

L'analyse du cycle de vie (ACV) : outil ou contraintes pour la compétitivité des entreprises ?

Par Sophie COSTEDOAT*

La prise en compte de l'environnement est devenue une dimension à part entière des décisions stratégiques des entreprises. Elle repose sur une connaissance plus fine des impacts des activités industrielles sur l'environnement et la santé humaine. L'analyse du cycle de vie est un outil mis à la disposition des entreprises pour leur permettre de mieux apprécier les impacts potentiels de leurs produits (ou services) sur l'environnement et ce, sur l'ensemble du cycle de vie desdits produits (de leur production jusqu'à leur fin de vie).

Cet outil doit permettre aux industriels de contribuer activement au développement d'une économie verte, présentée par certains comme la troisième révolution industrielle.

« Nous n'héritons pas de la terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants ».

Antoine de Saint-Exupéry.

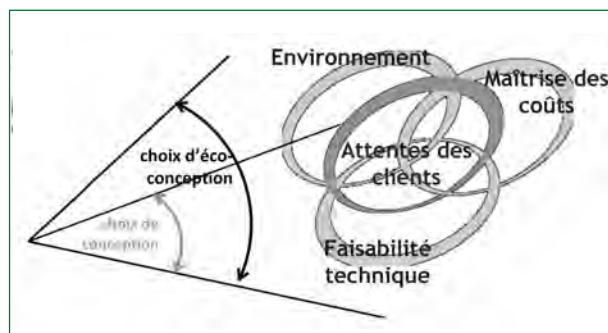
La prise en compte de l'environnement est devenue un facteur de compétitivité et constitue une dimension à part entière des décisions stratégiques de l'entreprise. Concilier une industrie compétitive avec la préservation du patrimoine naturel est en effet devenu une nécessité largement reconnue par la plupart des acteurs économiques : les pouvoirs publics, les industriels, les consommateurs, les actionnaires, les médecins et les ONG.

Cependant, une meilleure prise en compte des problématiques environnementales passe par une connaissance de plus en plus fine des impacts de l'industrie sur l'environnement et la santé humaine, des impacts liés à la composition, à la fabrication, à l'utilisation et à la fin de vie des produits.

L'industriel se trouve placé face au défi de devoir intégrer les exigences environnementales aux autres exigences de la conception de produits : coûts, attentes des clients, faisabilité technique...

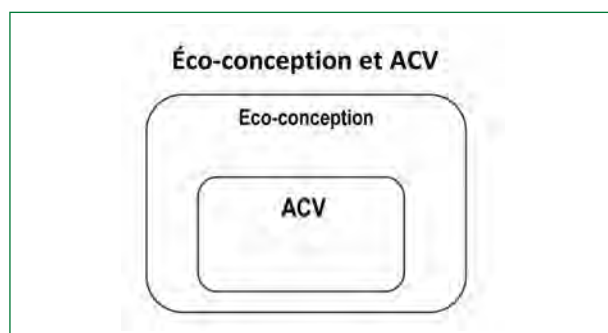
C'est ce que l'on appelle l'éco-conception, qui est la prise en compte de l'environnement lors de la phase de conception ou d'amélioration d'un produit (bien ou service) en prenant en considération l'ensemble de son cycle de vie (voir le graphique 1).

C'est dans ce cadre que l'analyse du cycle de vie (ACV) est devenue un outil précieux pour enquêter sur le profil environnemental d'un produit et développer une philosophie à son égard en l'envisageant « du berceau à la tombe » (voir le graphique 2).



Graphique 1 : Analyse multifactorielle des applications des choix d'une conception classique et d'une éco-conception (de produits ou de services) montrant la supériorité de l'éco-conception

Source : EVEA – juin 2011.



Graphique 2 : L'analyse du cycle de vie (ACV), partie constituante de l'éco-conception.



Photo 1 : Définition du terme « Eco-conception ».

Définition de l'ACV

L'analyse de cycle de vie (ACV) est une méthode qui permet d'évaluer les impacts potentiels sur l'environnement d'un système comprenant l'ensemble des activités associées à un produit ou à un service, depuis l'extraction des matières premières nécessaire pour le produire jusqu'à l'élimination des déchets qu'il produit en fin de vie. Normalisée au niveau international (normes ISO 14 040 à ISO 14 043), cette méthode consiste à réaliser les bilans des consommations de ressources naturelles et d'énergie, et d'émissions de substances polluantes dans l'environnement (air, eau, sol) du produit ou du service étudié. Ces flux de matières et d'énergies sont ensuite agrégés pour quantifier des indicateurs d'impacts sur l'environnement.

