



# SOERE PRO Assemblée Générale

3 décembre 2021

*Rennes – UMR SAS & visioconférence*



# Comment comparer fertilisation minérale et organique par analyse du cycle de vie ?

**Hayo van der Werf, Maria-Vittoria Guidoboni**

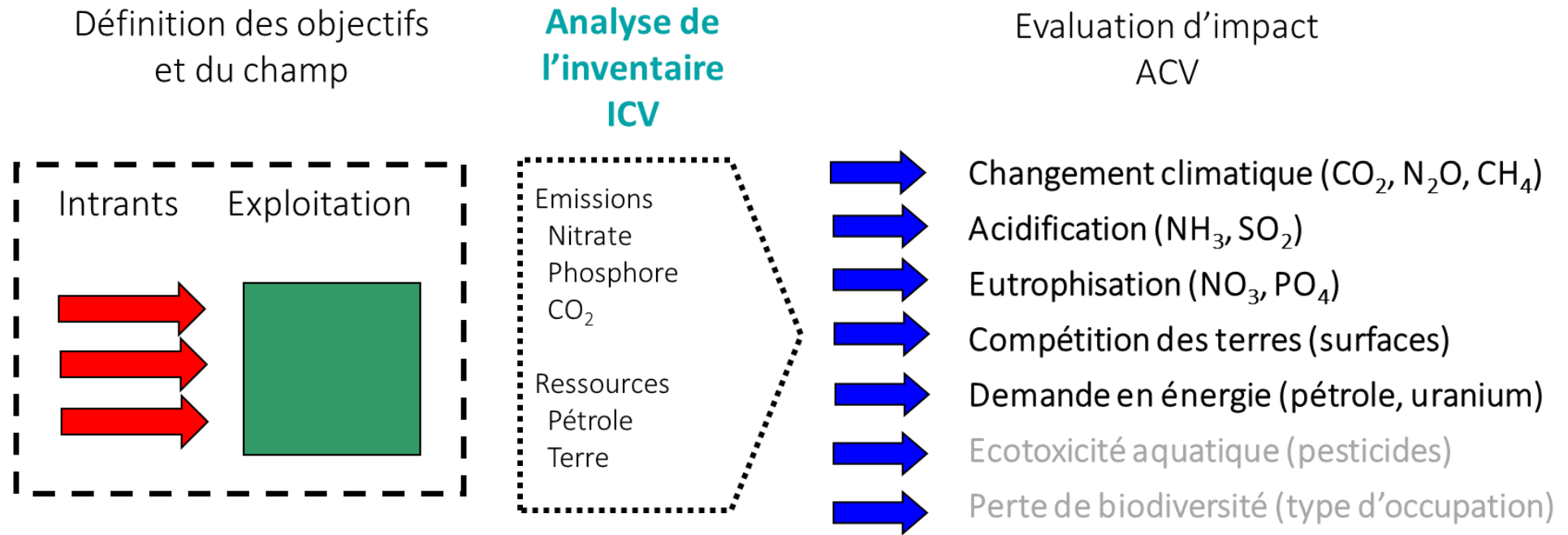
**UMR INRAE-Institut Agro Sol, Agro- et hydrosystème**



## Analyse du cycle de vie

- **Objectif : estimer les impacts environnementaux des activités humaines**
- **Un modèle d'une réalité complexe :**
  - **Un modèle des émissions et utilisations de ressources du cycle de vie d'un produit/service**
  - **Un modèle des impacts sur la santé humaine, la qualité des écosystèmes et la disponibilité des ressources**
- **Résultat : des indicateurs d'impacts environnementaux potentiels**

# ➤ L'ACV, une méthode d'évaluation environnementale multi-étapes et multi-critère



Impact changement climatique = empreinte carbone = empreinte climatique

# Analyse du cycle de vie et Unité fonctionnelle

- *Le but d'une Analyse du Cycle de Vie est de lister et d'évaluer les conséquences environnementales de différentes options permettant de remplir une certaine fonction.*
- **L'unité fonctionnelle :**
  - *quantifie la fonction du système de produits étudié,*
  - *quoi, combien, comment, pendant combien de temps ?*
  - *permet de comparer différents systèmes, remplissant la même fonction :*  
**1000 l de lait, 1 ha de terre agricole**

