, ECOINVENT, et quand cela étaient possible directement des producteurs (par exemple : production gypse).

Compte tenu que le ciment est un produit intermédiaire et ne peut pas être assimilé à un objet (unité fonctionnelle), l'étude s'est limitée à produire des ICVs.

- Référence

L'étude a été conduite conformément aux normes ISO 14040 et ISO 14044 ainsi que la norme NF P 01010. Les résultats mis à disposition le sont au format NF P 01010 et fichier TEAM.

- Unité fonctionnelle

Les résultats sont exprimés à la tonne de ciment produite tout en sachant qu'on ne peut pas réellement parler d'unité fonctionnelle comme par exemple pour un poteau, une poutre, un voile, un km de route, etc.....

- Échantillon représentatif et géographie associée

Toutes les sociétés cimetières françaises ont participé à l'étude, en produisant les données de consommation (matières, énergies, autres), de transport, de composition, d'émissions dans l'eau et dans l'air.

Un clinker moyen français a d'abord été déterminé puis utilisé dans le calcul des ICVs ciments et liants routiers.

- Phases du cycle de vie prises en compte

De l'extraction des matériaux à la sortie de la cimenterie (cradle to gate)

- Prise en compte des déchets et sous-produits

Les déchets utilisés comme combustibles de substitution et en valorisation matière sont considérés comme issues de « stocks ».

Les cimenteries sont consommatrices de laitier de haut fourneau et de cendres volantes qui sont des coproduits de la production de fonte et de la production d'électricité.

En accord avec la norme NF P 01-010, ces sous produits sont considérés comme issues de « stocks » et seuls les flux imputables à leurs transports et à leurs transformations ont été intégrés à l'étude.

- Prise en compte du recyclage

Le calcul ne considère pas de recyclage de matériaux d'entrée ou de sortie.

- Valeurs d'entrées pour l'électricité

La production d'électricité prise en compte est le module « 401 Electricity (France 2005) » de la base de données DEAM, source ETH + Agence International de l'énergie.

- Contrôles et mesures

Les résultats de l'étude n'ont pas fait l'objet d'une revue critique.

Les données d'entrée du logiciel TEAM émanent des rapports de marche et des systèmes de gestion des sociétés cimentières.

Les émissions proviennent des déclarations annuelles des émissions polluantes (GEREP) dont chaque établissement a obligation réglementaire. Ces émissions sont calculées à partir des mesures en continu et ponctuelles réglementaires réalisées par un organisme tiers accrédité. Les émissions de CO₂ sont contrôlées par un organisme agréé, puis un contrôle de second niveau est réalisé par la DRIRE / DREAL.

Valeurs retenues :

Les ICVs des ciments suivants sont disponibles sur le site

<http://www.infociments.fr/developpement-durable/construction-durable/icv-ciments> :

- Ciment Portland CEM I,
- Ciments Portland composés :
 - Ciment Portland au laitier CEM II/A-S,
 - Ciment Portland aux cendres volantes CEM II/A-V,
 - Ciment Portland au calcaire CEM II/A-L ou LL,
 - Ciment Portland au calcaire CEM II/B-L ou LL,
- Ciment Portland composé CEM II/B-M,
- Ciment de haut-fourneau CEM III/A,
- Ciment de haut-fourneau CEM III/B,
- Ciment composé CEM V/A-(S, V).

Les ICVs des liants routiers sont disponibles auprès de CimBéton.

Déviations par rapport à la valeur moyenne :

Aucune étude de sensibilité n'a été réalisée.

Toutefois, pour un type de ciment donné, le procédé de production du clinker a une incidence certaine sur la consommation énergétique. Une étude de benchmark récente a montré qu'au sein du secteur ciment la dispersion est faible sauf à considérer les procédés voie humide ou semi-humide devenus rares aujourd'hui.

Par contre, le type de ciment mis en œuvre par exemple CEM I ou CEM III/B a une incidence significative, ainsi que la méthode d'allocation pour les co-produits.

