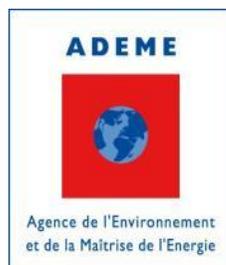


# BILAN PRODUIT

## 2008



**Le classeur BILAN PRODUIT 2008 fonctionne uniquement sur PC équipé du tableur EXCEL en langue française,  
à partir de la version 97**

Le développement de cette application a été rendu possible grâce au soutien financier de l'ADEME

(Convention n°0377002)

## SOMMAIRE

Introduction à l'éco-conception.....	5	Feuille « Fin de vie » .....	20
Principe.....	5	Personnalisation de la fin de vie.....	20
Une approche modulaire .....	5	Feuille « Résultats ».....	21
Inventaire du cycle de vie .....	6	Formats d'affichage des résultats :.....	22
Analyse du cycle de vie.....	6	Fonctions additionnelles .....	23
Construire un modèle .....	7	Modification des coefficients de normation.....	23
L'outil BILAN PRODUIT 2008.....	8	Sauvegarde et Récupération des projets.....	24
La méthodologie BILAN PRODUIT 2008 .....	8	Sauvegarde .....	24
Liste des indicateurs « Ressources » .....	8	Chargement.....	25
Liste des indicateurs « Impacts ».....	9	Réalisation d'une comparaison entre différents cas .....	26
Information sur BILAN PRODUIT 2008 .....	11	Tutorial.....	27
Pour les utilisateurs de Bilan Produit 2007 .....	11	Modélisation d'une cafetière .....	27
Navigation.....	11	Données .....	27
Assistance.....	12	Hypothèses.....	27
Présentation de BILAN PRODUIT 2008 .....	13	Modélisation dans BILAN PRODUIT 2008.....	28
Feuille « Pour commencer » .....	13	Résultats .....	29
Feuille « Méthodologie » .....	14	Modélisation des impacts de l'utilisation d'un vélo par kilomètre parcouru .....	30
Feuille « Unité Fonctionnelle » .....	15	Données .....	30
Feuille « Phase de Production » .....	16	Hypothèses.....	30
Présentation de l'espace de travail .....	16	Modélisation dans BILAN PRODUIT 2008.....	31
Procédure d'insertion d'un élément .....	16	Annexes .....	32
Ajout d'informations.....	17	Taux des traitements de fin de vie des différents matériaux .....	32
Effacer un élément du tableau.....	17	Scénario : Déchets Ménagers.....	32
Feuille « Phase de Transports » .....	18	Scénario : Déchets Encombrants .....	35
Feuille « Phase d'Utilisation » .....	19	Foire Aux Questions .....	39
		Contacts.....	40

---

AVERTISSEMENTS

---

Pour assurer un bon fonctionnement du classeur BILAN PRODUIT 2008, veuillez conserver dans leur disposition d'origine les différents éléments du classeur (les titres des onglets par exemple).

Utilisez les boutons de commandes disponibles pour supprimer des lignes et des colonnes complètes, dans le cas contraire des problèmes de fonctionnements peuvent survenir.

Pensez à conserver dans un dossier séparé une copie de sauvegarde des différents fichiers BILAN PRODUIT 2008 (Classeur Bilan Produit, Base de données et manuel).

## INTRODUCTION À L'ÉCO-CONCEPTION

BILAN PRODUIT 2008 est un classeur Excel permettant d'estimer les impacts environnementaux des produits.

Il s'agit d'un outil simplifié, qui vise à rendre accessible à des non-spécialistes les notions et la pratique de l'éco-conception.

### L'ÉCO-CONCEPTION

L'éco-conception s'intègre au processus d'élaboration des produits (au sens large, il peut s'agir d'un bien ou d'un service), dès les premières phases de réflexion sur l'opportunité de développement d'un projet.

Elle vise à réduire les impacts environnementaux que le produit va générer au cours de son cycle de vie (production, transports, utilisation et fin de vie) sans que le service rendu à l'utilisateur n'en soit altéré. Pour remplir cet objectif, elle cherche à mettre en place des solutions innovantes, en s'interrogeant sur les besoins que l'utilisateur cherche à combler quand il utilise le produit.

L'éco-conception utilise un panel varié de méthodes et d'outils.

L'un d'entre eux est l'évaluation et la comparaison des impacts sur l'environnement du produit considéré et de ses variantes possibles (solutions concurrentes, architectures alternatives...).

C'est le champ d'intervention de BILAN PRODUIT 2008.

Cette comparaison se base sur l'analyse d'indicateurs environnementaux variés qui peuvent évaluer la consommation de ressources ou l'émission de polluants, comme par exemple la contribution du produit à l'effet de serre additionnel (émission de CO<sub>2</sub>).

## PRINCIPE

Pour évaluer les impacts du produit il est nécessaire de le modéliser.

Il faut décrire les matériaux qui le compose et la façon dont ils ont été assemblés. Prendre en compte les divers transports qui ont été nécessaires pour réunir ses composants sur le site de production puis ceux nécessaires à sa distribution et enfin éventuellement ceux liés à son utilisation même. Enfin le destin qui attend le produit au terme de son existence doit également être pris en compte.

Car chacun de ces éléments génèrent des flux de matières et d'énergies, qui vont avoir un impact sur l'environnement.

## UNE APPROCHE MODULAIRE

Pour construire un modèle de son produit, il est nécessaire de disposer d'informations sur les matériaux le composant : d'où viennent-ils ? Comment ont-ils été produits, avec quels outils ? Quelles matières premières utilisent-ils ? Etc.

Des questions similaires se posent concernant les énergies utilisées, les transports mise en jeu, etc.

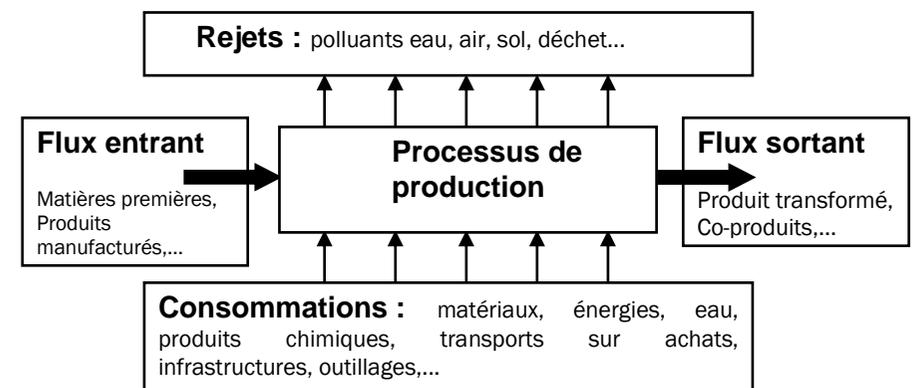


Figure 1: Flux impliqués dans un processus élémentaire de production

INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE

Engagés dans une démarche de Développement durable et sous la pression de leurs clients, de plus en plus d'industriels s'impliquent dans la réalisation d'inventaire des flux engendrés par leur production.

Des audits sont régulièrement pratiqués pour évaluer la valeur de ces flux tant lorsqu'ils sortent du milieu naturel (extraction de minerai par exemple) que lorsqu'ils y rentrent (rejets dans une rivière). On parle d'Inventaire du Cycle de Vie (ICV).

On obtient alors ce type de tableau :

*Gross raw materials in mg required to produce 1 kg of polystyrene (expandable).*

Raw material	Input in mg
air	79,000'
barytes	<1'
bauxite	1,105'
bentonite	170'
calcium sulphate	17'
chalk	<1'
chromium	<1'
clay	17'
dolomite	10'
feldspar	<1'
ferromanganese	1'
fluorspar	13'
granite	<1'
gravel	3'
iron	890'
lead	2'
limestone	1,700'
nickel	<1'
nitrogen	31,000'
olivine	8'
oxygen	43'
phosphate as P2O5	<1'
potassium chloride	3'
rutile	<1'
sand	120'
shale	49'
sodium chloride	2,100'
sulphur (bonded)	49'
sulphur (elemental)	130'
Zinc	<1'

Source: I Boustead. Ecoprofiles of plastics and related intermediates  
Published by APME, Brussels, 1999  
Warning  
Before using the data in this table you should ensure that you have read the file describing the methodology  
Note: Entries <1mg denote non-zero values <0.5mg

Figure 2 : Inventaire partiel des matériaux bruts nécessaires pour produire 1 kg de polystyrène expansible

ANALYSE DU CYCLE DE VIE

L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) consiste à évaluer l'impact de ces flux sur l'environnement.

Environnement est un terme générique qui peut prendre de multiple sens. Il peut tout aussi bien désigner la zone humide proche de chez soi que la planète dans son ensemble.

Des modèles scientifiques sont conçus pour prendre en compte les atteintes locales, régionales et / ou globale sur des échelles de temps variable.

Ils fournissent à la fois des indicateurs d'impacts sur l'environnement et les coefficients de pondération associés.

Selon une équation du type suivant :

$$\text{Valeur de l'impact environnemental} = \sum_i \text{Flux}_i \times \text{Coefficient de pondération}_i$$

En général l'indicateur d'impact environnemental est exprimé dans une unité spécifique, un coefficient de pondération permet de ramener chaque flux ayant une influence sur l'indicateur à cette unité de référence.

Ce coefficient de pondération retranscrit le fait que chaque flux a une durée de vie différente, une intensité d'effet variable...

Dans le cas de l'effet de serre additionnel (on parle aussi de Réchauffement climatique ou de réchauffement global ou *Global Warming Potential*), l'indicateur est exprimé en kg de CO<sub>2</sub>.  
Le coefficient de pondération du Méthane (CH<sub>4</sub>) est de 23 à l'horizon 100 ans.  
Cela signifie que si le processus considéré relâche 1kg de CO<sub>2</sub> et 1kg de CH<sub>4</sub>, l'impact sur l'effet de serre additionnel est de 24 kg de CO<sub>2</sub> équivalent.  
En d'autre terme, une molécule de CH<sub>4</sub> est 23 fois plus efficace pour piéger le rayonnement infrarouge qui cause l'effet de serre qu'une molécule de CO<sub>2</sub>.

Le coefficient de pondération du flux est déterminé au cours d'études scientifiques. Bien évidemment ce coefficient est spécifique au flux et à l'impact considéré.

Etude de cas :

Catégorie d'impact	Total	Unité
Disparition des ressources	0,0383	kg Sb éq.
Réchauffement climatique (GWP100)	2,63	kg CO <sub>2</sub> éq.
Disparition de la couche d'ozone	1,08E-06	kg CFC-11 éq.
Toxicité humaine	0,328	kg 1,4-DB éq.
Toxicité sur écosystème aquatique	0,0237	kg 1,4-DB éq.
Toxicité sur écosystème marin	161	kg 1,4-DB éq.
Toxicité sur écosystème terrestre	0,00394	kg 1,4-DB éq.
Production d'ozone troposphérique	0,000621	kg C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> éq.
Acidification	0,0192	kg SO <sub>2</sub> éq.
Eutrophisation	0,00158	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> éq.

Figure 3 : Tableau regroupant les différents indicateurs environnementaux du modèle CML 2000 pour 1 kg de polystyrène expansible (calculés à partir de l'inventaire du cycle de vie complet)

Le Modèle CML a été mis au point par l'Université de Leiden (Leyde) au Pays-Bas.

<http://www.leidenuniv.nl/interfac/cml/ssp/projects/lca2/index.html>

Il existe de nombreux modèles différents, établis par des centres de recherches ou des groupes d'experts internationaux...

Liste non exhaustive de méthode d'impacts :

- CML (Université de Leiden)
- IMPACT 2002+ (EPFL)
- ...

Il existe deux grands types de méthodes :

- Celles qui caractérisent (quantifient) les grands flux. On parle de méthode « *Mid-point* ». Exemples : Emission de gaz à effet de serre, émission de gaz endommageant la couche d'ozone stratosphérique.

- Celles qui quantifient les dommages liés aux flux. On parle parfois de méthode « *End-point* ». Exemples : impacts sur la santé humaine (cancer...), dégradation des écosystèmes. Ces méthodes sont beaucoup plus difficiles à mettre en œuvre, les liens de cause à effet ne sont pas toujours bien établis, les effets difficiles à mettre en évidence.

En général, les ACV se limitent aux méthodes « *Mid-point* ». Il est toujours possible dans un second temps à partir d'eux de calculer des résultats « *End-points* ».

### CONSTRUIRE UN MODÈLE

Des bases de données élaborées par des centres de recherches publiques ou privés synthétisent les ICV et les ACV de milliers de produits différents allant des matériaux, aux procédés de fabrication en passant par les traitements de fin de vie...

A partir de ces ICV et du choix d'une méthodologie d'impacts, il devient possible de modéliser un produit complexe et de connaître ses impacts environnementaux. Par simple additivité des impacts des différents composants.

$$\begin{aligned}
 & \text{Valeur de l'impact environnemental} \\
 & \text{considéré du produit} = \\
 & \sum_i \text{Impact environnemental considéré du composant } i \\
 & \times \text{quantité du composant } i
 \end{aligned}$$

Dans le cadre d'une ACV respectant les standards ISO 14000, une revue critique du travail mené permet ensuite une publication des résultats et éventuellement une intégration et un enrichissement des bases de données existantes.

## L'OUTIL BILAN PRODUIT 2008

Le classeur BILAN PRODUIT 2008 permet d'évaluer les impacts des produits sur l'environnement.

Il contient d'une part une méthodologie d'évaluation des impacts et d'autre part une base de données de matériaux, procédés de fabrication, moyens de transports, énergies, permettant de modéliser le produit.

