

Economie circulaire et entrepreneuriat vert

Séance 5 : Analyse de Cycle de Vie ACV / p1

K. LOUHAB

Réseau Algérien de l'Economie circulaire

www.calec-dz.org

Email : louhab_ka@yahoo.fr



Outils d'analyse et intégration environnementale

Evaluer la performance environnementale de d'activités managériales comme la fabrication d'un produit, un projet d'aménagement, activité d'une entreprise, etc.,

→ une grande variété d'outils d'évaluation a été développée

Outils d'analyse et intégration environnementale

L'IE regroupe deux catégories d'outils ou de processus:

A - Outils prospectifs, de gestion préventive et anticipative de l'environnement:

→ Étude d'Impact sur l'Environnement et Social (EIES)

- Etude d'impact environnemental et social simplifiée
- Etude d'impact environnemental et social approfondie

B- Outils de contrôle et de gestion environnementale

- **Monitoring environnemental**
- **Plan de gestion environnementale et Sociale (PGES)**
- **Audit environnemental**
- **Système de gestion environnementale (SME)**
- **Analyse du cycle de vie (ACV)**

Outil 1 : Etude d'impact sur l'environnement et social (EIES)

- L'étude d'Impact sur l'Environnement est un concept relativement nouveau (depuis la décennie 1970: USA, 1970; France, 1976; la Suisse, 1983; la CEE, 1985, l'Afrique, 1987)
- Un impact environnemental représente toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement [des interactions avec l'environnement] d'un organisme »
- s'applique à **un projet**
- est **une procédure préventive et anticipative** destinée à garantir que les intérêts de la protection de l'environnement sont pleinement pris en compte lors de l'élaboration du dit projet ou activité..

Selon la gravité des impacts d'un projet, on peut procéder

→ à une **EIES complète** ou EIES approfondie ou EIES proprement dit ou

→ à une **EIES légère** (procédure simplifiée) ou **Analyse Environnementale**.

En Algérie cette procédure simplifiée est appelée
une **Notice d'Impact, déclaration
environnementale**

→ **Étude d'impact environnemental (EIE)** → a pour objet des installations individuelles à construire et analyse l'impact correspond plus à une **PROCÉDURE JURIDIQUE QU'À UN OUTIL D'ANALYSE**

→ EIES → effectue son analyse pour **UN SITE SPÉCIFIQUE**, sans considérer tout le cycle de vie

→ pour une évaluation sur un site spécifique, l'EIES est mieux adapté car elle permet de considérer les conditions spécifiques de la région

→ (nombre de personnes vivant près de l'entreprise)

→ la distance entre l'entreprise et les quartiers résidentielles

→ La présence d'écosystèmes spécifiques

Outil 2 : Monitoring environnemental

→ Ce concept désigne **le contrôle des impacts attendus d'un projet afin d'améliorer les** pratiques de gestion de l'environnement.

→ C'est également un instrument de mise en œuvre des EIE, notamment pour le suivi des activités ayant une incidence néfaste sur l'environnement.

Outil 4 : plan de gestion environnementale et sociale (PGES)

→ Également considéré comme le plan environnemental d'atténuation ou de contrôle, est un plan d'action ou un système qui définit **COMMENT, QUAND, QUI, QUOI ET OÙ** intégrer les mesures d'atténuation environnementale et de contrôle dans toute la mise en œuvre d'un projet.

→ est un instrument détaillant les mesures à prendre durant la mise en œuvre et l'exploitation d'un projet afin d'éliminer ou de compenser les effets environnementaux négatifs, ou de les réduire à un niveau acceptable

→ donne aussi le détail des actions nécessaires afin d'appliquer ces mesures.

→ Le **PGE fait partie intégrante des EIES** des projets. Mais il peut aussi être le résultat d'un audit ou être réalisé comme une tâche distincte

Outil 4 : Audit environnemental

→ Outil de gestion utilisé surtout dans le domaine des entreprises industrielles, le terme audit environnemental désigne **L'EXAMEN INTERNE, SYSTÉMATIQUE, PÉRIODIQUE ET OBJECTIVE DES PRATIQUES DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT** au sein de l'entreprise.

Il permet

- de faciliter le contrôle opérationnel des pratiques susceptibles d'avoir des incidences sur l'environnement,
- d'évaluer la conformité de ces pratiques avec les normes édictées et avec les politiques environnementales de l'entreprise,
- de mettre en évidence les impacts négatifs et d'y apporter des mesures correctives ou des remèdes, tout cela dans le but d'améliorer la gestion de l'environnement au sein de l'entreprise.

→ Dans la plupart des cas l'audit permet d'améliorer, en plus de la qualité de l'environnement, les performances techniques et la productivité de l'entreprise: par exemple,

→ réduction de la consommation d'énergie,

→ recyclage et réutilisation des eaux usées ou de certaines catégories de déchets.

→ Ces avantages font que l'audit environnemental tend aujourd'hui à se développer, en particulier dans les pays développés, sur l'initiative des industriels eux-mêmes.

Outil 5 : système de management environnemental (SME)

C'est un moyen d'assurer la mise en œuvre efficace et continue d'un plan de gestion environnementale et d'assurer la conformité avec les cibles et les objectifs environnementaux.

Le SME est généralement appliqué à une organisation ou à un site en fonctionnement tels qu'une fabrique industrielle, un système de transport en commun ou un site d'évacuation des déchets.

Une caractéristique clé de tout SME efficace est la préparation de procédures de systèmes documentés et d'instructions pour assurer la communication efficace et la continuité de la mise en œuvre.

Un SME peut être mis en œuvre suivant des normes reconnues, telles que ISO 14001 et EMAS

L'établissement d'un SME implique généralement

:

- un **premier examen des activités** pour identifier les problèmes et pour évaluer leur importance;
- **formulation d'une politique environnementale** pour l'organisation visée;
- **engagement à l'amélioration continue de la performance environnementale** depuis le niveau le plus élevé de la gestion;
- identification de **cadre et de normes réglementaires** appropriés;

- établissement **d'objectifs et de cibles de performance;**
- compilation d'un **plan d'action pour aborder les problèmes et atteindre les cibles;**
- Production des **procédures opérationnelles et identification des responsabilités** suivies de leur mise en œuvre.

