



# Analyses du Cycle de Vie des matériaux

*Contribution à la mise en place  
de bonnes pratiques méthodologiques*

À la demande de Procelpac et de Sacs Papier de France, Ecobilan, au sein du département Développement Durable de PwC a réalisé un rapport\* sur une étude d'évaluation des impacts environnementaux des sacs boutiques en papier et en plastique.

L'élaboration de ce document a fait apparaître un certain nombre de points méthodologiques qui méritaient d'être améliorés pour réaliser des études d'Analyse du Cycle de Vie conformes à la norme ISO 14040.

Le présent document a pour objectif d'apporter une contribution méthodologique à la pratique actuelle des Analyses du Cycle de Vie selon ISO 14040. Il présente des éléments clefs d'ACV qui devraient s'appliquer au secteur du papier – notamment aux emballages papier-carton.

Il est destiné aux praticiens des ACV ainsi qu'à l'ensemble des utilisateurs de résultats d'études d'ACV. Les contributions en retour de leur part vers Procelpac et Sacs Papiers de France sont les bienvenues.

### Ce document aborde sept points méthodologiques :

- l'étude fonctionnelle,
- l'utilisation d'un index d'épuisement des ressources,
- la comptabilisation du CO<sub>2</sub>,
- la prise en compte du recyclage,
- la prise en compte de la consommation d'eau,
- l'appel à une revue critique lors des déclarations environnementales produit,
- la prise en compte des risques dans l'ACV.

L'ensemble des termes techniques employés dans ce document se fonde sur les définitions données par la norme ISO 14040.

\* Ce rapport, préparé par Ecobilan au sein du département Développement Durable de PwC, est disponible sur simple demande à Procelpac ou Sacs Papier de France.

## L'étude fonctionnelle

La notion d'**unité fonctionnelle** sert de base pour les comparaisons, tel que précisé dans ISO 14040. Le praticien d'ACV dit toujours comparer à fonctionnalité égale quand il réalise une étude comparative. Un exemple de service rendu est "permettre de livrer à domicile une quantité de produit donné". La notion de **flux de référence** est ensuite utilisée, correspondant à la quantité de produit nécessaire pour remplir la fonction décrite par l'unité fonctionnelle.

“ L'utilisation d'une unité fonctionnelle simple est souvent réductrice, notamment dans le domaine de l'emballage où l'on se contente parfois de ne retenir que le critère de contenance transportée, en oubliant les autres fonctionnalités d'un emballage. Ce choix d'unité fonctionnelle simple est souvent le résultat d'idées préconçues sur les services rendus par le produit étudié.

Ces simplifications conduisent souvent à des généralisations abusives pour des fonctionnalités différentes. Quand on lit "ce sac réutilisable est meilleur que tel autre", certains retiennent, à tort, "la matière du sac réutilisable est meilleure que la matière de l'autre".

Un exemple est "deux sacs du producteur A" et "trois sacs du producteur B", permettant de remplir le service prévu.

**Préalablement à toute ACV, il est donc nécessaire de réaliser une étude approfondie des fonctionnalités des produits considérés**, afin de comparer à fonctionnalités prises en compte égales (on peut parler de "zone de concurrence effective"), tout en justifiant la mise à l'écart de certaines fonctionnalités. Cependant, à la fin de l'étude d'ACV, on étudiera, au moyen d'analyses de sensibilité, les effets sur la comparaison de la prise en compte de certaines fonctionnalités qu'on avait d'abord décidé de mettre à l'écart.

Enfin, il est nécessaire de présenter l'étude fonctionnelle, avec les justifications des choix, dans le rapport final d'ACV, livré avec les résultats. On encadrera alors les conclusions de l'étude avec les éléments clefs de l'étude fonctionnelle.



## L'utilisation d'un index d'épuisement des ressources

Une croissance de consommation de ressources de 3% par an est équivalente, en 25 ans, à une multiplication par 2 de la consommation de la ressource en question. La période tombe à 8 ans avec une croissance de 10%. De ce fait, il est nécessaire de bien identifier la nature renouvelable ou non des ressources consommées. La consommation d'une ressource sans assurer son renouvellement amène rapidement à son épuisement.

“ Lors des comparaisons, il n'est pas suffisant de disposer d'un indicateur énergétique ou d'un indicateur d'empreinte simple, il serait nécessaire de calculer un indicateur d'épuisement des ressources. ”

Les indices d'épuisement des ressources doivent être calculés puis optimisés de façon systématique par les décisions prises, que ce soient des décisions de comparaison, d'écoconception ou d'investissement.

*Note : le bois est une ressource renouvelable mais limitée. Son aspect renouvelable est garanti par une gestion durable de la forêt qui limite le prélèvement à sa croissance. Il est donc particulièrement pertinent de prendre en compte cette caractéristique dans ces cas de gestion.*

Par exemple, comme mentionné dans NF P 01 010, l'indicateur "Abiotic Depletion Potential" (ADP) développé par l'Université de Leiden peut être utilisé. On y considère les ressources naturelles énergétiques et non énergétiques.

