

## CHAPITRE I Introduction à la notion d'ACV et Eco-conception

L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) est un outil d'aide à la décision qui répond spécifiquement à ce besoin. Plus précisément, elle vise à définir les actions prioritaires en tenant compte de leurs impacts environnementaux, leurs coûts et des contraintes qu'elles impliquent.

Pour évaluer l'impact environnemental d'un produit, son cycle de vie peut être divisé selon trois phases : la production, son utilisation et sa fin de vie. Lors de chacune de ces étapes, les ressources extraites et les émissions sont répertoriées pour déterminer l'influence du produit ou du service sur l'environnement.

### **A. Définition :**

L'ACV est un outil de quantification de l'impact d'un produit ou d'un procédé depuis l'extraction des matières premières qui le composent jusqu'à son élimination en fin de vie en tenant compte des phases de distribution et d'utilisation. Ces différentes étapes sont plus communément désignées par l'expression « du berceau à la tombe ». Au cours de chacune de ces étapes, produits et procédés interagissent avec l'environnement.

L'impact environnemental regroupe plusieurs types d'effet tels que l'extraction des différentes ressources, l'émission de substances nocives et les diverses utilisations de ces ressources. Il est important de noter que dans une étude comparative d'ACV, ce n'est pas l'objet en tant que tel qui représente la base de la comparaison mais la fonction de ces objets.

### **B. Les différentes étapes dans la vie d'un produit :**

Chaque produit que nous achetons et chaque objet que nous utilisons, suit ce qu'on appelle un cycle de vie, qui, comme chez les êtres vivants, commence par sa naissance, traverse sa vie et va jusqu'à sa mort.

- **La naissance** est la phase de production pendant laquelle le produit est conçu, développé, fabriqué, jusqu'à sa distribution vers l'utilisateur. Cette phase inclut aussi l'extraction, la transformation et le transport des matières premières nécessaires à la fabrication du produit.
- **La vie** est la phase qui suit l'acquisition, pendant laquelle le produit est consommé ou sert son utilisateur.
- **La mort** est la phase après l'utilisation, quand le produit (ou certaines parties du produit) ne sert plus ou est devenu déchet et qu'il faut l'éliminer ou le valoriser

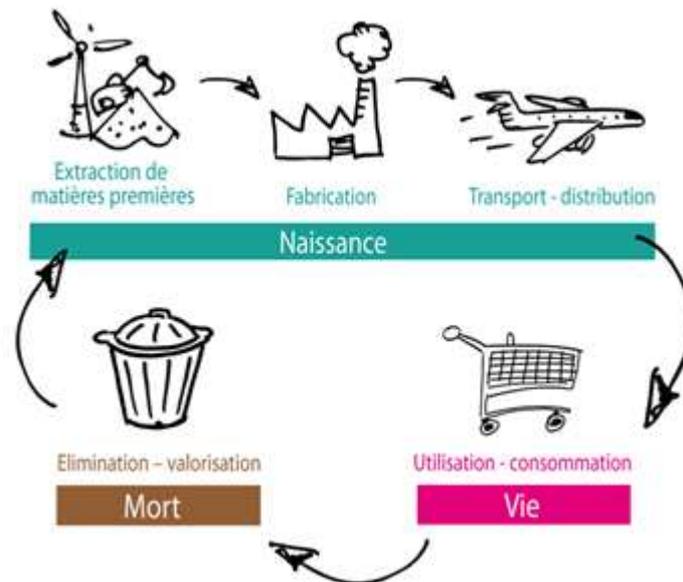


Figure 1 : Les différentes étapes de la vie d'un produit.

À chaque étape de son cycle de vie, le produit consomme des ressources naturelles :

- Pour obtenir les matières premières nécessaires à sa fabrication, l'exploitation de ressources minérales, végétales ou animales est inévitable.
- Pour extraire ou fabriquer ces matières premières, il faut des engins et des machines, de l'énergie qui les fait fonctionner, souvent de l'eau ou des produits auxiliaires (engrais, pesticides, substances chimiques, etc.) ou encore des espaces naturels liés aux cultures ou à l'élevage.
- Ces matières premières sont transportées vers l'usine, ce qui nécessite des moyens de transport (camions, avions, bateaux, etc.), du carburant et des infrastructures de transport (routes, rails, ports, etc.)
- À l'usine, ils sont transformés en produit fini grâce à des machines et des outils, des produits auxiliaires, de l'énergie, de l'eau, etc.
- Le produit fini est transporté vers le client ou vers le magasin dans des camions ou autres moyens de transport qui consomment des carburants.