D'autres Outils d'analyse et intégration environnementale

Analyse des flux d'une substance (AFS) → Quantifie les flux et l'accumulation dans l'environnement d'une substance

Exemple : le mercure, ou d'un groupe de substances, (exemple : les composés inorganiques de l'azote)

Analyse de risque (AR) → étudie le risque ou la probabilité d'effets extrêmes d'une installation ou les risques liés à l'utilisation de substances chimiques

→ elle évalue si les concentrations environnementales sont inférieures à des concentrations de non effet

Étude critique

Outil	Objet analysé	Échelle	Aspects considérés	Effet rapportés à
AR (Analyse de risque)	Installation, substance	Locale or régionale	(Eco-)Toxicité	Période donnée
ÉIE (Évaluation des impacts sur l'environnement)	Nouvelle activité localisée	Locale Effets locaux	Variable selon l'auteur de l'étude	Sur le site Région
AFS (Analyse des flux d'une substance)	Substance polluante	Régionale or globale Cycle de la substance	Pas d'effets Substance unique	Temps et région donnée
AUDIT	Activité en fonction	Locale Effets locaux	Variable selon l'auteur de l'étude	Locale

Étude critique

Difficultés de Mettre en évidence quels sont les processus à optimiser en priorité.

Difficulté d'éviter que les améliorations environnementales locales **LE DÉPLACEMENT DES CHARGES POLLUANTES**.

Les méthodes citées précédemment présentent **UNE FAIBLE INTERACTION ENTRE PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE ET FONCTIONNALITÉS**

**Approches qui se sont souvent révélées trop parcellaires
Limiter dans le temps et dans l'espace**

Analyse de Cycle de Vie

Définition

Définition de l'ACV

→ «**COMPILATION** et **ÉVALUATION** des entrants, des sortants et des impacts environnementaux potentiels d'un **système de produits** au cours de son **cycle de vie**»

Source : ISO 14040, Analyse de Cycle de Vie –Principes et cadre

Deux précisions utiles ...

- « Impacts environnementaux » : il s'agit des impacts sur l'environnement et l'homme

- « Produit »

Il s'agit des biens et des services. Pour simplifier nous emploierons « produits » pour désigner tant les produits (« les biens ») que les services.

Définition de l'ACV

→ **Évaluation de l'impact environnemental** d'un système en relation à une fonction particulière et ceci depuis l'extraction des matières premières nécessaires à son élaboration jusqu'à son élimination en fin de vie,

Du berceau au tombeau.

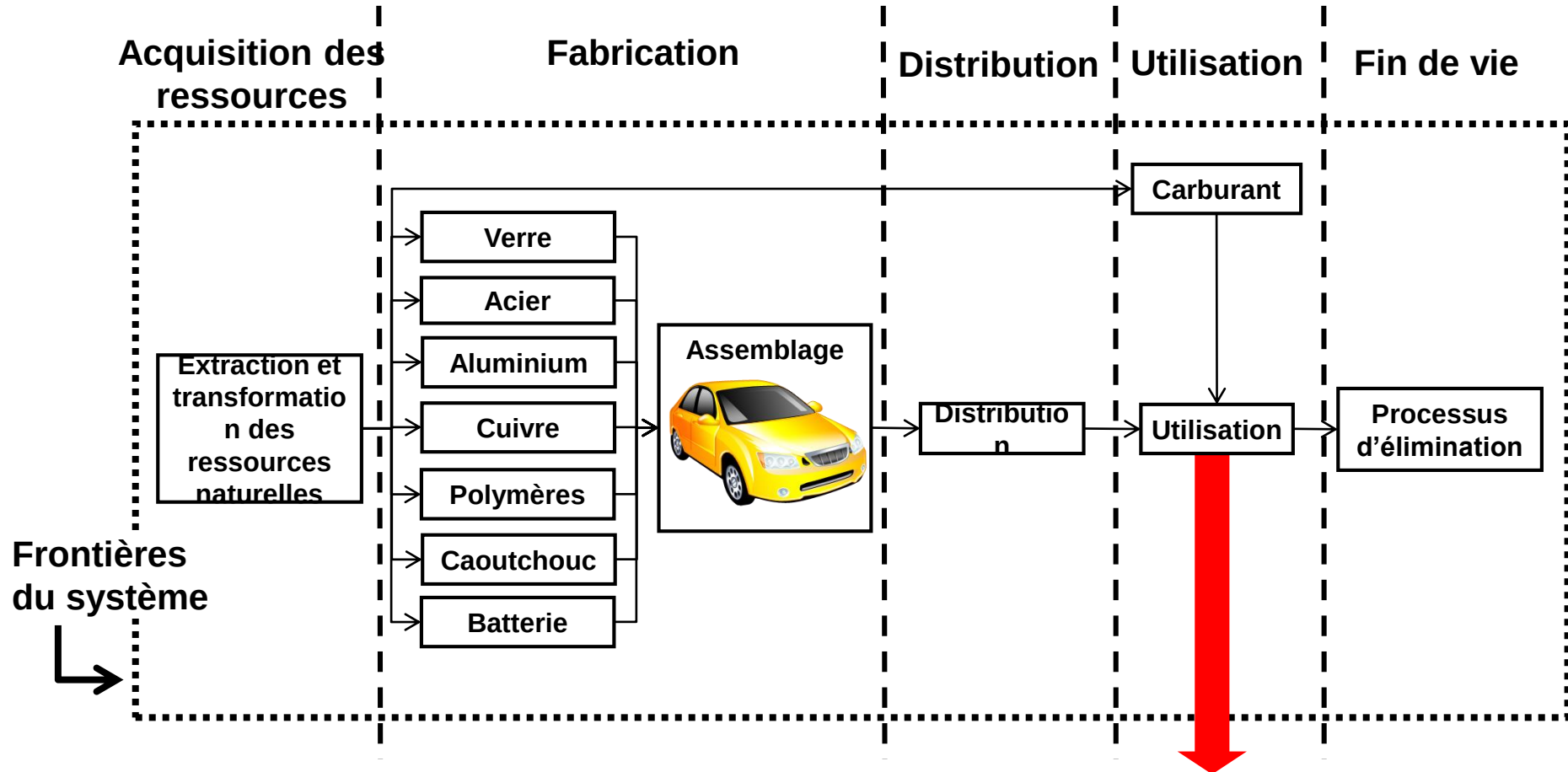
Le système analysé peut être un **produit**,
un **procédé** ou encore un **service**

