

La condition d'un développement durable

LUC NADALON, BENOÎT SELLERON^[1]

Pourquoi un dossier sur l'écoconception ? Technologie s'est déjà penché sur le sujet, et aborde depuis longtemps les problématiques environnementales en lien avec nos spécialités. Mais l'écoconception va modifier de plus en plus profondément les métiers auxquels nous formons et, en conséquence, nos enseignements. Il nous a donc semblé judicieux de vous proposer cette approche, qui ne prétend pas à l'exhaustivité, d'une démarche beaucoup plus complexe qu'il n'y paraît au premier abord.

Les menaces qui pèsent sur les équilibres écologiques sont au cœur des préoccupations contemporaines. Les conséquences de leur détérioration sont multiples, complexes, imprévisibles, et touchent tous les domaines, de la santé ou la qualité de vie à la géopolitique, avec tous les problèmes induits par le réchauffement climatique et la raréfaction des ressources : catastrophes naturelles, mouvement de populations, tensions internationales... L'«écologie» n'est plus une lubie de marginaux, et la prise de conscience est quasi générale. Pouvons-nous continuer à consommer toujours plus d'énergie et de ressources naturelles, à produire toujours plus de déchets dans un monde fini où le nombre d'individus ne cesse de croître ? Quelle Terre allons-nous laisser à nos enfants ?

À moins d'une remise en cause radicale de nos modes de production et de consommation — par ailleurs prônée par les tenants de la «décroissance» —, il nous faut les adapter à cette nouvelle donne. Comment ? C'est tout l'enjeu du «développement durable», ainsi défini en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement dans le rapport Brundtland : «Un développement qui répond aux besoins des généra-

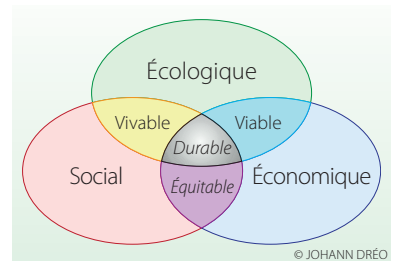
tions du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.» **1**

Produire différemment, de façon plus économe en matériaux et en énergie, cela implique de concevoir autrement. C'est le rôle de l'écoconception.

L'analyse des impacts environnementaux

L'écoconception est une démarche complexe, basée sur l'analyse des impacts environnementaux du pro-

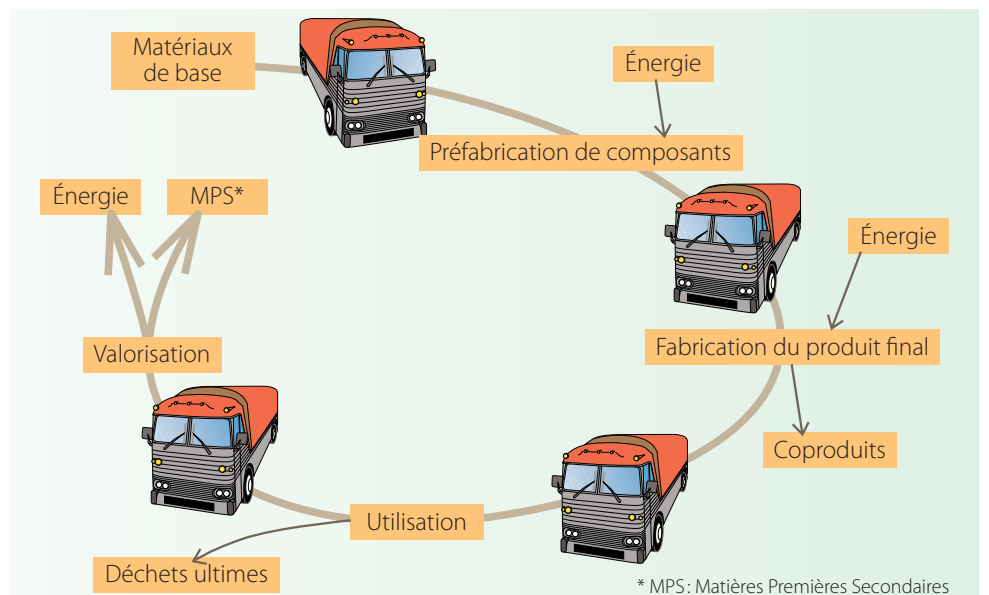
mots-clés
écoconception
production,
qualité,
recherche et
développement



1 Les trois piliers du développement durable

duit (ou service) tout au long de son cycle de vie, «du berceau à la tombe», de l'extraction des matériaux qui le composent jusqu'à leur traitement final (incinération, mise en décharge, recyclage...), en passant par sa production et son utilisation **2**. Ces impacts sont le fait aussi bien des «flux entrants» — les matières premières et énergies nécessaires à la fabrication du produit — que des «flux

[1] Respectivement : professeur agrégé de mécanique au lycée Gustave-Eiffel de Cachan (94) ; journaliste.



