

Eco-efficience, analyse du cycle de vie & éco-conception : liens, challenges et perspectives

Par Philippe SCHIESSER*

L'éco-efficience (faire plus avec moins), l'analyse de cycle de vie (évaluer les impacts environnementaux des produits et des services) et l'éco-conception (intégrer l'environnement dans la conception des biens et services) représentent chacun les objectifs et les domaines d'intervention de la gestion des cycles des biens et services. C'est dans ce cadre que s'inscrit l'expérimentation de l'affichage environnemental, lequel permet une meilleure prise de conscience des impacts environnementaux des produits et une plus large diffusion de l'ACV dans le monde des entreprises, certaines en ayant même fait un véritable étendard de leur stratégie commerciale. Si l'évaluation environnementale s'affirme aujourd'hui plus comme un acquis que comme une contrainte, il n'en demeure pas moins qu'elle reste plus répandue dans les politiques publiques (de nombreux textes européens et français y font référence) que dans les politiques industrielles et dans la conception même des objets qui nous entourent.

La 6^{ème} révolution industrielle sera verte ! Ernst Ulrich von Weizsäcker, co-président de l'International Resource Panel du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) n'avait aucun doute sur ce point, lors de sa récente allocution au congrès scientifique international Life Cycle Management, qui s'est tenu, à Berlin, en 2011. Economie circulaire, utilisation en cascade et efficience seront les piliers de ce nouveau monde basé sur le concept du Facteur 5 (1).

L'éco-efficience (faire plus avec moins), l'analyse de cycle de vie (évaluer les impacts environnementaux des produits et des services) et l'éco-conception (intégrer l'environnement dans la conception des biens et services) représentent respectivement les objectifs, les méthodes et les domaines d'intervention de la gestion du cycle de vie des biens et services.

Quels liens faire entre toutes ces démarches ? Quels sont les challenges, devant nous ? Quelles perspectives dessiner, pour un futur souhaitable ?

Ce sont ces trois questions que nous abordons dans la suite de cet article, et qui ont fait notamment l'objet d'une présentation lors du congrès organisé le 17 novembre 2011 par l'Association Française des Ingénieurs et Techniciens de l'Environnement (Afite) (2), en partenariat avec l'Association des professionnels de l'éco-design et de l'éco-conception (Apedec).

Des liens évidents

L'approche cycle de vie constitue un important vivier de concepts et de notions diverses, certaines forts intéressantes, d'autres (heureusement, parfois les mêmes) très opérationnelles.

Nous proposons ci-dessous une représentation devant permettre au lecteur de mieux identifier les liens et les différences entre les plus courantes d'entre elles (voir la figure 1 de la page suivante).

On distingue bien ici le caractère central d'une méthode scientifiquement validée et normalisée comme l'est celle que propose l'analyse du cycle de vie. La communauté ACViste mondiale est en pleine croissance, avec plus de 1 100 acteurs ayant participé au Life Cycle Management 2011, et est (depuis plus de quarante ans) un acquis méthodologique en constant développement, qui fait de la méthode ACV une technique sans équivalent au niveau international. Avec une répartition égalitaire entre les acteurs privés et le monde de la recherche, l'ACV jette de toute évidence un pont d'une importance primordiale entre différentes disciplines : l'évaluation environnementale, la conception des produits et la notion d'organisation apprenante. Plus timides, les ONG et le secteur public restent encore (pour l'instant) présents de façon plutôt symbolique, alors qu'il s'agit d'une question importante pour