Pour conserver une simplicité de fonctionnement, la base de données ne comprend pas une liste de flux pour chaque module mais directement la liste des valeurs des indicateurs dans la méthodologie BILAN PRODUIT.

En somme l'outil BILAN PRODUIT utilise des résultats d'ACV pour fournir les impacts.

La base de données intégrée à BILAN PRODUIT 2008 a été établie en collaboration avec Ecoinvent Centre, Swiss Centre for life cycle inventories.

Version 2.0 des données.

## LA MÉTHODOLOGIE BILAN PRODUIT 2008

Dans une ACV, la méthode d'analyse des impacts environnementaux du système étudié se décompose généralement en deux étapes. La méthode de classification détermine quels flux issus de l'Inventaire du Cycle de Vie (ICV) contribuent à quels effets environnementaux tandis que la méthode de caractérisation pondère ces mêmes flux à l'intérieur de chacune des classes d'effet.

Deux catégories d'indicateurs d'impacts environnementaux sont distinguées dans la méthodologie BILAN PRODUIT :

- Les indicateurs « Ressources » caractérisent les consommations réelles de ressources qu'engendre le produit sur l'ensemble de son cycle de vie.
- Les indicateurs « Impacts » caractérisent les pollutions réelles et/ou potentielles générées par le produit sur l'ensemble de son cycle de vie.

Toujours dans un souci pédagogique vis-à-vis des PMI / PME, les efforts de quantification destinés à éclairer les choix d'Eco-conception sont ici autant orientés « Ressources » que « Impacts » afin de laisser une place importante aux aspects liés aux matières premières sans pondérer ni regrouper les matériaux. En effet, une évolution récente des ACV privilégie les indicateurs « Impacts » car de nombreuses recherches amènent désormais des améliorations notables au niveau de la caractérisation des impacts potentiels (mid-points) afin de mieux les caractériser en tant qu'impacts réels (damage ou end-points). Malgré tout, la méthodologie BILAN PRODUIT conserve de nombreux indicateurs de consommation de ressources car la notion d'épuisement des ressources reste encore, dans de nombreux cas de PMI / PME, une notion très concrète voire nécessaire à assimiler préalablement à l'élaboration de toute démarche basée sur des impacts potentiels des produits. Il en résulte des méthodes de calcul spécifiques pour certains indicateurs de la méthodologie.

Les méthodes d'évaluation des impacts utilisées dans l'outil ont été établies en collaboration avec Ecoinvent et sont en cohérence avec celles utilisées dans la base de données Ecoinvent.

### LISTE DES INDICATEURS « RESSOURCES »

#### Consommation énergie non renouvelable

En mégajoules - MJ

Cet indicateur exprime la quantité totale d'énergie fossile consommée sur tout le cycle de vie du produit. Selon la définition de cette énergie primaire par les organismes internationaux. Le calcul de cet indicateur prend donc en compte les énergies (*feedstock*) des ressources non renouvelables.

### Consommation de ressources rare

En kilogrammes d'équivalent Antimoine – kg de Sb éq.

Cet indicateur exprime la quantité de matières « rares » consommée sur tout le cycle de vie du produit. Le calcul correspond à la somme des masses de matières « rares », au niveau contenu dans les minerais (*in ore*). Le seuil de « raréfaction » a été fixé juste au-dessus du niveau des ressources énergétiques fossiles (qui sont donc exclues du calcul) dans le classement de disponibilité des ressources (*Depletion of abiotic resources*) établi par la méthode reconnue de l'Université de Leiden (CML 2 baseline 2000 V2.1). Dans cette dernière, un facteur de disponibilité des ressources (*Abiotic depletion factor*) a été calculé pour chaque extraction de ressources minérales ou énergétiques fossiles sur la base des réserves disponibles et de leur taux d'exploitation.

---

## LISTE DES INDICATEURS « IMPACTS »

---

### Effet de serre

En kilogrammes d'équivalent dioxyde de carbone – kg de CO<sub>2</sub> éq.

Cet indicateur exprime le potentiel d'effet de serre additionnel qu'engendre le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. Le calcul repose sur le modèle de caractérisation développé par l'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) et repris dans la méthode CML 2 baseline 2000 V2.1. Ce modèle caractérise les émissions dans l'air susceptibles de participer directement au potentiel de réchauffement climatique global (*Global Warming Potential*) à l'horizon 100 ans (GWP 100a).

L'effet de serre additionnel est impliqué dans les problématiques de changement climatique d'origine anthropique qui commence à affecter la planète. On peut citer l'élévation du niveau moyen des océans, la hausse des températures moyennes...

### Acidification

En kilogramme d'équivalent dioxyde de soufre – kg de SO<sub>2</sub> éq.

Cet indicateur exprime le potentiel d'acidification qu'engendre le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. Le calcul repose sur la méthode CML 2 baseline 2000 V2.1.

L'acidification recouvre le problème des « pluies acides » qui modifient à la baisse la productivité des écosystèmes naturels (forêts...) ou artificiels (cultures...). Les infrastructures humaines (bâtiments, véhicules...) sont aussi affaiblies.

### Eutrophisation

En kilogramme d'équivalent phosphate – kg de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> éq.

Cet indicateur exprime le potentiel d'enrichissement des eaux en nutriments qu'engendre le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. Le calcul repose sur la procédure stœchiométrique d'Heijungs (1992) reprise dans la méthode CML 2 baseline 2000 V2.1.

L'excès de nutriments provoque une diminution de la diversité biologique des zones humiques, une baisse de la qualité de l'eau et un envasement des lacs.

### Ozone troposphérique

En kilogrammes d'équivalent acétylène – kg de C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> éq.

Cet indicateur exprime le potentiel de formation d'ozone troposphérique qu'engendre le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. Le calcul repose sur le modèle développé par l'*United Nations Economic Commission for Europe* (UNECE) et repris dans la méthode CML 2 baseline 2000 V2.1. Ce modèle caractérise le potentiel de différentes substances émises dans l'air à former de l'ozone troposphérique (*Photochemical Ozone Creation Potential*).

La production d'ozone troposphérique (= au niveau du sol) engendre des problèmes sur la santé humaine notamment des difficultés respiratoires.

### **Ecotoxicité aquatique**

En kilogrammes d'équivalent 1,4 dichlorobenzène - kg de 1,4 DCB éq.

Cet indicateur exprime le potentiel d'écotoxicité dans l'eau douce que génère le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. Le calcul correspond à la méthode CML 2 baseline 2000 V2.1. Dans cette dernière, les facteurs de caractérisation (*Fresh-water Aquatic Ecotoxicity Potential*) sont calculés par la méthode USES-LCA qui décrit le destin, l'exposition et les effets de substances toxiques sur les écosystèmes aquatiques (non marins). L'horizon de temps choisi est de 100 ans pour ne pas considérer les migrations des métaux lourds au travers des couches techniques des centres de stockage (qui ne résisteraient pas sur plusieurs centaines de millénaires...)

### **Toxicité humaine**

En kilogrammes d'équivalent 1,4 dichlorobenzène - kg de 1,4 DCB éq.

Cet indicateur exprime le potentiel de toxicité humaine que génère le produit considéré sur l'ensemble de son cycle de vie. Le calcul correspond à la méthode CML 2 baseline 2000 V2.1 où les facteurs de caractérisation (*Human Toxicity Potential*) sont calculés par la méthode USES-LCA qui décrit le destin, l'exposition et les effets de substances toxiques sur l'homme pour un horizon de temps de 100 ans.

## INFORMATION SUR BILAN PRODUIT 2008

BILAN PRODUIT 2008 se présente sous la forme d'une archive de trois fichiers principaux :

- Classeur Excel BILAN\_PRODUIIT\_2008\_Logiciel :  
Il s'agit de l'interface utilisateur dans lequel le produit sera modélisé.
- Classeur Excel BILAN\_PRODUIIT\_2008\_BDD :  
Il s'agit de la base de données, elle n'est pas accessible pour l'utilisateur.
- Document texte Manuel\_Utilisateur\_BP2008 :  
Vous êtes en train de le lire !

### Avertissement :

Toutes les captures d'écran ont été réalisées avec Office 2007, la présentation de BILAN PRODUIT 2008 peut légèrement varier d'une version à l'autre d'Excel.

## POUR LES UTILISATEURS DE BILAN PRODUIT 2007

Les nouveautés (extension de la base de données, gestion de la fin de vie...) apportées au programme rendent la base de données et les sauvegardes générées à partir de BILAN PRODUIT 2007 incompatibles avec cette nouvelle version.

Il est possible de conserver les deux versions du logiciel sur un même ordinateur.

## NAVIGATION

BILAN PRODUIT 2008 se présente comme un classeur **Microsoft Excel 97**, composé de plusieurs *feuilles de calculs*.

La navigation entre ces feuilles peut se faire via les onglets affichés en bas de la fenêtre du programme, soit via des liens hypertextes. Ces derniers suivent les différentes étapes de la modélisation du produit étudié. Ils apparaissent sous la forme suivante : [Lien](#).



Image 1 : Onglets



Image 2 : Liens hypertextes

Des liens hypertextes dans le classeur BILAN\_PRODUIIT\_2008 renvois à certaines parties de ce manuel, pour fonctionner les deux documents doivent se trouver dans le même dossier.

Toutes les fonctionnalités d'**Excel** restent accessibles, en particulier les éléments de navigation : boutons de défilement des onglets, barres de défilement des feuilles...

## ASSISTANCE

L'aide du logiciel est accessible à chaque page en cliquant sur **Aide** (1).

Celle-ci contient des informations sur le fonctionnement du logiciel et des notions d'éco-conception.

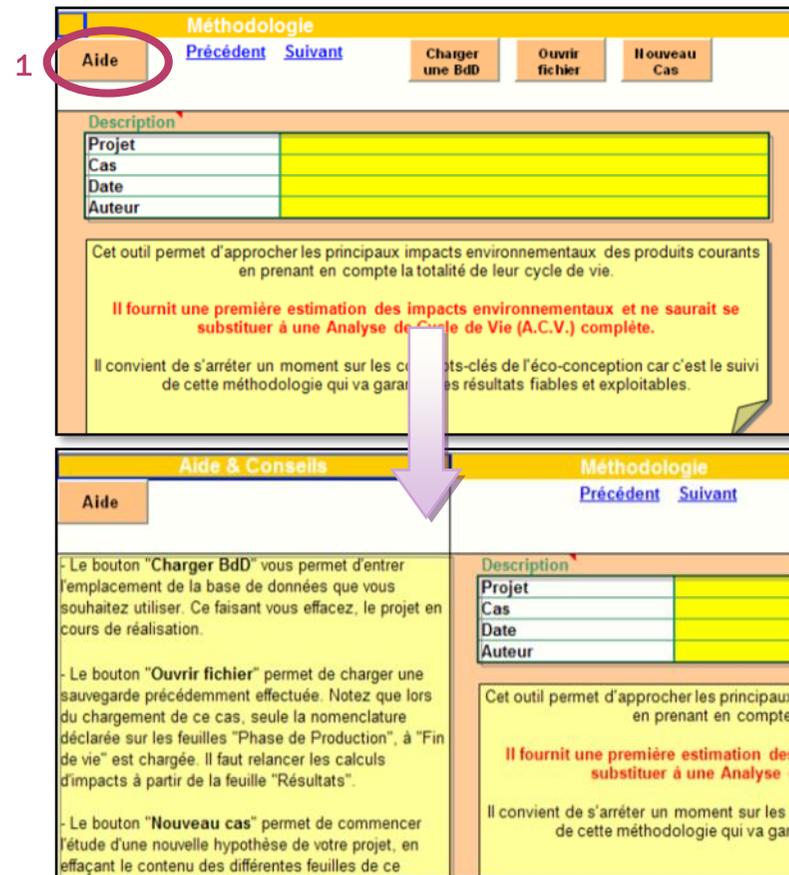


Image 3 : Affichage de l'aide

Pour masquer l'aide, il suffit de cliquer à nouveau sur le bouton.

## PRÉSENTATION DE BILAN PRODUIT 2008

### FEUILLE « POUR COMMENCER »

La première ouverture du logiciel vous conduit sur la feuille « Pour commencer », celle-ci reprend quelques informations d'ordre général.

En particulier lorsque vous rencontrez des cellules à fond jaune vif (■), cela signale qu'il est nécessaire d'entrer une information.

Un clic sur le lien **DEMARRER** (1) permet de commencer à utiliser le logiciel.

**Classeur d'Estimation des Impacts Environnementaux des Produits**

**1 DEMARRER**

**Bilan Produit 2008 (08.06.27)**

**Important :**

Cet outil permet d'approcher les principaux impacts environnementaux des produits courants en prenant en compte la totalité de leur cycle de vie. Il fournit une première estimation des impacts environnementaux et ne saurait se substituer à une Analyse de Cycle de Vie complète. La précision de ces estimations n'est donc pas suffisante pour une communication environnementale "produit" pour le grand public.

Ce classeur a été élaboré afin de vous assister dans vos démarches d'éco-conception. Il ne remplace en aucun cas les conseils d'un expert mais vous permet d'identifier les problèmes de vos produits et d'améliorer leur conception.

Ces calculs sont élaborés sous votre seule responsabilité.

**N'oubliez pas** Cellule sur fond jaune = information à saisir

- Sur chaque feuille un clic sur le bouton "Aide" fait apparaître un guide d'utilisation et de renseignements.
- Pour vous familiariser avec l'outil, vous pouvez consulter l'exemple d'une cafetière intégralement traité dans le manuel d'utilisation du logiciel.