2 Le cycle de vie d'un produit

sortants» — déchets et rejets —, les premiers contribuant à l'épuisement des ressources naturelles, à la diminution de la biodiversité, les seconds à la pollution de l'air et de l'eau, à l'effet de serre...

On le devine, cette étude, si elle est menée sérieusement, peut se révéler extrêmement complexe, tant les paramètres à prendre à compte (ou non) sont nombreux, voire difficiles à déterminer ou à maîtriser: Quelles sont les conditions d'extraction d'un minerai entrant dans la composition du produit? Quel sera l'impact environnemental du transport de ce dernier du distributeur à l'utilisateur? Comment s'opérera sa valorisation lorsqu'il sera mis au rebut?...

On ne s'improvise pas spécialiste, cela requiert de l'expertise, des méthodes et des outils:

● **L'expertise**

Il existe maintenant nombre de sociétés de conseil spécialisées dans l'éco-conception et l'analyse du cycle de vie (ACV), notamment auprès des PME-PMI — même si, pour ces dernières, le coût d'une étude est conséquent (plusieurs dizaines de milliers d'euros): ACV-Conseil, Bio Intelligent Service, Écobilan, Écoeff, Evea, IDE Environnement, Systèmes durables...

Mais nombre de grandes entreprises intègrent maintenant des professionnels de l'ACV, au sein par exemple de leur direction dévelop-

pement durable, comme Schneider Electric (voir p. 8).

● **Les méthodes**

Toutes basées sur l'analyse du cycle de vie (ACV), elles diffèrent au niveau de l'exhaustivité, donc de la complexité... et du coût 3. Il s'agit d'identifier les différentes étapes du cycle de vie, de dresser l'inventaire des substances qui y participent, d'évaluer leur impact sur l'environnement et de proposer des pistes d'amélioration.

L'ACV permet principalement de comparer des produits et des solutions; encore faut-il savoir ce que l'on compare: dans le cas du safran de catamaran Hacoma (voir p. 28), dont la durée de vie est estimée le double

Optimiser les matières premières

(Extrait d'un document rédigé en juin 2005 par l'Arist Bourgogne, dans le cadre du colloque «Énergies, matières premières, eau: économie et écologie, partenaires gagnants» organisé par la Drire Bourgogne et la CRCI Bourgogne, téléchargeable à l'adresse suivante: www.technologies-propres.com/pdf/matiere_premiere.pdf)



© STEELCASE

Sommaire

Réduction à la source

- Utiliser des matériaux recyclés
- Réduire le nombre de matériaux distincts [voir ci-dessous]
- Réduire la quantité de matériaux nécessaires

Réutilisation des matériaux

- Améliorer l'aptitude au démontage
- Réutiliser les pièces produites
- Recycler des matériaux

Utilisation d'autres matériaux

- Utiliser des matériaux issus de matières premières renouvelables
- Utiliser des matériaux recyclables
- Utiliser des matériaux respectueux de l'environnement

Utilisation optimale des matériaux

- Prévenir la production des déchets et des émissions
- Réutiliser les déchets de fabrication

Réduire le nombre de matériaux distincts

OBJECTIF

Pour un produit, il existe un lien très étroit entre la diversité des matériaux utilisés et la complexité des phases de production et de valorisation rattachées à ce produit.

Concevoir «monomatériau» (utilisation d'un matériau unique) permet de faciliter la valorisation en fin de vie et le recyclage du produit.

Il est donc préférable, lors de la conception d'un produit, d'imaginer la possibilité d'une conception mono-

matériau, ou si cela n'est pas envisageable, de réduire le nombre de matériaux utilisés.

Cela permet de faciliter:

- la gestion en circuit fermé du matériau
- les processus de séparation et de récupération en fin de vie du produit

Selon la même optique, réduire le nombre de composants d'un produit permet une diminution parallèle des coûts d'assemblage en phase de production et améliore, lors de la valorisation du produit, les phases de récupération et de recyclage.