On peut étendre cette chaîne à l'infini si on étudie, par exemple, ce qu'il a fallu pour fabriquer chacune des composantes de notre produit ou pour construire le camion qui le transporte ou encore le magasin dans lequel il est vendu.

Mais la chaîne ne s'arrête pas là. Une fois vendu, le produit remplit sa fonction, ce qui nécessite souvent encore de l'énergie, de l'eau, de la place au sol, des appareils électriques (qui eux aussi ont dû être fabriqués), etc.

Et quand enfin, le produit ne sert plus et est devenu un déchet, il faut encore le transporter à l'aide de camions (ou autres moyens de transport) et de carburant vers son lieu de valorisation, d'incinération ou de mise en décharge, où il sera traité à l'aide de machines (qui consomment encore de l'énergie), d'eau ou d'autres produits auxiliaires. L'impact d'un produit sur l'environnement ne se limite pas à la consommation de ressources naturelles. À chacune des étapes de son cycle de vie, notre produit porte atteinte à l'environnement. Il est à l'origine de rejets de substances dangereuses dans l'environnement

(eaux usées, gaz d'échappement, produits auxiliaires dangereux, CO<sub>2</sub>, etc.) qui peuvent polluer l'eau, l'air et le sol, renforcer le réchauffement climatique et influencer la santé de l'Homme et des autres êtres vivants. Il produit des déchets et peut parfois même détruire des écosystèmes naturels et ainsi provoquer la perte de la biodiversité.

« L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) d'un produit vise à évaluer systématiquement les effets environnementaux de la vie du produit de son « berceau à sa tombe », c'est-à-dire d'évaluer les flux (de matières ou d'énergie) entrant et sortant à chaque étape de la vie d'un produit, depuis l'extraction des matières premières jusqu'aux déchets ultimes. »

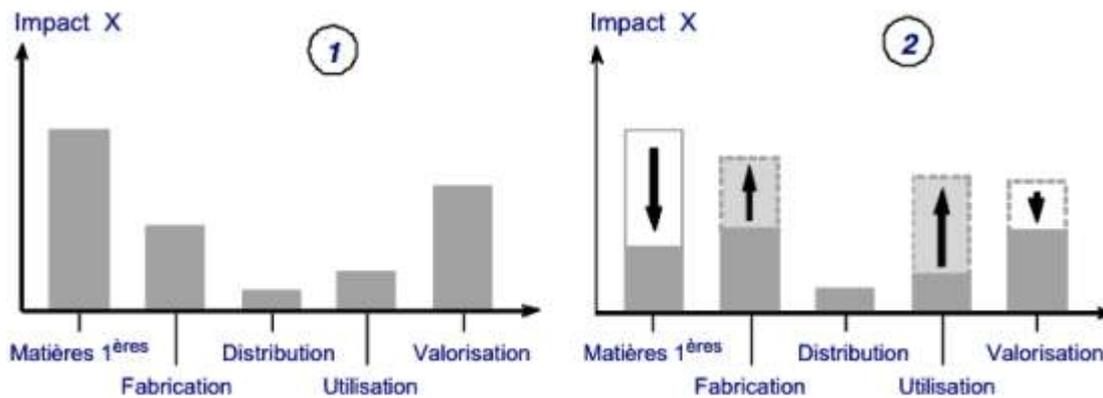
Les ACV sont normalisées par les normes ISO (14040 à 14043) depuis 1994

### **C. Un produit ou un service qui obtient des bons résultats lors de l'analyse du cycle de vie est un produit ou service qui :**

- Lors de sa fabrication, de son utilisation et de son élimination utilise peu de ressources naturelles (matières premières, énergie, eau, etc.).
- Lors de sa fabrication utilise des ressources naturelles renouvelables et/ou recyclées et recyclables.
- Peut être réutilisé ou recyclé à la fin de sa vie.
- Lors de sa fabrication, de son utilisation et de son élimination, ne génère pas (ou peu) de pollution, ne contribue pas (ou peu) au réchauffement climatique, n'attaque pas (ou peu) la couche d'ozone, ne détruit pas (ou peu) les écosystèmes et ne porte pas (ou peu) atteinte à la biodiversité.
- Lors de sa fabrication, de son utilisation et de son élimination, contribue, éventuellement, à la sauvegarde ou la reconstitution des écosystèmes et de la biodiversité ou à la création de puits de carbone.

