



L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) en agriculture et son application aux bioproduits

Caroline Godard, Joachim Boissy Agro-Transfert Ressources et Territoires

c.godard@agro-transfert-rt.org

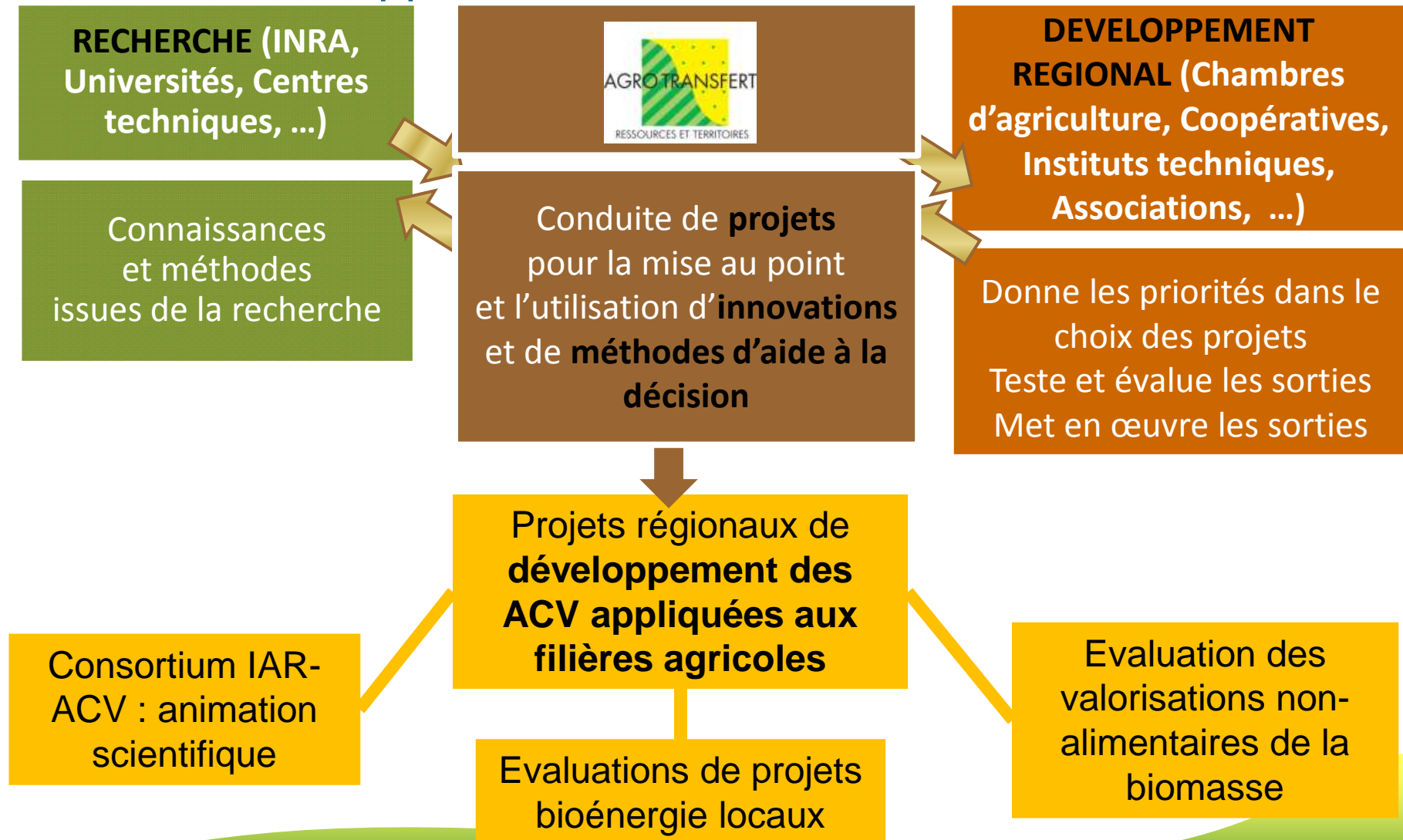
j.boissy@agro-transfert-rt.org

21 Mars 2011 - Amiens

Plan

- Qu'est-ce qu'une ACV ?
- Les grandes lignes de la méthode ACV
- L'ACV d'un bioproduit : importance de la phase de production agricole

Agro-Transfert R&T : structure interface entre la recherche et le développement



Qu'est-ce qu'une ACV ?