EXEMPLE: LE SIÈGE DE BUREAU PLEASE DE STEELCASE

Repenser un produit phare en termes d'écoconception, voilà l'objectif que s'était fixé la société Steelcase pour la seconde version de son siège de bureau Please. Les quatre axes de cette action majeure ont porté sur le type de matériau, le nombre de composants, le poids du siège et le volume de l'emballage.

Au résultat, la nouvelle version produite n'utilise pas de matériaux polluants, le nombre de composants a été réduit de 30 %, le poids de 20 %, et le volume de l'emballage de 33 %.

LES QUESTIONS À SE POSER

- De combien de matériaux distincts le produit est-il composé?
- La diversité de ces matériaux est-elle justifiée? Quelles sont les raisons de cette multiplicité?
- Une réduction du nombre de matériaux utilisés est-elle envisageable?
- Quels sont les critères, conditions qui peuvent empêcher la réduction du nombre de ces matériaux?

| Type d'ACV | Définition | Coût |
|---|---|---|
| ACV globale | La plus exhaustive. Elle prend en compte toutes les étapes du cycle de vie du produit et s'intéresse à tous ses aspects environnementaux (énergie, type et nature des rejets, substances, etc.) | Le coût sera environ de 50 000 €, mais peut varier beaucoup en fonction de la complexité du produit |
| ACV simplifiée | Méthode quantitative, ACV dont on a réduit le champ des aspects environnementaux, limité aux phases de cycle de vie les plus pertinentes. Ex.: la consommation énergétique à toutes les étapes de production | < 50 000 €* Accessible au PME-PMI |
| Évaluation simplifiée et quantitative du cycle de vie (ESQCV) | Démarche réduite à certaines phases du cycle de vie. L'entreprise renseigne généralement un questionnaire balayant les phases sélectionnées selon divers critères environnementaux (nuisances induites durant la fabrication, l'utilisation ou la fin de vie, prélèvement des ressources naturelles...). Les réponses apportées permettent de positionner le produit à un niveau « bon », « moyen », « faible » par rapport aux paramètres environnementaux | < 50 000 €* Accessible au PME-PMI |
| Écobilan | Une ACV est assez lourde à mener, c'est pourquoi certaines entreprises préfèrent se limiter à l'étape d'inventaire, appelée écobilan, qui leur permet d'identifier les flux d'énergie et de matières premières, donc de pouvoir mener une politique de réduction des coûts et impacts des produits sur l'environnement | < 50 000 €* Accessible au PME-PMI |

* Source Environormes 2005

3 Les types d'ACV et leur coût

de celle d'un safran classique, l'unité de référence (l'« unité fonctionnelle ») choisie prend en compte la dimension temporelle, sans laquelle la comparaison n'a pas de sens.

Il ne s'agit pas non plus de transférer les impacts, c'est-à-dire d'apporter une fausse bonne solution, qui règle un problème pour un générer un autre, comme c'est le cas actuellement des agrocarburants, par exemple.

On le voit, ce travail complexe demandait à être encadré de façon rigoureuse ; il a fait l'objet d'une normalisation internationale (série de normes ISO 14040).

● Les outils

Pour mener une ACV, de nombreux outils ont été développés, par des sociétés de conseils, de grandes entreprises, différents organismes nationaux ou internationaux, de grandes universités. Ils relèvent essentiellement de trois catégories :

- les bases de données de matériaux: Ecoinvent, ETH-ESU 96, Buwal, IdeMat, Granta... ;
- les outils d'évaluation des impacts. Le plus connu, Eco-indicator 99, définit des types d'impacts, les convertit en dommages (sur la santé, par exemple) et leur attribue un coefficient qui permet les comparaisons **4** ;
- les logiciels, qui utilisent les deux précédentes catégories pour effectuer l'ACV proprement dite: EIME (voir p. **14**, SimaPro (voir p. **20**), TEAM (voir p. **44**)...

