



**iteipmai**

# Méthodes d'évaluation des impacts environnementaux de l'agriculture

*Romain MANCEAU (1)*

*(1) Astredhor, Institut national de l'horticulture, 44 rue d'Alésia, 75682 PARIS CEDEX 14*

*romain.manceau@astredhor.fr*

Les rendez-vous d'herbalia - Chemillé, 13-14 Janvier 2011

1

---

## A. Méthodes d'évaluation des impacts environnementaux

- Les méthodes par Indicateurs
- Le bilan Carbone
- L'Analyse de Cycle de Vie (ACV)

## B. Terres d'innovation au sein du projet Agri-BALYSE

- Contexte légal
- Approche méthodologique
- Base de données Agri-BALYSE

# L'évaluation environnementale

---

## Pour quoi ?

- Pour un diagnostic
- Pour effectuer un suivi (mesurer l'atteinte d'un objectif)
- Pour de l'aide à la décision en vue d'un pilotage (améliorations)
- Pour de la communication

## Pour qui ?

*Source : Girardin Ph. et al, 2005. Indicateurs et tableaux de bord. Guide pour l'évaluation environnementale*

---

Les rendez-vous d'herbalia – Chemillé, 13-14 Janvier 2011

3

# L'évaluation environnementale

## Pour quoi ?

- Pour un diagnostic
- Pour effectuer un suivi (mesurer l'atteinte d'un objectif)
- Pour de l'aide à la décision en vue d'un pilotage (améliorations)
- Pour de la communication

## Pour qui ?

- Pour des **décideurs**



Source : Girardin Ph. et al, 2005.



# L'évaluation environnementale

## Pour quoi ?

- Pour un diagnostic
- Pour effectuer un suivi (mesurer l'atteinte d'un objectif)
- Pour de l'aide à la décision en vue d'un pilotage (améliorations)
- Pour de la communication

## Pour qui ?

- Pour des décideurs / des **financeurs**



Source : Girardin Ph. et al, 2005.

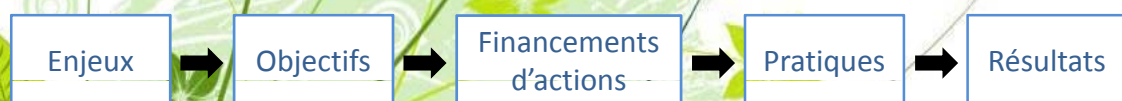
# L'évaluation environnementale

## Pour quoi ?

- Pour un diagnostic
- Pour effectuer un suivi (mesurer l'atteinte d'un objectif)
- Pour de l'aide à la décision en vue d'un pilotage (améliorations)
- Pour de la communication

## Pour qui ?

- Pour des décideurs / des financeurs / des **opérateurs**



Source : Girardin Ph. et al, 2005.

# L'évaluation environnementale

## Pour quoi ?

- Pour un diagnostic
- Pour effectuer un suivi (mesurer l'atteinte d'un objectif)
- Pour de l'aide à la décision en vue d'un pilotage (améliorations)
- Pour de la communication

## Pour qui ?

- Pour des décideurs / des financeurs / des opérateurs / des **utilisateurs**



Source : Girardin Ph. et al, 2005.

# L'évaluation environnementale

---

## Pour quoi ?

- Pour un diagnostic
- Pour effectuer un suivi (mesurer l'atteinte d'un objectif)
- Pour de l'aide à la décision en vue d'un pilotage (améliorations)
- Pour de la communication

## Pour qui ?

- Pour des décideurs / des financeurs / des opérateurs / des utilisateurs

## Comment ?

- De nombreuses méthodes d'évaluation existent

*Source : Girardin Ph. et al, 2005.*



## Panorama des méthodes d'évaluation disponibles en agriculture

Échelle	Exemples de méthodes / outils	Utilisations potentielles	Utilisateurs potentiels
Parcelle Ateliers d'élevage	<b>INDIGO</b> DAEG DEXEL	Améliorations des itinéraires techniques et cultureux	Conseillers, agriculteurs, centres techniques...
Exploitation agricole	<b>IDEA / DIAGE</b> PLANETE <b>Bilan Carbone</b> ® ACV exploitation	Aide à la décision des systèmes de production agricoles	Conseillers, agriculteurs, centres techniques...
Filière ou produit	Bilan Carbone® ACV filière <b>ACV produit</b> ACV service	Comparer des modes production et de consommation (ACV), Identifier les transferts de pollution, Management environnemental filière	Organismes, filières, pouvoirs publics, distributeurs, consommateurs...
Territoire	Observatoires Ecologie industrielle	Suivi de la qualité des milieux et des émissions (impacts), Plan climats, boucler les flux de matière et d'énergie d'un territoire	Etat, collectivités, Chambres d'Agriculture...

