

Cycle de vie et analyse du cycle de vie

Objectif

On présente ici les principales notions liées à la pensée cycle de vie et à l'Analyse du Cycle de Vie.

Préambule

On trouvera dans la ressource [ACVBAT \(http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/accueil/co/acvbat_010_accueil.html\)](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/accueil/co/acvbat_010_accueil.html) une description très complète de la méthodologie ACV

Contexte

Pensée cycle de vie

Tout produit est source d'impacts lors de sa fabrication, mais aussi lors de son utilisation, de son élimination, etc.

Ainsi, l'étude de l'empreinte environnementale d'un produit, issu du petit électroménager ou pas, est conditionnée à la réalisation analyse Multi-Étapes (AME). Cela signifie qu'il faut considérer l'ensemble du cycle de vie d'un produit et non pas uniquement une étape particulière du cycle de vie. On dit aussi qu'il faut avoir une pensée cycle de vie.

La pensée cycle de vie

Cette approche peut être plus ou moins approfondie selon les cas et suivant les méthodes utilisées.

Si le produit est recyclé en fin de vie, cet enchaînement des étapes forme une boucle fermée, d'où l'expression « cycle de vie ». En réalité, cette boucle est rarement complètement fermée et dans de nombreux cas, elle est même ouverte.

Remarque

Dans le cas d'une boucle ouverte, le cycle de vie est appelé "du berceau au tombeau" (*cradle to grave*). Dans le cas d'une boucle fermée formant un cercle vertueux, on parle de démarche *cradle to cradle* .

Étapes du cycle de vie d'un produit

Traditionnellement, on considère les cinq étapes suivantes du cycle de vie d'un produit :

- l'extraction des matières premières ;
- la distribution (étape regroupant l'ensemble des transports qui ont été nécessaires au cycle de vie du produit) ;
- la fabrication du produit ;
- l'utilisation du produit ;
- la fin de vie (enfouissement, incinération, recyclage, etc.)

Ces cinq étapes sont reprises dans les normes ISO 14040-44.



Pensée « Cycle de Vie » pour un produit fictif (« cradle to cradle »)

Jean-Luc MENET 

Des écobilans à l'analyse du cycle de vie

Suite à la réalisation des premiers écobilans, qui donnaient l'empreinte environnementale

de produits généralement éco-conçus, on s'est progressivement aperçu des limites des méthodes utilisées : souvent expérimentales, voire partiales, on a vu publiés des écobilans réalisés et publiés exclusivement à des fins de marketing.

Peu à peu, le développement des bases méthodologiques s'est fait au travers de normes internationales (la série des normes ISO 14040), qui ont permis une harmonisation des pratiques et une plus grande robustesse des résultats.

Cette méthode a pris le nom d'Analyse du Cycle de Vie (**ACV**).

L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) sert à évaluer l'empreinte environnementale d'un produit au travers de l'estimation des impacts environnementaux (analyse Multi-Critères - AMC) sur l'ensemble du cycle de vie du produit (analyse multi-Étapes - AME)

Remarque

En anglais, on parle de Life Cycle Assessment (**LCA**) pour définir l'**ACV**

Définition

L'analyse du cycle de vie (ACV) était initialement une méthodologie d'évaluation "du berceau à la tombe" (cradle to grave) qui permet de quantifier l'impact environnemental des produits, services ou systèmes de production depuis l'extraction des matières premières qui les composent jusqu'à leur élimination en fin de vie, en considérant également les phases de fabrication, de distribution et d'utilisation. Mais l'ACV est aussi utilisée pour les cycles semi-fermés ou fermés ; dans ce cas, elle est qualifiée de méthodologie "du berceau au berceau" (cradle to cradle)

Repères

Enjeux de l'ACV

Les enjeux de l'**ACV** sont multiples : ils vont de la simple évaluation des impacts environnementaux à l'éco-conception des produits en passant par le marketing, la recherche de nouveaux marchés, etc.

2:16 / 2:16

ACV - Outil pour la mutation écologique des filières économiques

Normes ISO

La famille de normes de la série ISO 14040 constitue la base fondamentale de l'Analyse du Cycle de vie (**ACV**). Elles sont réalisées sous la forme d'un guide de bonnes pratiques dont la présentation insiste plus sur la rigueur (cohérence entre l'objectif de l'étude et sa réalisation, transparence et justification des hypothèses...) que sur la précision ou l'exhaustivité de la méthodologie.

Définition

Selon la norme ISO 14040, l'**ACV** est une technique d'évaluation des aspects environnementaux et des impacts environnementaux potentiels associés à un système de produits.

