

L'évaluation environnementale d'un rasoir

GUILLAUME JOUANNE, MATHILDE JULIEN [1]

L'analyse du cycle de vie est un outil d'aide à la décision en écoconception permettant d'évaluer l'impact environnemental d'un produit (bien ou service) de l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie. Elle peut être réalisée par un prestataire externe – ici le cabinet Evea, qui a travaillé avec Bic dans la phase finale de la conception d'un nouveau rasoir.

mots-clés

développement durable, écoconception, innovation

Dans le numéro de *Technologie* spécial écoconception (n° 157, sept.-oct. 2008), nous avons défini la méthodologie d'une analyse de cycle de vie (ACV) avec le logiciel SimaPro. En voici un exemple d'application industrielle réelle, dans le cadre de l'écoconception d'un rasoir Bic en polymère d'acide lactique (PLA ou acide polylactique c'est-à-dire du plastique issu de matières renouvelables) baptisé Bic Ecolutions [1]. Pour ce projet, mené en juillet 2008, la société Bic a eu recours à l'expertise d'Evea.

Bic s'est engagé depuis de longues années dans une démarche de développement durable. Sa philosophie de développement des produits rejoint la notion de « juste nécessaire », pour une offre de produits légers, sans superflu, et offrant le maximum de fonctionnalité.

La recherche d'une diminution des impacts environnementaux a conduit les équipes de R&D à travailler sur le sujet des bioplastiques et à développer un rasoir en PLA. La question posée à Evea était de savoir s'il avait plus ou moins d'impact qu'un rasoir équivalent fabriqué à partir de plastique issu directement du pétrole. Par ailleurs, son emballage devait également avoir un impact moindre ; il a donc été totalement repensé [2].

L'évaluation environnementale en cycle de vie

L'équipe en charge du projet a fait réaliser une évaluation environnementale

en cycle de vie. Cette étude a pris en compte l'ensemble des phases du cycle de vie du rasoir, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie du produit, en passant par la fabrication, les différentes étapes de transport ainsi que l'utilisation. N'ont pas été inclus dans cette étude les suremballages (hors emballage primaire), les transports amont (pour livrer la matière première chez Bic) et les produits de rasage (mousse, gel...) utilisés lors de la phase d'utilisation.

Les données nécessaires à l'évaluation ont été collectées auprès des équipes Bic ainsi que dans les études déjà réalisées par l'entreprise.

Cette évaluation a été menée pendant les phases de développement du rasoir, en interaction avec l'amélioration environnementale. Par exemple, l'emballage a évolué au vu des résultats. En ce qui concerne le rasoir, les conclusions de l'évaluation environnementale ont été intégrées dans les programmes de R&D pour permettre une diminution des impacts environnementaux lors des prochains développements de produits.

Les données collectées ont été entrées dans SimaPro, les objectifs de la modélisation étant les suivants :

- 1 Comparaison entre le rasoir Bic Ecolutions en cours de développement et le rasoir Bic 3, autre modèle de la marque à fonctionnalité équivalente
- 2 Mise en évidence des étapes du cycle de vie et des composants ayant les impacts environnementaux les plus importants

Nota : Par souci de confidentialité, les valeurs indiquées ici ont été modifiées.

La modélisation des composants

Nous avons d'abord modélisé, de façon simplifiée, chaque composant : le manche, la tête (incluant les lames) et les éléments protecteurs des lames.

Les données utilisées sont issues des bases de données EcoInvent et Idemat. Certaines ont été adaptées pour correspondre aux matières utilisées. Par exemple, le manche est composé de PLA, de talc, de billes de verre (pour assurer certaines performances techniques demandées) et de colorant [3].

Nous avons décidé d'utiliser un process générique d'injection disponible dans SimaPro. En effet, le temps disponible pour l'étude ne nous permettait pas de collecter d'informations sur les consommations réelles de l'injection dans l'usine qui produit les rasoirs. Cependant, nous savons que Bic a une politique de gestion des consommations énergétiques de ses sites de production (utilisation des meilleures technologies disponibles,



[2] L'emballage écoconçu

[1] Respectivement : ingénieur conseil chef de projet de la société Evea ; chargée de mission développement durable de la société Bic. Courriels : g.jouanne@evea-conseil.com ; Mathilde.Julien@bicworld.com.



1 Le rasoir Bic Evolutions en PLA

optimisation des moules...). L'impact de la donnée moyenne fournie par SimaPro est donc *a priori* supérieur à celui de la donnée réelle de Bic. L'approximation faite en utilisant la donnée générique peut donc être considérée comme valide.