Source : Bockstaller et al. INRA Colmar

## Les méthodes par indicateurs

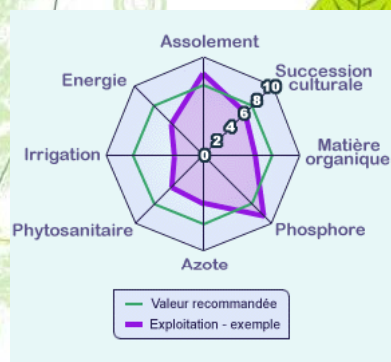
### IDEA, Indigo, DIAGE, Dialecte...

« Les indicateurs sont des variables [...] qui fournissent des renseignements sur d'autres variables plus difficiles d'accès [...]. Les indicateurs servent aussi de repère pour prendre une décision. »

(Gras et., 1989)

### Qualités recherchées :

- Faciles, rapides, de mise en œuvre
- Compréhensibles immédiatement
- Pertinents pour les utilisateurs



Indigo (Indicateurs de Diagnostic Global à la parcelle)

## Les méthodes par indicateurs

---

### Utilisation :

- **Conseil agricole**
  - Outils de terrain, rapide, compréhensibles, analyses de groupe

**locale / globale**  
**monocritère / multicritères**  
**qualitative / quantitative**

### Limites :

« Les indicateurs des pratiques sont moins aptes à guider les changements, parce qu'il est logiquement impossible d'évaluer la contribution d'une pratique aux impacts, quand la mise en œuvre de cette pratique a servi comme critère d'évaluation [...] »

*Hansen, 1996*

## La Bilan Carbone<sup>®</sup>

### Le Bilan Carbone<sup>®</sup> :

- Développé par l'ADEME
- Méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre, directes ou induites par une activité ou un territoire :
  - Version « entreprises »
  - Version « collectivités »
- A partir d'un maximum de données disponibles dans les entreprises ou dans les collectivités
- Formation nécessaire pour la réalisation des Bilans



locale / **globale**  
**monocritère** / multicritères  
 qualitative / **quantitative**



## La Bilan Carbone<sup>®</sup>

### Approche par étape du cycle de vie

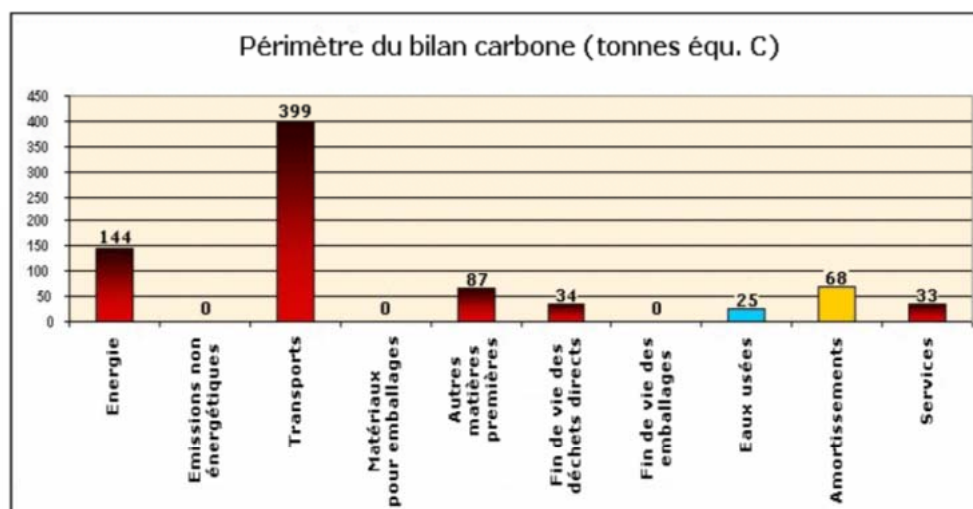
Etapes prises en compte dans le Bilan Carbone<sup>®</sup> « entreprises » :