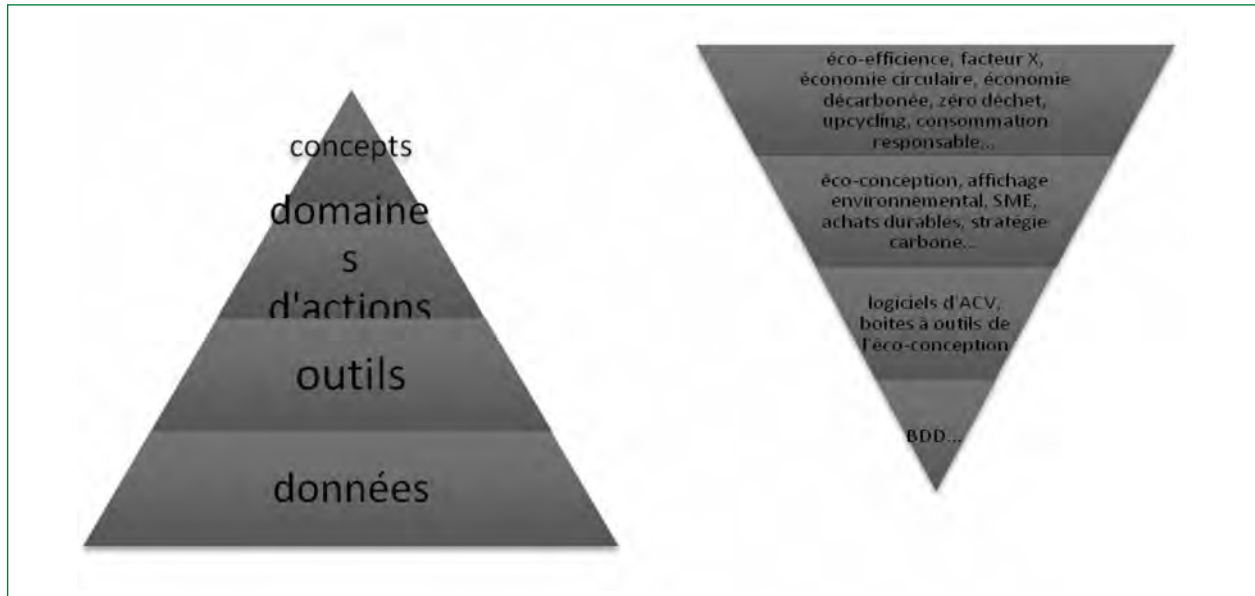


Figure 1: Pyramides et liens entre les notions du Life Cycle Management (LCM).



Figure 2 : Répartition en % des participants au LCM 2011.

nous tous, mais qui est encore présentée d'une façon très technique, à l'occasion de congrès scientifiques (voir la figure 2 ci-dessus).

Pourtant, en matière de production et de consommation, les thèmes transverses ne manquent pas. La gestion du cycle de vie couvre en effet nombre de questions brûlantes. A titre d'illustration, voici un échantillon des thèmes qui ont été traités lors du congrès LCM 2011 : l'empreinte « eau », l'écologie industrielle, la construction de nouvelles méthodes et de nouveaux concepts, les labels, les technologies de l'information et de la communication (TIC), les bio-fuels, l'emballage, les politiques publiques, les outils et les bases de données, les grands distributeurs et l'agroalimentaire, la revue critique des analyses des cycles de vie (ACV), l'analyse du cycle de vie sociale, l'industrie métallurgique, les procédés industriels, les gaz à effet de serre (GES), l'énergie, la chimie, les déchets...

Ces éléments sont bien évidemment de différentes natures selon le positionnement de l'activité de l'acteur concerné (notamment de celle des entreprises). Si l'on étudie les liens existant entre les diverses notions présentées plus haut, suivant des paramètres de déclinaison dans les

organisations, on peut pratiquement déjà identifier les challenges métiers pour chaque sujet, et l'usage possible de l'ACV pour chacun d'entre eux (voir la figure 3 de la page suivante).

Quelques challenges

Au-delà du fait que l'actualité autour du développement durable contribue à l'émergence constante de nouveaux sujets (*cradle-to-cradle*, biodiversité, eau, bio-mimétisme...), l'utilisation de l'ACV dans les différents domaines que nous avons énumérés laisse entreapercevoir une déclinaison partielle de l'acquis méthodologique de cet outil, ainsi que des connaissances déjà acquises grâce à lui (voir la figure 4 de la page suivante).

Tout l'enjeu réside, bien évidemment, dans les moyens mis en œuvre par rapport aux résultats escomptés, et dans la robustesse des calculs (car l'ACV reste intrinsèquement un outil de calcul, et non de mesure).

On est passé ces dernières années d'une dépense de quelques centaines de milliers de francs pour réaliser l'ACV de quelques produits, à celle de quelques milliers d'euros par ACV (de surcroît simplifiée) et ce, pour plusieurs centaines de milliers de produits analysés.

On constate certes une explosion du marché de l'ACV, mais avons-nous réellement progressé, en termes de réduction de nos impacts environnementaux ?

Si les émissions de gaz à effet de serre ont atteint des niveaux aussi élevés en 2010 (que les conférences internationales ont d'ailleurs peine à contrôler), d'autres outils d'évaluation mettent en perspective une approche autre de la « responsabilité » carbone des produits (notons bien qu'il s'agit ici d'une approche monocritère, mais non dénuée d'une approche « cycle de vie »). C'est ainsi que nous apprenons, grâce aux travaux de l'institut Carnegie, que nos émissions de CO₂ dans l'atmosphère proviennent essentiellement de... Russie (3).