Toujours afficher cette page à l'ouverture du classeur

**Pour en savoir plus**

- Eco-conception, Concept, Méthodes, Outils, Guides et Perspectives ; Collectif ; Ed. Economica - 2001
- Eco-concevoir, Appliquer et Communiquer ; Collectif ; Ed. Economica - 2002
- [Dossier Eco-conception sur le site de l'ADEME](#)

Bilan Produit 2008 est basé sur le classeur UCPE 2004 développé par l'équipe éco-conception de l'Université de Cergy-Pontoise, Département Sciences de la Terre et de l'Environnement.

**Le développement de ce classeur a été rendu possible grâce au soutien financier de l'ADEME**

*Convention n° 0322002*

**Crédits**

Crédits Pour commencer Méthodologie Unité Fonctionnelle Phase de Prod

Image 4 : Feuille « Pour Commencer »

FEUILLE « MÉTHODOLOGIE »

La feuille méthodologie sert de fil conducteur lors de la modélisation de votre produit en explicitant des notions clefs d'éco-conception puis en revoyant aux feuilles s'y rapportant.

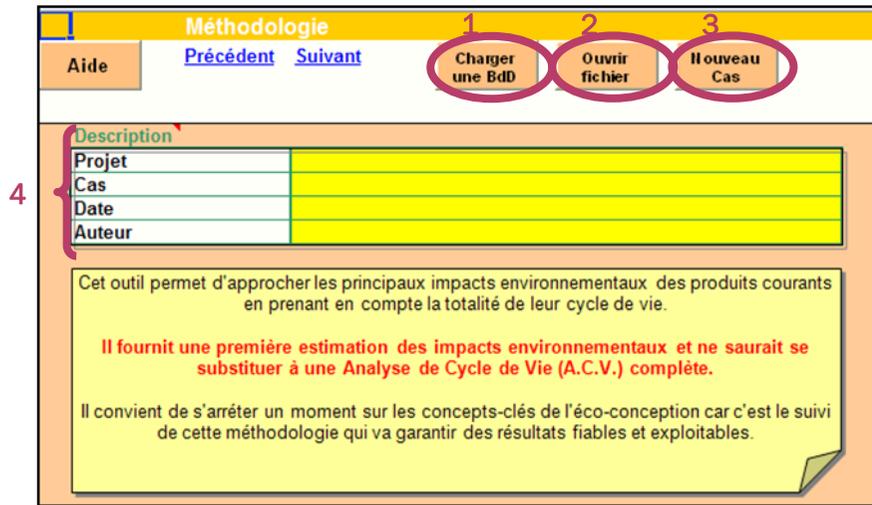


Image 5 : Feuille « Méthodologie » (a)

1. Charger une Bdd

Avec cette commande vous indiquez au programme où se trouve la base de données nécessaire au bon fonctionnement du programme.

**A LA PREMIERE UTILISATION – SI VOUS AVEZ MODIFIE L'EMPLACEMENT DU DOSSIER D'INSTALLATION – VOUS DEVEZ IMPERATIVEMENT DECLARER L'EMPLACEMENT D'UNE SOURCE DE DONNEES.**

Pour les utilisations ultérieures, cette procédure n'est pas indispensable si vous n'avez pas changé l'emplacement de la base.

2. Ouvrir fichier

Cette option vous permet de charger une sauvegarde. Seule la nomenclature du produit est chargée, les résultats doivent être recalculés en cliquant sur le bouton adéquat de la feuille « Résultats ».

D'autre part, le contenu de l'ensemble des feuilles est définitivement effacé.

3. Nouveau cas

En cliquant sur cette commande vous réinitialisez tout le programme, en effaçant le contenu de toutes les feuilles. L'unique information conservée est le nom du projet.

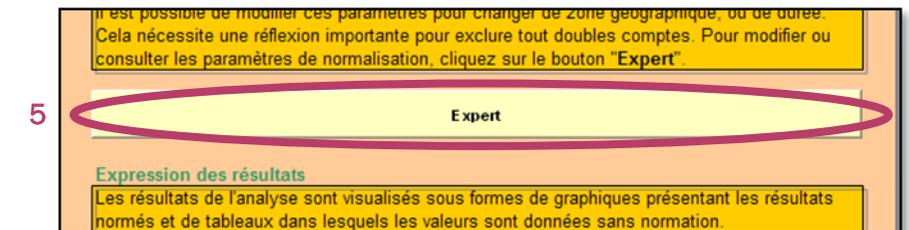


Image 6 : Feuille « Méthodologie » (b)

4. Expert

Ce bouton vous permet d'accéder à la feuille « Normation ». Reportez-vous à la description de cette feuille pour plus d'information.

5. Le cadre « Description »

Il permet de renseigner les premiers éléments de votre projet. Il est **INDISPENSABLE** de renseigner au minimum, les champs « Nom du projet » et « Cas ». En effet ils sont utilisés pour utiliser certaines fonctions du logiciel (sauvegarde, comparaison de cas).

FEUILLE « UNITÉ FONCTIONNELLE »

Sur cette feuille, vous allez définir le Coefficient d'Unité Fonctionnelle (CUF) de votre produit. L'unité fonctionnelle est un principe important en éco-conception sans lequel il n'est pas possible de comparer les différentes alternatives d'un projet.

Elle permet d'établir une base de comparaison parmi des produits qui peuvent sous des formes très différentes (biens, services...) remplir la même fonction pour l'utilisateur.

L'unité fonctionnelle doit être une unité d'usage et non pas seulement une unité de fabrication (masse ou volume par exemple).

Une fois déterminé le CUF, entrez la valeur dans le cadre prévu à cet effet (1).

Le cadre (2) vous permet de rédiger une courte note sur votre CUF, elle sera reprise sur les différents graphiques que vous éditez.

**Calcul du coefficient d'unité fonctionnelle**

Aide    Précédent    Suivant

**Coefficient d'Unité Fonctionnelle (CUF)**

Entrez, dans l'encadré, le coefficient d'unité fonctionnelle que vous avez déterminé :  1

Entrez une brève description du système modélisé :  2

**L'unité fonctionnelle peut s'exprimer sous la forme :**

- d'une durée de vie,
- d'un nombre de cycle de fonctionnement,
- d'une quantité (consommée, de production...).

**- Exemple 1 : cas d'une machine à café**

A\ Unité fonctionnelle : Préparer le café du petit-déjeuner pour une famille de 4 personnes durant 5 ans.  
On prend comme hypothèse que cela correspond à 300 préparations par an soit 1500 pour la période retenue.

Si la machine étudiée est prévue pour 1200 cycles de préparation de café,  
alors le CUF équivaut à :  $1500 / 1200 = 1,25$

B\ Unité fonctionnelle évaluée pour une durée de 1 an.  
Si la machine est prévue pour durer 5 ans,  
Ici le CUF équivaut à :  $1 / 5 = 0,2$

**- Exemple 2 : comparaison entre différent conditionnement d'eau minérale**

Etude de la consommation d'eau minérale d'une personne sur un an, environ 150 litres.  
3 cas étudiés :

	CUF
Bouteille de verre de 1L	150
Bouteille de plastique (PET) de 50 cL	300
Cannette en Alu de 33 cL	455

Voir exemples du manuel utilisateur

Image 7 : Feuille « Unité fonctionnelle »

FEUILLE « PHASE DE PRODUCTION »

Cette feuille va accueillir la première partie de la nomenclature de votre produit. Celle qui concerne sa fabrication.

PRÉSENTATION DE L'ESPACE DE TRAVAIL

Dans BILAN PRODUIT 2008, le produit est décomposé en sous-ensemble correspondant à des unités de fonctionnement ou des unités indépendantes les unes des autres.

Chaque composant du sous-ensemble est alors décrit à travers les matériaux qui le compose et les procédés de fabrication qui ont permis de les mettre en forme.

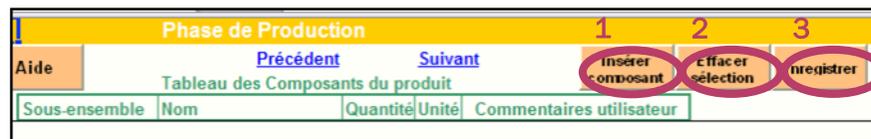


Image 8 : Feuille « Phase de Production »

1. Insérer composant

Ce bouton permet d'ajouter un élément au Tableau des éléments du produit. Voir ci-dessous pour la procédure complète.

2. Effacer sélection

Cette option vous permet d'effacer une ligne de votre nomenclature. Voir ci-dessous pour la procédure complète

3. Enregistrer

Cette commande déclenche la procédure de sauvegarde, et exporte le contenu sous la forme d'un classeur Excel.

PROCÉDURE D'INSERTION D'UN ÉLÉMENT

Un clic sur le bouton « Insérer Composant » permet à l'utilisateur de rechercher dans la base de données l'élément de son choix à partir de la fenêtre « Accès à la base de données ».

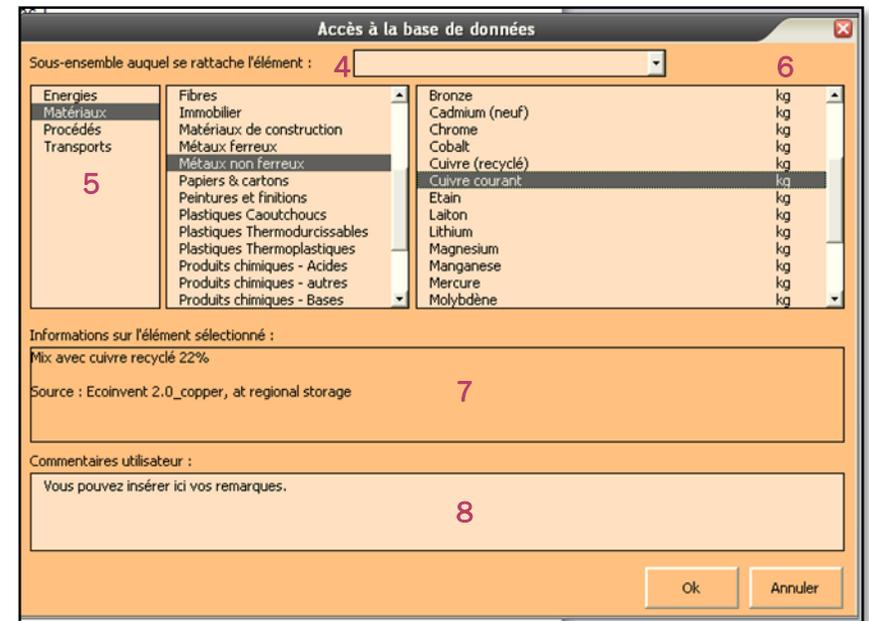


Image 9 : aperçu de la fenêtre « Accès à la base de données »

4. La liste déroulante

Elle permet de déterminer le nom du sous-ensemble auquel se rattache le nouvel élément.

Deux possibilités pour définir ce sous-ensemble, soit il existe déjà et peut-être choisis en cliquant sur l'icône de la flèche puis sur un des noms de la liste qui apparaît alors (9), soit en

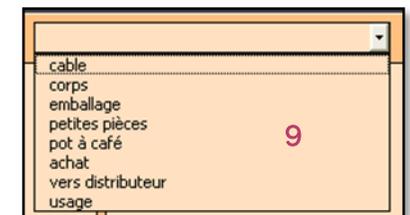


Image 10 : Liste de choix du sous-ensemble

cliquant avec la souris sur la zone vierge de la liste puis en saisissant le nom.

La déclaration d'un nom de sous-ensemble est obligatoire, tant qu'il n'est pas entré, l'élément choisit ne peut être ajouté.

Le choix de l'élément se fait à partir d'une succession de liste (5), la première – la seule remplie initialement – permet de déterminer quelle est la classe de l'élément ajouté. Une fois choisit la deuxième liste est mise à jour en dévoilant différentes sous-classes dans lesquelles piocher l'élément recherché.

Enfin dans la dernière liste se trouve les différentes alternatives propres à la Sous-classe. (Cf. Annexe 1. pour la liste complète des éléments de la base de données).

La colonne « Unité » (6) révèle dans quelle unité les quantités de l'élément ajouté devront être exprimées.

Quand un choix est fait, via un clic de souris, de nouveaux renseignements apparaissent dans la zone de texte nommé « Informations sur l'élément sélectionné » (7). Cela concerne notamment l'origine des données.

Dans le dernier champ nommé « Commentaires utilisateurs » (8), il est possible d'insérer n'importe quel type d'informations, par exemple pour justifier son choix.

Lorsque le choix de l'élément à ajouter a été fait et que toutes les informations indispensables ont été ajoutées, il suffit de cliquer sur le bouton « Ok » pour ajouter l'élément.

UNE FOIS VOTRE ELEMENT INSERE, N'OUBLIEZ PAS D'AJOUTER LA QUANTITE ASSOCIEE DANS LA CELLULE CORRESPONDANTE. Si elle est manquante, aucun calcul ne pourra être lancé.

## AJOUT D'INFORMATIONS

Les cellules de la colonne « Commentaires utilisateur » peuvent être librement utilisées par l'utilisateur pour apporter ses remarques.

Les informations concernant la source des données et les commentaires concernant les éléments de la base de données peuvent être retrouvées sur les cellules de la colonne « Nom » sous la forme de note. Il suffit de laisser le curseur quelques instants sur la flèche rouge.

Sous-ensemble	Nom	Quantité	Unité	Commentaires utilisateur
cable	PVC			
cable	Cuivre courant			
cable	Camion moyen			
corps	Aluminium mix			
corps	PP			
corps	Injection			
emballage	Boite en carton ondulé			
petites pièces	PP			
petites pièces	PVC			

Info : Mix avec cuivre recyclé 22%  
  
 Source : Ecoinvent 2.0\_copper, at regional storage

Image 11 : Retrouver les éléments d'informations

## EFFACER UN ÉLÉMENT DU TABLEAU

Sélectionnez une des cellules de la ligne concernée, puis appuyez sur le bouton « Effacer sélection ». Le message de confirmation suivant apparaîtra :



Image 12 : Message de confirmation de suppression de ligne

Après avoir cliqué sur « oui » la ligne est définitivement effacée.