	Amont	In situ	Aval
Energie			
Emissions non énergétiques			
Matériaux entrants / Services tertiaires			
Transports			
Déchets directs / Eaux usées			
Emballages			
Amortissements			
Utilisation			
Fin de vie			

Source : Ademe, 2010. Guide méthodologique 5.1

## La Bilan Carbone<sup>®</sup>

### Résultats par étapes :



Exemple d'une entreprise du secteur tertiaire. Source ADEME

## La Bilan Carbone<sup>®</sup>

---

### Utilisation des résultats :

- Mettre en place de plans d'actions de réduction d'émission de GES
- Fixer des objectifs d'améliorations
- Mettre en avant ses résultats :
  - Volontairement, dans le cadre d'un rapport environnement
  - ou dans la cadre d'obligations

# L'analyse de cycle de vie (ACV)

## Historique

---

- 19<sup>ème</sup> : Bilan matière (industrie chimique)
- 1969 : **Coca-Cola** (bouteille plastique / verre ?)
- 1984 : **Bilan écologique** (matériaux d'emballage)  
**berceau** ⇒ **tombe**
- 1992 : **écolabel européen**
- 1993 : SETAC code de bonnes pratiques
- 1997-2000 : **ISO 14040 / 14041 / 14042 / 14043**
- 2005 : plate-forme européenne pour l'ACV
- 2011 : éco-étiquetage



*SETAC : Society of Environmental Toxicology and Chemistry*

---

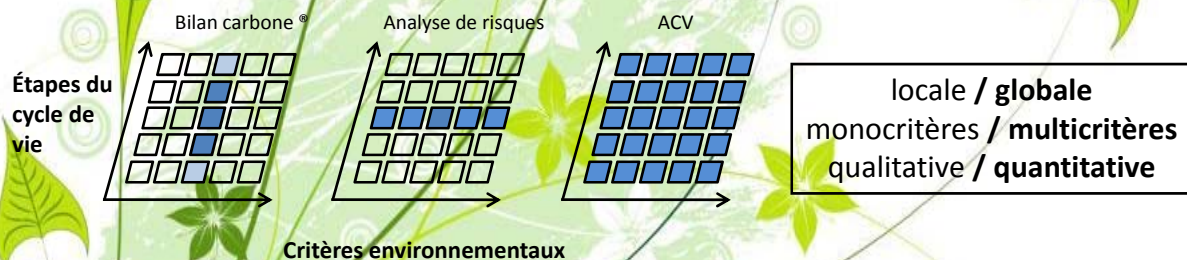


# L'analyse de cycle de vie

## Définition

« L'ACV est un **outil d'évaluation** des impacts sur l'environnement d'un système incluant l'ensemble des activités liées à un produit ou à un service **depuis** l'extraction des matières premières **jusqu'au** dépôt et traitement des déchets »

(ISO 14040)



Source : Hélias A., Montpellier SupAgro

Les rendez-vous d'herbalia - Chemillé, 13-14 Janvier 2011

17

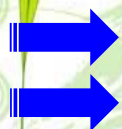


# L'analyse de cycle de vie

## Une démarche en trois étapes

- 1. La définition du système
- 2. Inventaire des flux
- 3. Evaluation des impacts