Définition de l'ACV

- «**Phases consécutives** d'un système de produit, de l'acquisition des matières premières ou de la génération des ressources naturelles à l'élimination finale» (ISO 14040)
- **Tous les processus** associés à un produit, sans égard **AU LIEU et AU MOMENT** où ils ont lieu

Etapes **CONSÉCUTIVES ET INTER-RELIÉES** de la vie d'un produit, d'un service ou d'un procédé, partant de l'extraction des matières premières jusqu'à l'élimination en fin de vie » ou « du berceau à la tombe »

Le cycle de vie d'une voiture



Fonction de la voiture = transporter des personnes

Acquisition des ressources

*Extraction
Transformation*



Production

*Assemblage
Emballage*



Distribution

*Entreposage
Manutention
Transport*



ÉTAPES DU CYCLE DE VIE

Utilisation

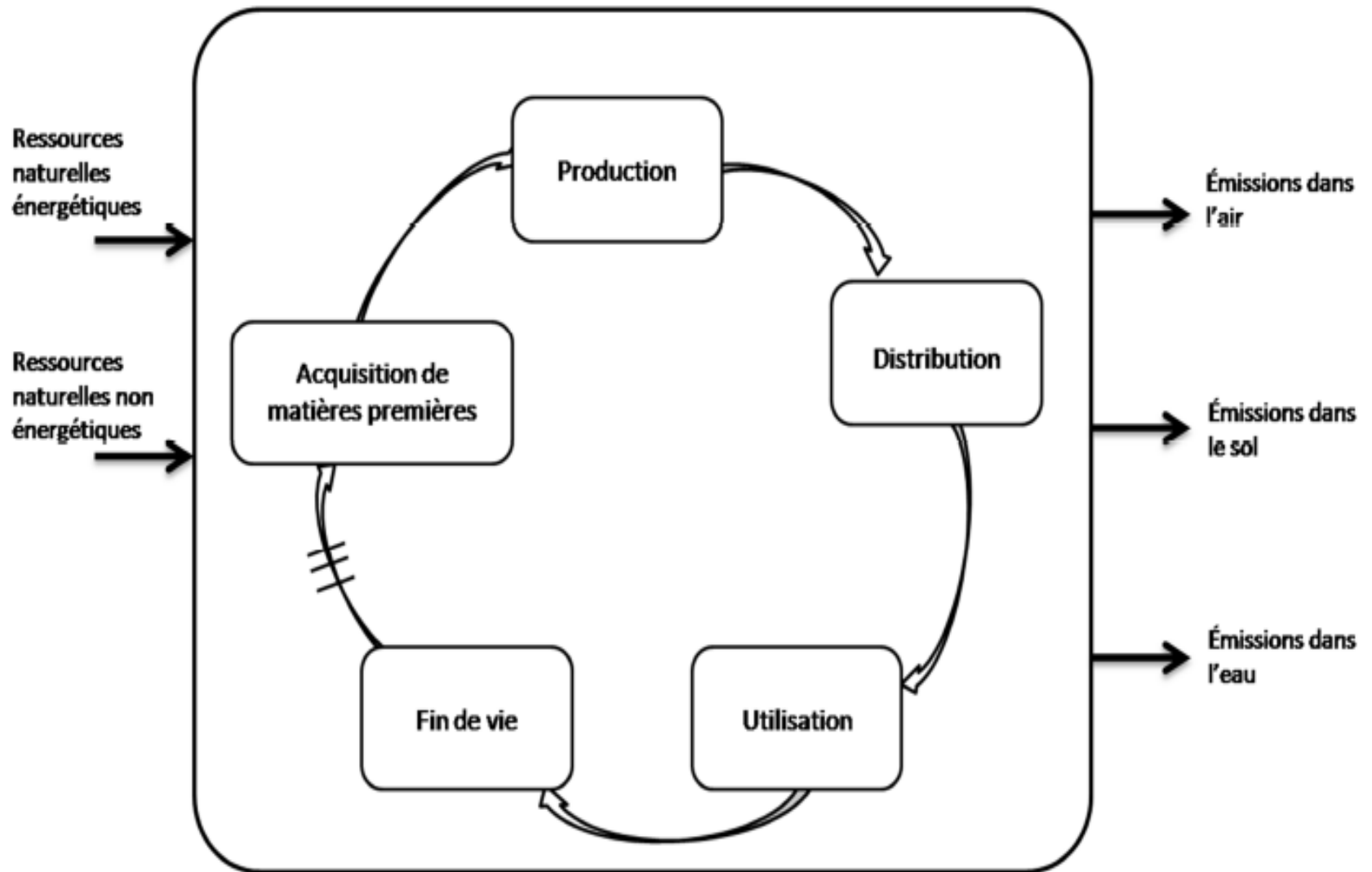
*Entretien
Réparation
Réutilisation*



Fin de vie

*Collecte
Recyclage
Valorisation
Enfouissement*





Étapes du cycle de vie d'un produit prises en compte dans une Analyse de Cycle de Vie

Historique

→ la compagnie Coca-Cola a été pionnière en réalisant ce qu'on pourrait qualifier de la première étude d'analyse du cycle de vie (ACV) en 1969 en comparant la consommation en ressources pour deux types de contenants. Ce type d'étude est alors dénommé **Analyse des Ressources et du Profil Environnemental (ARPE)**.

- Jusqu'au début des années 1990, l'ACV était d'un intérêt limité (en dehors d'une très petite communauté de scientifiques). Mais depuis, il y a eu l'apparition du guide appelé « *Environmental Life Cycle Assessment of Products* », publié par le centre des sciences de l'environnement (CML) de l'université Leiden aux Pays-Bas.
- la fin des années 80 et le début des années 90, qu'une réelle vague d'intérêt relativement au concept du cycle de vie s'est manifestée au sein d'un grand nombre d'industries (Jensen et al., 1998).
- l'ACV s'est en quelque sorte «échappée» des laboratoires pour s'intégrer aux industries.
 - et de nouvelles méthodes et pratiques ont été développées.

En 1996, le premier journal spécialisé en ACV « *The International Journal of Life Cycle Assessment* » voit le jour,

en 1998, l'International Standard Organisation (ISO) prend en charge la réalisation des premières normes ACV. La première qui est publiée est la norme ISO 14040 et rapidement suivit par l'ISO 14041, 14042 et 14043 (ISO, 1998 ; ISO, 1999).