# Gestion de la multifonctionnalité

- *Quand un système a plusieurs fonctions, i.e. il fournit plusieurs biens ou services, « co-produits », alors il est multifonctionnel*
- *Comment affecter les impact de ce système aux co-produits ?*

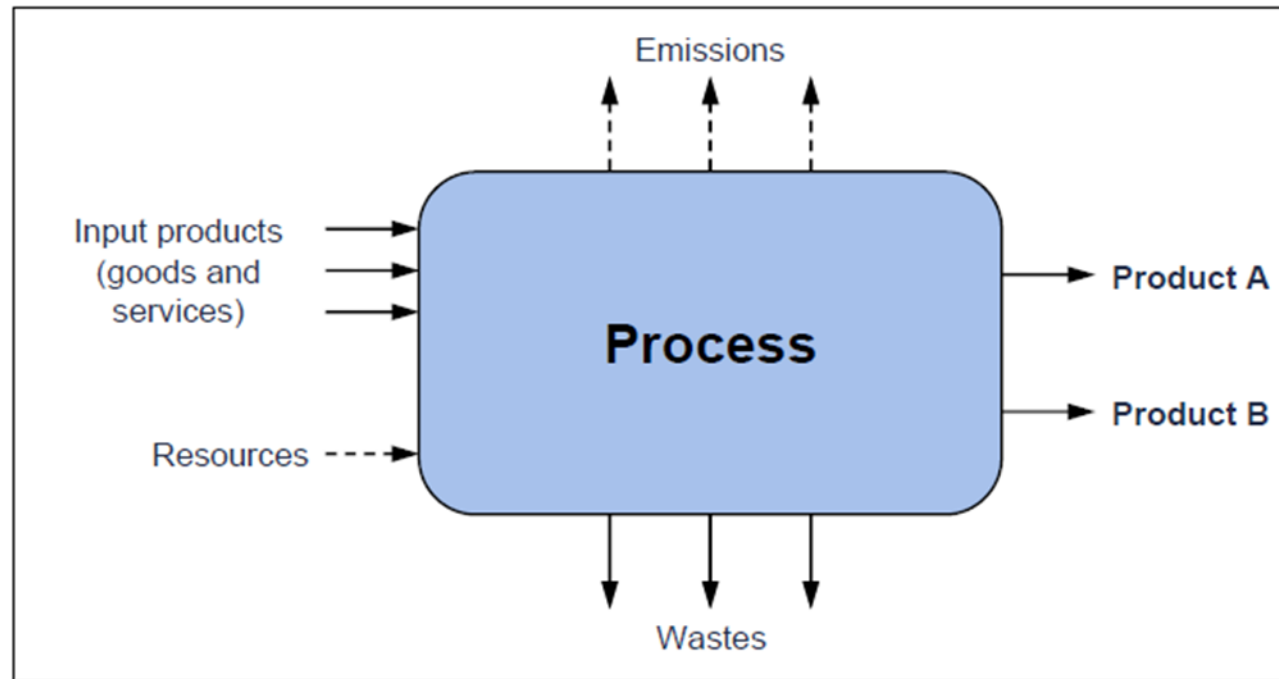


Figure 6 Multifunctional process with several input products and resources consumed and various wastes and emissions generated as well as providing the two co-products 1 and 2.