Les ressources dont le coefficient ADP est supérieur ou égal à 0,0201 "ADP du pétrole" y sont considérées comme non renouvelables.

Les ressources dont le coefficient ADP est inférieur au coefficient "ADP du pétrole" y sont considérées comme non épuisables.

Les consommations sont exprimées en kg puis multipliées par les coefficients de conversion.

On additionne les résultats et la somme est l'indicateur d'épuisement des ressources naturelles, en kg équivalent antimoine.

## La comptabilisation du CO<sub>2</sub>

L'utilisation de produits issus de la biomasse est l'un des leviers d'action pour minimiser la contribution des activités humaines à l'augmentation de la quantité de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

“ Certains comptabilisent le CO<sub>2</sub> de façon agrégée, sans détailler si les émissions de CO<sub>2</sub> comptabilisées ici seront contrebalancées par des actions visant à le fixer à nouveau. ”

Or, le CO<sub>2</sub> doit être comptabilisé en sortie du cycle de vie selon deux axes : fossile ou biomasse. Seul le CO<sub>2</sub> fossile contribue à l'augmentation de l'effet de serre selon les indicateurs développés par l'IPCC (International Panel on Climate Change). En fait, c'est

la fixation du CO<sub>2</sub> par la plante dans un bref délai, du fait de l'entretien et de la bonne gestion de la forêt, qui autorise à ne pas comptabiliser l'émission de CO<sub>2</sub> en question comme contributrice à l'augmentation de l'effet de serre. Le CO<sub>2</sub> émis par la combustion de bois issu d'une forêt non entretenue contribue à l'effet de serre.

Quand les étapes du cycle de vie étudiées par une ACV ne couvrent pas l'ensemble du cycle de vie, alors il faut veiller à la bonne prise en compte de la comptabilité carbone, notamment si ensuite on place deux bilans (réalisés par des praticiens différents dans des contextes différents) bout à bout pour modéliser un cycle de vie du berceau à la tombe.

*Note : à volume de bois constant, si l'on augmente la quantité de papier en circulation (fait à partir de ce bois), alors on stocke du carbone dans la boucle (de recyclage) papetière.*

*Note : le processus papetier utilise majoritairement du bois et des minéraux considérés aujourd'hui comme non épuisables (e.g. calcaire). Pourtant, les consommations énergétiques des filières papetières sont souvent à l'origine de rejets non négligeables de CO<sub>2</sub>. Cette constatation est souvent à l'origine de critiques envers ce secteur. Il convient ici de distinguer le CO<sub>2</sub> d'origine fossile et celui d'origine biomasse.*

## La prise en compte du recyclage

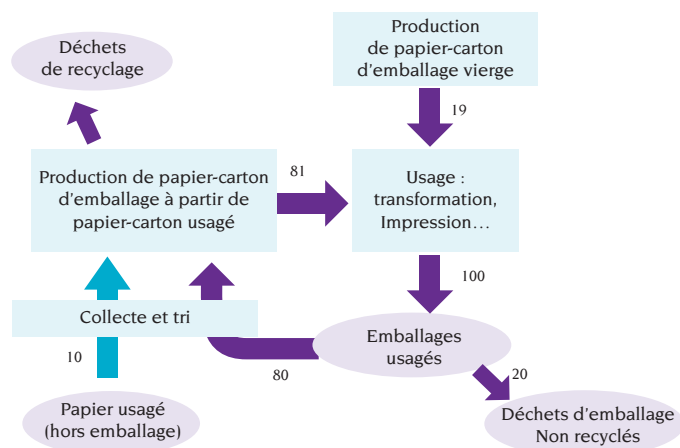
Le mode de prise en compte de la fin de vie des produits est l'un des sujets les plus sensibles dans les ACV, dans la mesure où les résultats des études peuvent changer de façon significative en fonction des choix méthodologiques qui ont été faits : méthode des stocks, expansion des frontières du système étudié ou encore allocations.

“ L'expansion des frontières du système n'est pas adaptée dans le cadre du multi-recyclage ou dans le cadre de filières établies de recyclage (i.e. quand il n'y a qu'une quantité très réduite de vierge produit). Dans ce cas, considérer que la récupération et le recyclage de papier usagé évite la production de papier vierge est réducteur, dans la mesure où la filière de base est la filière dans laquelle le papier est recyclé. ”

Il est essentiel que le choix final de modélisation du recyclage reflète au mieux la réalité du système industriel.

Si le vierge vient en fait en appoint d'une filière qui rend un service à partir d'une boucle majoritaire de recyclé, l'usage de fibres vierges en entrée du système n'est nécessaire que pour assurer la pérennité (compensation des chutes) et éventuellement l'extension du système. La modélisation doit en conséquence refléter cette réalité industrielle.