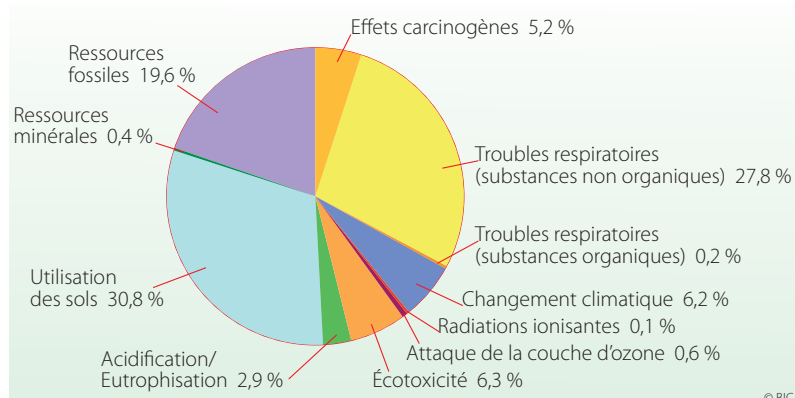
La conception

L'ACV n'intervient pas forcément au démarrage du processus de conception ; elle peut aider à l'amélioration d'un produit existant, ou permettre de valider une nouvelle solution ou technologie, comme dans le cas du safran Hacoma.

Dans le cas de la conception d'un nouveau produit, il est conseillé, comme le suggère le (bon) dossier sur l'écoconception de la chambre de commerce et d'industrie de Paris publié en ligne (« Des produits plus respectueux de l'environnement », www.environnement.ccip.fr), « d'associer le plus en amont les différentes compétences de l'entreprise (production, recherche & développement, environnement, services clientèle, marketing, finances, etc.). L'ingénieur et le designer sont les plus à même de réaliser le diagnostic environnemental d'un produit et d'en proposer des

pistes d'amélioration. Leur complémentarité peut permettre d'atteindre l'efficacité en termes d'écoconception. Le travail du designer associé à celui des ingénieurs est primordial. Ainsi une première phase de recherche peut aboutir à la mise en place d'un prototype "parfait" sur le plan environnemental mais commercialement invendable, notamment par son inesthétisme ou son inconfort. L'entreprise pourra se baser sur ce prototype pour mettre en place un produit qui, tout en respectant l'environnement, soit cohérent avec les attentes du marché. »

En effet, le respect de l'environnement ne peut être le seul critère de conception, dont la démarche doit prendre en compte les éléments « classiques » : coût, qualité, respect des normes et de la réglementation, exigences et besoins des clients. C'est bien sûr l'intérêt



4 La grille Eco-indicator 99 utilisée pour mesurer les impacts des produits Bic

de l'entreprise, mais c'est aussi la logique même du développement durable : « Il vaut mieux un produit écoconçu à seulement 20 % qui séduit le consommateur qu'un produit écoconçu à 80 % qui n'est pas acheté et repousse le consommateur vers des produits qui ne sont pas du tout écoconçus », explique Samuel Mayer, chargé de l'écoconception à la chambre de commerce et d'industrie de Saint-Étienne-Montbrison (www.enviscope.com).

La difficulté du travail d'écoconception réside notamment dans le fait d'agir sur des phases du cycle de vie pour lesquelles le fabricant n'a *a priori* aucun contrôle, notamment l'utilisation ou la fin de vie. Ce peut être, assez simplement, comme dans le cas du variateur de vitesse Altivar de Schneider Electric (voir p. 14), en facilitant les opérations de désassemblage des pièces de l'appareil en vue de leur valorisation, mais ce peut être aussi en induisant un comportement de l'utilisateur, l'incitant à l'économie d'énergie par exemple. C'est là où le talent du designer se déploie (voir l'article sur l'exposition « So Watt ! du design dans l'énergie » dans notre dossier sur le design industriel p. 28).

Plus faciles à évaluer sont les améliorations portées à l'utilisation des matières premières — et c'est une piste à privilégier. À ce sujet, la chambre de commerce et d'industrie et l'Arist (Agence régionale d'information stratégique et technologique) de Bourgogne éditent un fascicule clair et didactique, intitulé *Optimiser les matières premières*, qui synthétise bien la démarche d'écoconception selon quatre grands axes (voir en encadré) :

- Réduction à la source
- Réutilisation des matériaux
- Utilisation d'autres matériaux
- Utilisation optimale des matériaux

Quel intérêt pour les entreprises ?

« On se demandait quelle était la mesure de la recyclabilité... On l'a trouvée, c'est l'argent », *dixit* Robert Lassartesses, responsable de l'écoconception chez Renault (*in* Thierry Mahé, « Écoconception, Faites-en un levier pour l'innovation », *Technologie*, n° 140, nov.-déc. 2005). Pour les entreprises, le critère essentiel est en effet la rentabilité, c'est celui qui peut les déterminer à s'engager

dans une démarche volontaire d'écoconception.