L'ACV constitue l'une des bases de l'éco-conception de produits et de *process* permettant de développer la compétitivité d'une entreprise (voir la photo 1).

Historique de l'ACV

L'ACV est une approche qui est en train de se développer (elle est présente en Europe du Nord, depuis les années 1960). Elle est basée sur le fait que tout produit (qu'il s'agisse de la production de biens ou de services) et tout *process* industriel ont un impact sur l'environnement. Les motivations de l'entreprise qui y souscrit peuvent être variées : soucis de rentabilité, pour les actionnaires ; image tant interne qu'externe de l'entreprise (que la croissance des pré-occupations de type responsabilité sociale et environnementale des entreprises - RSE - tend à renforcer), satisfaction de mieux faire et de répondre à une demande sociale en faveur d'un développement plus durable et soutenable, volonté de se prémunir contre des plaintes liées à des pollutions induites par un produit non éco-conçu, qualité des produits et des *process* (moins il comporte de déchets lors de la production, et plus le *process* peut être économe, s'il a

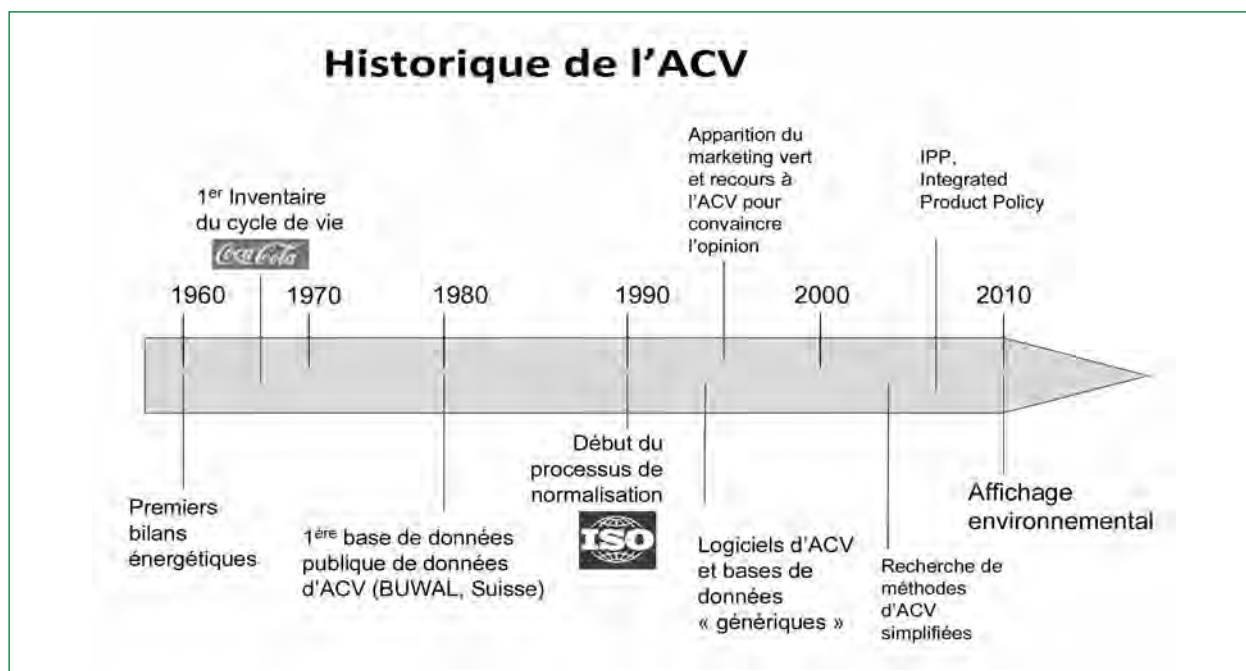
été pensé dès le départ en tenant compte de cette nécessité), réponse à la croissance structurelle des coûts des matières premières non renouvelables.

En effet, la pollution ignore les frontières, et cela confère par conséquent une dimension internationale aux questions environnementales. La conférence de Rio de Janeiro, en 1992, et le protocole de Kyoto, en 1997, marquent des prises de conscience par la communauté internationale de la nécessité d'agir pour limiter les impacts environnementaux des activités économiques. Dès 1992, la prise en compte de l'environnement dans le développement économique s'est inscrite dans le cadre plus général du développement durable. La conférence de Johannesburg, en juin 2002, a confirmé cette logique en consacrant l'environnement en tant que l'un des piliers du développement durable (les autres étant l'économique et le social).

