



MOOC AGRORESSOURCES ET AGRO-INDUSTRIES DURABLES

SEMAINE 5 : Définition de de l'ACV

Auteur : Caroline SABLAYROLLES

Cette partie présente l'ACV et décrit son but et ses étapes. Elle explique les principales caractéristiques de l'ACV et les compare à celles d'autres outils d'analyse environnementale.

La définition du « cycle de vie » d'un produit est la suivante : « Etapes consécutives et inter-reliées de la vie d'un produit, d'un service ou d'une activité, partant de l'extraction des matières premières jusqu'à l'élimination en fin de vie ».

On parle aussi du berceau à la tombe.

Les étapes généralement incluses dans le cycle de vie d'un produit sont :

- Extraction et transformation des ressources naturelles
- Fabrication des composantes
- Assemblage du produit fini
- Emballage et distribution du produit
- Utilisation du produit
- Entretien du produit
- Gestion du produit en fin de vie (recyclage, enfouissement, etc)
- Transport tout au long du cycle de vie

Bien qu'on parle le plus souvent du cycle de vie de produits, le concept de cycle de vie s'applique aussi :

- Aux services (ex: étudier le cycle de vie du transport collectif, du traitement des eaux usées)
- Aux procédés (ex: étudier le cycle de vie de la production de plastique)

Pour comprendre ce qu'est l'ACV, on peut considérer 2 sphères : la technosphère et l'écosphère.

La technosphère comprend l'ensemble des activités humaines (production, transformation, consommation, etc) alors que l'écosphère représente l'environnement naturel (biosphère, atmosphère, hydrosphère, etc). Ces 2 sphères sont intimement liées. L'écosphère est la source de toute matière première utilisée dans la technosphère. L'écosphère est aussi le réservoir pour tous les rejets de la technosphère.



MOOC AGRORESSOURCES ET AGRO-INDUSTRIES DURABLES

Dans le jargon de l'ACV, les liens ou échanges entre technosphère et écosphère sont appelés Flux élémentaires.

En ACV,

- Du côté de la technosphère : on considère l'ensemble des activités faisant partie du cycle de vie du produit. Cet ensemble est appelé système de produit.
- Du côté de l'écosphère : on considère un large ensemble d'impacts environnementaux (changement climatique, pluies acides, appauvrissement de la couche d'ozone, etc)

En résumé, une ACV consiste à définir le système de produit, à déterminer tous les échanges entre le système de produit et l'environnement (flux élémentaires) et à calculer les impacts environnementaux associés à ces flux élémentaires.

Une autre manière de présenter l'ACV :

Le cycle de vie d'un produit/service comprend les étapes de construction, d'utilisation, de démantèlement/élimination.

Chaque étape du cycle de vie d'un produit :

- consomme de l'énergie et des matières premières et
- génère un certain nombre d'émissions :
 - Au niveau global (réchauffement planétaire, destruction de la couche d'ozone),
 - Au niveau régional (acidification et eutrophisation des cours d'eau, brouillard)
 - Au niveau local (impacts toxicologiques et écotoxicologiques).

Selon la définition des normes ISO et la SETAC, l'ACV s'effectue en 4 phases :

- Une phase de définition des objectifs et du système
- Une phase d'inventaire du cycle de vie
- Une phase d'évaluation de l'impact du cycle de vie
- Une phase d'interprétation du cycle de vie

Une phase de définition des objectifs et du système : permet de poser le problème, de définir les objectifs et le champ de l'étude. Cette phase détermine une série d'éléments cruciaux : la fonction du système, l'unité fonctionnelle à laquelle les émissions et extractions seront ensuite rapportées. Elle définit également les limites du système considéré. Les scénarios de base et les alternatives à étudier sont définis en détail lors de cette phase.



MOOC AGRORESSOURCES ET AGRO-INDUSTRIES DURABLES

Une phase d'inventaire du cycle de vie. Cette phase quantifie les émissions polluantes dans l'air, l'eau le sol ainsi que les extractions de matières premières renouvelables ou non renouvelables.

L'Inventaire du cycle de vie consiste à répertorier, décrire et quantifier l'ensemble des entrées :

- Les flux entrants (besoins en matières premières et énergie)
- Les flux en sorties (émissions dans l'air, effluents liquides, solides) du système.

↳ Calcul de l'inventaire

- Etape 1. Arbre des processus
- Etape 2. Inventaire de production
- Etape 3. Recherche les données d'émissions et d'extraction liées à ces intrants - Bases de données
- Etape 4. Inventaire des émissions et extractions par processus unitaire
- Etape 5. Inventaire des émissions et extractions totales

Cette phase évalue l'impact sur l'environnement des émissions et extractions inventoriées dans la phase précédente.

Elle peut se décomposer en 3 étapes :

- La classification : qui détermine quelles émissions contribuent à quels impacts environnementaux (effet de serre, toxicité humaine, etc.)
 - La caractérisation intermédiaire : qui pondère les émissions à l'intérieur de chacune des catégories d'impacts
 - La caractérisation des dommages : qui regroupe les catégories d'impacts dans des catégories de dommage (dommage sur la santé humaine, dommage sur les écosystèmes, etc.)

Une étape supplémentaire de normalisation peut être effectuée pour mettre en évidence la contribution du produit étudié à l'effet mondial global dans une catégorie d'impact environnemental donné.

L'inventaire a permis de déterminer les quantités de matières et d'énergie extraites ainsi que les émissions dans l'eau, l'air et le sol.



MOOC AGRORESSOURCES ET AGRO-INDUSTRIES DURABLES

☉ Principe de l'évaluation

☉ Impacts environnementaux

- ☉ Réchauffement climatique
- ☉ Destruction de la couche d'ozone
- ☉ Formation d'ozone photochimique
- ☉ Eutrophisation aquatique
- ☉ Acidification
- ☉ Toxicité humaine et écotoxicité
- ☉ Epuisement des ressources

☉ Etapes de l'analyse d'impact

- ☉ Choix des catégories d'impacts
- ☉ Classification
- ☉ Caractérisation
- ☉ Normalisation, Pondération (facultatifs)

L'évaluation des impacts permet de répondre aux questions suivantes :

- Comment interpréter les données d'inventaire ?
- Comment relier ces valeurs avec leur impact sur l'environnement ?

Le but des méthodes d'analyse est donc de relier les données de l'inventaire à leurs effets sur l'environnement. Ces impacts s'expriment de plusieurs façons. Ils peuvent être catégorisés selon différents niveaux.

2 catégorisations des impacts ont été mises en évidence :

- Catégories d'impact au niveau des problèmes (ou catégories intermédiaires) (midpoint en anglais)
- Catégories d'impact au niveau des dommages (ou endpoint en anglais)