# Gestion de la multifonctionnalité alias Allocation

## Selon la norme ISO 14044

- ***Quand possible, il faut éviter l'allocation en :***
  - ***Divisant le processus élémentaire en deux sous-processus ou plus***
  - ***Etendant le système de produit pour y inclure les fonctions des coproduits (« substitution »)***
- ***Sinon, affecter les impacts d'une manière qui reflète les relations physiques sous-jacentes existant entre les coproduits***
- ***Lorsqu'une relation physique ne peut pas être établie, alors une autre relation mutuelle peut être utilisée***

# Les impacts environnementaux de la fertilisation « selon l'ACV »

- *Un engrais de synthèse, c'est un intrant comme un autre, on considère les impacts :*
  - *de la production*
  - *de la mise à disposition*
  - *de l'épandage*
- *Un effluent d'élevage, c'est moins facile, on considère les impacts :*
  - *de la production ???*
  - *de la transformation*
  - *de la mise à disposition*
  - *de l'épandage*

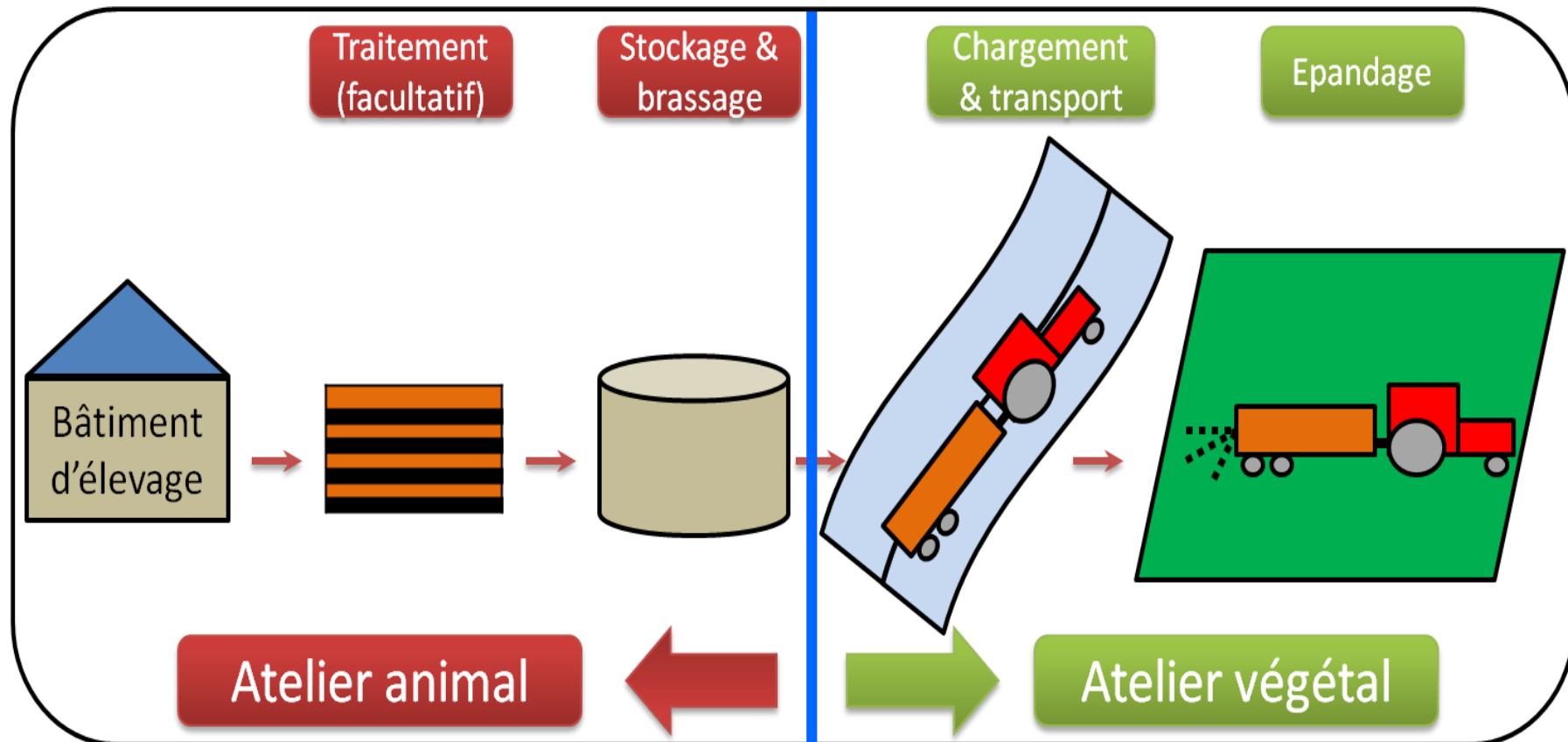


# Les impacts environnementaux de la production d'un engrais

- *Un engrais de synthèse est produit dans une usine*
- *Un effluent d'élevage, est un sortant d'un système d'élevage*
- *Un système d'élevage vise à produire des animaux, du lait, des œufs*
- *Un effluent :*
  - *est un déchet s'il faut payer pour s'en débarrasser*
  - *est un co-produit si l'utilisateur le paye*