**Flux entrants**



Recyclage,  
déchets



Utilisation



Transport



Fabrication



Transport



Extraction matières  
premières



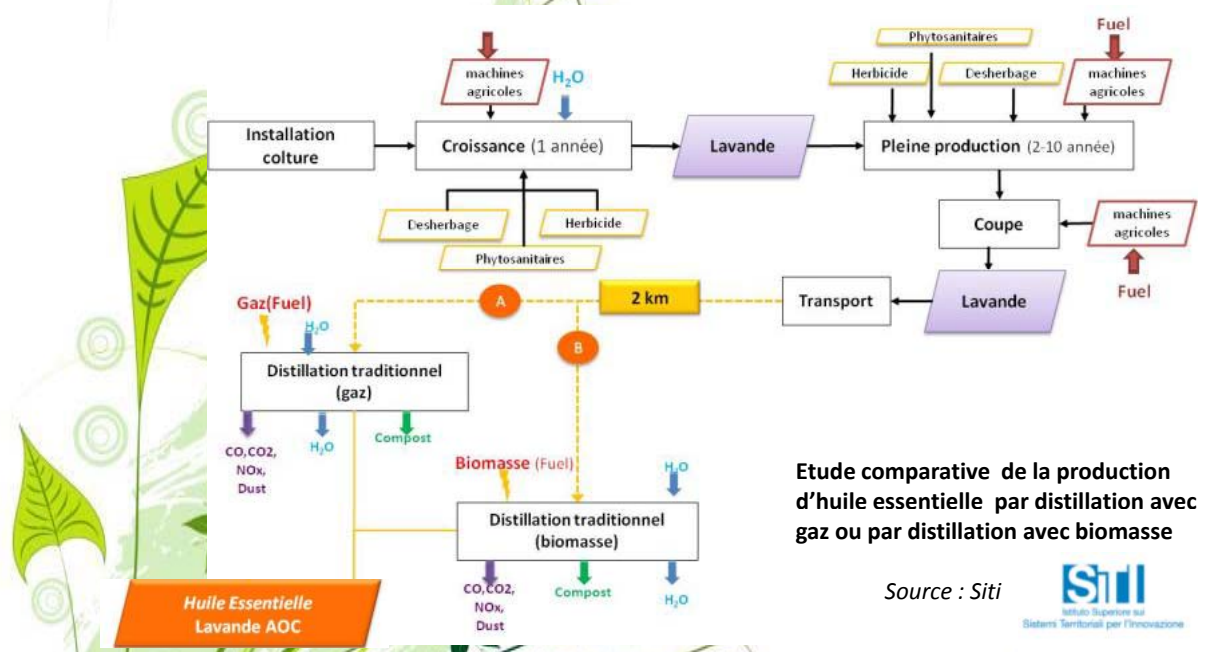
**Flux sortants**



**Impacts**

# L'analyse de cycle de vie

## La définition du système



Etude comparative de la production d'huile essentielle par distillation avec gaz ou par distillation avec biomasse

Source : Siti



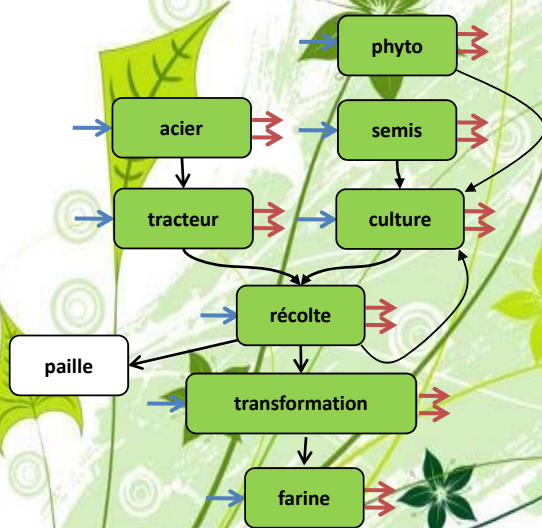


# L'analyse de cycle de vie

## Inventaire des flux

Mesure des flux entrants et sortants

Arbre des processus :