Celle-ci, même dans le cadre d'une logique comptable à court terme, peut engendrer des gains significatifs, comme dans le cas de l'Altivar, par des économies au niveau des matériaux, de la maintenance, des énergies, de la gestion des rejets, de l'emballage, des transports... L'investissement, assez conséquent, qu'elle représente, peut être amorti assez rapidement. Et l'envolée des prix des énergies peut, à ce niveau-là, lui donner un sacré coup de pouce...

Mais c'est surtout une démarche de long terme, qui s'inscrit dans la stratégie globale de l'entreprise, autant de communication que d'anticipation des évolutions du marché et de la réglementation. Il vaut toujours mieux prendre les devants ! Il est beaucoup plus coûteux, y compris en termes d'image, d'avoir à s'adapter dans l'urgence...

Les entreprises qui ont sauté le pas tiennent évidemment à le faire savoir : l'écoconception participe à l'image de la marque, et c'est un argument commercial — le petit plus qui décide le consommateur à acheter un produit plutôt qu'un autre équivalent, voire qui justifie un prix un peu supérieur. On voit donc fleurir les présentations et appellations évocatrices et les logos plus ou moins fantaisistes, au point que l'on parle maintenant d'« écoblanchiment » ou *greewashing*, et que les professionnels de la communication eux-mêmes — du moins certains d'entre eux — s'en émeuvent : « La profession publicitaire se trouve dans une situation où sauver son honneur et sauver son bifeck se rejoignent », peut-on lire dans un article signé d'un collectif de publicitaires publié par *LaTribune.fr* (« Écoblanchiment publicitaire : l'autorégulation entre amis »).

Mais le consommateur est de plus en plus conscient de ses dérives, et de plus en plus exigeant quant à l'information qui lui est délivrée. Nombre d'entreprises s'engagent donc avec des chartes 5, et, surtout, dans une

DOMENA s'engage durablement pour la protection de l'environnement

Réduction de la consommation de pétrole

ecofibres® limite la consommation de matériaux d'origine pétrochimique
Utilisation de fibres de bois pour le calage des emballages

Réduction de production de gaz à effets de serre

Réduction importante des temps de cycles de production
Gains énergétiques à la transformation
Réduction de la production de CO₂ lors de la fabrication de la matière ecofibres® par rapport aux matériaux plastiques généralement utilisés
Plus léger, le produit consomme moins d'énergie en transports
Participation à la lutte contre le réchauffement climatique
Soutien actif à l'association **Planète Urgence** à travers le programme « 1 milliards d'arbres pour l'humanité » qui permet de compenser nos émissions de CO₂ en plantant des arbres. Déjà 30 000 arbres financés ; objectif : 100 000 arbres.

Réduction des déchets plastiques

Produits éco-durables démontables et réparables à vie
100 % recyclables
Emballages et modes d'emploi en matériaux 100 % recyclables
















Réduction de la consommation d'énergie

Préchauffage ultra-rapide* (30 secondes)
Touche éco permettant de réaliser 50 % d'économies d'électricité et 70 % d'eau*

* Sur les centrales vapeur XL 30" ecofibres® et sur le centre de repassage CR3

Labels et logos

En matière de certification environnementale de produit, il existe en France deux labels officiels et de nombreux logos :