Pavé de voirie en pierre naturelle avec répartition des deux matériaux par allocation massique (60% de granit de Louvigné et 40% de calcaire de Roquemaillère)

Méthodologie de calcul:

- Que ce soit pour ICV, ACV, ou bilan carbone :

- Questionnaires remplis par les producteurs des produits en pierre naturelle
- Visites de site de production pour vérification et validation des données
- Pour les consommables rattachés à l'UF : leur proportion et leur composition sont données par les normes en vigueur (NF P 98-335)
- Modélisation sous TEAM© d'ECOBILAN (utilisation de la base de données Ecoinvent),
- Compilation des résultats au format de la FDES

- Référence

Utilisation de la norme NF 01 010

- Unité fonctionnelle (UF)

Assurer la fonction de 1 m² de revêtement en pavés de voirie ou d'espace public pendant une annuité

- Échantillon représentatif et géographie associée

Les pavés en granit sont issus de la carrière de Louvigné (Bretagne) et les pavés en calcaire sont issus de la carrière de Roquemaillère (Languedoc Roussillon)

- Phases du cycle de vie prises en compte

- Production (pavé de Louvigné et pavé de Roquemaillère)
- Transport (c'est-à-dire transport de l'atelier au site de mise en œuvre)
- Mise en œuvre (lit de pose, mortier pour les joints etc.)
- Vie en Œuvre (cependant cette étape est ici vide car l'entretien du pavage (lavage) est considéré comme naturel, sans intervention industrielle)
- Fin de vie (transport jusqu'au lieu de stockage pour recyclage ou réutilisation)...

- Prise en compte des déchets et co-produits

Les pavés en pierre naturelle sont considérés comme revalorisés en fin de vie de trois manières différentes :

- Réutilisés en l'état
- Redécoupés en produit de dimensions inférieures
- Concassés sous forme de granulats

On considère une revalorisation globale à hauteur de 90%. Cette prise en compte n'intervient qu'à la phase Fin de vie et uniquement sur l'impact déchet. (cf. prise en compte du recyclage)

Les huiles consommées par les machines sont récupérées et recyclées. Cette prise en compte intervient lors des phases de Production. (cf. prise en compte du recyclage)

- Prise en compte du recyclage

La prise en compte du recyclage est faite sous TEAM uniquement du point de vue des déchets valorisés, le flux sortant étant alors rattaché aux matières revalorisées (Recovered matter) au lieu d'être rattaché à un flux de déchet (Waste). Aucune soustraction d'énergie, de CO₂ etc. n'est réalisée.

- Valeurs d'entrées pour l'électricité

Valeurs issues de TEAM reprenant la base de donnée d'Ecoinvent intitulée « Électricité France 2005 »

- Contrôles et mesures

Valeurs calculées et comparées aux données issues des visites de site. Pas de contrôle tiers pour cette FDES.

Valeurs retenues :

Documents fournis au groupe.

Déviatiion par rapport à la valeur moyenne :

La proportion de chaque pierre (60% et 40%) influe sur les résultats en termes d'impact, si on change ces valeurs, les résultats de la FDES présente sur la base INIES changent.

Concernant les distances de transport, la valeur moyenne retenue se trouve dans la fourchette des transports réels et correspond à une réalité des ventes (entre 0 et 600 km pour Louvigné, entre 0 et 200km pour Roquemaillère)

D'une manière générale, on estime une incertitude de 10% sur les valeurs obtenues

ANNEXE 5 : Fiche produit avec échelle d'évaluation de la représentativité et de la fiabilité des ICV concernés.

Produit(s) concerné(s) :

Méthodologie de calcul: coefficient 1

L'Inventaire du Cycle de Vie a t il été réalisé par un expert ou organisme reconnu, (et provenance des données) :

Oui :1 Non :0

- Référence : coefficient 2

L'ICV a t il été réalisé en conformité avec les normes (ISO 14040 (2006), ISO 14044 (2006) ou NF P01-010).

Oui :1 Non :0

- Échantillon représentatif et géographie associée : coefficient 2

Sur quel pourcentage de la production nationale la collecte des données utilisées pour le calcul d'ICV a t elle été réalisée?

Note = (% de la production analysée / 100)

- Valeurs d'entrées pour l'électricité : coefficient 1

l'origine de l'électricité est elle donnée par les producteurs?