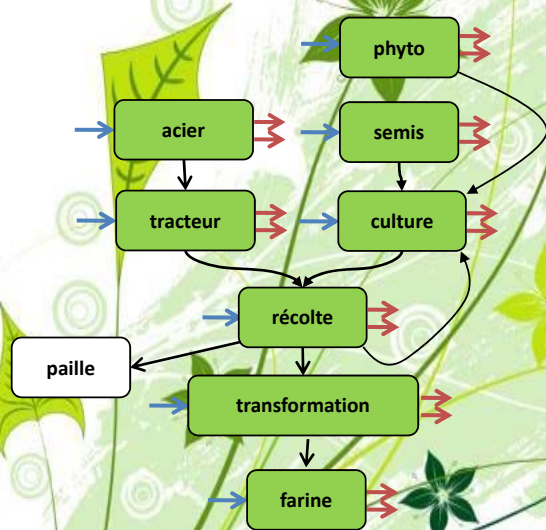


# L'analyse de cycle de vie

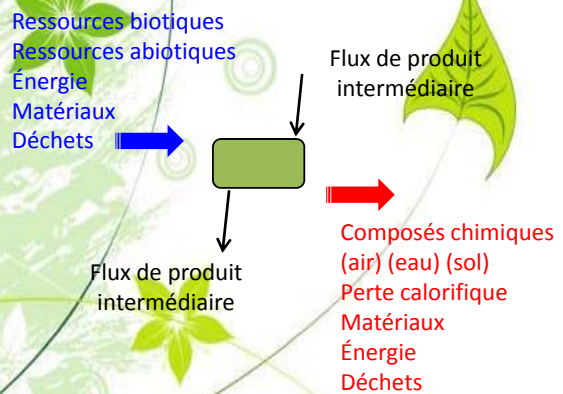
## Inventaire des flux

Mesure des flux entrants et sortants

Arbre des processus :

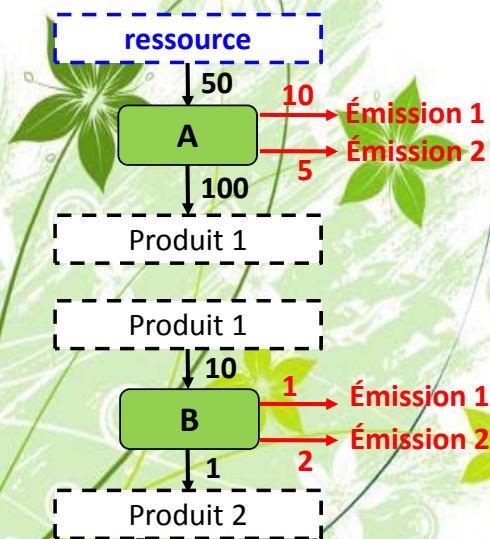


Flux par processus unitaire :