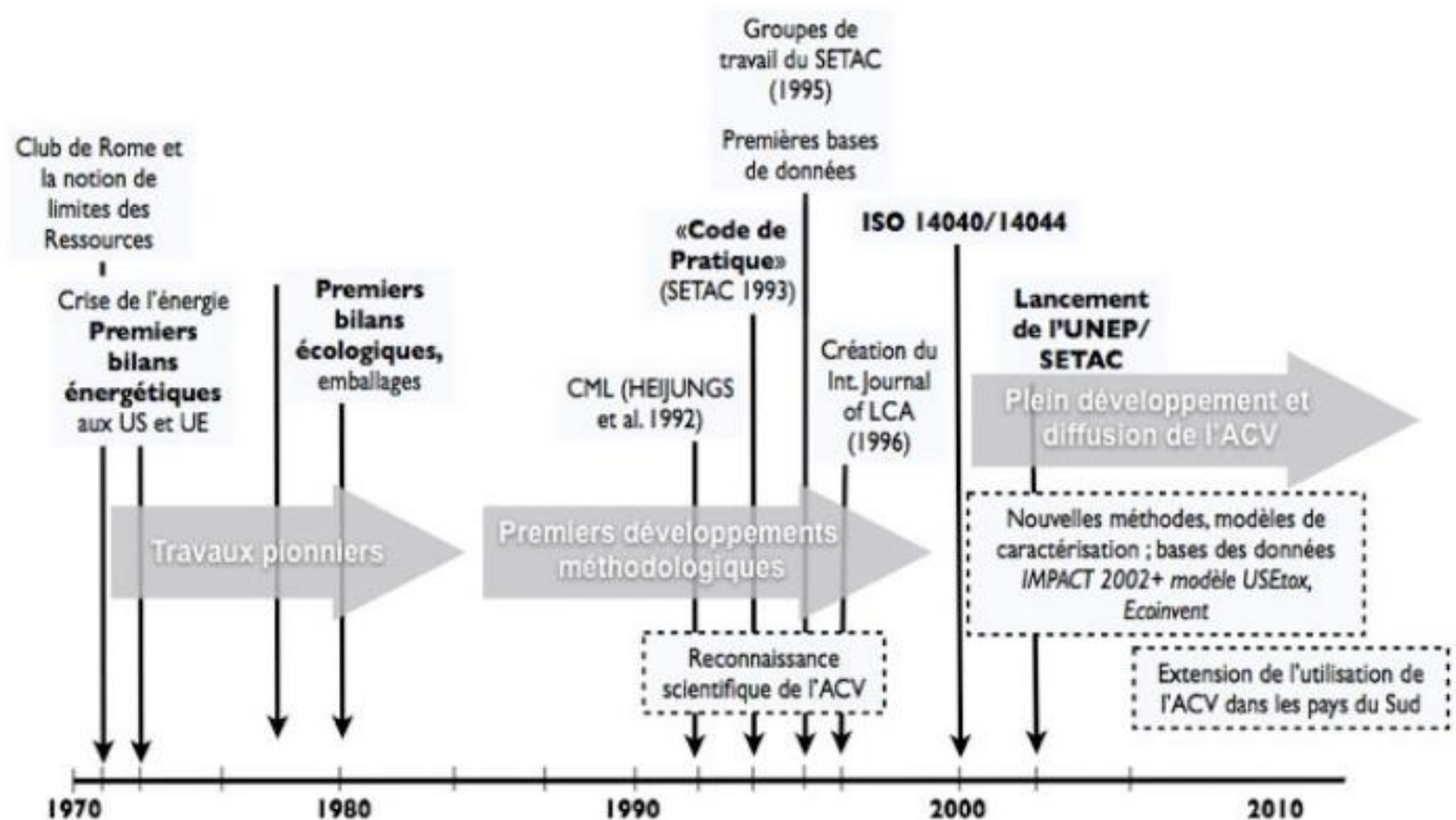
Ces dernières seront mises à jour et regroupées dans la norme ISO 14044 (ISO, 2006a ; ISO, 2006b).

→ Troisième millénaire a marqué l'histoire de l'ACV. Le lancement de l'Initiative pour le Cycle de Vie en collaboration entre le SETAC et le PNUE en 2002 (Jeanneret et al., 2014), la création **de la base de données d'inventaire** « *Ecoinvent* » (Frischknecht et Rebitzer, 2005),

→ Elaboration de « *CML V2* » la deuxième version de CML en 2000 (Ligthart et al., 2010),

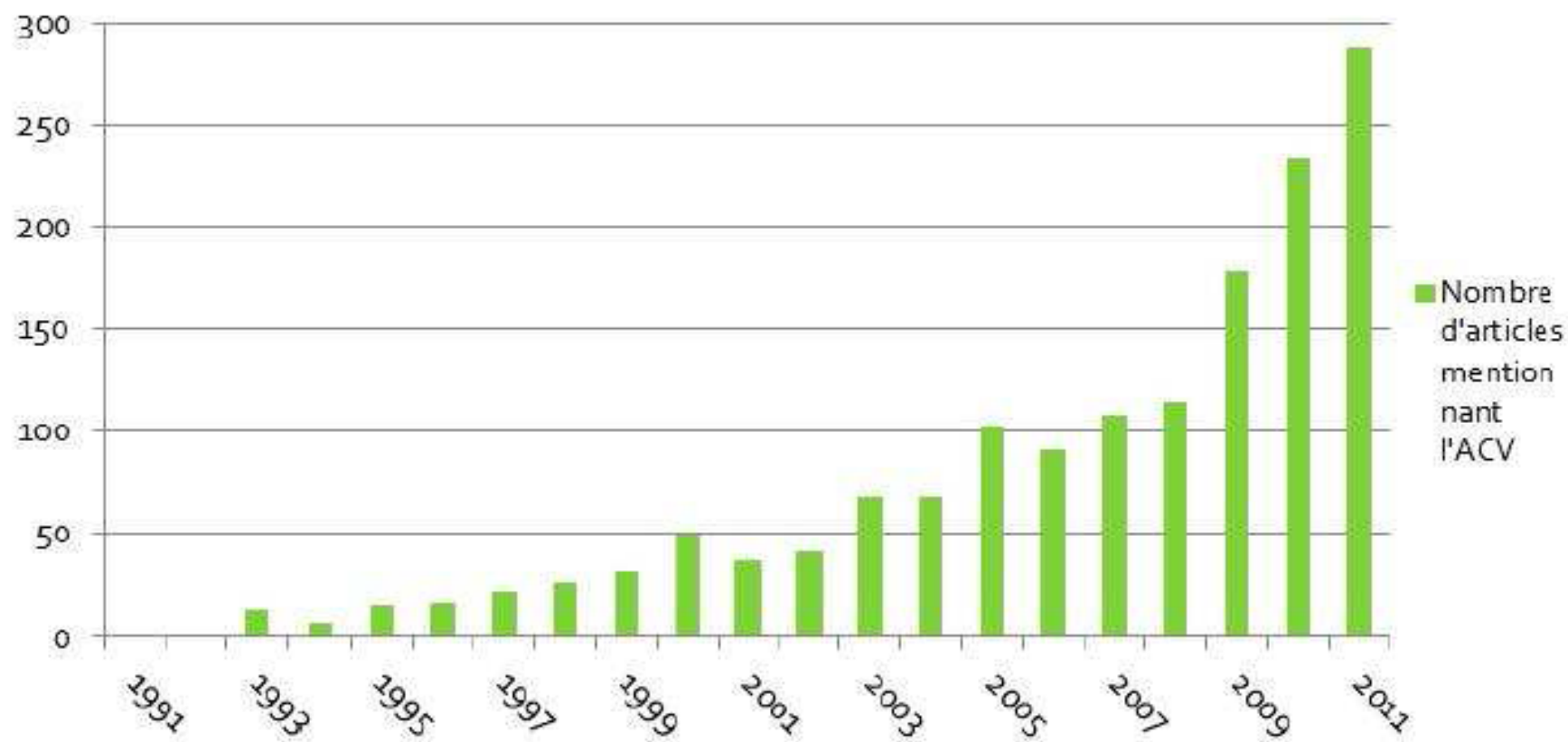
→ la création de la nouvelle méthode « ***IMPACT 2002+*** » en 2003 (Jolliet et al., 2003).