Note = 0 ou 1, selon que la provenance de l'électricité est clairement donnée.

- Contrôles et mesures : coefficient 2

Les résultats de l'étude ont ils fait l'objet d'une revue critique ?.

Note 0 (non) ou 1 (oui)

Valeurs retenues : coefficient 2

Les résultats des ICV sont ils accessibles au public (ou à l'Administration) ? et si oui, y est il joint le rapport détaillé?.

Note 0, 1 ou 2, - (0 si ICV non accessible, 1 si accessible, 2 si accessible avec rapport)

Déviations par rapport à la valeur moyenne : coefficient 1

Afin de tester l'influence de la règle d'allocation sur les résultats d'ICV, une analyse de sensibilité a t elle été réalisée ?

Note 0 (non) ou 1 (oui)

Au total :

La Note ICV sur 13 est ensuite ramenée à 20

un produit acier

Méthodologie de calcul: coefficient 1

L'ICV est réalisé par Worldsteel à une fréquence de l'ordre de cinq ans. Les données sont remontées par les usines des sociétés adhérentes. Worldsteel, ainsi que la plupart des sociétés adhérentes disposent d'une équipe plus ou moins nombreuse dédiée aux ACV. Les données peuvent être mesurées sur sites, calculées, estimées, moyennées, prises dans la littérature ou dans des bases de données tierce (ex ETH)... Le rapport méthodologique accompagnant donne les détails statistiques permettant d'apprécier l'origine des données.

Oui :1

- Référence : coefficient 2

L'ICV a été réalisé en conformité aux normes ISO 14040 à 14043 (versions précédant ISO 14040 et 14044)

Oui :1

- Échantillon représentatif et géographie associée : coefficient 2

Sur quel pourcentage de la production nationale la collecte des données utilisées pour le calcul d'ICV a t elle été réalisée?

Cela dépend du produit

Note = (% de la production analysée / 100) note = 0 pour l'instant

- Valeurs d'entrées pour l'électricité : coefficient 1

Le mix électrique est celui du pays de l'usine contribuant à son ICV. Des modèles standards sont utilisés en amont pour chaque nature d'énergie électrique (hydraulique, nucléaire...)

Note = 1

- Contrôles et mesures : coefficient 2

Une revue critique a été effectuée par tierce partie externe (consultants et universitaires). Les commentaires de la revue et les réponses de Worldsteel sont consignés dans le rapport méthodologique.

Note = 1

Valeurs retenues : coefficient 2

Les ICV sont disponibles pour 14 produits acier, le rapport méthodologique est aussi disponible.

Note = 2 (note retenue pour 0 car ICV non accessible à tout le monde ni joints au questionnaire)

Déviation par rapport à la valeur moyenne : coefficient 1

Une analyse de sensibilité a été effectuée sur les règles d'allocation aux coproduits notamment.

Note = 1

Au total :

11/13 = 16,9/20 ramené à 7/13 soit **10,8/20**

Béton prêt à l'emploi**Méthodologie de calcul: coefficient 1**

L'Inventaire du Cycle de Vie a t il été réalisé par un expert ou organisme reconnu, (et provenance des données) :

Note 1 (oui)

- Référence : coefficient 2

L'ICV a t il été réalisé en conformité avec les normes (ISO 14040 (2006), ISO 14044 (2006) et NF P01-010).

Note 1 (oui)

- Échantillon représentatif et géographie associée : coefficient 2

Sur quel pourcentage de la production nationale la collecte des données utilisées pour le calcul d'ICV a t elle été réalisée?

Note = 0 (% de la production analysée / 100) Pour l'instant 3 centrales représentatives (sur 1200)

- Valeurs d'entrées pour l'électricité : coefficient 1

l'origine de l'électricité est elle donnée par les producteurs?

Note 1 (oui)

- Contrôles et mesures : coefficient 2

Les résultats de l'étude ont ils fait l'objet d'une revue critique ?.

Note 0 (non)

Valeurs retenues : coefficient 2

Les résultats des ICV sont ils accessibles au public (ou à l'Administration) ? et si oui, y est il joint le rapport détaillé?.