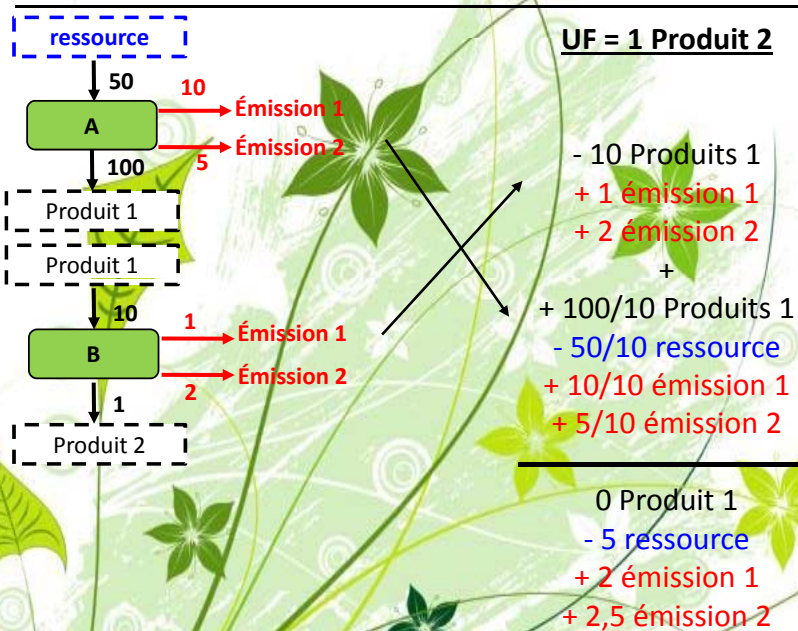
# L'analyse de cycle de vie

## Inventaire des flux ; calculs



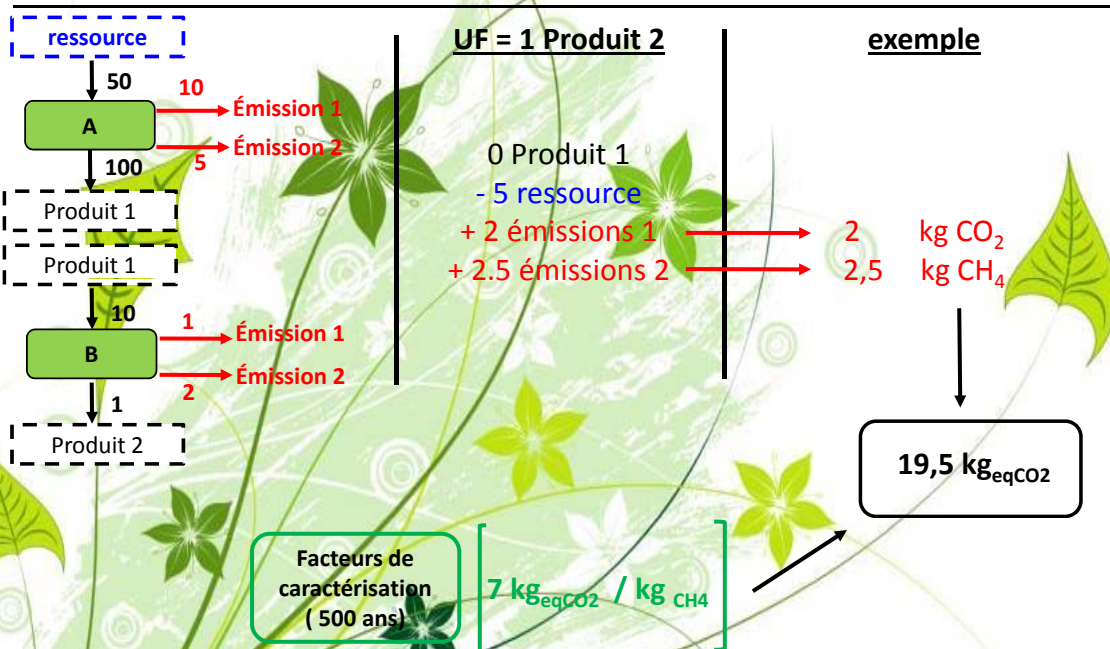
# L'analyse de cycle de vie

## Inventaire des flux ; calculs



# L'analyse de cycle de vie

## Inventaire des flux ; calculs



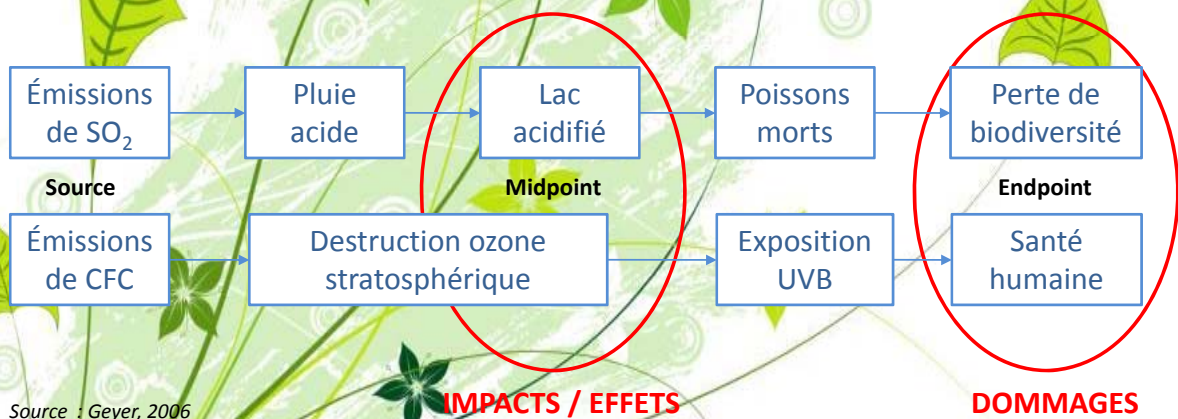


## L'analyse de cycle de vie

### De l'inventaire aux impacts

- Démarches multicritères = plusieurs impacts sont évalués

**Définition de l'impact :** « Toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services d'un organisme » (ISO 14001)