| Label/logo | Nom | Ce que cela signifie |
|---|---------------------------------|--|
|  | NF Environnement | Écolabel officiel français géré par l'Afnor Peut s'appliquer à tous produits, sauf ceux des secteurs pharmaceutique, agroalimentaire, automobile, mais pas aux services. Le cahier des charges de certification prend en compte la qualité d'usage pour le consommateur et le respect de l'environnement |
|  | Écolabel européen | Prend en considération le cycle de vie du produit (matières premières, distribution, consommation, recyclage...) Peut s'appliquer à tous les produits sauf les denrées alimentaires, les boissons et les produits pharmaceutiques |
|  | Papier recyclé | Indique le pourcentage de fibres de récupération issues du recyclage qui entrent dans la composition du produit ou de l'emballage |
|  | Contient des matériaux recyclés | Signifie que l'emballage ou le produit est composé tout ou partie de matériaux recyclés. Un pourcentage est indiqué au-dessus de la flèche |
|  | Recyclable (ruban de Möbius) | Indique que le produit ou l'emballage est recyclable. Rien ne garantit cependant que le produit soit recyclé |
|  | Contient des matériaux recyclés | Indique que le produit ou l'emballage contient des produits recyclés, dont le pourcentage figure au centre du ruban de Möbius. Bien plus concret que le logo précédent |
|  | Aluminium recyclable | Indique que le produit ou l'emballage est constitué d'aluminium, matériau qui peut être recyclé. Rien ne garantit cependant que le produit soit recyclé |
|  | Acier recyclable | Indique que le produit ou l'emballage est constitué d'acier, matériau qui peut être facilement trié (d'où la présence de l'aimant) et recyclé. Rien ne garantit cependant que le produit soit recyclé |
|  | Plastique recyclable | Composé de plastiques recyclables. Le logo est généralement accompagné d'un chiffre qui correspond à un type de plastique : 1 : PET (bouteille d'eau) 2 : PEHD (bouteille de détergent ou de shampoing) 3 : PVC (tuyau d'eau gris, gaine électrique) 4 : PELD (film d'emballage) 5 : polypropylène (bouchons de boissons gazeuses) 6 : polystyrène (tableau de bord, isolation) 7 : autres plastiques |
|  | Verre recyclable | Indique que l'emballage est composé de verre recyclable. Rien ne garantit que le produit soit recyclé |
|  | Emballage réutilisable | Indique que l'emballage peut être réutilisé, avec ou sans traitement (nettoyage) : bouteilles de verre ou palette de bois, par exemple |
|  | Tidy Man | Rappelle seulement au consommateur que les emballages doivent être jetés dans les poubelles. Ce logo est présent notamment sur les canettes de boisson et certains sacs plastiques |
|  | Energy Star | Le programme Energy Star a été mis en place par l'agence gouvernementale américaine de protection de l'environnement (EPA). Ce logo est notamment attribué aux produits (ordinateurs, imprimantes, copieurs...) dont la consommation électrique est la plus faible |
|  | FSC | Ce logo de l'organisation internationale FSC (Forest Stewardship Council), apposé sur du bois ou des produits à base de bois, garantit la gestion durable des forêts sur la base des critères économiques, sociaux et environnementaux |
|  | | Attention, ce logo est un faux ami, il ne signifie pas que l'emballage est recyclable ou provient de matériaux recyclés, mais indique que l'industriel fabriquant le produit verse une contribution à l'une de ces trois sociétés : Éco-Emballages, Adelphe ou Cyclamed (spécialisé médicament) |

démarche de certification, avec à la clé la délivrance d'un label par un organisme indépendant (en encadré).

Mais, il faut bien le dire, tout le monde ne s'engage pas volontairement, et la réglementation, européenne ou nationale, reste un moteur important de la prise de conscience des entreprises de la nécessité de s'intéresser aux impacts environnementaux de leur activité. Même et surtout si cette nécessité est bien souvent vécue comme une contrainte supplémentaire dans un environnement ultraconcurrentiel dominé par la recherche — souvent vitale pour les PMI-PME — des coûts les plus bas. C'est aussi une question de positionnement stratégique des entreprises.

Les enjeux sociaux

Quant à l'économie française de façon plus globale, qu'a-t-elle à y gagner ?

En tant que vecteur d'innovation, l'écoconception a un rôle à jouer dans son dynamisme, sa compétitivité, sa capacité à relever les défis qui l'attendent.

Elle constitue aussi un réservoir d'emplois potentiels. Par tous les nouveaux métiers qu'elle induit, mais aussi parce qu'elle peut être un frein aux délocalisations, qui génèrent des émissions importantes de CO₂ dues aux allers-retours des composants sur de grandes distances, et ne favorisent pas une production respectueuse de l'environnement... et des hommes. La pénibilité au travail est d'ailleurs un indicateur retenu par certains pour l'ACV — ce qui est somme toute logique : pourquoi prendre en compte les dommages sur la santé causés par l'inhalation de telle substance et pas ceux occasionnés par les conditions de travail ?

Enfin, les produits écoconçus sont appelés à constituer un gigantesque marché, grâce à une demande qui risque de devenir exponentielle, au sens strict : plus il y en aura, plus on en voudra...

C'est peut-être là d'ailleurs le risque principal encouru par nos sociétés : la fameuse « fracture sociale », avec d'un côté ceux qui peuvent acheter des produits « éco-responsables »,

voire « équitables », et vivre dans un environnement préservé, et de l'autre ceux qui consomment des produits « sales » et de mauvaise qualité, à jeter et renouveler sans cesse. Mais est-ce « tenable » ? Le développement

durable, si beaucoup l'estiment indispensable, ne peut devenir une réalité que si nos sociétés sont capables de proposer des produits conçus dans le respect de l'environnement, au sens le plus large, au plus grand nombre. ■