En 2007, le Grenelle de l'Environnement a donné une autre dimension aux problèmes environnementaux en réunissant l'Etat et les représentants de la société civile afin d'impulser une dynamique collective et une mobilisation de la société française.

Enfin, suite aux négociations de Cancún (2010), les initiatives liées au changement climatique sont nombreuses. De plus, l'Union européenne maintient son engagement de diminuer ses émissions de GES, à l'horizon 2020, de 20 % par rapport à 1990. Le gouvernement français participe à cet effort ; il s'est engagé à diviser par 4 ses émissions à l'horizon 2050.

De même, la nouvelle Stratégie nationale du développement durable (SNDD) (2010-2013), en cohérence avec la stratégie européenne en la matière (SEDD), fixe des objectifs et prévoit que des indicateurs permettent d'en évaluer l'atteinte. Quinze indicateurs phares sont directement associés aux neuf défis stratégiques identifiés, parmi lesquels peuvent être cités : consommation et production durables, changement climatique et énergies, biodiversité et ressources naturelles.



Graphique 3 : Historique de l'ACV.

L'objectif est de s'orienter vers une économie verte qui soit compétitive (voir le graphique 3 et l'encadré ci-contre).

Compétitivité versus ACV : un défi à relever pour l'entreprise (voir le graphique 4 à la page suivante)

Comment les industriels peuvent-ils relever ce défi ?

Les industriels doivent avoir nécessairement une motivation pour :

- ✓ connaître les impacts environnementaux de leur produit ;
- ✓ améliorer le profil environnemental de celui-ci ;
- ✓ communiquer auprès des clients ;
- ✓ développer un avantage concurrentiel (anticipation, rattrapage, dépassement) ;
- ✓ mieux répondre au cahier des charges des appels d'offres (publics ou privés) ;
- ✓ anticiper les questions d'affichage environnemental ;
- ✓ dégager des pistes d'innovation concurrentielles.

Cela, tout en sachant qu'il existe des freins non négligeables dus :

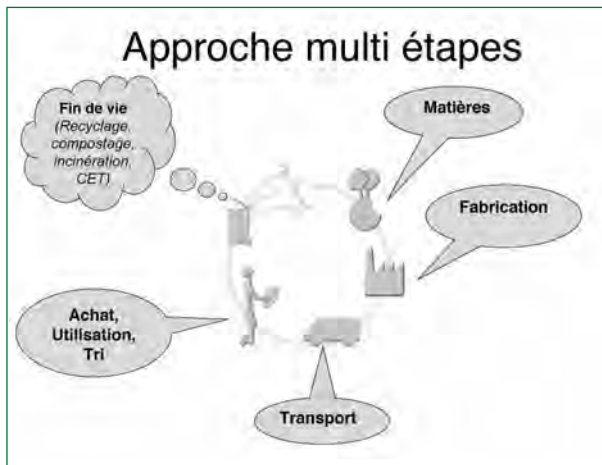
- ✓ à une sous-estimation des besoins (en temps et en moyens) ;
- ✓ à des difficultés pour réaliser la collecte des données et la mise en place d'un *reporting* environnemental ;
- ✓ à une réelle absence de données d'ACV ;
- ✓ au niveau d'abstraction de certains indicateurs d'impacts environnementaux potentiels ;
- ✓ à la résistance aux changements (gros impact de la demande) ;
- ✓ aux cahiers des charges encore trop fermés pour certains fournisseurs, ce qui a pour effet de limiter leurs possibilités d'éco-conception.

En 2011, on peut affirmer que l'ACV est reconnue :

- ✓ en tant qu'outil international normalisé, d'un usage couramment répandu, car nécessaire à :
 - * la recherche ;
 - * l'industrie (conception-développement, *marketing*/vente) ;
 - * l'Etat et aux politiques publiques (tant incitatives que réglementaires) ;
- ✓ comme comprenant l'existence d'une communauté d'ACVistes large et active ;
- ✓ et, surtout, comme l'un des rares outils multicritères permettant d'évaluer l'état de l'environnement.