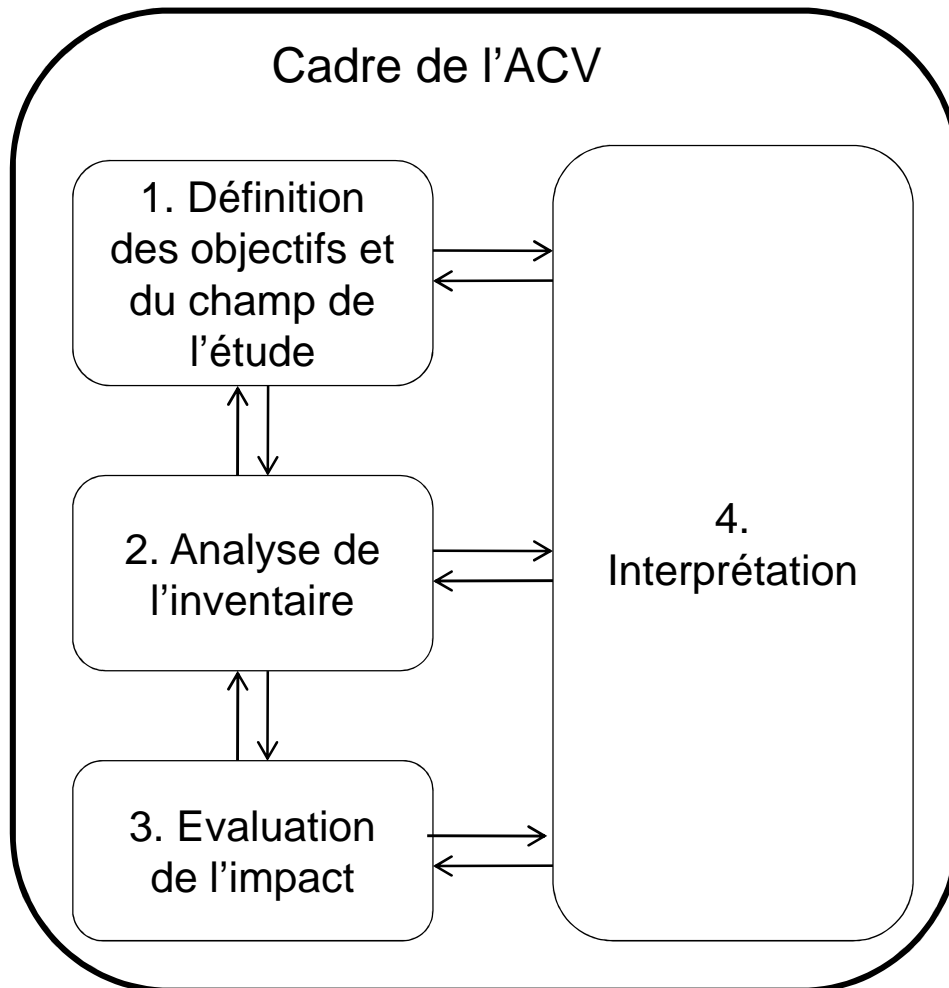
- L'ACV est un **outil d'évaluation** des impacts environnementaux incluant l'ensemble des activités liées à un produit ou à un service sur tout son cycle de vie : **depuis** l'extraction des matières premières **jusqu'au** traitement des déchets
 - ⇒ Outil d'aide à la décision
 - ⇒ Du berceau à la tombe
 - ⇒ Flux entrants et sortants (= intrants et extrants)
 - ⇒ Impacts environnementaux **potentiels** i.e. liés à une fonction (du produit, du service ou procédé)

L'ACV, un outil d'aide à la décision pour quoi faire ?

- **Identifier** les principales sources d'impacts environnementaux
- **Arbitrer** les déplacements de pollution liés à des alternatives envisagées
- Dans le but de/d'...
 - **Améliorer** les performances environnementales d'un produit
 - **Informer** les décideurs industriels, organismes gouvernementaux/ non gouvernementaux (planification stratégique, établissement de priorités, conception de produits/procédés)
 - **Choisir** des indicateurs de performance environnementale pertinents
 - **Faire du marketing** (étiquetage écologique, déclaration environnementale, ...)