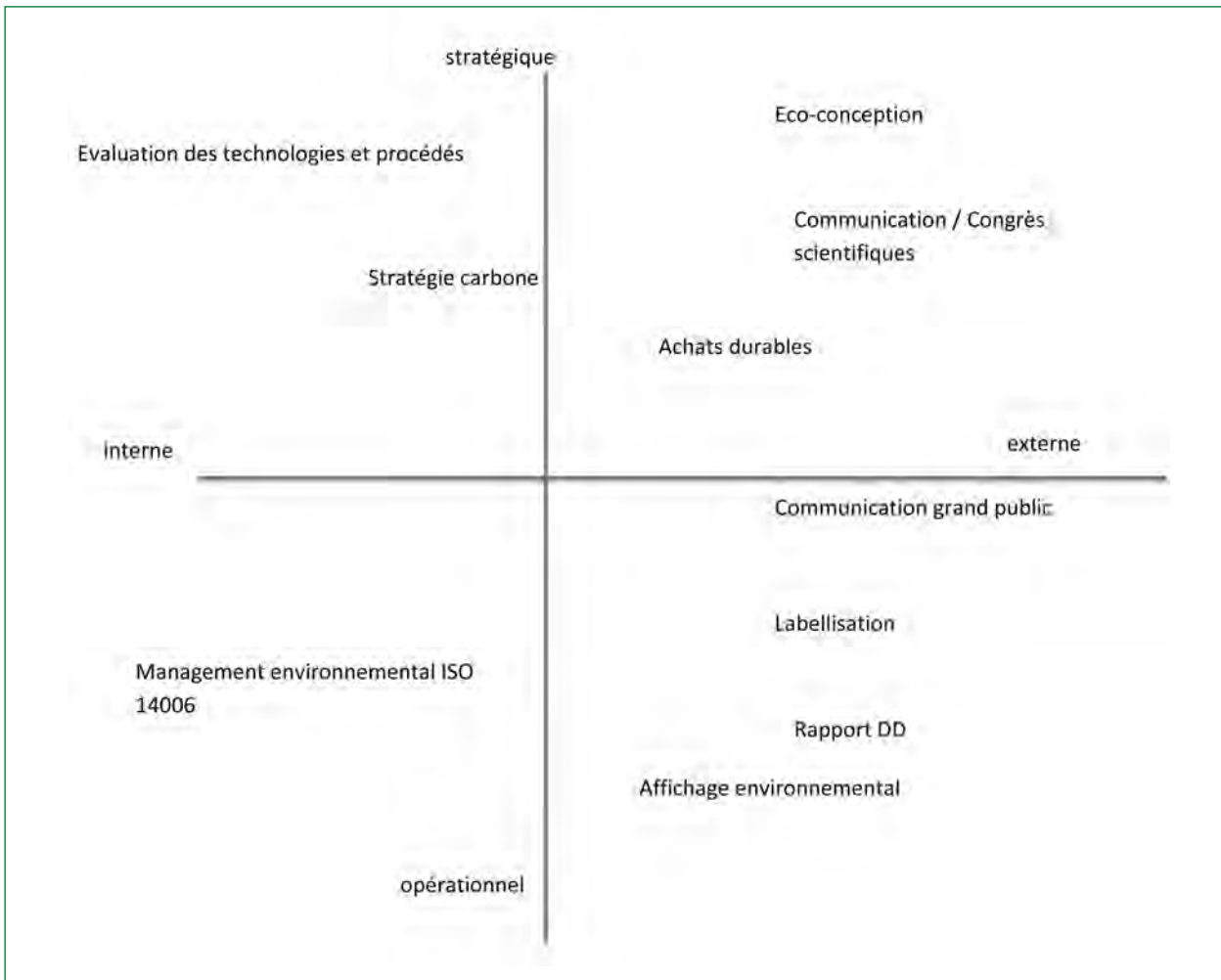


Figure 3 : Usages possibles de l'ACV.

| | ACV complète | ACV partielle | ACV non requise |
|--|-----------------------|---------------|-----------------------------|
| Ecolabel | | X | X (suivant les critères) |
| Affichage environnemental | | X | |
| Eco-conception | X | X | X (suivant les entreprises) |
| Achats durables | X (dans de rares cas) | | X |
| Auto-déclaration environnementale (type ISO 14021) | | | X |
| Eco-profils (FDES, par exemple) | X | | |
| Rapport DD | | | X |
| Stratégie carbone | | | X |
| Evaluation des technologies | | X | |
| SME | | X (ISO14006) | X (ISO 14001) |
| Communication Congrès scientifique | X (ISO 14040/44) | | |
| Communication Grand public | | X | X |

Figure 4 : Importance de l'ACV dans les domaines d'action du management environnemental.