Mais tout en disposant de réels leviers de réussite (1), grâce à :

- ✓ l'implication du chef d'entreprise ;
- ✓ la désignation d'un référent dans l'entreprise ;
- ✓ la définition claire et précise des objectifs et des livrables attendus ;
- ✓ la formation, la pédagogie et la communication ;
- ✓ l'identification rapide des détenteurs d'informations ;
- ✓ la juste estimation du temps nécessaire ;
- ✓ la bonne circulation des informations entre les acteurs du projet ;
- ✓ la mise en place d'une ingénierie financière ;
- ✓ un suivi précis de la méthodologie.



Graphique 4.

Les outils mis à disposition de l'entreprise : une méthodologie précise

La démarche d'ACV comprend quatre étapes au cours desquelles une approche itérative doit être adoptée (voir les graphiques 5, 6 et 7) :

Modélisation des impacts environnementaux générés sur l'ensemble du cycle de la vie

L'objectif de cette troisième étape est de transformer les flux environnementaux en indicateurs d'impacts environnementaux potentiels (voir le graphique 7 de la page suivante). La transformation des flux en impacts s'opère grâce à des modèles mathématiques qui décrivent :

- ✓ les impacts des émissions polluantes : modélisation du devenir d'une substance (transport, dégradation, transformation...) dans les milieux récepteurs (eau, air, sol) et de son effet (c'est-à-dire de sa contribution à l'impact considéré). Une seule et même substance peut contribuer

Phase 1 : Elle permet de justifier les choix et les partis pris au cours de l'ACV. Sa conduite globale en dépend, car l'analyse ne pourra pas être utilisée pour d'autres intentions ou dans d'autres contextes.

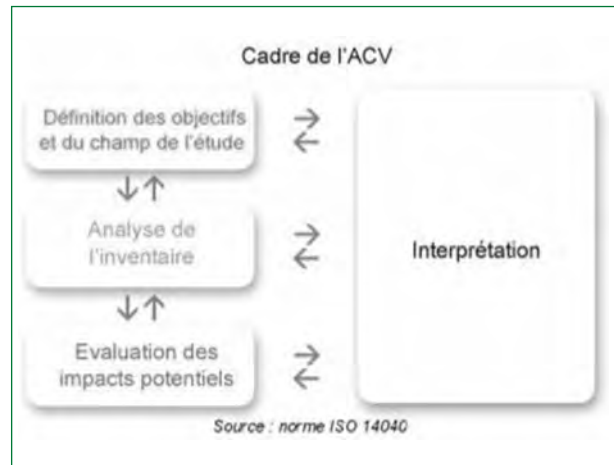
Phase 2 : Elle consiste à définir la fonction du produit, ainsi que l'unité fonctionnelle, qui constituent la base de comparaison pour analyser l'impact des différentes alternatives.

La comparaison doit se faire à fonctions égales (en termes de qualité, de quantité et de durée du service) afin de pouvoir comparer les produits.

Phase 3 : Elle est déterminante et contribue à cadrer les frontières du système.

Par définition, l'ACV est une analyse des impacts environnementaux « du berceau à la tombe ». Toutes les étapes du cycle de vie du système étudié seront donc prises en compte.

Graphique 6 : Etape 2 : Inventaire des données sur le cycle de vie.



Graphique 5 : Etape 1 : Les objectifs et le champ de l'étude.

à différentes catégories d'impacts (par exemple, une émission de NOx peut contribuer à la fois à l'acidification de l'atmosphère et à la formation d'ozone).

- ✓ les impacts de l'extraction des ressources en termes de raréfaction des ressources (par rapport aux réserves connues ou par rapport au prix supplémentaire induit par cette raréfaction).

Différentes méthodes d'évaluation des impacts existent qui utilisent des « sets » distincts de catégories d'impact pour établir le profil environnemental du produit. Les modélisations des mécanismes environnementaux sont également dissemblables, selon la méthode choisie (voir le graphique 8 de la page suivante).

La modélisation des impacts est possible à différents niveaux du mécanisme environnemental. Il convient de distinguer deux grandes catégories de méthodes d'évaluation, en fonction du niveau considéré :

- ✓ les méthodes dites « orientées problème » (*mid-point*) ;
- ✓ les méthodes dites « orientées dommage » (*end-point*) (voir le graphique 9 de la page suivante).





L'inventaire du cycle de vie (ICV) est l'étape au cours de laquelle les flux environnementaux entrants et sortants du système (flux matières, flux énergies et flux émissions) sont répertoriés.