Source : Geyer, 2006

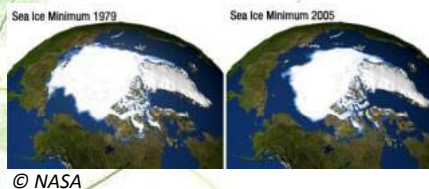
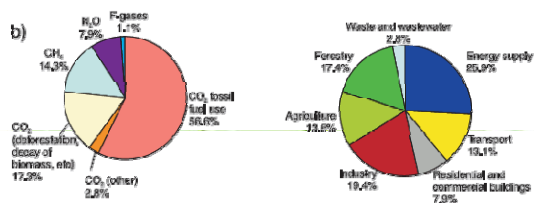
# L'analyse de cycle de vie

## Les impacts environnementaux

- Effet de serre

CARACTERISATION (REF)	CO <sub>2</sub> -eq
ORIGINE	CO <sub>2</sub> (énergie fossile, déforestation...), CH <sub>4</sub> (agriculture, déchets...), N <sub>2</sub> O (agriculture...)
EFFETS	↗ T°C, Fonte des glaces...

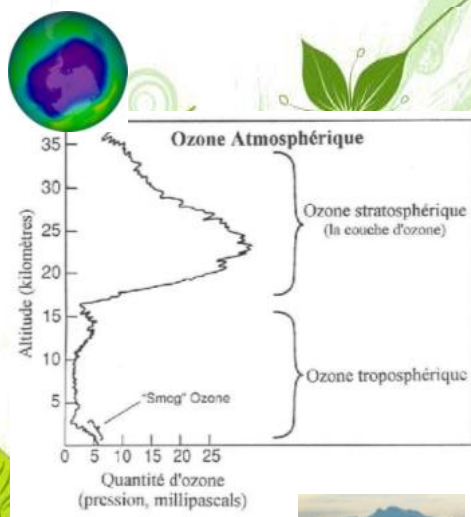
### Global anthropogenic GHG emissions



Source: Intergovernmental Panel on Climate Change

# L'analyse de cycle de vie

## Les impacts environnementaux



### • Ozone stratosphérique

CARA. (REF)	$\text{CFCl}_3\text{-eq}$
ORIGINE	Cl, Br, $\text{NO}_x$ , CFC...
EFFETS	Destruction de l'ozone (de la couche), ↗ des ultraviolets...

### • Ozone photochimique

CARA. (REF)	$\text{C}_2\text{H}_4\text{-eq}$
ORIGINE	Ultraviolets + Chaleur + polluants ( $\text{COV}$ , $\text{NO}_x$ , $\text{CO}$ ...) → $\text{O}_3$
EFFETS	Smog (pollution riche en $\text{O}_3$ )

# L'analyse de cycle de vie

## Les impacts environnementaux

### • Acidification

CARA. (REF)	SO <sub>2</sub> -eq
ORIGINE	Polluants acides : SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> et NO <sub>x</sub> (industries, transport, agriculture...)
EFFETS	Acidification sols et eaux de surface...



### • Eutrophisation

CARA. (REF)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -eq
ORIGINE	Phosphore, Azote...
EFFETS	Asphyxie des milieux aquatiques (de surface)

Lac Valencia (Venezuela)

## L'analyse de cycle de vie

### Les impacts environnementaux

- **Toxicité, écotoxicité**

CARACTERISATION (REF)	HAP-eq, Pb-eq
ORIGINE	Métaux lourds (Pb, Hg, Cd...), HAP, Solvants, pesticides...
EFFETS	Sur l'homme (tox.), sur les organismes vivants (écotox.)