Historique et évolution de l'ACV

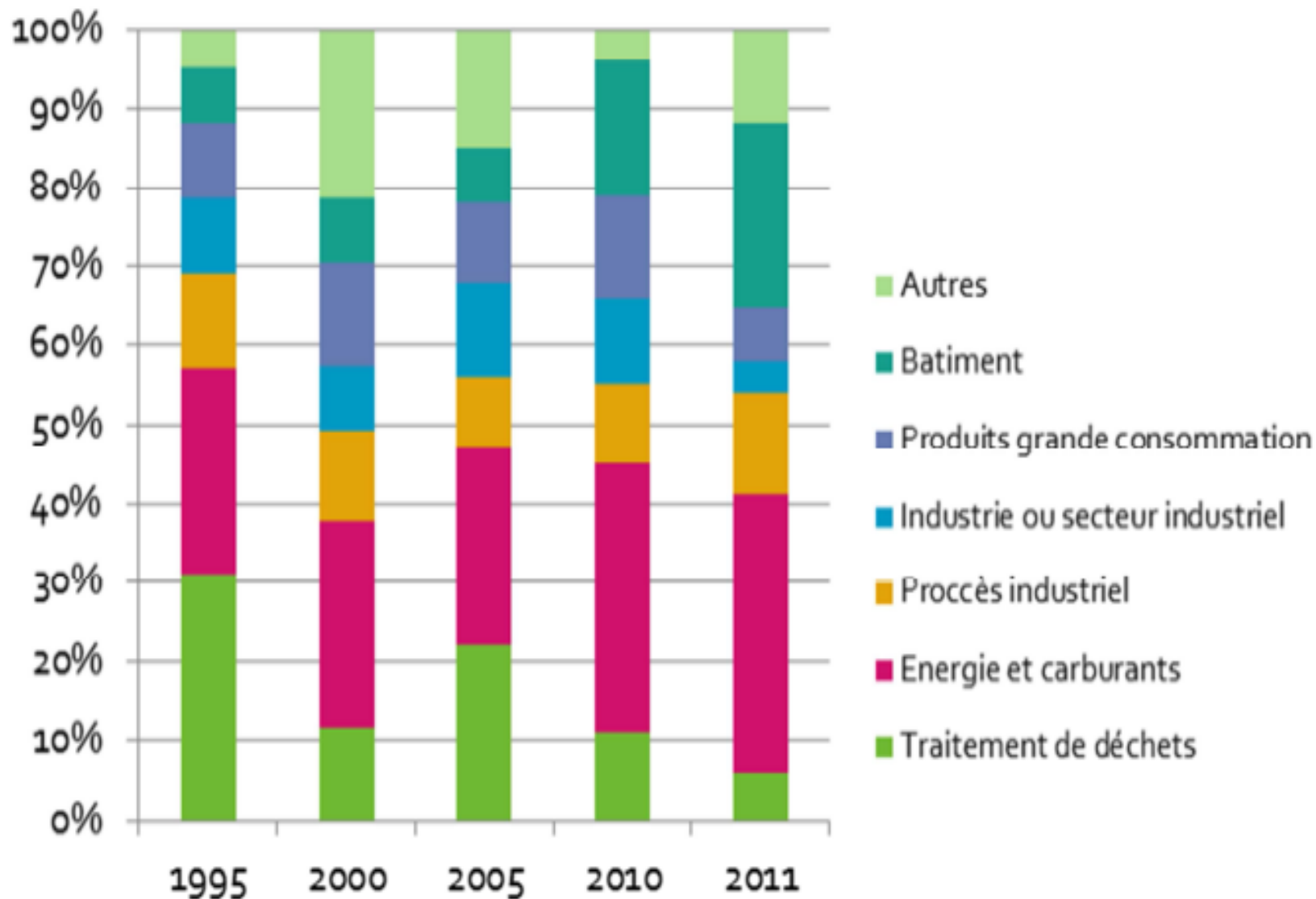


Source : adapté de Vargas (2008).

Parutions scientifiques anglophones mentionnant l'ACV (« Life Cycle Assessment »)



(Chen M., 2011) Répartition des sujets abordés par les études ACV



Pourquoi réaliser une ACV?

Quelles sont les motivations pour réaliser une ACV?

Pourquoi réaliser une ACV?