Système industriel simplifié des emballages papier-carton  
(les valeurs indiquées sont des ordres de grandeur en %)



Note : les entreprises du secteur papetier ont modifié leurs procédés et ont besoin de papier-carton usagé pour fonctionner.

## La prise en compte de la consommation d'eau

Traditionnellement la méthode de comptabilisation de la consommation d'eau dans les ACV consiste à mesurer l'eau prélevée.

Or, certaines entreprises rejettent une grande partie de l'eau qu'elles utilisent vers le milieu dans lequel elle a été prélevée, après traitement dans leur station de traitement de l'eau. Par ailleurs cette eau est souvent plus propre que l'eau qui entre sur le site. Toutefois, elle est aussi plus chaude (i.e. polluée thermiquement, comme l'eau de refroidissement).

“ Le fait de ne pas déduire la quantité rejetée de la quantité prélevée majore la consommation nette du site, alors que l'eau rejetée est à nouveau disponible dans son milieu d'origine pour des usages ultérieurs.

Elle n'a pas de ce fait été consommée, mais seulement utilisée. ”

Parfois, en revanche, l'eau utilisée est puisée dans un milieu (e.g. un puits) et rejetée dans un autre milieu (e.g. en rivière). Elle n'est donc plus, de ce fait, disponible dans le milieu d'origine, et doit alors être considérée comme une eau consommée.

Il est pertinent, lors du calcul de la consommation d'eau, de comptabiliser la différence entre l'eau prélevée dans le milieu et l'eau rejetée vers le même milieu. En effet, l'eau ainsi rejetée reste disponible pour d'autres usages ; la ressource en eau n'a pas été réduite.

Note : cette approche de bilans est déjà pratiquée pour les autres flux dans les ACV ! Il s'agit ici d'une simple mise en cohérence. Il sera alors nécessaire de mettre à jour les bases de données d'ACV pour refléter ce choix.

## L'appel à une revue critique lors des déclarations environnementales produit

La série de normes ISO 14020 encadre la communication environnementale produit. Il est nécessaire de s'y référer pour toute communication, qu'elle soit publicitaire (e.g. vers le grand public) ou encore technique (e.g. pour répondre à des appels d'offres).

“ Cependant, il faut noter que, parfois, aucune revue critique n'est réalisée. Or il est clairement souhaitable que les communications de bilans environnementaux de produits soient encadrées par une revue critique à la charge de celui qui communique. ”

C'est le seul moyen crédible d'assurer la pertinence des informations environnementales fournies.

C'est aussi le seul moyen de s'assurer que les enjeux commerciaux associés à la communication ne vont pas perturber la façon dont les bilans sont réalisés.

Ainsi, les communications de résultats de comparaisons au moyen d'ACV sont pertinentes dans la mesure où la méthodologie décrite dans la série de normes ISO 14040 est appliquée correctement, incluant notamment une revue critique.

*Note : les conclusions des études d'ACV sont liées aux objectifs qui y sont définis, et aux données qui ont été utilisées. Il est très souvent abusif de vouloir généraliser un résultat d'ACV en le sortant de son contexte. Malheureusement, certains praticiens le font...*

## La prise en compte des risques dans les ACV

Des accidents industriels surviennent périodiquement. Ils provoquent des impacts environnementaux et sanitaires significatifs. Or les risques d'accident ne sont pas directement pris en compte dans l'ACV, dans la mesure où ce n'est pas l'objectif.

Toutefois, on prend parfois en compte le danger dans les ACV par la quantification de l'impact environnemental associé à la prévention de ce même danger (e.g. impact de la construction d'une digue - logistique etc. - pour éviter une inondation).

Ces éléments de danger, et les risques associés, pourraient cependant servir à celui qui doit prendre une décision d'investissement.

“ Les produits, pour lesquels le risque associé au danger est fort, devraient intégrer la réalisation du danger dans leurs inventaires du cycle de vie, au moins au niveau des analyses de sensibilité, afin de quantifier les modifications (éventuelles) engendrées par la réalisation de ces dangers, en termes d'impact environnemental. ”

Il serait aussi utile d'intégrer systématiquement au bilan environnemental l'impact des mesures de prévention des dangers permettant d'aboutir à un niveau donné de risque bas, à déterminer. Cette intégration pourrait au moins se réaliser, là encore, au niveau des analyses de sensibilité.

*Note : se référer à la méthode HACCP pour la définition des mots "risque" et "danger".*



## PROCELPAC

154, Boulevard Haussmann • 75008 Paris  
Tél : 01 53 89 24 80 • Fax : 01 45 62 45 27  
[www.procelpac.fr](http://www.procelpac.fr) • Email : [procelpac@wanadoo.fr](mailto:procelpac@wanadoo.fr)



## SACS PAPIER DE FRANCE

42, Rue Galilée – 75116 PARIS  
Tel : 01 47 23 75 52 • Fax : 01 47 23 67 53  
[www.eurosac.org](http://www.eurosac.org) • Email : [sacfrance@wanadoo.fr](mailto:sacfrance@wanadoo.fr)