Note 2 – accessible avec rapport

Déviati on par rapport à la valeur moyenne : coefficient 1

Afin de tester l'influence de la règle d'allocation sur les résultats d'ICV, une analyse de sensibilité a-t- elle été réalisée ?

Note 0 (non)

Au total : 8/13

La Note ICV sur 13 est ensuite ramenée à 20 : soit **12.3**

Bitume**Méthodologie de calcul: coefficient 1**

L'Inventaire du Cycle de Vie a t il été réalisé par un expert ou organisme reconnu, (et provenance des données) : la version 1999 a été réalisée par les experts d'Eurobitume. La mise à jour à publier au début 2011 sera réalisée avec l'aide de Bio Intelligence et sera certifiée par un consultant tiers.

Oui :0 (bien qu'Eurobitume soit un organisme reconnu pour donner des informations sur le bitume)

- Référence : coefficient 2

L'ICV a t il été réalisé en conformité avec les normes (ISO 14040 (2006), ISO 14044 (2006) et NF P01-010). La version 1999 est conforme à la norme ISO de l'époque et la mise à jour 2011 sera faite selon les normes ISO 14040 (2006) qui exige la certification de l'inventaire.

Oui :1

- Échantillon représentatif et géographie associée : coefficient 2

Sur quel pourcentage de la production nationale la collecte des données utilisées pour le calcul d'ICV a t elle été réalisée? Étude et mise à jour européenne sur la base d'ECOINVENT (Électricité, transport...), de Salomon (raffinerie)....

Note = 1 (100 % de la production analysée / 100) L'estimation a été faite sur un cas défavorable

- Valeurs d'entrées pour l'électricité : coefficient 1

L'origine de l'électricité est elle donnée par les producteurs? Pour le transport en pipeline en fonction du pays traversé pour alimenter une raffinerie de la zone ARA (Amsterdam – Rotterdam Anvers) avec une sélection de brut européenne selon l'Oil & Gas Journal.

Note = 1, selon que la provenance de l'électricité est clairement donnée. Moyenne Européenne défavorable pour la France et avec impact faible sur l'ICV

- Contrôles et mesures : coefficient 2

Les résultats de l'étude ont ils fait l'objet d'une revue critique ?. Oui pour la mise à jour 2011

Note 0 (non) seulement sur la mise à jour 2011

Valeurs retenues : coefficient 2

Les résultats des ICV sont ils accessibles au public (ou à l'Administration) ? et si oui, y est il joint le rapport détaillé? Oui

Note 2

Déviations par rapport à la valeur moyenne : coefficient 1

Afin de tester l'influence de la règle d'allocation sur les résultats d'ICV, une analyse de sensibilité a t elle été réalisée ? Pour la mise à jour 2011, d'autres méthodes de fabrication ont été évaluées mais ces résultats n'ont pas été rendus public : soit ils sont du même ordre de grandeur que la distillation sous vide soit a une allocation plus faible que la distillation sous vide qui représente l'essentiel de la production de bitume en France. **Note 0 (non) Plus complète en 2011**

La Note ICV : 9 /13 est ensuite ramenée à **13.84/20** pour 1999

Chaux vive broyée type route (plus de 50% de passant à 80 µm), conforme aux normes NF EN 459-1, NF EN 14227-11, NF P 98-101

Chaux hydratée conforme aux normes NF EN 459-1, NF EN 14227-11, NF P 98-101

Méthodologie de calcul: coefficient 1

L'Inventaire du Cycle de Vie a été réalisé par EESAC (organisme spécialisé) pour le compte de l'Union des Producteurs de Chaux (UPC). Les données d'entrée ont été collectées auprès des producteurs de chaux (membres de l'UPC) ou proviennent des bases de données ELCD (pour l'essentiel) et ECOINVENT v2.0.

Après validation, les données ont été pondérées suivant les quantités de chaux produite par chaque usine puis agrégés horizontalement afin de calculer des moyennes pour chaque section de production.

Note = 1,

- Référence coefficient 2

L'ICV a été réalisé en conformité avec les normes ISO 14040 (2006), ISO 14044 (2006) et NF P01-010. Les résultats sont présentés au format NF P01-010.