→ Elle permet **D'IDENTIFIER** les points sur lesquels un produit peut être amélioré

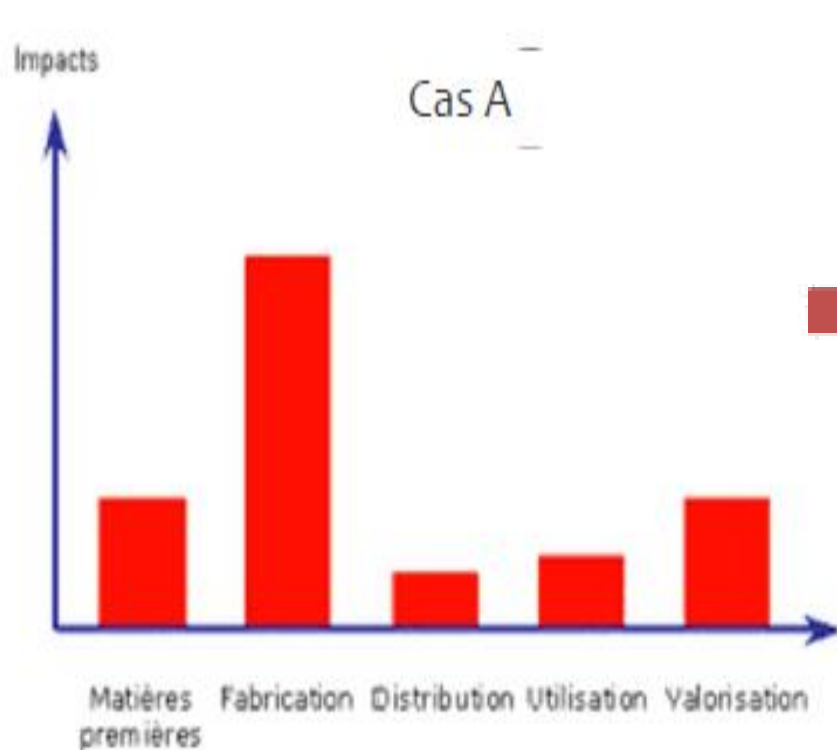
→ elle contribue au développement de nouveaux produits → Ecoconception, Ecoinnovation

→ Elle Identifie les **PRINCIPALES SOURCES** d'impacts environnementaux et **D'ÉVITER** ou, le cas échéant, d'arbitrer les déplacements de pollutions liés aux différentes alternatives envisagées,

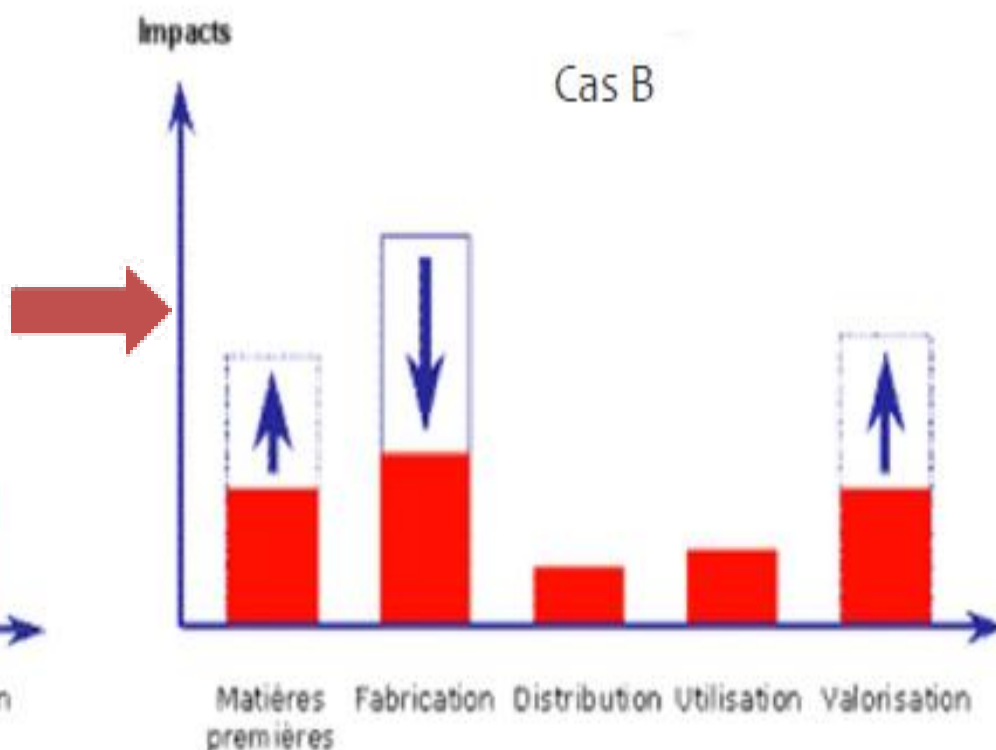
→ Elle révèle le transfert de pollution

Illustration de la notion de transferts de pollutions

Avant modifications



Après modifications



Pourquoi réaliser une ACV?

- (1) → Permet de relier les **impacts environnementaux** à la **fonction du système**
- (2) → elle effectue des **bilans quantitatifs** sur tout le cycle de vie, de l'extraction des ressources au traitement des déchets
- (3) → l'ACV inclus **LES PRINCIPAUX PROBLÈMES** environnementaux connus à ce jour

Pourquoi réaliser une ACV?

Dans le chapitre 6.1.2 → lors la détermination des aspects environnementaux et leurs impacts environnementaux associés doit être déterminer dans **UNE PERSPECTIVE DE CYCLE DE VIE** de l'activité, produits et services