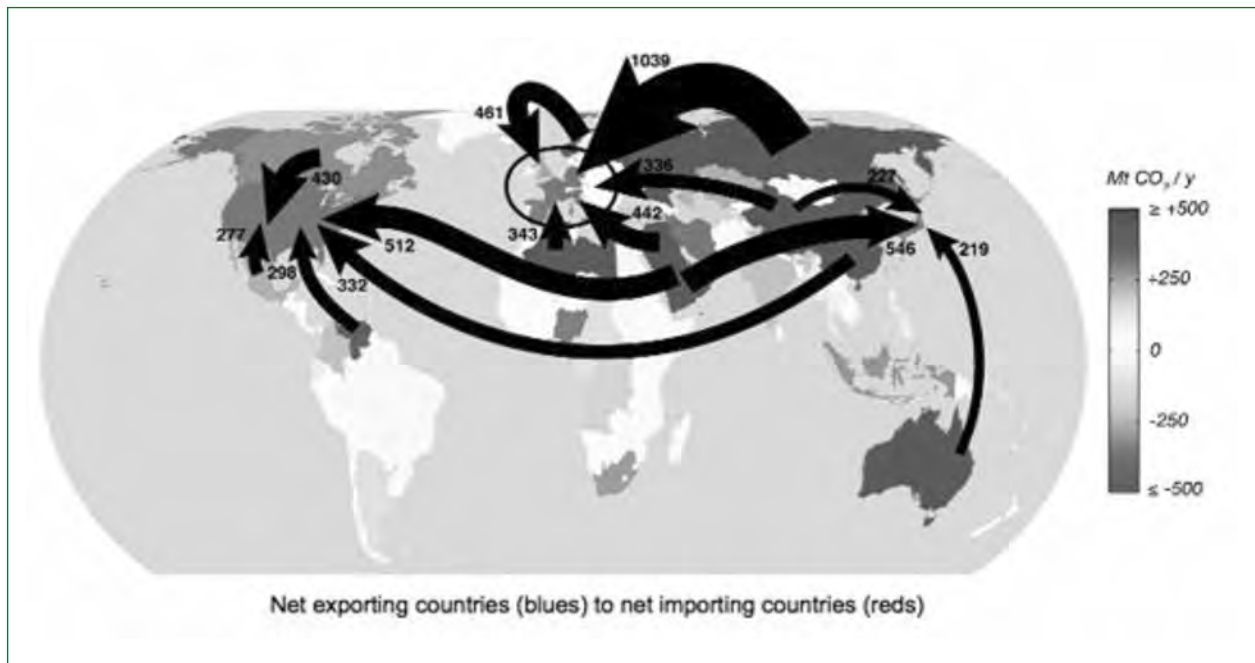


Figure 5: Pays exportateurs nets vers les pays importateurs.

En voici quelques éléments d'explication :

- ✓ 34,9 % du carburant utilisé en France proviennent de Russie ;
- ✓ les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication des produits et des services fournis à la population française ont principalement été rejetées dans l'atmosphère hexagonale, à hauteur de 55,3 % ;
- ✓ la Russie endosse 26,8 % de ces émissions liées à l'extraction du gaz, du pétrole et du charbon utilisés pour produire les biens industriels et les services français.

Certains verront également là un problème de balance commerciale... (voir la figure 5 ci-dessus).

Plus généralement, on assiste désormais également, avec l'expérimentation nationale de l'affichage environnemental, à une récupération de l'évaluation environnementale pour en faire une sorte d'étendard commercial de bonnes pratiques. Pour résumer la situation, il y a quelques années, on disait qu'il n'y avait pas de bons produits pour l'environnement, mais seulement des produits (en relatif) moins mauvais... On peut dire, désormais, malgré les échelles relatives (établies sur des classes de produits et de services qui miment les échelles réglementaires de mesure des consommations d'énergie des produits électroménagers ou des émissions directes de CO_2 des véhicules), que tous les produits sont bons pour l'environnement... Cruel retournement de situation, pour une démarche somme toute intéressante, qui peut conduire à une meilleure prise de conscience des impacts environnementaux et à une plus large diffusion de l'ACV dans le monde des entreprises, notamment des PME...