La modélisation du rasoir

Les différents composants créés ont ensuite été assemblés dans le rasoir complet **4**.

La modélisation du produit acheté

Nous avons ensuite créé l'ensemble qui est vendu en magasin. Notre unité de référence étant le rasoir, nous avons donc modélisé un rasoir, 1/4 de conditionnement puisque les rasoirs sont vendus par 4 ainsi que le transport de distribution modélisé en une masse transportée sur une certaine distance **5**.

À cette modélisation, nous avons ensuite ajouté l'impact de l'acte d'achat : le transport d'une personne jusqu'à la grande surface. Pour ce faire, nous avons réalisé une allocation volumique :

1 Connaissant le volume total moyen des achats effectués par un français, soit 9 000 litres (source : Ecobilan, *Évaluation des impacts environnementaux des sacs de caisse Carrefour*, 2004), et sachant qu'une unité de vente de 4 rasoirs a un volume de 0,3 l, soit 0,075 l par rasoir, nous en déduisons qu'un rasoir représente 0,0084 % des achats annuels en volume ;

2 Nous avons fait l'hypothèse qu'un trajet moyen est de 10 km (A/R) en voiture pour se rendre dans un magasin, et ce, 45 fois par an, soit 450 km (source : *idem*) ;

3 Nous pouvons en déduire l'impact à associer au rasoir :
 $450 \text{ km} \times 0,0084 \% = 3,8 \text{ m}$.

Input/output Parameters

Name: manche Image: [] Comment: []

Status: []

Materials/Assemblies	Amount	Unit	Distribution	SD^2 or 2*SDMin	Max	Comment
billes de verre	1	g	Undefined			
talc	2	g	Undefined			
pigment de coloration	0,05	g	Undefined			
Polyflocide, granulate, at plant/GLO S	7	g	Undefined			
(Insert line here)						

Processes	Amount	Unit	Distribution	SD^2 or 2*SDMin	Max	Comment
Injection moulding/RER S	1+2+0,05+7 = 10,1	g				
(Insert line here)						

3 La modélisation dans SimaPro du composant « manche » à partir des données matières et process

Name: rasoir Image: []

Status: []

Materials/Assemblies	Amount	Unit	Distribution	SD^2 or 2*
manche	1	p	Undefined	
lames	3	p	Undefined	
protection des lames	1	p	Undefined	
autres petits composants	1	p	Undefined	
(Insert line here)				

4 La modélisation dans SimaPro du rasoir à partir des différents composants déjà créés

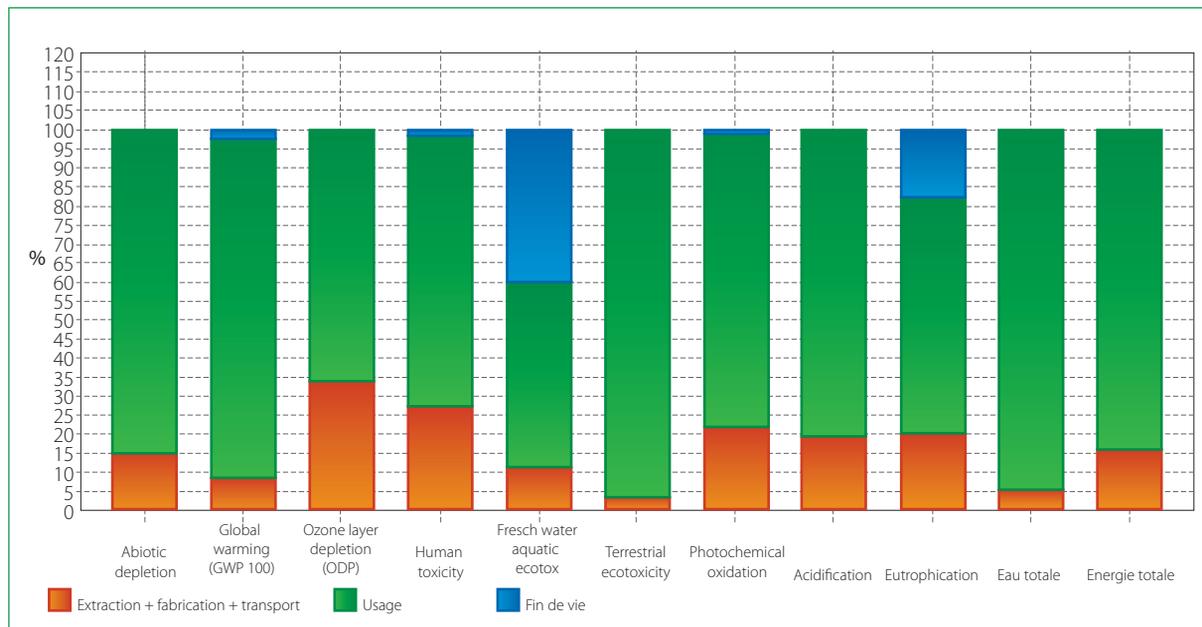
Name: rasoir en vente Image: []