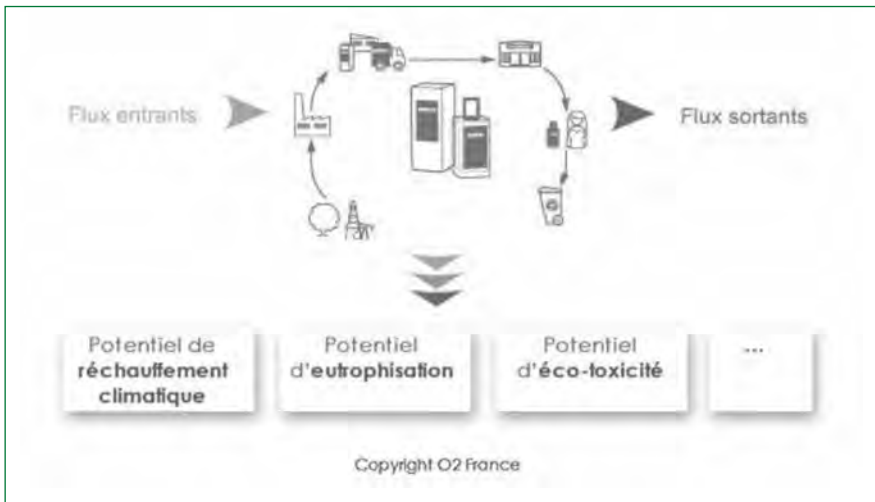
Il est donc nécessaire de collecter des données pour lesquelles l'incertitude devra être limitée, car c'est sur ce matériau que l'analyse va s'appuyer.

Plusieurs sources de données sont disponibles pour conduire un ICV :

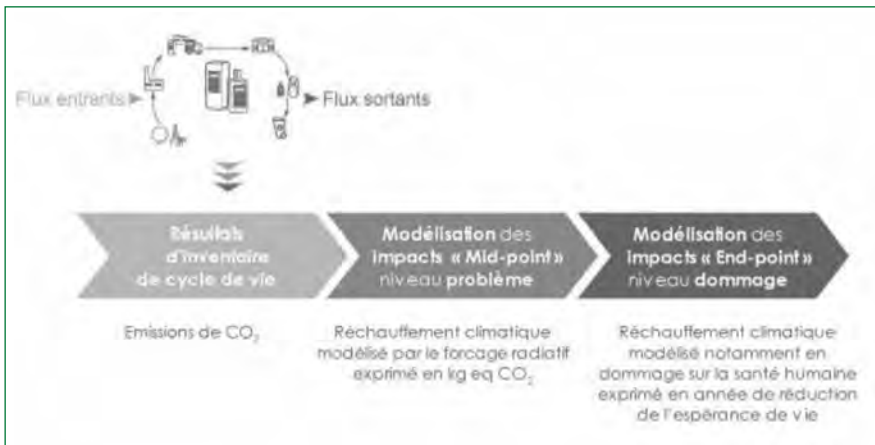
- ✓ les bases de données ACV, qui permettent, en particulier, de déterminer les flux associés aux processus élémentaires pour lesquels il n'est pas nécessaire d'avoir de données spécifiques (par exemple : production d'électricité, production de produits chimiques de base avec une technologie largement utilisée...) ;
- ✓ les données de la littérature (rapports scientifiques et d'institutions, autres rapports d'ACV), qui permettent d'avoir des données (en général, revues par des experts) ;
- ✓ les données spécifiques fournies par les producteurs, les fournisseurs, les sous-traitants...

Cette étape sensible et complexe de la collecte de données, est celle qui prend le plus de temps.

Graphique 7 : Etape 3 : Modélisation des impacts environnementaux générés sur l'ensemble du cycle de vie.



Graphique 8.



Graphique 9.

La modélisation se décline en trois axes :

- ✓ a) la caractérisation qui permet de convertir les résultats de l'inventaire en une unité commune, en fonction de leurs contributions respectives à la catégorie d'impact considérée ;
- ✓ b) la normalisation, qui permet de quantifier l'importance relative des différents impacts entre eux ;
- ✓ enfin, c) la pondération, qui permet d'obtenir une note environnementale unique pour le produit analysé. Elle requiert donc de donner plus de poids aux impacts qui sont jugés plus « graves ». De ce fait, elle est controversée, car il s'agit de pondérer, puis d'additionner des impacts de natures différentes nécessitant des partis pris importants parfois considérés comme arbitraires.

Quatrième étape : l'interprétation

L'étape d'interprétation permet de tirer des conclusions grâce à l'analyse des résultats. Cette étape fait appel aux compétences analytiques du praticien ACV afin d'obtenir des résultats exploitables (par exemple, dans le cadre d'une aide à la décision). Des préconisations peuvent également être proposées, ainsi que des axes d'amélioration.