L'ACV : les étapes de la norme

- ACV : cadre normé (ISO 14040 et ISO 14044, 2006)



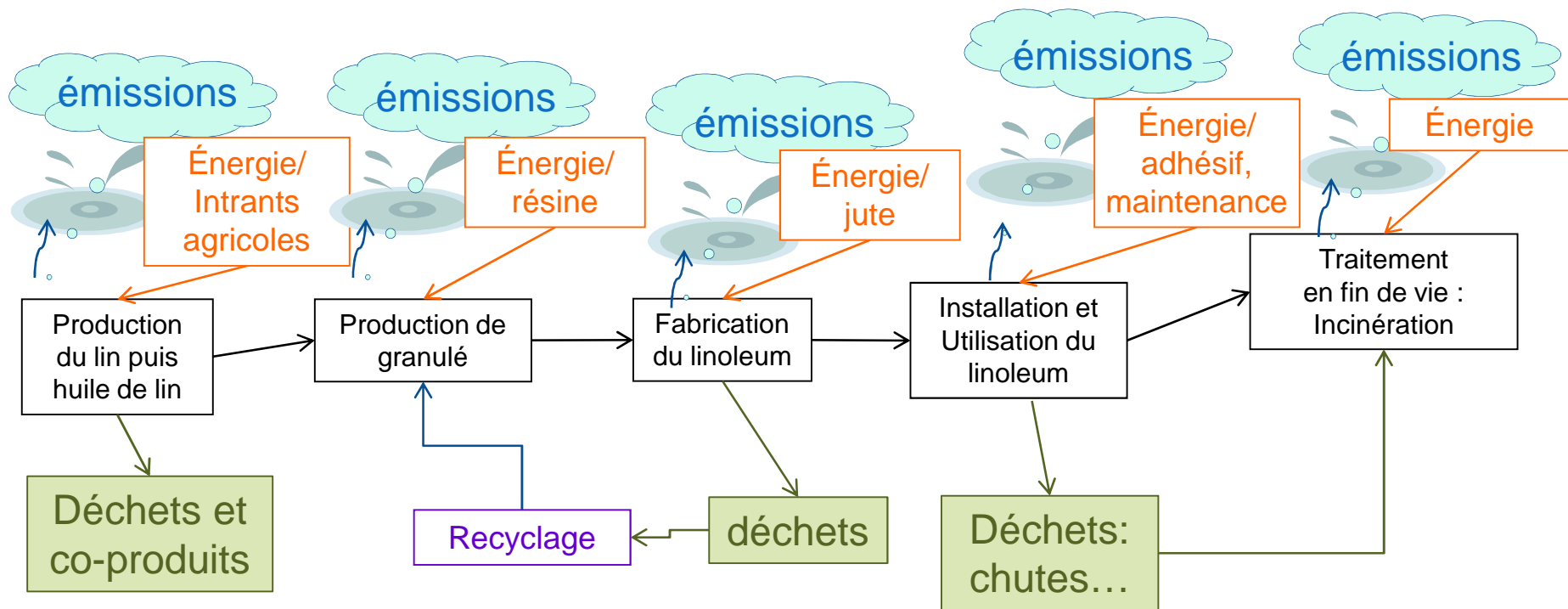
ACV = approche itérative

5. Applications :
- Propositions d'améliorations
 - Planification stratégique
 - Politique publique
 - Marketing
 - ...

NB : Les applications ne rentrent pas dans le champ d'application des normes

D'après ISO

Un exemple de cycle de vie du berceau à la tombe : le linoleum



L'unité fonctionnelle (UF)

- Quantifier la **fonction** du système = le service rendu
- Tous **les flux** sont **ramenés à l'UF**
- Doit permettre la **comparaison des résultats ACV entre différents scénarios**
- L'UF doit être **quantitative** et **additive** (norme ISO)