Qu'en est-il, par ailleurs, de la non prise en compte des risques et des accidents dans l'ACV ? On pourrait trouver ce sujet accessoire (car tout système industriel est conçu pour ne pas dysfonctionner), mais il faut, malgré tout, se rendre

à l'évidence : cette non prise en compte ne permet pas à l'ACV de décrire la réalité, ce qui est pourtant son objectif premier. Quel que soit, d'ailleurs, le type de technologie visé, on ne peut que constater, malgré la volonté démiurgique de nos sociétés industrialisées, notre incapacité à tout contrôler. Faut-il, dès lors, s'interdire de « tout » calculer ?

Certains chercheurs ont en tout cas poussé le vice jusqu'à calculer... l'effet rebond des économies d'énergie ou de certains impacts générés par nos bonnes pratiques (4). Des voitures plus propres (mais dont on fait un usage plus important), des ampoules à économie d'énergie (que l'on laisse allumées plus longtemps), des trains plus rapides (qui nous permettent d'aller plus loin, plus souvent)... Ces quelques exemples qui nous « coûtent » une réduction (entre 5 et 30 %) des impacts évités, peuvent même être de nature à réduire à néant tous les efforts réalisés. A la clef, il y a le questionnement entre l'éco-efficience par unité de service et l'usage qui est fait du « gain » (de temps, d'énergie...) *via* sa réaffectation à d'autres postes de consommation (eux aussi impactants, mais non comptabilisés dans l'ACV attributionnelle qui découpe chaque poste en parts,... mais qui le sont dans l'ACV conséquentielle (qui analyse les conséquences des décisions possibles)).

D'aucuns misent désormais sur l'effet débond et sur une volonté de ne pas surconsommer... nos gains d'efficacité (affaire à suivre...).

Des perspectives

La très récente démocratisation de l'ACV permise par le développement de cette activité lié à un intérêt accru pour la question du facteur « carbone » doit permettre de disposer de davantage de bases de données, de meilleurs outils et

de méthodes validées. C'est tout l'enjeu des travaux menés par la Commission européenne dans le cadre de la publication de l'ILCD (*International Reference Life Cycle Data System*) (voir, en Annexe, l'évaluation des indicateurs retenus) (5) et des travaux sur la base de données ELCD (*European Reference Life Cycle Database*).

Les travaux liés à l'affichage environnemental, en France, à la condition qu'ils ne soient pas, *in fine*, déceptifs, devraient également permettre d'instiller dans l'esprit des décideurs et des concepteurs de produits une approche cycle de vie d'utilisation plus systématique.

Si l'évaluation environnementale est aujourd'hui un acquis dans les politiques publiques (de nombreux textes européens et français y font référence) (6), les politiques industrielles et la conception même de tous les objets et services qui nous entourent y échappent encore et ce, dans le contexte d'une complexité intrinsèquement liée à la mondialisation économique et d'une complexité elle aussi croissante de la conception, avec, en filigrane, une explosion de la consommation de biens sophistiqués et/ou fortement impactants (technologies de l'information, loisirs, déplacements...)(7).

En 2020, tous les produits seront-ils éco-conçus ? C'est ce que nous prédisent les multinationales, pour leurs produits. En 2020, serons-nous tous des éco-consommateurs ? C'est aussi un peu le charme de l'éco-conception, que de nous permettre de faire « le bon choix », « sans effort », lors de nos achats.

Ce bon choix n'est évidemment pas dénué d'efforts pour le concepteur. Mais nous pouvons désormais constater que

derrière chaque critique, il peut y avoir un début de réponse.

Peut-on y voir un signe prometteur ?

Notes

* Directeur et fondateur d'Ecoeff - Professeur associé à l'université de Cergy-Pontoise, - Président de l'Association des professionnels de l'éco-design et de l'éco-conception (Apedec).

(1) *Factor Five: Transforming the Global Economy through 80 % Improvements in Resource Productivity, A Report to the Club of Rome*, par Ernst U. von Weizsacker, Karlson "Charlie" Hargroves, Michael H. Smith et Cheryl Desha.

(2) *La démarche ACV dans le monde : outils et logiciels*, par Philippe Schiesser.

(3) *The Supply Chain of CO₂ Emissions*, Steven J. Davis, Glen P. Peters & Ken Caldeira.