Approche globale

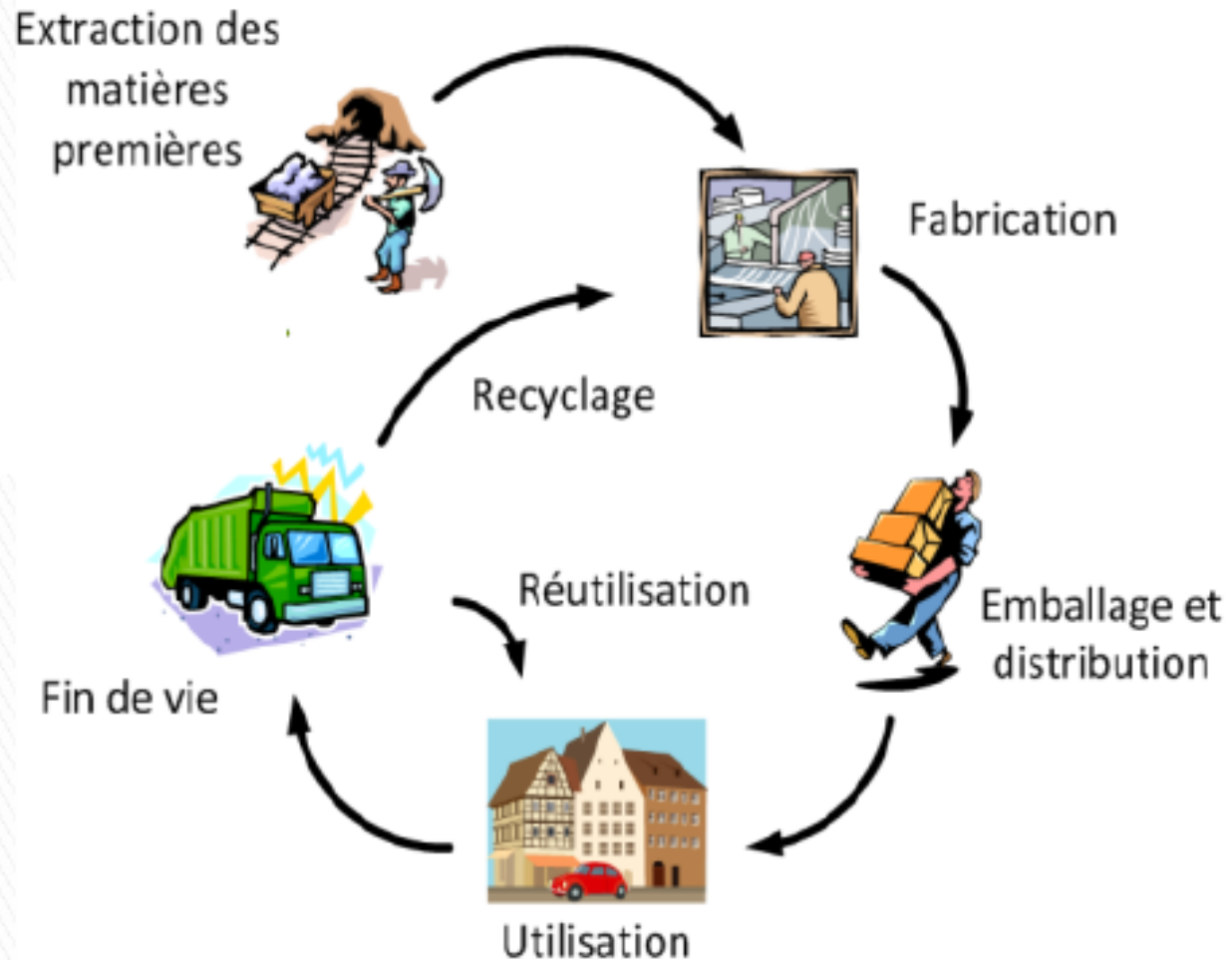
C'est l'**outil méthodologique** qui permet de **quantifier** les impacts environnementaux potentiels d'un produit ou d'un système de produits (bien, service ou procédé) en considérant toutes les **étapes** de son **cycle de vie** (du berceau à la tombe)

→ **Multi-étapes** : ensemble du cycle de vie du produit

→ **Multicritère** : tous les enjeux environnementaux (réchauffement climatique, acidification, eutrophisation, toxicité humaine, etc.)

Approche globale

Multi-étapes



Approche globale

Multi-indicateurs



Consommation d'énergie primaire: consommation des ressources naturelles énergétiques



Changement climatique: émissions de gaz à effet de serre



Destruction de la couche d'ozone: dommages effectués à la couche d'ozone



Toxicité humaine: émissions dans l'air, l'eau, et le sol de substances toxiques présentant un risque potentiel pour l'homme



Ecotoxicité aquatique: émissions dans l'air, l'eau, et le sol de substances toxiques présentant un risque potentiel pour la faune et la flore aquatique



Eutrophisation des eaux: diminution de la faune et la flore aquatique due à la formation excessive d'algues consommatrices d'O₂ favorisée par une concentration excessive de nutriments