Status: []

Materials/Assemblies	Amount	Unit	Distribution
rasoir	1	p	Undefined
packaging	1/4 = 0,25	p	
transport de distribution	1	p	Undefined
(Insert line here)			

Processes	Amount	Unit	Distri
(Insert line here)			

5 La modélisation dans SimaPro du rasoir disponible sur le lieu de vente



6 Les parts relatives de chacune des étapes du cycle de vie du rasoir Bic Ecolutions sur les indicateurs d'impacts environnementaux étudiés

La modélisation de l'ensemble du cycle de vie

Le rasoir acheté est ensuite utilisé (consommation d'eau, d'énergie pour le chauffage de l'eau...), puis jeté. Le rasoir est considéré comme une « ordure ménagère » avec l'hypothèse d'une gestion européenne des déchets, soit 26,5 % en filière d'incinération et 73,5 % en filière d'enfouissement.

Nous avons donc modélisé ces informations pour obtenir les impacts du rasoir sur l'ensemble de son cycle de vie.

La phase qui a le plus d'impact est celle d'utilisation du rasoir. En effet, pour la majorité des indicateurs, environ 80 % des impacts sont dus à l'eau utilisée pendant le rasage et à l'énergie nécessaire pour la chauffer. Hormis pour l'écotoxicité aquatique, les phases d'extraction, de fabrica-

tion et de transport ont plus d'impact que la fin de vie du produit et de son emballage **6**.

L'interprétation des résultats

Nous avons mené la même approche pour le rasoir équivalent et réalisé ainsi la comparaison synthétisée en **7**. Les indicateurs utilisés sont principalement issus de la méthode CML 2000 (voir en encadré).

Indicateurs	Bic Ecolutions	Bic 3	Différentiel (Bic 3 : base 100)
Épuisement des ressources naturelles	+	-	- 12,64 %
Réchauffement climatique (GWP 100)	+	-	- 27,24 %
Destruction de la couche d'ozone	-	+	9,27 %
Toxicité humaine	-	+	7,02 %
Écotoxicité pour les milieux aquatiques	-	+	52,13 %
Écotoxicité terrestre	-	+	28,81 %
Oxydation photochimique	-	+	54,56 %
Acidification	-	+	88,89 %
Eutrophisation	=	=	0,39 %
Eau totale	=	=	- 2,09 %
Énergie totale	-	+	11,17 %

7 Les résultats comparatifs de l'évaluation des impacts environnementaux des 2 solutions



Le PLA est un matériau innovant. Il demande à être mieux connu, et sa fabrication optimisée, par exemple en réduisant les besoins énergétiques. Les résultats de l'étude sont favorables pour deux indicateurs fondamentaux que sont l'épuisement des ressources et le changement climatique.

En développant des solutions en PLA, Bic contribue à faire progresser le savoir-faire environnemental dans le domaine des matières renouvelables.

Par ailleurs, une consultation d'experts en plastiques et en analyses en

cycle de vie a été réalisée pour compléter les résultats de l'étude environnementale, notamment en ce qui concerne les impacts du PLA.

Les avis des experts et les résultats de l'évaluation valident le projet de fabrication d'un rasoir en PLA. Il est recommandé d'expérimenter l'utilisation de cette matière de façon à développer un savoir-faire avec ce nouveau type de matériaux, à tester le marché et comprendre les attentes des consommateurs.