Remarque

Dans le calcul d'impacts il y a plusieurs sources d'incertitudes. Les conséquences réelles d'un impact dépendent des caractéristiques du milieu récepteur. En conséquence, le caractère « potentiel » des impacts locaux (comme l'eutrophisation) est plus marqué que celui des impacts globaux (effet de serre par exemple). Compte tenu de ce fait, on utilise le qualificatif "potentiel" et on parle d'impacts potentiels.

Attention

Attention

Il y a parfois une double confusion dans la terminologie adoptée pour traiter de l'évaluation des impacts :

- il ne faut pas confondre « cycle de vie » (concept signifiant qu'on doit effectuer une Analyse Multi-Étapes / **AME**) et « analyse du cycle de vie » (qui est la méthodologie normalisée pour l'évaluation des impacts dans un contexte d'Analyse Multi-Critères / **AMC**).

- Il faut différencier les étapes du cycle de vie (extraction, distribution, fabrication, utilisation, fin de vie) et les étapes de la méthodologie (objectifs et champ de l'étude, **ICV**, évaluation des impacts, interprétation) ; cette confusion est d'autant plus difficile à lever qu'on parle dans les deux cas indifféremment d'étapes ou de phases. La meilleure façon de s'en sortir est de parler des étapes/phases du cycle de vie (produit) ou de l'analyse du cycle de vie (méthode).

Remarque

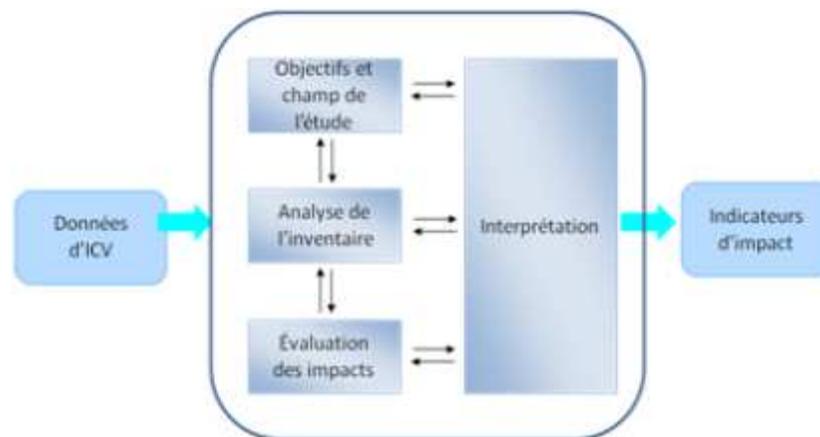
Pour un industriel, le cycle de vie d'un produit représente aussi la succession d'étapes de commercialisation que traverse un produit donné dans le temps, ne serait-ce que parce que les conditions de vente changent au cours du temps. On compte alors l'évolution des ventes d'un produit au cours de sa vie « industrielle ». Cette notion n'a rien à voir avec la problématique traitée ici.

Méthodologie

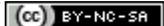
Cadre méthodologie

Le cadre méthodologique de l'**ACV** s'appuie sur la norme ISO 14044 et se fait suivant les quatre étapes suivantes :

- la définition des objectifs et du champ de l'étude ;
- l'analyse de l'inventaire (Inventaire du Cycle de Vie / **ICV**) ;
- l'évaluation des impacts ;
- l'interprétation.



Cadre méthodologique d'une ACV

Jean-Luc MENET 

Multidisciplinarité

La réalisation d'une **ACV** s'appuie sur des connaissances multidisciplinaires :

- la première étape d'une (objectifs et champ de l'étude) suppose une bonne compréhension des impacts environnementaux, des enjeux économiques, et la maîtrise globale des principes des techniques de production ;
- la réalisation de l'inventaire s'appuie en particulier sur un bon niveau de connaissances en physique et en chimie ;
- l'évaluation des impacts environnementaux requiert des connaissances minimales en divers domaines relatifs à la biologie, l'écologie, l'épidémiologie ;
- l'interprétation repose sur la possibilité de relier les résultats d'une **ACV** à d'autres domaines comme la stratégie industrielle, le marketing, la législation.

Ces connaissances étant rares chez une seule et même personne, on a souvent intérêt à travailler en équipe.

Analyse Multi-Étapes (AME)

On rappelle ici l'importance d'une Analyse Multi-Étapes (**AME**).

Le principal enjeu d'une analyse du cycle de vie est de quantifier les impacts potentiels afin d'en identifier les principales sources. Pour diminuer ces impacts, des décisions concernant la conception des produits doivent être prises mais cela doit absolument se

faire en considérant plusieurs étapes du cycle de vie.

Dans le cas contraire, on pourrait générer des déplacements de pollutions (ou transferts de pollutions) d'une étape à l'autre du cycle de vie en raison des diverses alternatives envisagées.

Par exemple, pour un produit que l'on cherche à re-concevoir, la diminution de l'impact environnemental généré au niveau de l'utilisation des matières premières peut aller de pair avec l'augmentation du même impact au niveau des étapes de la fabrication et de l'utilisation du produit.