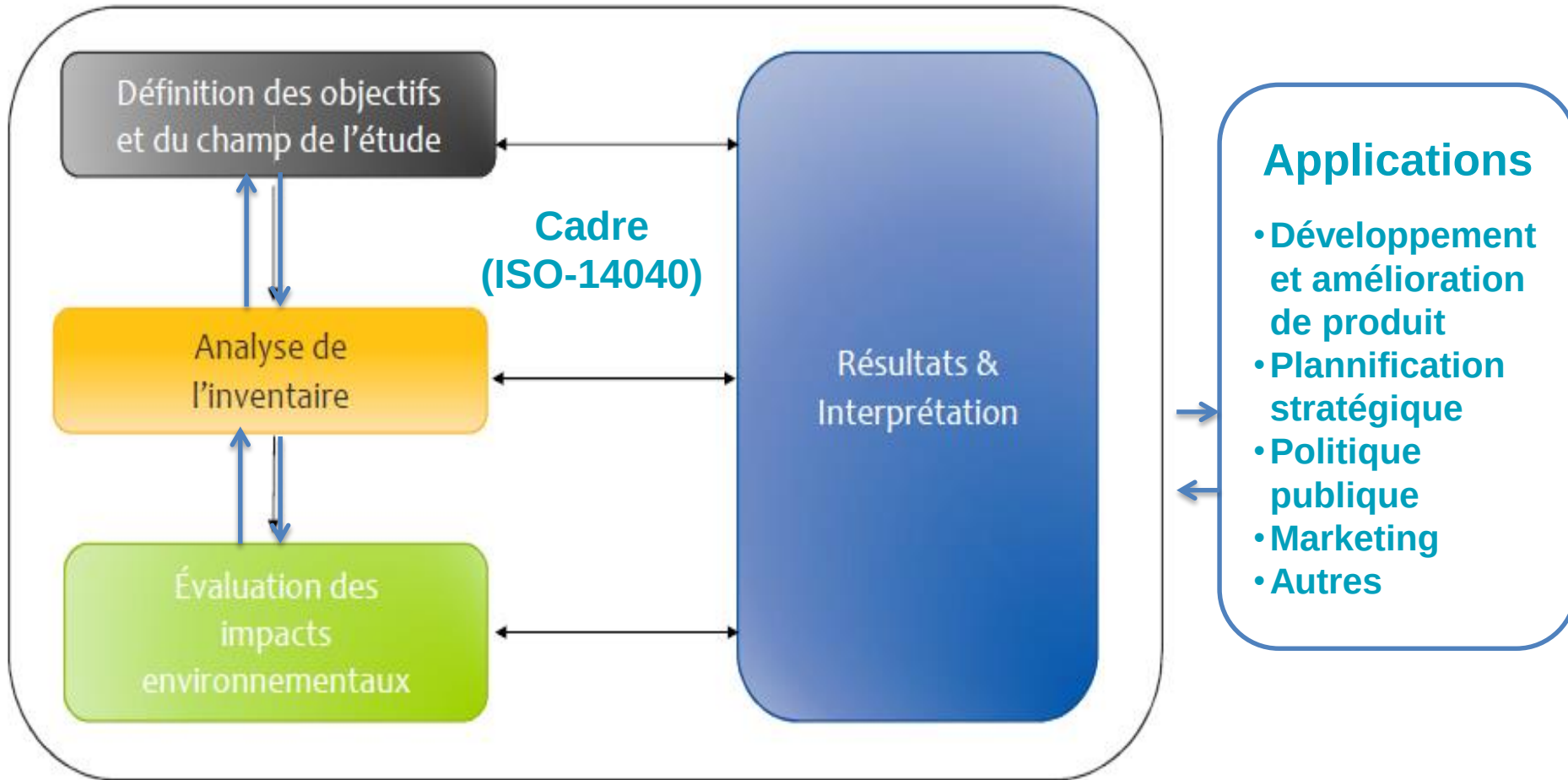


Consommation d'eau: consommation d'eau tout au long du cycle de vie

Normalisation de l'ACV (ISO)

- **La norme 14040** porte plus particulièrement sur la définition de l'objectif, du champ de l'étude et sur l'analyse de l'inventaire
- **La norme 14044** précise les principales caractéristiques de la phase d'évaluation de l'impact du cycle de vie.

La procédure ISO



Méthode itérative

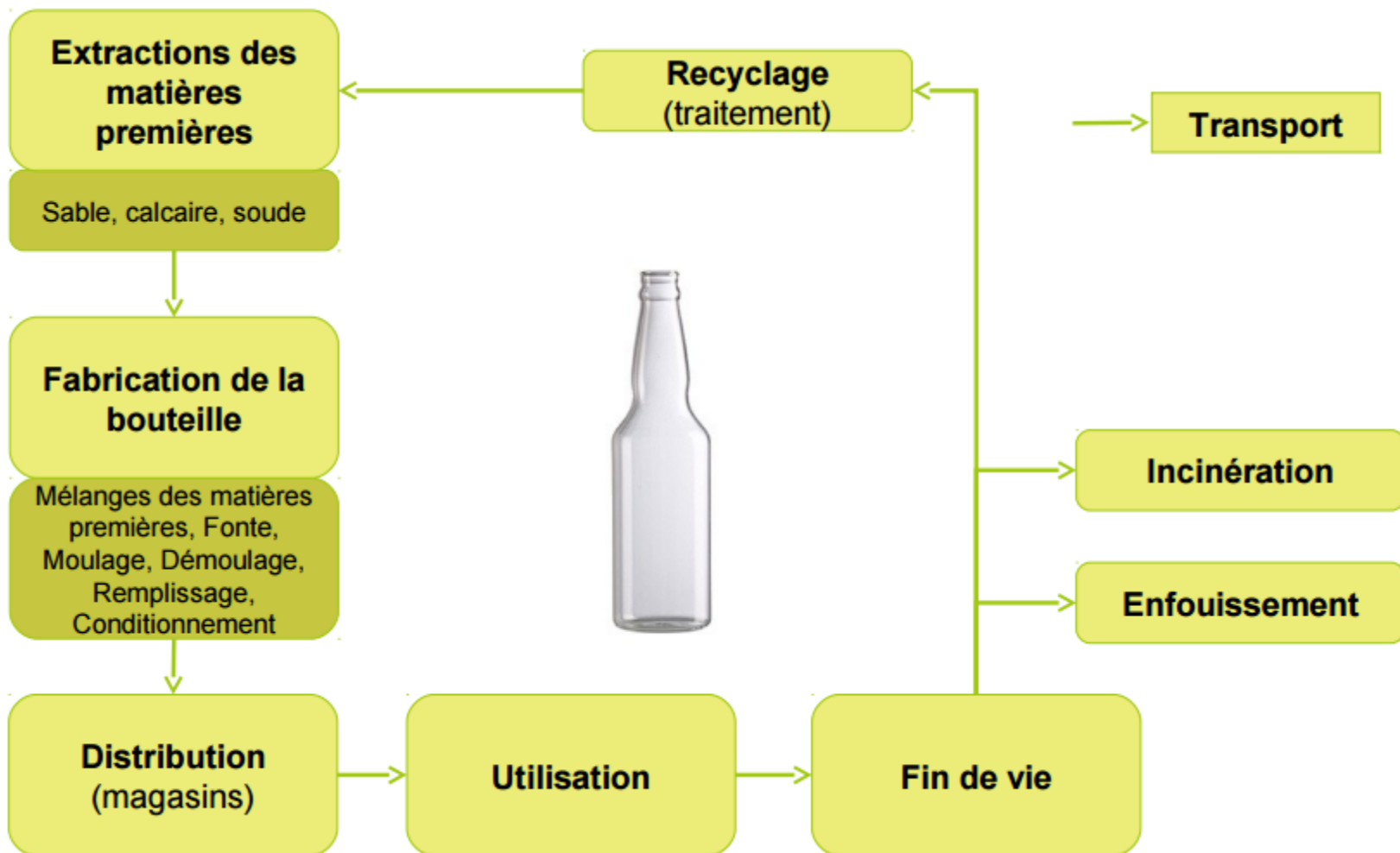
- Les données récoltées peuvent impliquer la modification du champ d'étude afin de répondre aux objectifs
- Les objectifs eux-mêmes peuvent être révisés

l'ACV traite des **impacts environnementaux potentiels**.
L'ACV ne prédit pas des impacts environnementaux absolus
ni précis en raison :

- de l'expression relative des impacts par **rapport à une unité de référence**,
- de l'intégration des données environnementales **dans l'espace et le temps**,
- de **l'incertitude** inhérente à la modélisation des impacts, et
- du fait que certains impacts possibles sont clairement des **impacts futurs**;

Exemple 1 d'un cycle de vie





Exemple 2 d'un cycle de vie