Note 1

- Unité fonctionnelle

L'étude réalisée consistant en un Inventaire de Cycle de Vie et non en une Analyse de Cycle de Vie, il est préférable de retenir la notion de flux de référence plutôt que celle d'unité fonctionnelle. Les flux de référence des chaux vives et hydratée utilisés pour l'ICV sont:

- 1000 kg de chaux vive
- 1000 kg de chaux hydratée

- Échantillon représentatif et géographie associée coefficient 2

La collecte des données a été réalisée parmi tous les membres de l'UPC disposant de fours couverts par la réglementation IPPC (c'est-à-dire dont la production journalière dépasse 50 t chaux / jour). L'année de référence retenue pour la collecte est l'année 2007.

Au final, les données utilisées pour le calcul d'ICV représentent :

- 93% des sites de calcination regroupés au sein de l'UPC,
- 88% des sites français équipés de fours à chaux au sens de la directive IPPC, c'est-à-dire produisant plus de 50 t chaux / jour,
- 92% de la production française de chaux vive,
- 93% des émissions totales de CO₂ du secteur français de la chaux en 2007.

Note = 0,92

- Phases du cycle de vie prises en compte coefficient 1

De l'extraction des matériaux à la sortie d'usine (cradle to gate). Les schémas explicatifs ont été fournis dans la présentation (pages 7 à 13) faite le 17 février 2010.

- Prise en compte des déchets et co-produits

Les déchets utilisés comme combustibles de substitution sont considérés comme issus de stock. Seuls les flux provenant de leur transformation (combustion) ont été pris en compte.

La fabrication de chaux requiert l'utilisation de pierres calcaires d'un diamètre minimal qui est fonction du type de fours utilisés. Au cours de l'étape de préparation de la pierre, seule une partie du flux de pierres est donc utilisable pour la production de chaux. Lorsque les fines de criblage sont valorisées (par exemple sous forme d'agrégats), ces matières ont été considérées dans l'ICV comme un co-produit et non comme un déchet.

La règle d'allocation suivante a été retenue : répartition des flux entrants et sortants liés à l'extraction et à la préparation des matériaux au pro rata des flux massiques des produits (pierre à four) et co-produits.

- Prise en compte du recyclage

L'ICV ne considère pas de recyclage de matériaux d'entrée ou de sortie.

- Valeurs d'entrées pour l'électricité

Tous les entrants et sortants liés à la production d'électricité consommée en France proviennent de la banque de données européennes ELCD qui incluent un module spécifique « France ». Ces valeurs tiennent compte de la production nationale d'électricité ainsi que des échanges physiques (importation et exportation) d'électricité.

Dans le cadre de l'ICV, on suppose en outre que les installations de production de chaux sont alimentées en courant moyenne tension (1 à 60 kV).

Note = 1

- Contrôles et mesures coefficient 2

Les résultats de l'étude n'ont pas fait l'objet d'une revue critique. Les émissions proviennent des déclarations annuelles des émissions polluantes (GEREP) dont chaque installation a obligation réglementaire. Ces émissions sont calculées soit par des mesures en continu, soit par des mesures ponctuelles effectuées par un organisme extérieur accrédité. Les émissions CO2 sont contrôlées par un vérificateur extérieur agréé puis à un second niveau par l'Administration.

Note 0

Valeurs retenues : coefficient 2

Les résultats des ICV des chaux vive routière et hydratée ont été présentés le 17 février 2010.

Note 1

Déviations par rapport à la valeur moyenne : coefficient 1

Afin de tester l'influence de la règle d'allocation sur les résultats d'ICV, une analyse de sensibilité a ensuite été réalisée en imputant l'ensemble des flux liés à l'extraction et à la préparation de la pierre au seul produit principal (pierre à four). Cette étude de sensibilité montre que :