### **D. Objectif de l'ACV :**

L'ACV a pour objectif de présenter une vision globale des impacts générés par les produits. Pour bien comprendre l'objectif de l'ACV, définissons en premier lieu le terme de « transfert de pollution ».



**Figure 2: Objectif de l'ACV et transfert de pollution.**

Sur la figure 1, on constate, dans le premier cas, que les matières premières constituent l'impact environnemental majoritaire. Dans le second cas, on note que, pour la solution envisagée, une réduction de l'impact des matières premières exporte leur pollution sur les étapes de fabrication et d'utilisation. On parle alors de transfert de pollution. De ce fait, l'ACV permet d'identifier les principales sources d'impacts environnementaux et d'éviter en outre le transfert des pollutions d'une phase du cycle de vie à une autre. Il est donc indispensable de couvrir l'ensemble du cycle de vie afin que l'amélioration du rendu global ne se répercute pas à une autre échelle.

Les principales applications de l'ACV sont :

- Analyser l'origine des problèmes relatifs à un produit spécifique.
- Améliorer le processus d'un produit donné par observation des points faibles durant son cycle de vie.
- Concevoir de nouveaux produits en tenant compte de l'environnement dès leur conception.
- Comparer des procédés ou des produits entre eux en sélectionnant le plus respectueux de l'environnement par comparaison des cycles de vie.
- Valorisation de filières.
- Eco-labellisation des produits c'est-à-dire favoriser par des labels les produits qui sont jugés comme ayant le plus faible impact environnemental à tous les stades de leur vie.
- Mise en place de réglementations.

### E. Un outil normalisé au niveau international (ISO)

Si initialement les bases méthodologiques de l'ACV ont été posées à la SETAC (**Society of environmental toxicology and chemistry**), l'ACV est aujourd'hui définie par les normes internationales ISO 14040 (1997) à 14043 (2000), qui spécifient le cadre, les principes généraux ainsi que les exigences pour la réalisation d'ACV, et la communication relative à ces études.

La norme ISO 14040 « Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadres » décrit les caractéristiques essentielles de l'ACV et les bonnes pratiques de conduite d'une telle étude. Il s'agit d'une sorte de document « chapeau » dont la lecture est relativement aisée (les normes ISO 14041 à 14043 s'adressent plus aux experts réalisant l'ACV).

La norme 14040 étant la principale, les trois autres normes décrivent plus précisément chaque étape d'une ACV. La norme 14041 porte plus particulièrement sur la définition de l'objectif, du champ de l'étude et sur l'analyse de l'inventaire. La norme 14042 précise les principales caractéristiques de la phase d'évaluation de l'impact du cycle de vie. La norme 14043 enfin, fournit des exigences et des recommandations pour mener l'interprétation du cycle de vie. Une révision en cours au niveau de l'ISO devrait fusionner ces 4 normes dans un document unique, sans en modifier les contenus (révision éditoriale se limitant à homogénéiser forme et vocabulaire).

D'autres développements normatifs décrivent des points plus spécifiques, plus particulièrement destinés à des bureaux d'études réalisant ce type d'études (ISO 14047 : Exemples d'applications de l'ISO 14042 ; ISO 14048 : Format de documentation des données du cycle de vie).

Cette famille de normes constitue une sorte de guide de bonnes pratiques qui 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 l'analyse. Par contre, sur la base de ces normes peuvent être développés des documents spécifiques qui eux ont vocation à être plus précis car se limitant à un secteur ou un type de produit. C'est ainsi le cas, au niveau national, pour les produits de construction : Dans ce domaine, il existe une norme française, qui, appliquant les normes de la série ISO 14040 et de l'ISO 14025 (communication de résultats d'ACV : éco-profil), fixe des règles précises pour la réalisation d'une ACV de produit de construction (liste d'impacts à prendre en compte, modèles énergétiques et de transport à utiliser, flux de matières et d'énergies obligatoires et flux négligeables, ...). Ainsi, par exemple, cette norme indique qu'il faut prendre en compte dans la réalisation de l'inventaire au moins 98 % en masse de l'ensemble des flux<sup>5</sup> et, conjointement, ne négliger aucune substance classée comme très toxique (T+), toxique (T), nocive (Xn) ou dangereuse pour l'environnement (N) et ce quelle que soit sa quantité.