Enfin, ce développement a mis en évidence le fait que la réduction du poids du produit constitue un axe

d'amélioration quant à son impact environnemental. Cet allègement nécessite un remplacement des moules d'injection. Bic n'a pas suivi cette recommandation, pour pouvoir continuer à proposer un rasoir à prix abordable pour le plus grand nombre. Or le PLA est une matière plus dense que les plastiques classiques, rendant le produit plus lourd, ce qui le pénalise sur de nombreux indicateurs évalués dans cette étude. La réduction de sa masse en PLA serait une bonne solution pour que celui-ci ait moins d'impact que le produit Bic 3 sur de nombreux indicateurs. ■

La méthode CML 2000

Développée par l'université de Leyde (Pays-Bas) en 1992 puis révisée en 2000, elle comporte plusieurs indicateurs, parmi lesquels on peut citer :

- L'épuisement des ressources naturelles abiotiques, qui traduit les consommations de minerais et de ressources fossiles, calculées en kilogrammes équivalent antimoine, en se basant sur les réserves disponibles.
- La contribution au changement climatique : en utilisant la méthode développée par l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), cet indicateur mesure les émissions de gaz à effet de serre, exprimées en kilogrammes équivalent CO₂.

- L'appauvrissement de la couche d'ozone exprimé en kilogrammes équivalent CFC-11.
- La formation d'oxydants photochimiques au niveau la troposphère (par exemple, création d'ozone troposphérique, le « mauvais ozone », le « smog » de pollution au-dessus des villes), ayant des impacts sur le monde du vivant, les cultures, l'homme... Les substances à l'origine de cet impact sont essentiellement les COV, le CO et le NO_x. Les émissions sont exprimées en kilogrammes équivalent C₂H₄.



Pour en savoir plus

BIC Eco Evolutions™
 Our planet's skin is sensitive as well. Parce que la planète aussi a la peau sensible. Perché anche il nostro pianeta ha la pelle sensibile.

Razor Handle / Manche du rasoir / Manico del rasoio
 76,5% Bioplastic from renewable resources
 76,5% en Bioplastique à base de ressources renouvelables
 76,5% Bioplastic a base di risorse rinnovabili

Colouring (Biopigments) from vegetable origin
 No pigments of origine végétale
 Biopigmenti d'origine vegetale

The packaging / L'emballage / Il imballaggio
 Made of recycled cardboard
 Carton recyclé
 Cartone riciclato

Minimum packaging for minimum waste
 Moins d'emballage pour moins de déchets
 Meno imballaggio per meno rifiuti

Colouring (Biopigments) from vegetable origin
 No pigments of origine végétale
 Biopigmenti d'origine vegetale

BIC 3 Bioplastic: BIC has reduced its CO₂ emissions from 59 to 43 g equivalent CO₂ (-27%) and offsets any residual emissions*
 BIC 3 Bioplastic: BIC a réduit ses émissions de 59 à 43 g équivalent CO₂ (-27%) et compense les émissions résiduelles*
 BIC 3 Bioplastic: BIC ha ridotto le sue emissioni di CO₂ da 59 a 43 g equivalente CO₂ (-27%) e compensa le emissioni residue*
 *www.bicevolutions.com

BIC 3 Bioplastic: BIC has reduced its CO₂ emissions from 59 to 43 g equivalent CO₂ (-27%) and offsets any residual emissions*
 BIC 3 Bioplastic: BIC a ridotto le sue emissioni di CO₂ da 59 a 43 g equivalente CO₂ (-27%) e compensa le emissioni residue*
 BIC 3 Bioplastic: BIC ha ridotto le sue emissioni di CO₂ da 59 a 43 g equivalente CO₂ (-27%) e compensa le emissioni residue*
 *www.bicevolutions.com

BIC 3 Bioplastic: BIC has reduced its CO₂ emissions from 59 to 43 g equivalent CO₂ (-27%) and offsets any residual emissions*
 BIC 3 Bioplastic: BIC a ridotto le sue emissioni di CO₂ da 59 a 43 g equivalente CO₂ (-27%) e compensa le emissioni residue*
 BIC 3 Bioplastic: BIC ha ridotto le sue emissioni di CO₂ da 59 a 43 g equivalente CO₂ (-27%) e compensa le emissioni residue*
 *www.bicevolutions.com

Le rasoir Bic Evolutions a été lancé avec une communication axée sur la sensibilisation des consommateurs et sur les avantages environnementaux de ce produit, directement sur l'emballage (ci-contre) et à travers un site internet dédié :

www.bicevolutions.com

Evea est un cabinet conseil en écoconception et analyse du cycle de vie, qui propose la réalisation d'ACV, la mise en place de démarches et de stratégies d'écoconception, l'accompagnement de l'éco-innovation ou encore le développement et la commercialisation de solutions logicielles permettant l'intégration de ces démarches dans les entreprises :

www.evea-conseil.com