- **Epuisement des ressources naturelles**

CARACTERISATION (REF)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -eq
ORIGINE	Consommation > Renouveaulement de la ressource
EFFETS	Epuisement des ressources naturelles

- **Problématiques :** Réserves disponibles  
Rentabilité économique & environnementale  
Renouveaulement versus vitesse de consommation  
Dissémination

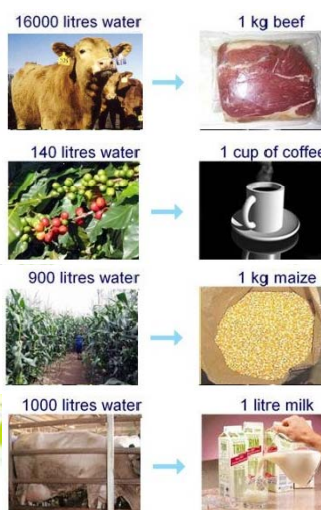


# L'analyse de cycle de vie

## Les impacts environnementaux

### Des indicateurs en construction :

- Consommation de la ressource en eau (virtual water, waterfootprint)
- Biodiversité



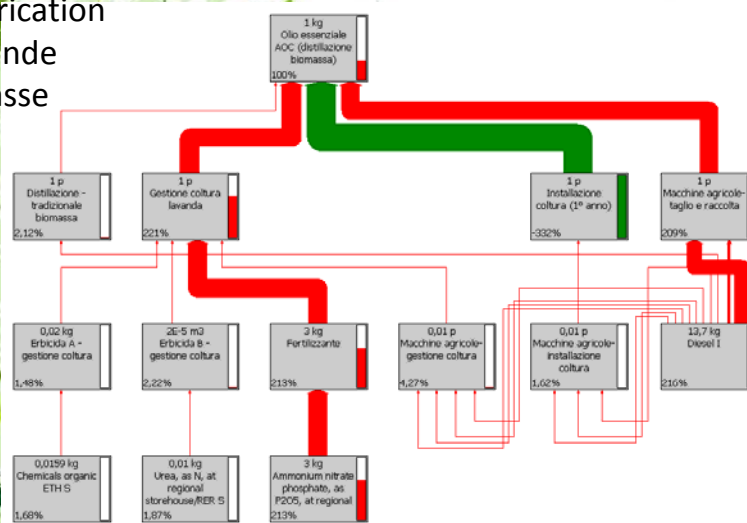
Source : [www.waterfootprint.org](http://www.waterfootprint.org)

# L'analyse de cycle de vie

## Résultats

### Répartition d'un flux au sein du processus de production (en %)

Ex : flux de CO<sub>2</sub> pour la fabrication  
1kg d'huile essentielle lavande  
avec une distillation biomasse



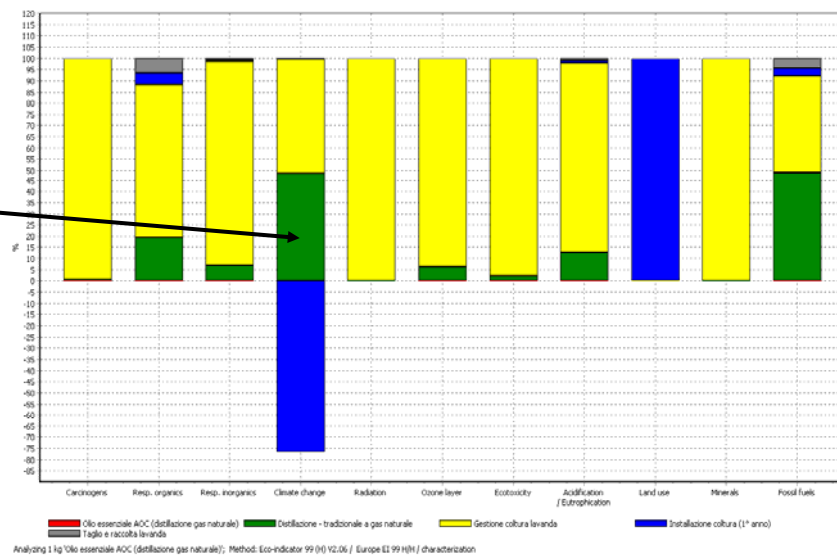
Source : SITI

# L'analyse de cycle de vie

## Résultats

### Contribution des étapes du cycle de vie aux différents impacts

Ex : contribution de l'étape distillation au gaz naturel sur le changement climatique



Source : SITI

## Méthodes d'évaluation environnementale en agriculture

---

### Conclusion :

Plusieurs méthodes sont disponibles

Avant de démarrer :

- Cibler les objectifs recherchés et la nature des résultats souhaités
- Les moyens , les compétences et le temps disponibles
- Les applications et les utilisateurs