## La production d'un effluent d'élevage « déchet »

- *Quand l'effluent est un déchet, alors sa « production » ne porte pas d'impact*
- *C'est le choix méthodologique de la base de données AGRIBALYSE*



# La production d'un effluent d'élevage « co-produit »

- *Quand l'effluent est un produit, il faut allouer les impacts aux co-produits :*
  - *Lait, animaux, effluents*
- *Pour allouer, il faut une clé d'allocation :*  
*une caractéristique commune des co-produits,*  
*qui reflète leur fonction :*
  - *la masse fraiche ?????*
  - *la masse en matière sèche ???*
  - *la masse de N ??*
  - *la valeur économique ?*



## Traitement des engrais organiques dans la biblio ACV

- *La plupart du temps : pas d'impact de la production pour les engrais*
- *Est-ce que ça fausse :*
  - *la comparaison fertilisation minérale versus organique ?*
  - *La comparaison conventionnel versus bio ?*
- *Oui, ça pose question, je dirais....*
- *En cas de forte demande, un engrais organique utilisé « prive » un autre utilisateur potentiel, qui utilisera un engrais de synthèse*
- *Solution : impact production N organique = impact production N minéral*
  - *Prise en compte du facteur « equivalent N minéral » du N organique*

*Knudsen et al., 2010, Brockmann et al., 2018*

# Le compost de déchets verts, Projet MAFOR (Agribalyse)

The International Journal of Life Cycle Assessment (2020) 25:698–718  
<https://doi.org/10.1007/s11367-020-01732-w>