Ne supprimez pas les informations d'une ligne en utilisant la touche « Suppr » ou « Del » de votre clavier. En laissant une ligne vierge dans un tableau, vous risquez de provoquer un dysfonctionnement du classeur.

Sous-ensemble	Nom	Quantité	Unité	Commentaires utilisateur
cable	PVC	0,105	kg	
cable	Cuivre courant	0,06	kg	
cable	Camion moyen	0,0165	t.km	
corps	Aluminium mix	0,1	kg	
corps	PP	0,8	kg	
corps	Injection	0,8	kg	
petites pièces	PP	0,14	kg	
petites pièces	PVC	0,02	kg	
petites pièces	Injection	0,02	kg	
petites pièces	PEHD	0,04	kg	

Image 13 : Exemple de situation à risque

## FEUILLE « PHASE DE TRANSPORTS »

L'utilisation de cette feuille est strictement identique à la feuille précédente.

La modélisation des emballages du produit est parfois rattachée à cette phase. Pour créer un grand domaine « logistique ».

Il est également possible de traiter cette question dans différentes phases en fonction du type de l'emballage (primaire, secondaire...).

### Le point sur une unité fréquente dans les problématiques de transports : la tonne-kilomètre !

Les impacts environnementaux (mais aussi financiers...) du transport de marchandises sont liés à plusieurs paramètres : type de véhicule (avion, bateau...), éventuellement la motorisation, la distance parcourue et la charge déplacée.

Les deux premiers paramètres sont modélisés dans la base de données par des occurrences spécifiques (Transport aérien, Train diesel, Train électrique...).

Pour rendre compte des deux derniers paramètres, la base de données utilise pour unité de ses occurrences, la tonne-kilomètre « t.km ». En effet l'énergie nécessaire pour déplacer la charge va conditionner le volume de carburant consommé (indicateurs ressources) et les émissions rejetées (indicateurs impacts).

#### Exemple de calcul :

- Masse d'une machine à laver emballée : 50kg,
- Transportée sur 500km.

$$50 \times 500 = 25\,000 \text{ kg.km soit } 25 \text{ t.km (1t. = 1\,000 kg)}$$

A chaque fois que vous sélectionnez un module utilisant cette unité, un assistant vous guidera pour faciliter ce calcul.

Il faut suffit de renseigner la masse soit en kg soit en tonne puis la distance parcourue.

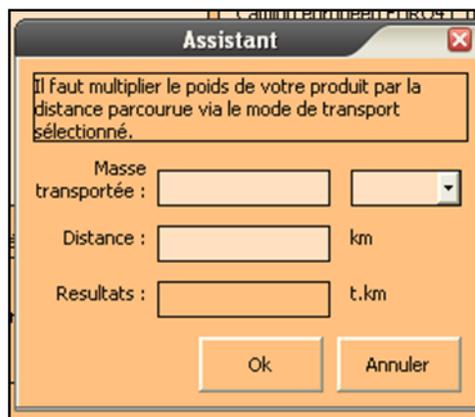


Image 14 : Assistant de calcul des t.km

---

### FEUILLE « PHASE D'UTILISATION »

L'utilisation de cette feuille est strictement identique à la feuille « Phase de Production ».

FEUILLE « FIN DE VIE »

Le choix de la fin de vie du produit est effectué sur cette feuille.



Image 15 : Tableau de fin de vie

Le bouton « Choix de la fin de vie » (1) fait apparaître le menu « Choix de scénario de fin de vie » :

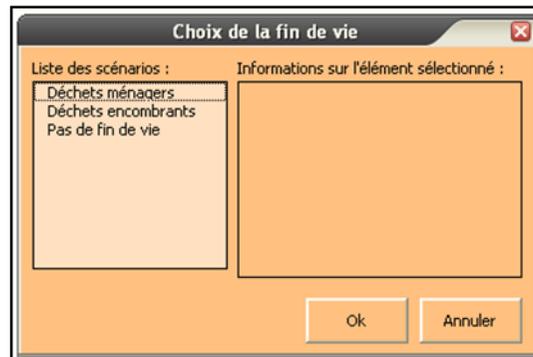


Image 16 : Fenêtre du choix de fin de vie

Chaque scénario correspond à un modèle proposant différents taux de recyclage, incinération, enfouissement et compostage des matériaux composant le produit étudié. (Cf. annexe pour le détail).

Trois choix sont possibles :

- Pas de fin de vie, Cette option permet de ne pas prendre en compte la phase de fin de vie dans les calculs d'impacts.
- Choisir des scénarios proposés.
- Modifier un des scénarios proposés.

PERSONNALISATION DE LA FIN DE VIE

Avertissement : Il est nécessaire d'être prudent lors d'une telle démarche. Il faut s'assurer que les taux retenus pour les traitements des matériaux correspondent à une vision réaliste de la fin de vie probable du produit.

Lorsque le tableau de fin de vie a été généré, il est possible de modifier les taux de chacun des traitements de fin de vie (Recyclage, Incinération, Enfouissement et compostage) dans les colonnes correspondantes.

Colonnes modifiables

Fin de vie							
Aide	Précédent	Suivant	Fin de vie	Enregistrer			
Nom du scénario : Déchets ménagers							
Phase de vie	Sous-ensemble	Matériaux	% Recyclage	% Incinération	% Enfouissement	% Compostage	Validation
Phase de Production cable	PVC		0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production cable	Cuivre courant		27,00%	0,00%	73,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production corps	Aluminium mix		27,00%	0,00%	73,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production corps	PP		40,00%	30,00%	30,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production emballage	Boite en carton ondulé		57,00%	16,50%	16,50%	10,00%	100,00%
Phase de Production petites pièces	PP		40,00%	30,00%	30,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production petites pièces	PVC		0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production petites pièces	PEHD		40,00%	30,00%	30,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production petites pièces	Cuivre courant		27,00%	0,00%	73,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production petites pièces	Acier inox 18/8		75,00%	0,00%	25,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production pot à café	PP		40,00%	30,00%	30,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production pot à café	Verre emballage blanc		60,00%	20,00%	20,00%	0,00%	100,00%

Image 17: Tableau de fin de vie complété

La colonne « Validation », contrôle que la somme des taux correspond bien à une prise en charge du matériau à 100%. Dans le cas contraire le fond de la cellule devient rouge.

Fin de vie							
Aide	Précédent		Suivant		Fin de vie	Enregistrer	
Nom du scénario : Déchets ménagers							
Phase de vie	Sous-ensemble	Matériaux	% Recyclage	% Incinération	% Enfouissement	% Compostage	Validation
Phase de Production cable	PVC		0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production cable	Cuivre courant		27,00%	50,00%	73,00%	0,00%	150,00%
Phase de Production corps	Aluminium mix		27,00%	0,00%	73,00%	0,00%	100,00%

Image 18 : Exemple d'erreur, la colonne validation indique une somme supérieure à 100%

## FEUILLE « RÉSULTATS »

Après avoir modélisé votre produit, il est désormais possible d'évaluer les impacts de son cycle de vie.

Cette opération se fait sur la feuille « Résultats ».



Image 19 : Boutons de commande de la feuille « Résultats »

### 1. Calculs des impacts

Lance les opérations d'évaluation. Les résultats s'affichent alors sous forme d'une série de tableaux, dans lesquels les résultats sont exprimés de manière brute et d'une série d'histogramme dans lesquels les résultats sont normés.

FORMATS D’AFFICHAGE DES RÉSULTATS :

SOUS FORME DE TABLEAU :

- Résultats par phase de vie
- Résultats par éléments pour la phase de production
- Résultats par éléments pour la phase de transports
- Résultats par éléments pour la phase d'utilisation
- Résultats par éléments pour la fin de vie

Impacts par phase de vie				
Indicateurs	Phase de Production	Phase de Transports	Utilisation	Fin de vie
Consommation énergie NR (MJ eq)	3,38E+01	9,26E+00	4,55E+02	-1,19E+01
Consommation ressources (kg Sb eq)	1,36E-02	3,78E-03	2,53E-02	-5,15E-03
Effet de serre GWP 100 mod (kg CO2 eq)	1,23E+00	5,56E-01	3,78E+00	-1,74E-01
Acidification (kg SO2 eq)	7,00E-03	1,85E-03	2,38E-02	-2,87E-03
Eutrophisation (air eau sol) (kg PO4--- eq)	5,16E-04	2,66E-04	1,56E-03	-1,65E-04
Pollution photochimique (kg C2H4)	3,44E-04	1,75E-04	9,28E-04	-1,44E-04
Ecotoxicité aquatique (kg 1,4-DB eq)	5,19E-01	2,95E-02	2,71E-01	-9,10E-02
Toxicité humaine (kg 1,4-DB eq)	4,50E+00	2,01E-01	3,30E+00	-1,41E+00

Image 20 : Exemple de tableau de résultats

SOUS FORME D’HISTOGRAMMES

- Résultats par phase de vie
- Résultats par élément pour la phase de production
- Résultats par élément pour la phase de transports
- Résultats par élément pour la phase d'utilisation
- Résultats par élément pour la fin de vie

Pour visualiser les graphiques, il suffit de cliquer sur la série d’onglets « Graphique\_ » qui apparaît à la suite de ceux initialement présents.

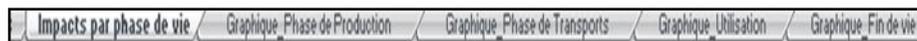


Image 21 : Nouveaux onglets

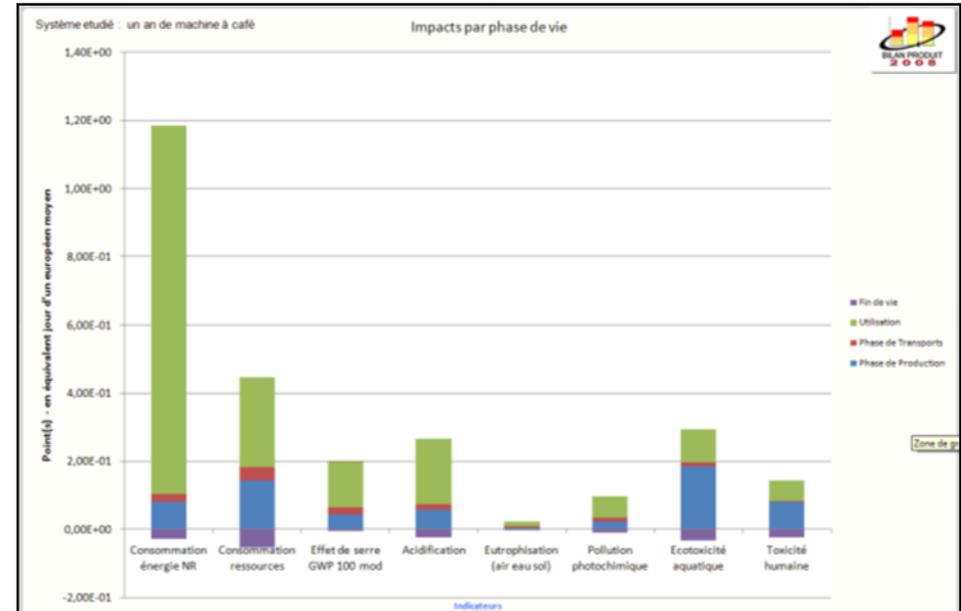


Image 22 : Exemple d’histogramme

2. Résultats normés

Affiche afficher les résultats normés des histogrammes sous forme de tableaux sur une nouvelle feuille. La disposition est identique à la feuille « Résultats ».



Image 23 : Nouvel onglet pour les résultats normés

3. Comparer

Visualise différents cas sur un même graphique. Voir ci-dessous pour la procédure complète.

## FONCTIONS ADDITIONNELLES

### MODIFICATION DES COEFFICIENTS DE NORMATIION

Les indicateurs d'impacts sont exprimés dans des unités difficilement compréhensibles en elles-mêmes (kg CO<sub>2</sub> éq., kg SO<sub>2</sub> éq...). La normation s'effectue en effectuant le rapport entre la valeur de l'impact du produit et la valeur de référence de la normation.

La normation retenue dans ce logiciel prend pour référence la consommation quotidienne moyenne d'un européen (Europe des Quinze). Les résultats sont alors exprimés en point.

Il est possible de modifier ces paramètres pour changer de zone géographique, ou de période.

Cela nécessite d'y réfléchir sérieusement et commence une importante recherche documentaire pour s'assurer que les valeurs retenues sont bien homogènes entre elles (même zone géographique, même période temporelle, même méthode de comptabilisation des flux d'un indicateur à l'autre).

Pour modifier les paramètres de normalisation, cliquez sur le bouton « Expert » (1) sur la feuille « Méthodologie ».

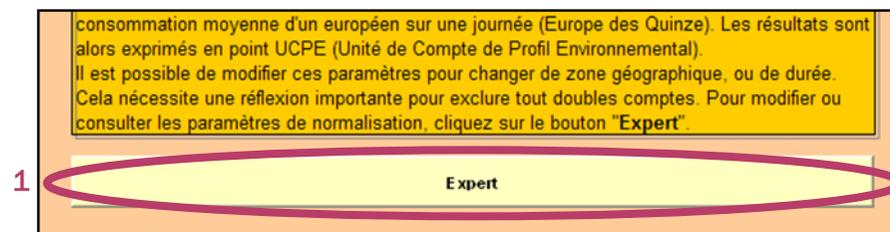


Image 24 : Accès à la page de normation

Un nouvel onglet « Normation » devient accessible.