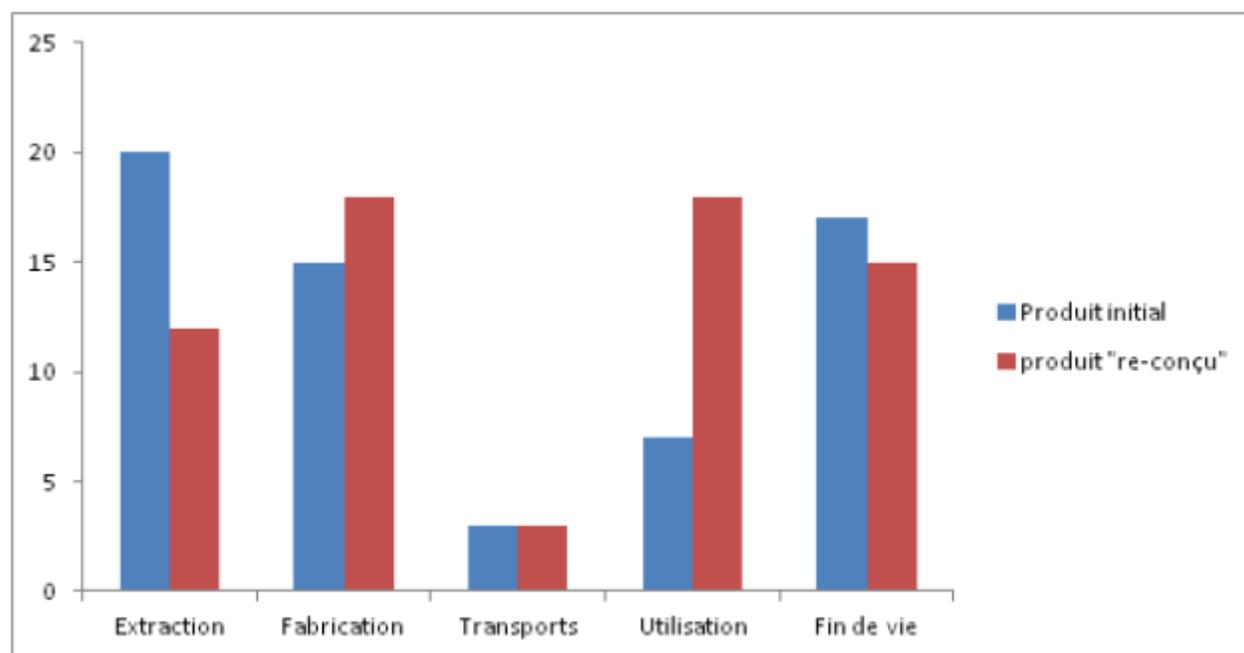


Illustration d'un transfert de pollution pour un produit fictif

Jean-Luc MENET 

Dans l'exemple, la valeur totale pour l'impact considéré est en réalité supérieure dans le second cas (produit « re-conçu »), mais même si ce n'était pas le cas, il conviendrait de se demander quel est l'intérêt d'un transfert de pollution.

Analyse Multi-Critères (AMC)

Le phénomène de déplacement de pollutions peut aussi se faire d'un impact à un autre. Ainsi, une action qui peut sembler intéressante au premier abord parce qu'elle diminue globalement la valeur d'un impact donné (par exemple l'eutrophisation), pourrait se révéler catastrophique si elle induisait une augmentation d'autres impacts (la santé humaine par exemple).

Remarque

L'**ACV** ne permet pas de trancher sur le choix d'un impact par rapport à un autre en termes de produit « plus respectueux de l'environnement ».

Approche itérative et méthodologie "goal dependant"

La méthodologie d'**ACV** est à la fois :

- un processus itératif, ce qui signifie que chaque étape peut amener à revoir les précédentes (par exemple, des difficultés dans l'obtention de données pour l'inventaire peuvent amener à revoir les objectifs et le champ d'étude) ;
- une méthode « goal dependant », c'est-à-dire dont les résultats dépendent de l'objectif cherché (par exemple, comparer deux produits dont l'un a été « re-conçu »).

Ces étapes sont présentées de manière plus détaillée dans la fiche "**Étapes d'une ACV**"

Pour en savoir plus

avnir.org (<http://www.avnir.org>)

Acvbat (http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/res/cho3_image04.png) : http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/res/cho3_image04.png (http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/res/cho3_image04.png)

Dunod

ISO 14040 : 2006, Management environnemental – Analyse du cycle de vie – principe et cadre. International Organization for Standardization, 2006.

ISO 14044 : 2006, Management environnemental – Analyse du cycle de vie – exigences et lignes directrices. International Organization for Standardization, 2006