LCA FOR AGRICULTURE

## Screening LCA of French organic amendments and fertilisers

Angel Avadi<sup>1,2,3</sup> 

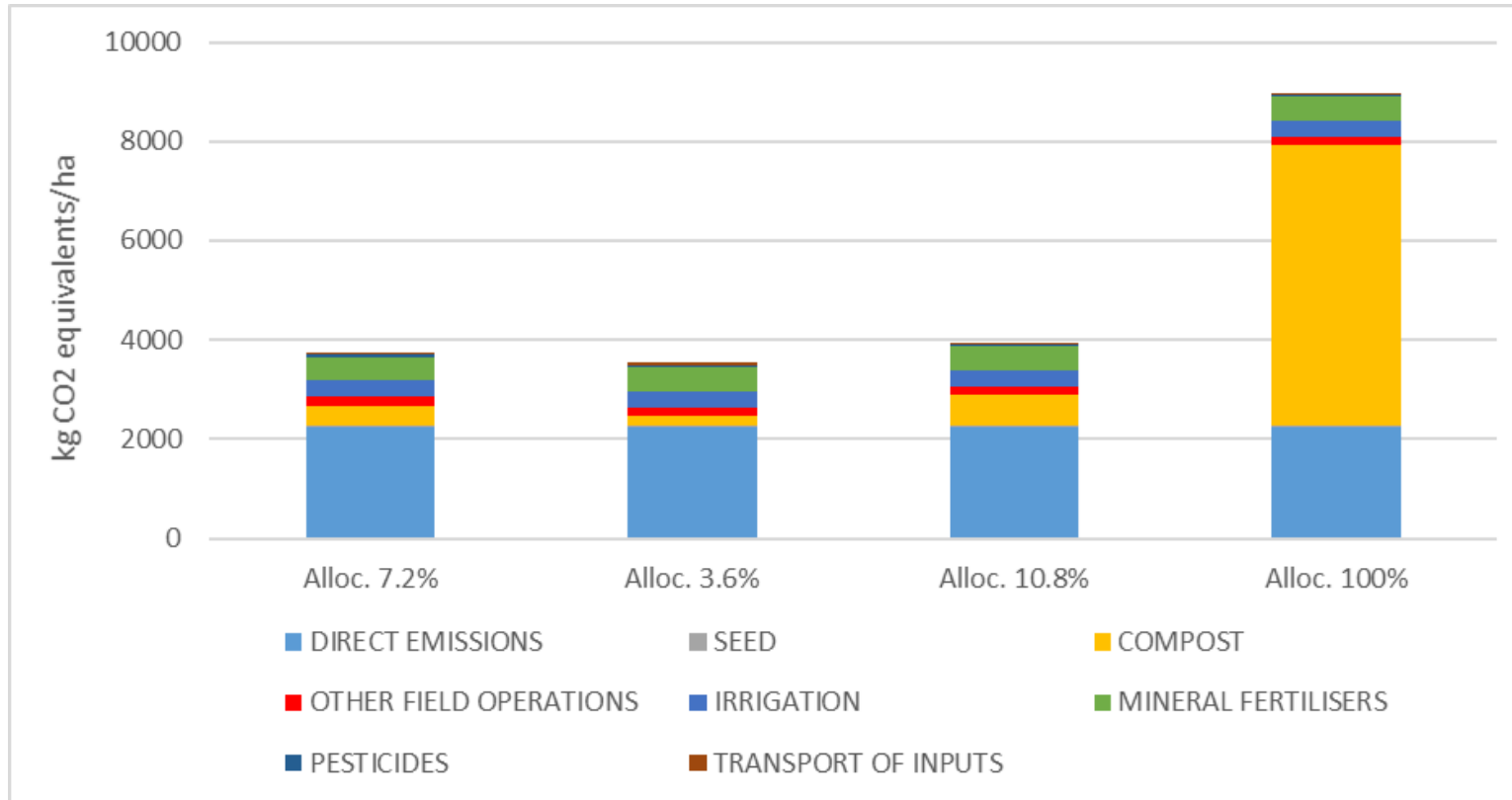
- *Les déchets verts entrent sans impact*
- *100% des impacts du compostage sont attribués au compost*
- *Le label Bas Carbone adopte cette approche*

# Les fonctions du compostage des déchets verts

- *Les déchets verts ne portent pas d'impact*
- *Le compostage a deux fonctions :*
  - *Traitement de déchets*
  - *Production de compost*
- *Donc la question de l'allocation se pose*

	Green waste	Compost	Total
Quantité (t)	3	1	
Coût/prix (€)	180	14	
Pourcentage	<b>93</b>	<b>7</b>	100

# Impact changement climatique d'un ha de popcorn (hors séquestration de C)



*Effet du pourcentage d'allocation*

- **Label bas carbone:**

- **1 t de compost : impact 694 kg eq. CO<sub>2</sub>, séquestration 259 kg eq. CO<sub>2</sub>**

$$694 - 259 = 435 \text{ kg eq. CO}_2$$

# Conclusions

- *L'ACV estime des impacts environnementaux potentiels*
- *L'ACV est multi-étape et multicritère*
- *L'ACV nécessite beaucoup de choix méthodologiques*
  
- *Quand l'engrais organique est un déchet, sa production « n'a pas d'impact »*
- *Quand l'engrais organique est un produit, ça se complique*
- *Il n'y a pas de consensus sur la prise en compte de son impact*
  
- *Dans ce cas, une analyse de sensibilité aux choix méthodologiques est une bonne idée*





## A vos questions

[hayo.van-der-werf@inrae.fr](mailto:hayo.van-der-werf@inrae.fr)