La feuille « Normation » se présente sous la forme suivante :

Normation 3		4
Aide	Retour 2	Normation par défaut 3 Fermer 4
Tableau des coefficients de normation		Normation par défaut
Indicateurs	Coefficient de normation	Commentaires sur la normation
Consommation énergie NR (MJ eq)	4.20E+02	Exprimée en européen moyen / jour (UE 15 - 2003)
Consommation ressources (kg Sb eq)	9.56E-02	Exprimée en européen moyen / jour (UE 15 - 2003)
Effet de serre GWP 100 mod (kg CO2 eq)	2.81E+01	Exprimée en européen moyen / jour (UE 15 - 2003)
Acidification (kg SO2 eq)	1.23E-01	Exprimée en européen moyen / jour (UE 15 - 2003)
Eutrophisation (air eau sol) (kg PO4--- eq)	1.05E-01	Exprimée en européen moyen / jour (UE 15 - 2003)
Pollution photochimique (kg C2H4)	1.50E-02	Exprimée en européen moyen / jour (UE 15 - 2003)
Ecotoxicité aquatique (kg 1,4-DB eq)	2.80E+00	Exprimée en européen moyen / jour (UE 15 - 2003)
Toxicité humaine (kg 1,4-DB eq)	5.63E+01	Exprimée en européen moyen / jour (UE 15 - 2003)

Image 25 : Feuille « normation »

Pour modifier les coefficients de normation, il suffit de remplacer leur valeur Dans la colonne « Coefficient de normation » (2). Dans ce cas le fond de la cellule apparaît en blanc.

Pour restaurer les valeurs d'origine (normation sur l'Europe des Quinze et pour une journée moyenne d'un européen) il suffit de cliquer sur le bouton « Normation par défaut » (3).

Enfin pour fermer cette feuille et retourner à la méthodologie, il suffit de valider le bouton « Fermer » (4).

## SAUVEGARDE ET RÉCUPÉRATION DES PROJETS

### SAUVEGARDE

BILAN PRODUIT 2008 vous offre la possibilité de sauvegarder la modélisation de votre produit dans un classeur Excel indépendant, regroupant la nomenclature, les résultats et vos notes personnelles.

Lorsque vous cliquez sur le bouton « Enregistrer » disponible sur les différentes feuilles, la fenêtre suivante apparaît :

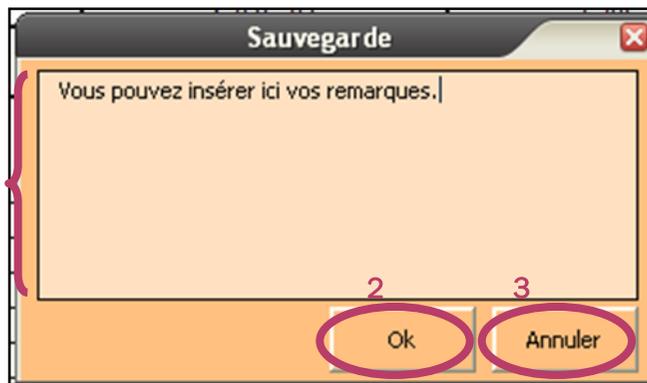


Image 26 : Boite de dialogue de sauvegarde

La zone de texte (1) vous permet d'inscrire un commentaire pour faciliter l'archivage de votre projet.

Le bouton « Annuler » (3) stoppe l'ensemble de la procédure.

Le bouton « Ok » (2) permet de continuer l'opération.

L'étape suivante vous permet de choisir, l'emplacement de la sauvegarde ainsi que son nom.



Image 27 : Boîte de dialogue permettant de choisir l'emplacement de la sauvegarde

## CHARGEMENT

Le chargement d'une sauvegarde se fait à partir du bouton « Ouvrir fichier » de la feuille « Méthodologie ».

La fenêtre suivante s'ouvre et vous pouvez alors naviguer parmi vos dossiers pour indiquer l'emplacement de la sauvegarde qui vous intéresse.

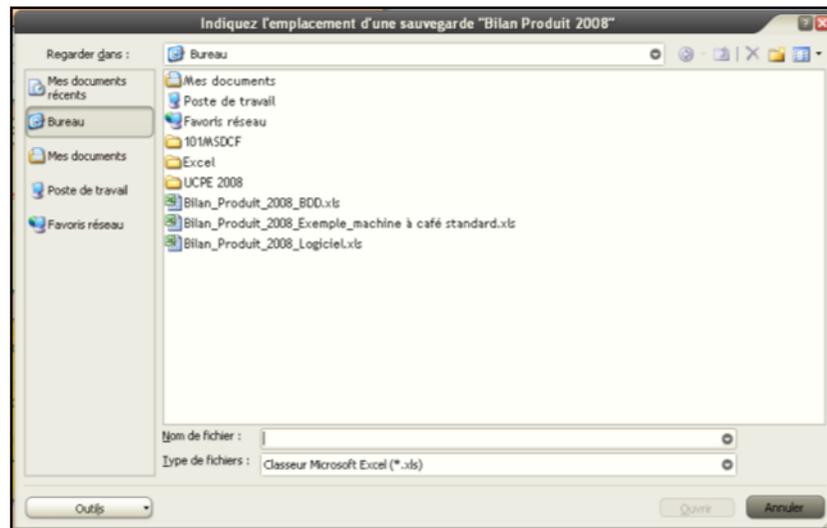


Image 28 : Boîte de dialogue permettant de rechercher un classeur de sauvegarde

Une nouvelle boîte de dialogue affiche alors l'éventuel commentaire que vous aviez intégré lors de la sauvegarde de votre projet. Cliquez sur « Ok » (1) pour clore la fenêtre.

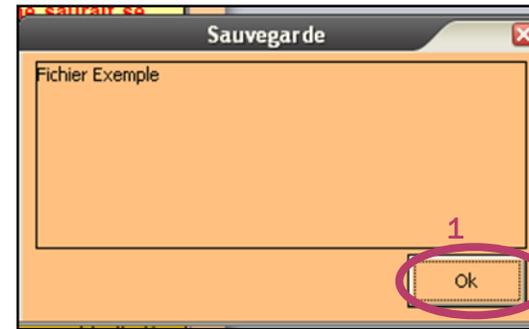


Image 29 : fenêtre de visualisation du commentaire d'archivage

Attention : Lorsque vous charger un classeur de sauvegarde, toutes les données présentes sur les feuilles du classeur BILAN PRODUIT sont définitivement effacées.

Ces procédures de sauvegarde / chargement ne sont valables que lorsque vous voulez archiver un projet, en utilisation courante sauvegardez dans le classeur Bilan Produit 2008 utiliser simplement la commande « Enregistrer » - icône de la Disquette.

Attention : les sauvegardes BILAN PRODUIT 2007 (=v1) ne sont pas compatible avec BILAN PRODUIT 2008.

## RÉALISATION D'UNE COMPARAISON ENTRE DIFFÉRENTS CAS

La fonction comparaison permet de placer sur un même graphique, différents produits préalablement sauvegardés (voir ci-dessus). Cliquez sur le bouton « Comparer » de la feuille « Résultats »

La boîte de dialogue suivante s'affiche :

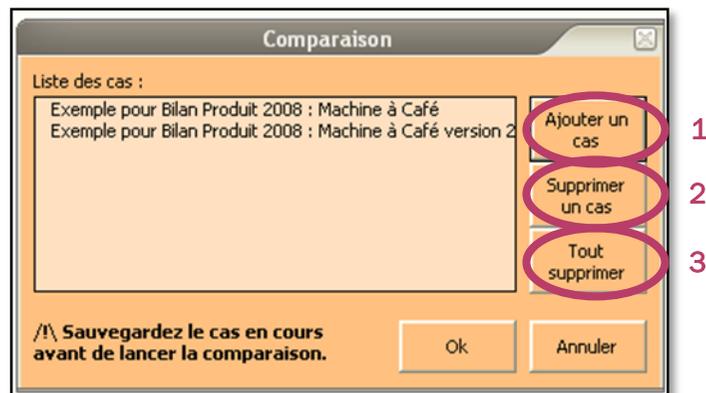


Image 30 : Boîte de sélection des cas à comparer

Le bouton (1) permet d'ajouter un cas à la liste des produits à comparer. Le bouton (2) efface l'élément de la liste actuellement sélectionné et le bouton (3) efface la liste dans son ensemble.

Une fois l'ensemble des cas choisis, un clic sur le bouton « Ok » lance la comparaison.

Attention : lancer une comparaison sur plus de quatre cas, risque de rendre les graphiques peu lisibles.

Les résultats de la comparaison s'affichent sous forme graphique.

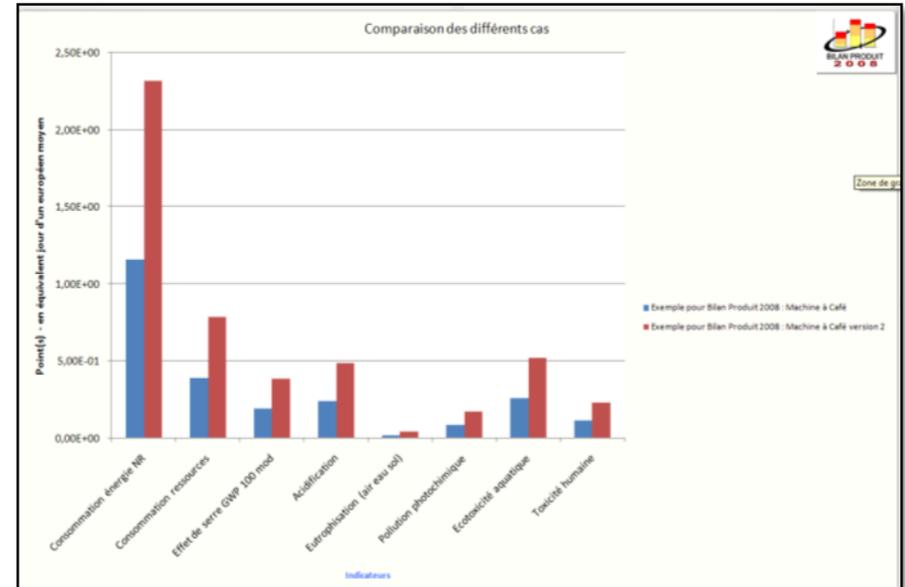


Image 31 : Comparaison globale des produits

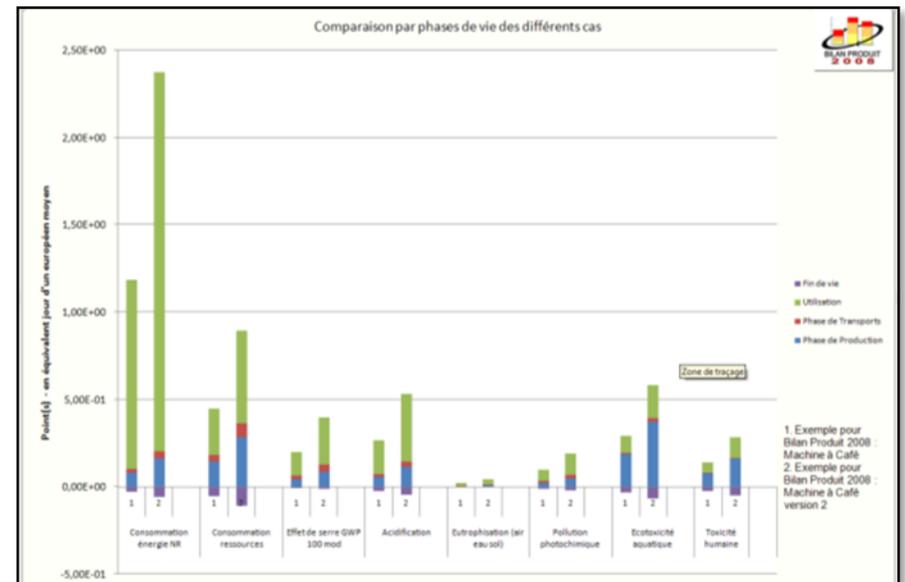


Image 32 : Comparaison par produits et phases de vie

### MODÉLISATION D'UNE CAFETIÈRE

#### DONNÉES

#### PRODUCTION

- Corps : verre - 300 g
- Filtre permanent : plastique (Polypropylène) - 50g
- Emballage : carton - 100g

#### TRANSPORTS

- Fabricant / distributeur - 50 km par poids lourd de 36t
- Distributeur / consommateur (France) - 10 km en voiture

#### CONSOMMATION

- Filtre a remplacé à chaque utilisation : papier - 5g l'unité
- Electricité : en moyenne 175 kWh sur 5 ans

#### FIN DE VIE

- Traité en Ordures ménagères

#### AUTRES INFORMATIONS

- Durée de vie : Verre et plastique – 3 ans correspondant à 300 cycles par an.
- Unité fonctionnelle : Quantité consommée par une personne sur 1 an.

### HYPOTHÈSES

On suppose que cette personne consomme le volume d'une cafetière par jour (petit déjeuner + quelques cafés dans la journée).

La machine ayant une durée de vie de 3 ans, il faut répartir le coût environnemental de son existence sur son cycle de vie.

Comme, on ne peut modéliser un tiers de machine dans BILAN PRODUIT 2008, on fixe comme valeur au Coefficient d'unité fonctionnelle, la valeur de 1/3.