- L'affectation des impacts environnementaux au seul produit « chaux » (et non au pro rata des flux de chaux et de co-produits) conduit logiquement à une augmentation générale des valeurs d'ICV.
- Cette augmentation est la plus importante pour tous les paramètres qui sont étroitement liés aux activités minières (ex. : consommation de calcaire, quantité d'eau pompée en nappe et rejetée en rivière). Dans ces cas, les valeurs d'ICV diffèrent selon de 75% environ.
- Pour tous les autres paramètres qui sont essentiellement influencés par l'activité de

calcination, l'impact entre les deux règles d'allocations est mineur:

- Consommations énergétiques: +2 à +5%
- Émissions dans l'air et dans l'eau: +2 à +6%
- Consommations ressources naturelles (hors calcaire): +1 à +6%
- Déchets (hors miniers): 0 à +6%

Note 1

Au total : Note ICV : 8,84/13 Note ramenée à 20 : **13,60/20**

CIMENT**Méthodologie de calcul: coefficient 1**

L'Inventaire du Cycle de Vie a t il été réalisé par un expert ou organisme reconnu, (et provenance des données) :

Oui :1 étude réalisée par un ingénieur spécialisé ayant travaillé sur les ACV au CERIB

- Référence : coefficient 2

L'ICV a t il été réalisé en conformité avec les normes (ISO 14040 (2006), ISO 14044 (2006) et NF P01-010).

Oui :1

- Échantillon représentatif et géographie associée : coefficient 2

Sur quel pourcentage de la production nationale la collecte des données utilisées pour le calcul d'ICV a t elle été réalisée?

Note = 1 (% de la production analysée / 100) 100% de la production française a été prise en compte

- Valeurs d'entrées pour l'électricité : coefficient 1

l'origine de l'électricité est elle donnée par les producteurs?

Note = 1, selon que la provenance de l'électricité est clairement donnée. Module DEAM France 2005

- Contrôles et mesures : coefficient 2

Les résultats de l'étude ont ils fait l'objet d'une revue critique ?.

Note 0 (non) revue critique en cours

Valeurs retenues : coefficient 2

Les résultats des ICV sont ils accessibles au public (ou à l'Administration) ? et si oui, y est il joint le rapport détaillé?.

Note 1 ICV accessible sur site internet profession cimentière, rapport possible sur demande

Déviati on par rapport à la valeur moyenne : coefficient 1

Afin de tester l'influence de la règle d'allocation sur les résultats d'ICV, une analyse de sensibilité a t elle été réalisée ?

Note 1 oui/ un analyse de sensibilité sur le CO2 a été réalisée sur le laitier avec différentes méthodes d'allocation entre laitier et fonte

Au total :

La Note ICV : 9/13 soit **13,85/20**

Pavé de voirie en pierre naturelle

Méthodologie de calcul: coefficient 1

L'Inventaire du Cycle de Vie a t il été réalisé par un expert ou organisme reconnu, (et provenance des données).

Oui :1 (données producteurs)

- Référence : coefficient 2

L'ICV a t il été réalisé en conformité avec les normes (ISO 14040 (2006), ISO 14044 (2006) et NF P01-010).

Oui :1

- Échantillon représentatif et géographie associée : coefficient 2

Sur quel pourcentage de la production nationale la collecte des données utilisées pour le calcul d'ICV a t elle été réalisée? La méthode de fabrication des pavés échantillons en granit est la même dans tous les sites industriels de production. Les données recueillies auprès des granitiers bretons sont représentatives à 100% de la production nationale des pavés en granit.

Note = 1 (100% de la production analysée / 100)

- Valeurs d'entrées pour l'électricité : coefficient 1

L'origine de l'électricité est elle donnée par les producteurs?

Note = 1, (EDF, Mix énergétique Français, données (2005))

- Contrôles et mesures : coefficient 2

Les résultats de l'étude ont ils fait l'objet d'une revue critique ?.

Note 0 (non)

Valeurs retenues : coefficient 2

Les résultats des ICV sont ils accessibles au public (ou à l'Administration) ? et si oui, y est il joint le rapport détaillé?

Note : 2 La Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire du Pavé de voirie en Pierre Naturelle est librement accessible sur la base INIES (www.inies.fr).

Déviati on par rapport à la valeur moyenne : coefficient 1

Afin de tester l'influence de la règle d'allocation sur les résultats d'ICV, une analyse de sensibilité a t elle été réalisée ?