(4) « L'effet rebond », par François Schneider, in *L'Ecologiste* (édition française de *The Ecologist*), n°11, octobre 2003, vol. 4, n°3, p. 45.

(5) Recommendations for Life Cycle Impact Assessment in the European context - based on existing environmental impact assessment models and factors.

(6) Directive 2001/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement ; Directive 85/337/CEE modifiée du Conseil du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, Convention d'Aarhus, Charte constitutionnelle, Grenelle 2.

(7) *Eco-conception : indicateurs, méthodes, réglementation*, par Philippe Schiesser, éd. Dunod.

Annexe : L'évaluation des indicateurs d'ACV par la Commission européenne.

| Catégorie d'impact | Méthode recommandée par l'ILCD Handbook | Indicateur | Unité | Niveau de recommandation |
|---|---|--|---|--------------------------|
| Changement climatique | IPCC 2007 à 100 ans | Réchauffement climatique potentiel à 100 ans (GWP100) | Kg CO ₂ équivalent | 1 |
| Appauvrissement de la couche d'ozone | Steady state ODPs 1999 comme dans évaluation WMO | Appauvrissement potentiel de la couche d'ozone | Kg CFC-11 équivalent | 1 |
| Toxicité humaine, effet cancérigène | USEtox (Rosenbaum <i>et al.</i> , 2008) | Comparative Toxic Unit for humans (CTUh) | CTUh | 2/3 |
| Toxicité humaine, effet non cancérigène | USEtox (Rosenbaum <i>et al.</i> , 2008) | Comparative Toxic Unit for humans (CTUh) | CTUh | 2/3 |
| Respiration de particules inorganiques | RiskPoll (Rabl and Spadaro, 2004) et Greco <i>et al.</i> , 2007 | Absorption de fines particules (kg PM2.5-éq/kg) | Kg PM2.5 équivalent/kg | 1 |
| Radiation ionisante, santé humaine | Effet sur la santé humaine comme développé par Dreicer <i>et al.</i> , 1995 (Frischknecht <i>et al.</i> , 2000) | Exposition humaine à l'uranium 235 U235 | Kg U235 équivalent | 2 |
| Radiation ionisante, écosystèmes | Pas de méthode recommandée | | | Intermédiaire |
| Formation d'ozone photochimique | LOTOS-EUROS (Van Zelm <i>et al.</i> , 2000) comme appliquée dans ReCiPe | Augmentation de la concentration en ozone troposphérique | Kg COVNM équivalent | 2 |
| Acidification | AccumulatedExceedance (Seppälä <i>et al.</i> , 2006, Posch <i>et al.</i> , 2008) | AccumulatedExceedance | Kg SO ₂ équivalent | 2 |
| Eutrophisation terrestre | Excès cumulé (Seppälä <i>et al.</i> , 2006, Posch <i>et al.</i> , 2008) | AccumulatedExceedance | | 2 |
| Eutrophisation aquatique | EUTREND (Struijs <i>et al.</i> , 2006 ; Posch <i>et al.</i> , 2008) | Fraction de nutriments rejoignant le compartiment eau douce (P) ou le compartiment marin (N) | Kg P équivalent (eau douce) Kg N équivalent (eau de mer) | 2 |
| Ecotoxicité (eau douce) | | Comparative Toxic Unit for ecosystems (CTUe) | CTUe | 2/3 |
| Ecotoxicité (terrestre et marine) | Pas de méthode recommandée | | | |
| Utilisation des sols | Soil Organic Matter (SOM) (Milà Canals <i>et al.</i> , 2007b) | SoilOrganicMatter (SOM) | m ² de terres arables | 3 |
| Utilisation des ressources en eau | Consommation d'eau comme dans SwissEcoscarcity (Frischknecht <i>et al.</i> , 2008) | Utilisation d'eau relative à la rareté locale de l'eau | m ³ | 3 |
| Utilisation des ressources minérales, fossiles et renouvelables | CML 2002 (Guinée <i>et al.</i> , 2002) | Rareté | Kg Sb équivalent | 3 |

Légende : Niveaux de recommandation :

- Niveau 1 : Méthode recommandée et satisfaisante ;
- Niveau 2 : Méthode recommandée, quelques améliorations nécessaires ;
- Niveau 3 : Méthode recommandée, mais à utiliser avec prudence ;
- Intermédiaire : Méthode pouvant être considérée comme la meilleure, mais pas assez mature pour être recommandée.

Source : ILCD Handbook: Recommendations for Life Cycle Impact Assessment in the European context, First edition.