Le poids de la machine emballée est de 450g pour le transport fabricant / distributeur on obtient donc :

$$(0,45 \times 10^{-3}) \times 50 = 0,0225 \text{ t.km}$$

Papier filtre consommé par an :  $300 \times 0,005 = 1.5 \text{ kg}$ .

## BILAN PRODUIT 2008

### MODÉLISATION DANS BILAN PRODUIT 2008

#### PHASE DE PRODUCTION

Sous-ensemble	Nom	Quantité	Unité	Commentaires utilisateur
Conteneur	Verre emballage blanc	0,3	kg	
Emballage	Boite en carton ondulé	0,1	kg	
Filtre	PP	0,05	kg	

#### PHASE DE TRANSPORTS

Sous-ensemble	Nom	Quantité	Unité	Commentaires utilisateur
Distributeur / Consommateur	Voiture essence (moyenne européenne)	10	pkm	
Fabricant / Distributeur	Gros camion (>32 T) Euro4	0,0225	t.km	Distance : 50km Masse transportée : 0,45kg

#### PHASE D'UTILISATION

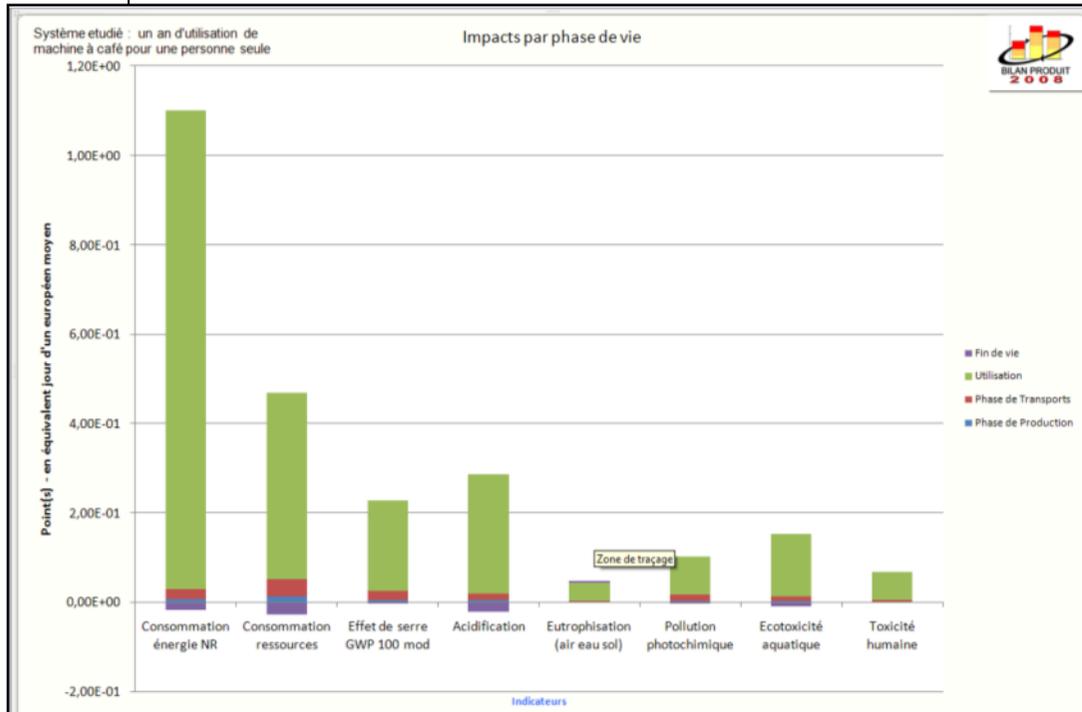
Sous-ensemble	Nom	Quantité	Unité	Commentaires utilisateur
Filtre	Papier kraft blanchi	4,5	kg	
Fonctionnement	Electricité basse tension France	105	kWh	

Les consommations de filtre et d'électricité sont multipliés par 3, car leurs consommations sont indépendantes de la durée de vie de la machine et ne sont fonction que de l'unité fonctionnelle retenue (1 an) or le CUF a été fixé à un tiers. Les résultats correspondront donc bien a  $(1/3) * 3 = 1$  an d'utilisation.

### FIN DE VIE

Phase de vie	Sous-ensemble	Matériaux	% Recyclage	% Incinération	% Enfouissement	% Compostage	Validation
Phase de Production	Conteneur	Verre emballage blanc	60,00%	20,00%	20,00%	0,00%	100%
Phase de Production	Emballage	Boite en carton ondulé	57,00%	16,50%	16,50%	10,00%	100%
Phase de Production	Filtre	PP	40,00%	30,00%	30,00%	0,00%	100%
Utilisation	Filtre	Papier kraft blanchi	57,0%	16,50%	16,50%	10,00%	100%

RÉSULTATS



On constate que la phase la plus impactante correspond globalement à la phase d'utilisation. En analysant le graphique de cette phase nous pourrions déterminer quel sous-ensemble en est responsable.

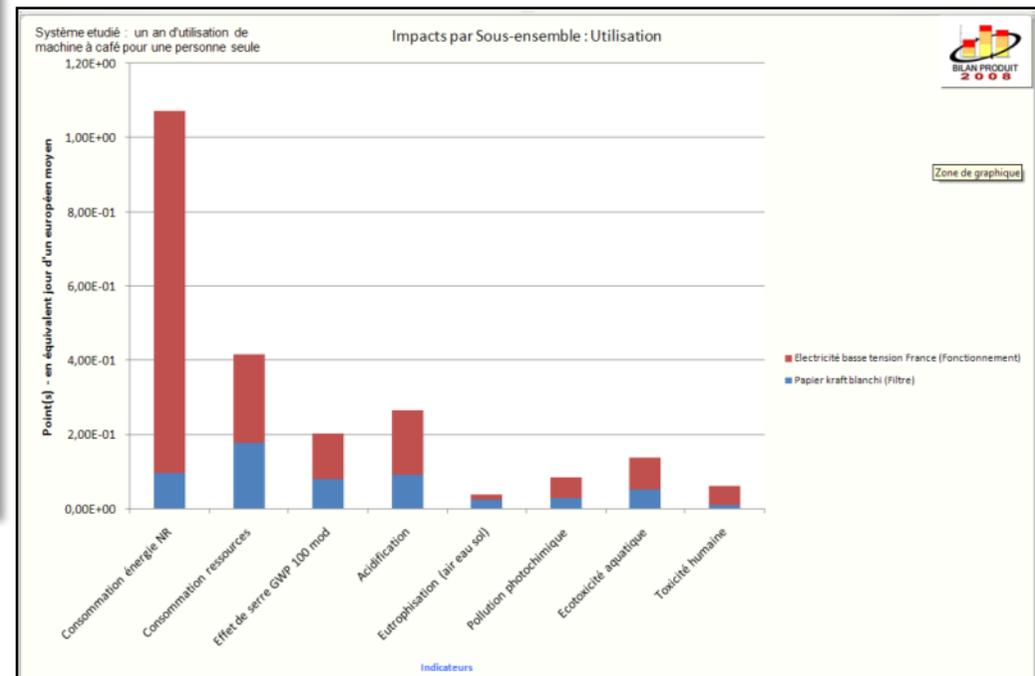
Les valeurs négatives concernant certains indicateurs de la fin de vie signifient une économie d'impacts liée à la valorisation d'une partie des matériaux du système. Cette valorisation se présente sous deux formes :

1. recyclage du matériau, on économise les impacts liés à l'extraction / fabrication de ce matériau ; ne pas oublier cependant que la valorisation par le recyclage à un coût

environnemental également (lié à la collecte, au procédé de valorisation...).

2. Valorisation énergétique lors de l'incinération. En brûlant le matériau, nous récupérons une partie de l'énergie des ressources qui le composent (pétrole pour les plastiques par exemple). C'est autant de ressources en moins à extraire pour chauffer.

ETUDE DE LA PHASE DE FONCTIONNEMENT



Nous pouvons désormais constater que l'élément responsable de la majorité des impacts de la phase d'utilisation est la consommation énergétique liée au fonctionnement de l'appareil.

Il s'agit d'une distribution courante dans le cas des systèmes ayant un fonctionnement actif lors de la phase d'utilisation (= qui consomme de l'énergie).

MODÉLISATION DES IMPACTS DE L'UTILISATION D'UN  
VÉLO PAR KILOMÈTRE PARCOURU

---

DONNÉES

---

PRODUCTION

---

- Cadre alu : 6 kg
- Roue : 600 g chaque

TRANSPORTS

---

- Fabricant / distributeur - 250 km par poids lourd de 36t
- Distributeur / consommateur (France) - 10 km en voiture

UTILISATION

---

RAS

FIN DE VIE

---

- Traité en Ordures ménagères

AUTRES INFORMATIONS

---

- Durée de vie : 10000 km, 3 paires de pneus.
- Unité fonctionnelle : impact d'un kilomètre parcouru en vélo

HYPOTHÈSES

---

- CUF = 1/10 000 ; pour avoir les impacts par kilomètre considérant la durée de vie du vélo

MODÉLISATION DANS BILAN PRODUIT 2008

PHASE DE PRODUCTION

Sous-ensemble	Nom	Quantité	Unité	Commentaires utilisateur
Cadre	Aluminium mix européen	6	kg	
Roues	EPDM	3,6	kg	0,6 chacune X 2 (paire) X 3 (3 paires durant toute la durée de vie)

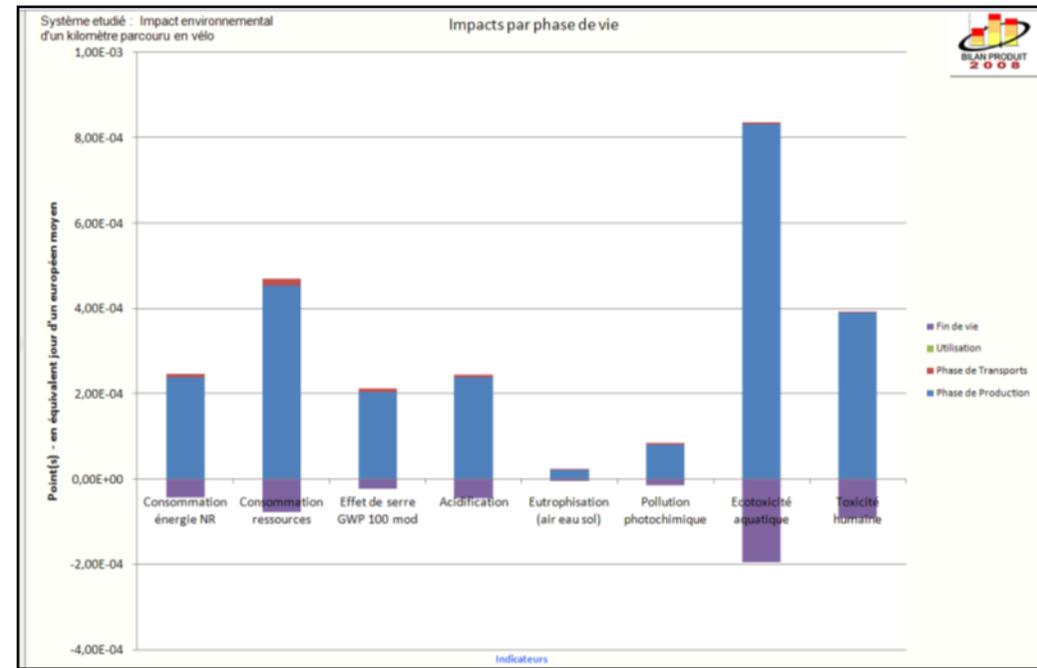
PHASE DE TRANSPORTS

Sous-ensemble	Nom	Quantité	Unité	Commentaires utilisateur
Distributeur / Domicile	Voiture essence (moyenne européenne)	10	pkm	
Fabricant / Distributeur	Camion moyen (>16 T)(moyenne européenne)	2,4	t.km	Distance : 250km Masse transportée : 9,6kg

FIN DE VIE

Phase de vie	Sous-ensemble	Matériaux	% Recyclage	% Incinération	% Enfouissement	% Compostage	Validation
Phase de Production	Cadre	Aluminium mix européen	27,00%	0,00%	73,00%	0,00%	100,00%
Phase de Production	Roues	EPDM	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%

RÉSULTATS



Impacts par phase de vie

Indicateurs	Phase de Production	Phase de Transports	Utilisation	Fin de vie	Total
Consommation énergie NR (MJ eq)	1,00E-01	3,54E-03	0,00E+00	-1,84E-02	8,53E-02
Consommation ressources (kg Sb eq)	4,33E-05	1,46E-06	0,00E+00	-7,47E-06	3,73E-05
Effet de serre GWP 100 mod (kg CO2 eq)	5,74E-03	2,12E-04	0,00E+00	-6,27E-04	5,33E-03
Acidification (kg SO2 eq)	2,92E-05	7,69E-07	0,00E+00	-5,52E-06	2,44E-05
Eutrophisation (air eau sol) (kg PO4--- eq)	2,31E-06	1,16E-07	0,00E+00	-4,20E-07	2,01E-06
Pollution photochimique (kg C2H4)	1,19E-06	7,76E-08	0,00E+00	-2,25E-07	1,04E-06
Ecotoxicité aquatique (kg 1,4-DB eq)	2,33E-03	1,09E-05	0,00E+00	-5,48E-04	1,79E-03
Toxicité humaine (kg 1,4-DB eq)	2,20E-02	8,85E-05	0,00E+00	-5,22E-03	1,68E-02