Note 0

Au total : 10/13 soit **15.4/20** (2006)

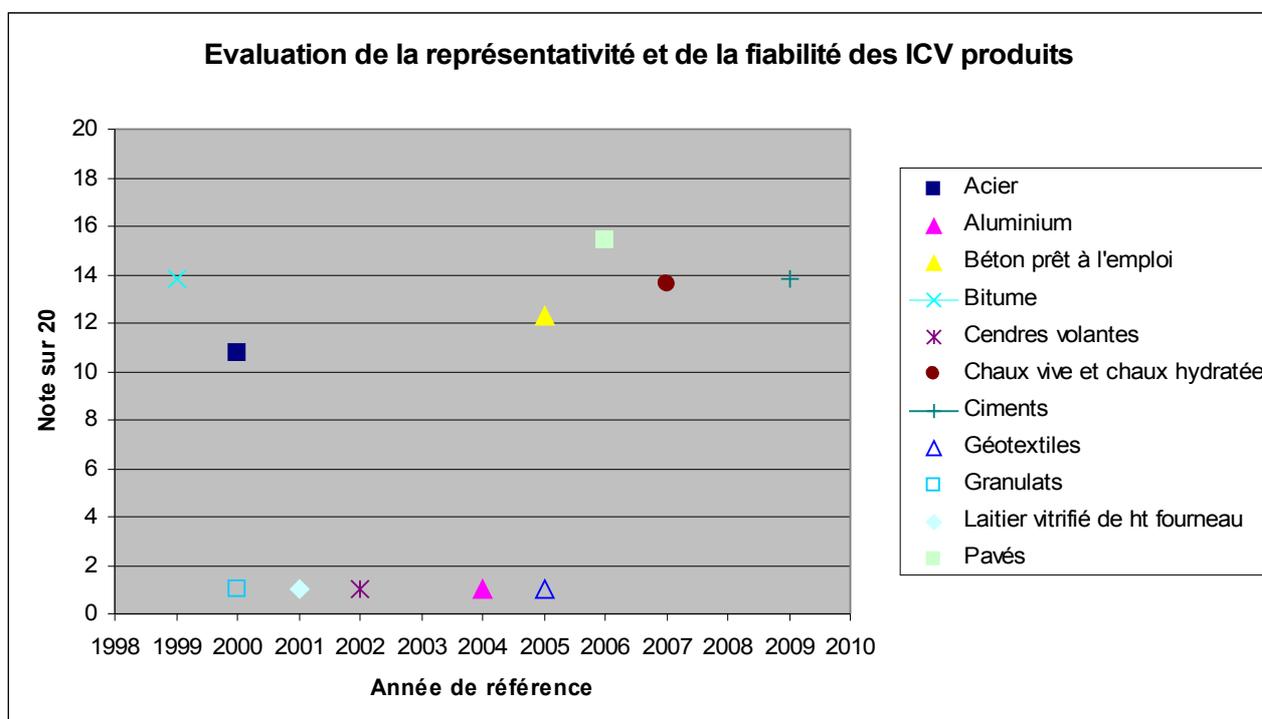
ANNEXE 6 : Tableau comparatif : représentativité et fiabilité des ICV

Représentativité et fiabilité des ICV produits		
ICV	Année	Note sur 20
Acier	2000	10,80
Aluminium	2004	Non renseigné
Béton prêt à l'emploi	2005	12,30
Bitume *	1999	13,84
Cendres volantes	2002	nr
Chaux vive et chaux hydratée	2007	13,60
Ciments	2009	13,85
Géotextiles	2005	nr
Granulats	2000	nr
Laitier vitrifié de ht fourneau	2001	nr
Liants hydrauliques routiers	2008	nr
Pavés en pierre naturelle	2006	15,40

* L'actualisation 2011 devrait pouvoir donner une note voisine de 20

La plasturgie (réseau d'assainissement n'est pas intégrée dans ce tableau. Une FDES de 2007 est actuellement disponible.

Granulats: l'UNPG devait publier ses résultats ses ICV courant 2011.



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Direction générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer
Direction des Infrastructures de Transport