Il est souvent conseillé de procéder à une analyse de sensibilité afin de vérifier la fiabilité des résultats lorsqu'il existe une forte incertitude sur certains paramètres de l'analyse. L'analyse de sensibilité permet de déterminer l'influence de ces paramètres sur les résultats et de les interpréter en conséquence.

Enfin, il est nécessaire de faire réaliser une revue critique par des experts lorsque l'ACV est comparative et que les résultats sont communiqués en externe. La revue critique est une évaluation et une analyse objective des hypothèses et des résultats de l'ACV par une tierce partie reconnue. C'est aussi l'occasion de donner plus de poids et de légitimité aux résultats finals.

Conclusion

A l'issue de ce processus, l'ACV permet d'envisager différentes options de conception, mais elle ne détermine pas laquelle est la meilleure : il incombe à l'industriel d'étudier le meilleur compromis pour créer de l'innovation et développer sa compétitivité (voir le graphique ci-dessous).

Bien que ne mesurant pas encore tous les indicateurs environnementaux (comme, par exemple, la biodiversité, les nuisances olfactives ou la qualité des sols), l'ACV est cependant l'outil le plus abouti qui soit dans le domaine de l'évaluation globale et multicritère des impacts environnementaux.

Pour certaines entreprises, la finesse de cet outil peut parfois paraître handicapante en termes de conclusions opérationnelles et de compétitivité.

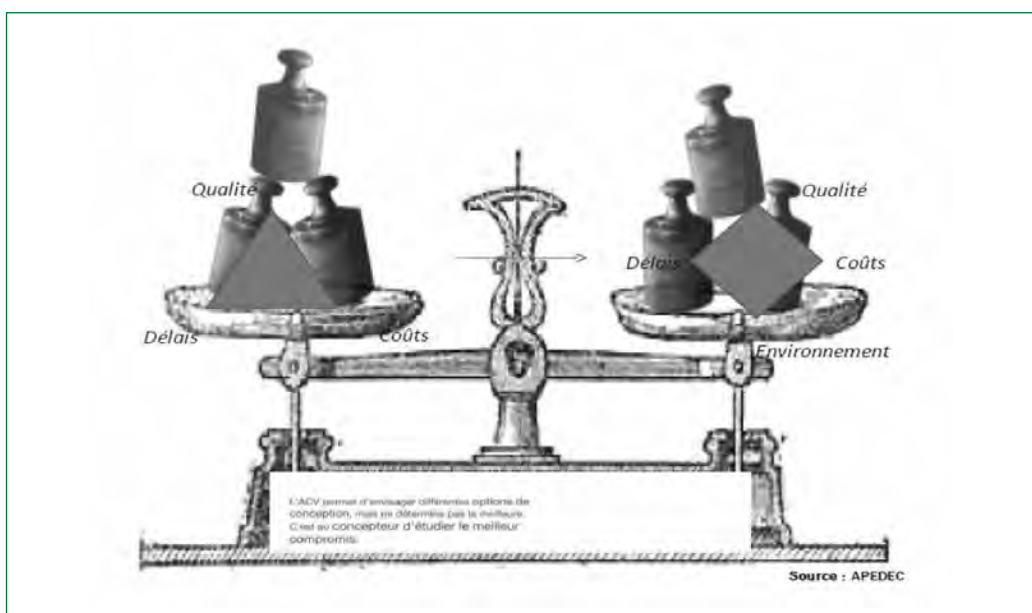
Cependant, son utilisation doit permettre aux industriels de participer au développement de l'économie verte, qui constitue pour certains la *troisième révolution industrielle*. Le développement mûrement réfléchi de l'éco-conception que permet l'ACV donnera à l'industrie française les moyens d'être compétitive, cela grâce au dynamisme de nos industriels et à une aide bien calibrée de l'Etat.

A cet effet, notamment dans le cadre des Investissements d'avenir, le Commissariat général à l'Investissement a lancé un appel à manifestation d'intérêt en matière de biens et de services éco-conçus et d'écologie industrielle, qui sera clos le 15 mai 2012.

Notes

* Direction générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services (DGCIS), ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie.

(1) Déroulement d'un projet d'ACV (Pierre-Marie GUINEHEUC, AFITE – Systèmes durables – Novembre 2011).



« L'ACV permet d'envisager différentes options de conception, mais ne détermine pas la meilleure. C'est au concepteur d'étudier le meilleur compromis. »