## ANNEXES

### TAUX DES TRAITEMENTS DE FIN DE VIE DES DIFFÉRENTS MATÉRIAUX

#### SCÉNARIO : DÉCHETS MÉNAGERS

Matériaux	% Recyclage	% Incinération	% Enfouissement	% Compostage
Bardage alu	0	0	1	0
Fenêtre alu	0	0	1	0
Fenêtre bois	0	0	1	0
Fenêtre bois métal	0	0	1	0
Fenêtre PVC	0	0	1	0
Porte extérieure bois alu	0	0	1	0
Porte extérieure bois verre	0	0	1	0
Porte intérieure bois	0	0	1	0
Porte intérieure bois verre	0	0	1	0
Vitrage double	0	0	1	0
Vitrage double sécurité	0	0	1	0
Vitrage triple	0	0	1	0
Fibre de cellulose	0	0,5	0,5	0
Laine de roche	0	0,5	0,5	0
Laine de verre	0	0,5	0,5	0
Moussage in situ UF	0	0,5	0,5	0
Mousse élastomère pour tubes	0	0,5	0,5	0
Perlite expansée	0	0,5	0,5	0
Plaques de liège	0	0,5	0,5	0
Plaques PSE	0	0,5	0,5	0
Plaques UF	0	0,5	0,5	0
Verre expansé	0	0,5	0,5	0
Accumulateur NiCd	0	0,5	0,5	0
Pile alcaline AA	0	0,5	0,5	0
Aggloméré pour extérieur	0,2	0,4	0,4	0
Aggloméré pour intérieur	0,2	0,4	0,4	0

Lamellé-collé extérieur	0,2	0,4	0,4	0
Lamellé-collé intérieur	0,2	0,4	0,4	0
Contreplaqué extérieur	0,2	0,4	0,4	0
Contreplaqué intérieur	0,2	0,4	0,4	0
Essence commune dure	0,2	0,4	0,4	0
Essence commune tendre	0,2	0,4	0,4	0
Essence commune tendre Scandinavie	0,2	0,4	0,4	0
Liège brut	0,2	0,4	0,4	0
Palette européenne	0,2	0,4	0,4	0
Panneau fibre dur	0,2	0,4	0,4	0
Panneau fibre médium MDF	0,2	0,4	0,4	0
Panneau fibre mou	0,2	0,4	0,4	0
Planche azobe	0,2	0,4	0,4	0
Planche pin du Parana	0,2	0,4	0,4	0
Adhésif bitumineux pour étanchéité	0	0,5	0,5	0
Adhésif bitumineux à chaud	0	0,5	0,5	0
Adhésif bitumineux à froid	0	0,5	0,5	0
Adhésif d'étanchéité au caoutchouc naturel	0	0,5	0,5	0
Colle à métaux	0	0,5	0,5	0
Mastic étanchéité asphalt	0	0,5	0,5	0
Bitume	0	0,5	0,5	0
Alimentation électronique (style PC fixe)	0	0,5	0,5	0
Alimentation électronique (style PC portable)	0	0,5	0,5	0
Batterie Li ion	0	0,5	0,5	0
Batterie NiMH	0	0,5	0,5	0
Cable ruban 20 conducteurs	0	0,5	0,5	0
Cable trois conducteurs	0	0,5	0,5	0
Circuit imprimé	0	0,5	0,5	0
Circuit imprimé CMS (masse)	0	0,5	0,5	0
Circuit imprimé CMS (surface)	0	0,5	0,5	0
Circuit imprimé composants traversants (masse)	0	0,5	0,5	0
Circuit imprimé composants traversants (surface)	0	0,5	0,5	0
Circuit intégré type logique	0	0,5	0,5	0
Circuit intégré type mémoire	0	0,5	0,5	0

## BILAN PRODUIT 2008

Composant électronique actif (moyenne)	0	0,5	0,5	0
Composant électronique passif (moyenne)	0	0,5	0,5	0
Composants (en moyenne)	0	0,5	0,5	0
Composants de panneau d'ordinateur	0	0,5	0,5	0
Disque dur PC (575g)	0	0,5	0,5	0
Ecran cathodique	0	0,5	0,5	0
Ecran LCD (typiquement 15")	0	0,5	0,5	0
Lecteur CD DVD d'ordinateur	0	0,5	0,5	0
LED	0	0,5	0,5	0
Module électronique de commande	0	0,5	0,5	0
Ventilateur	0	0,5	0,5	0
Encre couleur impression offset	0	0,5	0,5	0
Pigments, paper production	0	0,5	0,5	0
Toner couleur	0	0,5	0,5	0
Toner noir	0	0,5	0,5	0
Fibre de verre	0	0	1	0
Fibres Aramide	0	0	1	0
Fibres de Carbone	0	0	1	0
Bureau	0	0	1	0
Entrepôt	0	0	1	0
Maison individuelle	0	0	1	0
Béton normal	0	0	1	0
Béton pauvre	0	0	1	0
Béton semelle et fondations	0	0	1	0
Bloc béton léger (argile expansée)	0	0	1	0
Bloc béton léger (perlite expansée)	0	0	1	0
Bloc béton léger (pierre ponce)	0	0	1	0
Bloc béton léger (polystyrène expansée)	0	0	1	0
Bloc béton léger (vermiculite expansée)	0	0	1	0
Brique	0	0	1	0
Carrelages céramiques	0	0	1	0
Carrelages pierre	0	0	1	0
Céramique pour équipement sanitaire	0	0	1	0
Chaux vive	0	0	1	0

Chaux hydratée	0	0	1	0
Chaux hydraulique	0	0	1	0
Ciment portland	0	0	1	0
Ciment réfractaire	0	0	1	0
Gravier broyé	0	0	1	0
Gravier de rivière	0	0	1	0
Liant acrylic	0	0	1	0
Mortier adhésif	0	0	1	0
Mortier de ciment	0	0	1	0
Parpaing	0	0	1	0
Parpaing allégé prise en autoclave	0	0	1	0
Plaque de plâtre	0	0	1	0
Plâtre	0	0	1	0
Revêtement pierre brute	0	0	1	0
Revêtement pierre polie	0	0	1	0
Sable	0	0	1	0
Tuiles béton	0	0	1	0
Tuiles céramiques	0	0	1	0
Acier allié nickel chrome	0,75	0	0,25	0
Acier courant	0,75	0	0,25	0
Acier courant faiblement allié	0,75	0	0,25	0
Acier de coulée	0,75	0	0,25	0
Acier inox 18/8	0,75	0	0,25	0
Acier neuf	0,75	0	0,25	0
Acier neuf faiblement allié	0,75	0	0,25	0
Acier neuf inox 18/8	0,75	0	0,25	0
Acier recyclé	0,75	0	0,25	0
Acier recyclé inox 18/8	0,75	0	0,25	0
Aluminium mix européen	0,27	0	0,73	0
Aluminium mix moulé européen	0,27	0	0,73	0
Aluminium mix forgé européen	0,27	0	0,73	0
Aluminium neuf	0,27	0	0,73	0
Aluminium recyclé (déchets anciens)	0,27	0	0,73	0
Aluminium recyclé (première fusion)	0,27	0	0,73	0
Argent		0	1	0
Brazure sans cadmium		0	1	0

## BILAN PRODUIT 2008

Bronze	0,27	0	0,73	0
Cadmium (neuf)		0	1	0
Chrome		0	1	0
Cobalt		0	1	0
Cuivre (recyclé)	0,27	0	0,73	0
Cuivre courant	0,27	0	0,73	0
Etain		0	1	0
Laiton	0,27	0	0,73	0
Lithium		0	1	0
Magnesium		0	1	0
Manganese		0	1	0
Mercuré		0	1	0
Molybdène		0	1	0
Nickel		0	1	0
Or		0	1	0
Palladium		0	1	0
Platine		0	1	0
Plomb courant	0,27	0	0,73	0
Rhodium		0	1	0
Zinc (neuf)		0	1	0
Boite en carton ondulé	0,57	0,165	0,165	0,1
Carton ondulé (mi-chimique)	0,57	0,165	0,165	0,1
Carton ondulé (recyclé testliner)	0,57	0,165	0,165	0,1
Carton ondulé (recyclé wellenstoff)	0,57	0,165	0,165	0,1
Carton ondulé base kraft (fibres neuves longues)	0,57	0,165	0,165	0,1
Carton ondulé mix simple paroi	0,57	0,165	0,165	0,1
Carton ondulé neuf simple paroi	0,57	0,165	0,165	0,1
Carton ondulé recyclé double paroi	0,57	0,165	0,165	0,1
Carton ondulé recyclé simple paroi	0,57	0,165	0,165	0,1
Carton rigide blanchi	0,57	0,165	0,165	0,1
Carton rigide non blanchi	0,57	0,165	0,165	0,1
ELA "brique" emballage liquides alimentaires	0,57	0,165	0,165	0,1
Papier journal	0,57	0,165	0,165	0,1
Papier kraft blanchi	0,57	0,165	0,165	0,1
Papier kraft non blanchi	0,57	0,165	0,165	0,1

Papier pâte de bois	0,57	0,165	0,165	0,1
Papier recyclé désencré	0,57	0,165	0,165	0,1
Papier recyclé sans désencrage	0,57	0,165	0,165	0,1
Papier sans bois couché	0,57	0,165	0,165	0,1
Papier sans bois non couché	0,57	0,165	0,165	0,1
Couleur d'imprimerie en solution toluène	0	0,5	0,5	0
Dispersion acrylique à l'eau	0	0,5	0,5	0
Mélange acrylique à l'eau	0	0,5	0,5	0
Peinture alkyde blanche à l'eau	0	0,5	0,5	0
Peinture alkyde blanche solvantée	0	0,5	0,5	0
Colophane	0	0,5	0,5	0
Traitement du bois creosote	0	0,5	0,5	0
Traitement du bois sels avec chrome	0	0,5	0,5	0
Traitement du bois sels organiques sans chrome	0	0,5	0,5	0
Vernis acrylique à l'eau	0	0,5	0,5	0
BR	0	0,5	0,5	0
EPDM	0	0,5	0,5	0
SBR	0	0,5	0,5	0
NBR	0	0,5	0,5	0
Caoutchouc synthétique	0	0,5	0,5	0
Diisocyanate MDI pour PUR	0	0,5	0,5	0
Diisocyanate TDI pour PUR	0	0,5	0,5	0
Epoxide (résine)	0	0,5	0,5	0
Epoxide chargée oxyde d'alu	0	0,5	0,5	0
Epoxide chargée silice	0	0,5	0,5	0
Melamine MF	0	0,5	0,5	0
Phenolique	0	0,5	0,5	0
Polyester insaturé (résine) UP	0	0,5	0,5	0
Polyol pour PUR	0	0,5	0,5	0
PUR mousse flexible	0	0,5	0,5	0
PUR mousse rigide	0	0,5	0,5	0
SMC préimprégné	0	0,5	0,5	0
Urée Formol UF	0	0,5	0,5	0
Amidon modifié	0	0,5	0,5	0
ABS	0	0,5	0,5	0

## BILAN PRODUIT 2008

EVA	0	0,5	0,5	0
EVA feuille	0	0,5	0,5	0
Fibre de PE	0	0,5	0,5	0
Film de PVF	0	0,5	0,5	0
Film d'emballage en PELD	0,1	0,45	0,45	0
PA6	0	0,5	0,5	0
PA6 + FV	0	0,5	0,5	0
PA66	0	0,5	0,5	0
PA66 + FV	0	0,5	0,5	0
PB	0	0,5	0,5	0
PC	0	0,5	0,5	0
PEHD	0,4	0,3	0,3	0
PELD	0	0,5	0,5	0
PELLD	0	0,5	0,5	0
PET amorphe	0	0,5	0,5	0
PET bouteille	0,4	0,3	0,3	0
PLA	0	0,5	0,5	0
PMMA feuilles	0	0,5	0,5	0
PMMA granulés	0	0,5	0,5	0
Polysulfide	0	0,5	0,5	0
PP	0,4	0,3	0,3	0
PPS	0	0,5	0,5	0
Production de fibres PET	0	0,5	0,5	0
PS expansible	0	0,5	0,5	0
PS résistant au choc	0	0,5	0,5	0
PS usage general	0	0,5	0,5	0
PTFE	0	0,5	0,5	0
PTFE film	0	0,5	0,5	0
PVC	0	0,5	0,5	0
PVDC	0	0,5	0,5	0
PVF	0	0,5	0,5	0
SAN	0	0,5	0,5	0
Fibres de viscose	0,1	0,45	0,45	0
Toile de chanvre kenaf	0,1	0,45	0,45	0
Toile de coton	0,1	0,45	0,45	0
Toile de jute	0,1	0,45	0,45	0

Fibres polyester	0,1	0,45	0,45	0
Verre emballage blanc	0,6	0,2	0,2	0
Verre emballage brun	0,6	0,2	0,2	0
Verre emballage vert	0,6	0,2	0,2	0
Verre plat	0,6	0,2	0,2	0

### SCÉNARIO : DÉCHETS ENCOMBRANTS

Matériaux	% Recyclage	% Incinération	% Enfouis- sement	% Compos- tage
Bardage alu	0	0	1	0
Fenêtre alu	0	0	1	0
Fenêtre bois	0	0	1	0
Fenêtre bois métal	0	0	1	0
Fenêtre PVC	0	0	1	0
Porte extérieure bois alu	0	0	1	0
Porte extérieure bois verre	0	0	1	0
Porte intérieure bois	0	0	1	0
Porte intérieure bois verre	0	0	1	0
Vitrage double	0	0	1	0
Vitrage double sécurité	0	0	1	0
Vitrage triple	0	0	1	0
Fibre de cellulose	0	0,5	0,5	0
Laine de roche	0	0,5	0,5	0
Laine de verre	0	0,5	0,5	0
Moussage in situ UF	0	0,5	0,5	0
Mousse élastomère pour tubes	0	0,5	0,5	0
Perlite expansée	0	0,5	0,5	0
Plaques de liège	0	0,5	0,5	0
Plaques PSE	0	0,5	0,5	0
Plaques UF	0	0,5	0,5	0
Verre expansé	0	0,5	0,5	0
Accumulateur NiCd	0	0,5	0,5	0
Pile alcaline AA	0	0,5	0,5	0
Aggloméré pour extérieur	0,2	0,4	0,4	0

## BILAN PRODUIT 2008

Aggloméré pour intérieur	0,2	0,4	0,4	0
Lamellé-collé extérieur	0,2	0,4	0,4	0
Lamellé-collé intérieur	0,2	0,4	0,4	0
Contreplaqué extérieur	0,2	0,4	0,4	0
Contreplaqué intérieur	0,2	0,4	0,4	0
Essence commune dure	0,2	0,4	0,4	0
Essence commune tendre	0,2	0,4	0,4	0
Essence commune tendre Scandinavie	0,2	0,4	0,4	0
Liège brut	0,2	0,4	0,4	0
Palette européenne	0,2	0,4	0,4	0
Panneau fibre dur	0,2	0,4	0,4	0
Panneau fibre médium MDF	0,2	0,4	0,4	0
Panneau fibre mou	0,2	0,4	0,4	0
Planche azobe	0,2	0,4	0,4	0
Planche pin du Parana	0,2	0,4	0,4	0
Adhésif bitumineux pour étanchéité	0	0,5	0,5	0
Adhésif bitumineux à chaud	0	0,5	0,5	0
Adhésif bitumineux à froid	0	0,5	0,5	0
Adhésif d'étanchéité au caoutchouc naturel	0	0,5	0,5	0
Colle à métaux	0	0,5	0,5	0
Mastic étanchéité asphalt	0	0,5	0,5	0
Bitume	0	0,5	0,5	0
Alimentation électronique (style PC fixe)	0	0,5	0,5	0
Alimentation électronique (style PC portable)	0	0,5	0,5	0
Batterie Li ion	0	0,5	0,5	0
Batterie NiMH	0	0,5	0,5	0
Cable ruban 20 conducteurs	0	0,5	0,5	0
Cable trois conducteurs	0	0,5	0,5	0
Circuit imprimé	0	0,5	0,5	0
Circuit imprimé CMS (masse)	0	0,5	0,5	0
Circuit imprimé CMS (surface)	0	0,5	0,5	0
Circuit imprimé composants traversants (masse)	0	0,5	0,5	0
Circuit imprimé composants traversants (surface)	0	0,5	0,5	0
Circuit intégré type logique	0	0,5	0,5	0

Circuit intégré type mémoire	0	0,5	0,5	0
Composant électronique actif (moyenne)	0	0,5	0,5	0
Composant électronique passif (moyenne)	0	0,5	0,5	0
Composants (en moyenne)	0	0,5	0,5	0
Composants de panneau d'ordinateur	0	0,5	0,5	0
Disque dur PC (575g)	0	0,5	0,5	0
Ecran cathodique	0	0,5	0,5	0
Ecran LCD (typiquement 15")	0	0,5	0,5	0
Lecteur CD DVD d'ordinateur	0	0,5	0,5	0
LED	0	0,5	0,5	0
Module électronique de commande	0	0,5	0,5	0
Ventilateur	0	0,5	0,5	0
Encre couleur impression offset	0	0,5	0,5	0
Pigments, paper production	0	0,5	0,5	0
Toner couleur	0	0,5	0,5	0
Toner noir	0	0,5	0,5	0
Fibre de verre	0	0,5	0,5	0
Fibres Aramide	0	0,5	0,5	0
Fibres de Carbone	0	0,5	0,5	0
Bureau	0	0,5	0,5	0
Entrepôt	0	0,5	0,5	0
Maison individuelle	0	0,5	0,5	0
Béton normal	0,25	0,375	0,375	0
Béton pauvre	0,25	0,375	0,375	0
Béton semelle et fondations	0,25	0,375	0,375	0
Bloc béton léger (argile expansée)	0,25	0,375	0,375	0
Bloc béton léger (perlite expansée)	0,25	0,375	0,375	0
Bloc béton léger (pierre ponce)	0,25	0,375	0,375	0
Bloc béton léger (polystyrène expansée)	0,25	0,375	0,375	0
Bloc béton léger (vermiculite expansée)	0,25	0,375	0,375	0
Brique	0,25	0,375	0,375	0
Carrelages céramiques	0,25	0,375	0,375	0
Carrelages pierre	0,25	0,375	0,375	0
Céramique pour équipement sanitaire	0,25	0,375	0,375	0

## BILAN PRODUIT 2008

Chaux vive	0,25	0,375	0,375	0
Chaux hydratée	0,25	0,375	0,375	0
Chaux hydraulique	0,25	0,375	0,375	0
Ciment portland	0,25	0,375	0,375	0
Ciment réfractaire	0,25	0,375	0,375	0
Gravier broyé	0,25	0,375	0,375	0
Gravier de rivière	0,25	0,375	0,375	0
Liant acrylic	0,25	0,375	0,375	0
Mortier adhésif	0,25	0,375	0,375	0
Mortier de ciment	0,25	0,375	0,375	0
Parpaing	0,25	0,375	0,375	0
Parpaing allégé prise en autoclave	0,25	0,375	0,375	0
Plaque de plâtre	0,25	0,375	0,375	0
Plâtre	0,25	0,375	0,375	0
Revêtement pierre brute	0,25	0,375	0,375	0
Revêtement pierre polie	0,25	0,375	0,375	0
Sable	0,25	0,375	0,375	0
Tuiles béton	0,25	0,375	0,375	0
Tuiles céramiques	0,25	0,375	0,375	0
Acier allié nickel chrome	0,8	0,1	0,1	0
Acier courant	0,8	0,1	0,1	0
Acier courant faiblement allié	0,8	0,1	0,1	0
Acier de coulé	0,8	0,1	0,1	0
Acier inox 18/8	0,8	0,1	0,1	0
Acier neuf	0,8	0,1	0,1	0
Acier neuf faiblement allié	0,8	0,1	0,1	0
Acier neuf inox 18/8	0,8	0,1	0,1	0
Acier recyclé	0,8	0,1	0,1	0
Acier recyclé inox 18/8	0,8	0,1	0,1	0
Aluminium mix européen	0,8	0,1	0,1	0
Aluminium mix moulé européen	0,8	0,1	0,1	0
Aluminium mix forgé européen	0,8	0,1	0,1	0
Aluminium neuf	0,8	0,1	0,1	0
Aluminium recyclé (déchets anciens)	0,8	0,1	0,1	0
Aluminium recyclé (première fusion)	0,8	0,1	0,1	0
Argent	0,8	0,1	0,1	0

Brazure sans cadmium		0,5	0,5	0
Bronze	0,8	0,1	0,1	0
Cadmium (neuf)		0,5	0,5	0
Chrome		0,5	0,5	0
Cobalt		0,5	0,5	0
Cuivre (recyclé)	0,8	0,1	0,1	0
Cuivre courant	0,8	0,1	0,1	0
Etain	0,8	0,1	0,1	0
Laiton	0,8	0,1	0,1	0
Lithium	0,8	0,1	0,1	0
Magnesium		0,5	0,5	0
Manganese		0,5	0,5	0
Mercuré		0,5	0,5	0
Molybdène		0,5	0,5	0
Nickel		0,5	0,5	0
Or		0,5	0,5	0
Palladium		0,5	0,5	0
Platine		0,5	0,5	0
Plomb courant	0,8	0,1	0,1	0
Rhodium		0,5	0,5	0
Zinc (neuf)	0,8	0,1	0,1	0
Boîte en carton ondulé	0,65	0,125	0,125	0,1
Carton ondulé (mi-chimique)	0,65	0,125	0,125	0,1
Carton ondulé (recyclé testliner)	0,65	0,125	0,125	0,1
Carton ondulé (recyclé wellenstoff)	0,65	0,125	0,125	0,1
Carton ondulé base kraft (fibres neuves longues)	0,65	0,125	0,125	0,1
Carton ondulé mix simple paroi	0,65	0,125	0,125	0,1
Carton ondulé neuf simple paroi	0,65	0,125	0,125	0,1
Carton ondulé recyclé double paroi	0,65	0,125	0,125	0,1
Carton ondulé recyclé simple paroi	0,65	0,125	0,125	0,1
Carton rigide blanchi	0,65	0,125	0,125	0,1
Carton rigide non blanchi	0,65	0,125	0,125	0,1
ELA "brique" emballage liquides alimentaires	0,65	0,125	0,125	0,1
Papier journal	0,65	0,125	0,125	0,1
Papier kraft blanchi	0,65	0,125	0,125	0,1

## BILAN PRODUIT 2008

Papier kraft non blanchi	0,65	0,125	0,125	0,1
Papier pâte de bois	0,65	0,125	0,125	0,1
Papier recyclé désencré	0,65	0,125	0,125	0,1
Papier recyclé sans désencrage	0,65	0,125	0,125	0,1
Papier sans bois couché	0,65	0,125	0,125	0,1
Papier sans bois non couché	0,65	0,125	0,125	0,1
Couleur d'imprimerie en solution toluène	0	0,5	0,5	0
Dispersion acrylique à l'eau	0	0,5	0,5	0
Mélange acrylique à l'eau	0	0,5	0,5	0
Peinture alkyde blanche à l'eau	0	0,5	0,5	0
Peinture alkyde blanche solvantée	0	0,5	0,5	0
Colophane	0	0,5	0,5	0
Traitement du bois creosote	0	0,5	0,5	0
Traitement du bois sels avec chrome	0	0,5	0,5	0
Traitement du bois sels organiques sans chrome	0	0,5	0,5	0
Vernis acrylique à l'eau	0	0,5	0,5	0
BR	0	0,5	0,5	0
EPDM	0	0,5	0,5	0
SBR	0	0,5	0,5	0
NBR	0	0,5	0,5	0
Caoutchouc synthétique	0	0,5	0,5	0
Diisocyanate MDI pour PUR	0	0,5	0,5	0
Diisocyanate TDI pour PUR	0	0,5	0,5	0
Epoxide (résine)	0	0,5	0,5	0
Epoxide chargée oxyde d'aluminium	0	0,5	0,5	0
Epoxide chargée silice	0	0,5	0,5	0
Melamine MF	0	0,5	0,5	0
Phénolique	0	0,5	0,5	0
Polyester insaturé (résine) UP	0	0,5	0,5	0
Polyol pour PUR	0	0,5	0,5	0
PUR mousse flexible	0	0,5	0,5	0
PUR mousse rigide	0	0,5	0,5	0
SMC préimprégné	0	0,5	0,5	0
Urée Formol UF	0	0,5	0,5	0
Amidon modifié	0,2	0,4	0,4	0

ABS	0,2	0,4	0,4	0
EVA	0,2	0,4	0,4	0
EVA feuille	0,2	0,4	0,4	0
Fibre de PE	0,2	0,4	0,4	0
Film de PVF	0,2	0,4	0,4	0
Film d'emballage en PELD	0,2	0,4	0,4	0
PA6	0,2	0,4	0,4	0
PA6 + FV	0,2	0,4	0,4	0
PA66	0,2	0,4	0,4	0
PA66 + FV	0,2	0,4	0,4	0
PB	0,2	0,4	0,4	0
PC	0,2	0,4	0,4	0
PEHD	0,2	0,4	0,4	0
PELD	0,2	0,4	0,4	0
PELLD	0,2	0,4	0,4	0
PET amorphe	0,2	0,4	0,4	0
PET bouteille	0,2	0,4	0,4	0
PLA	0,2	0,4	0,4	0
PMMA feuilles	0,2	0,4	0,4	0
PMMA granulés	0,2	0,4	0,4	0
Polysulfide	0,2	0,4	0,4	0
PP	0,2	0,4	0,4	0
PPS	0,2	0,4	0,4	0
Production de fibres PET	0,2	0,4	0,4	0
PS expansible	0,2	0,4	0,4	0
PS résistant au choc	0,2	0,4	0,4	0
PS usage general	0,2	0,4	0,4	0
PTFE	0,2	0,4	0,4	0
PTFE film	0,2	0,4	0,4	0
PVC	0,2	0,4	0,4	0
PVDC	0,2	0,4	0,4	0
PVF	0,2	0,4	0,4	0
SAN	0,2	0,4	0,4	0
Fibres de viscose	0,1	0,45	0,45	0
Toile de chanvre kenaf	0,1	0,45	0,45	0
Toile de coton	0,1	0,45	0,45	0

## BILAN PRODUIT 2008

Toile de jute	0,1	0,45	0,45	0
Fibres polyester	0,1	0,45	0,45	0
Verre emballage blanc	0,51	0,245	0,245	0
Verre emballage brun	0,51	0,245	0,245	0
Verre emballage vert	0,51	0,245	0,245	0
Verre plat	0,51	0,245	0,245	0

## FOIRE AUX QUESTIONS

---

## CONTACTS



### **Université de Cergy-Pontoise**

Département des Sciences de la Terre et de l'Environnement

Bâtiment E (Neuille 3.1), 4ème étage,  
5, mail Gay Lussac, Neuville-sur-Oise  
95 031 CERGY-PONTOISE Cedex

Jean-François PATINGRE  
Professeur associé – Responsable technique  
[jean-francois.patingre@u-cergy.fr](mailto:jean-francois.patingre@u-cergy.fr)



### **ADEME**

Département Eco-conception & Consommation durable

27 rue Louis Vicat  
75737 Paris cedex 15

Dominique VEUILLET  
[Dominique.veuillet@ademe.fr](mailto:Dominique.veuillet@ademe.fr)