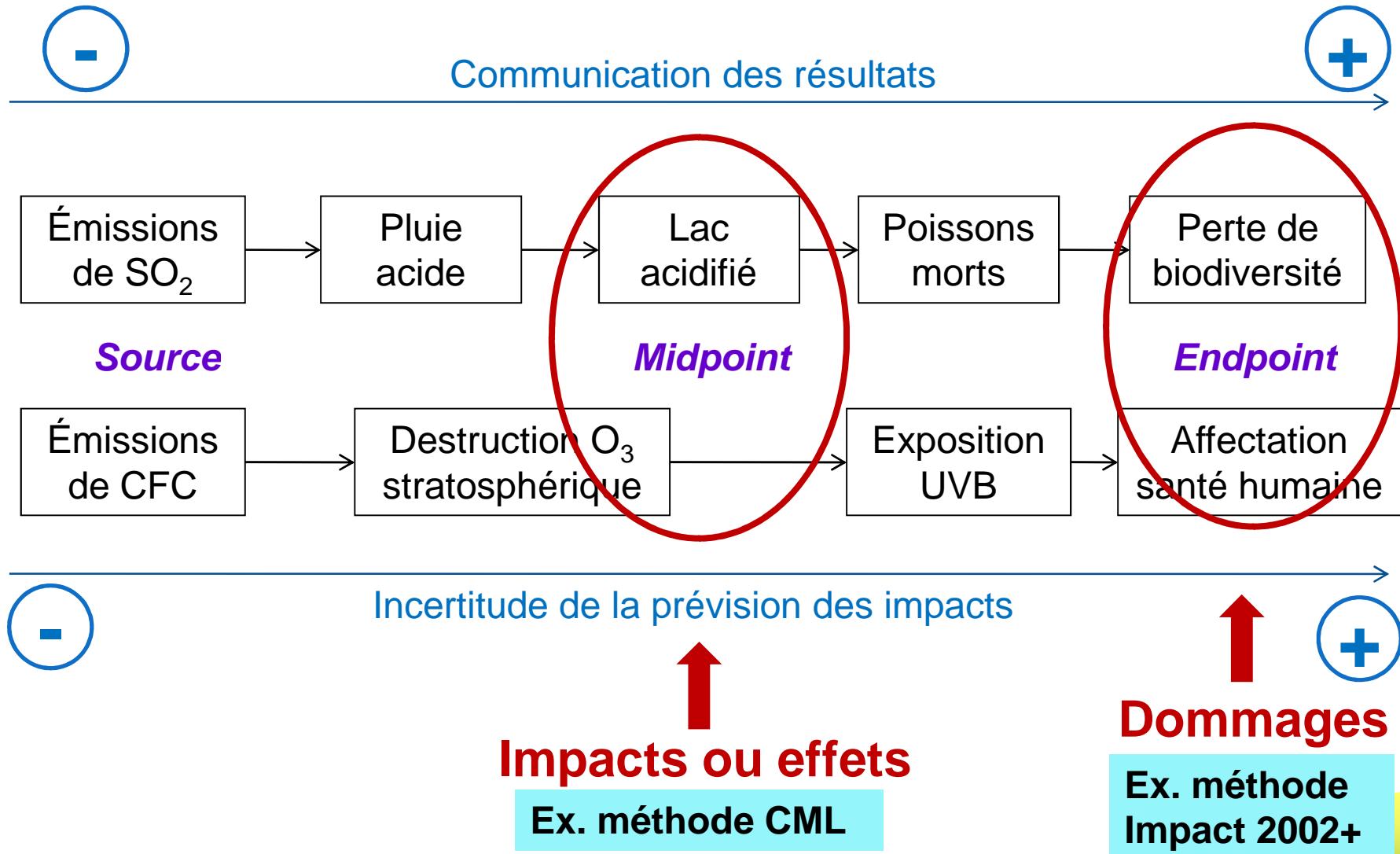
Exemples de fonctions et **UF possibles** pour plusieurs produits végétaux :
Plusieurs UF pour couvrir la **multifonctionnalité** du système étudié

Produit	Fonction principale	Fonction secondaire
Paille de céréales	Fournir la litière à 1 vache laitière pdt 1 an UF : t	Apporter de la matière organique et des nutriments aux sols pdt 1 an UF : t ou teq C Fournir 1 combustible pdt 1 an UF : t ou MJ
Blé	Fournir une matière première pour : - produire une quantité donnée de biscuits UF : t - produire une quantité donnée d'aliment pour volaille UF : t	Maintenir les surfaces arables d'une zone donnée Entretien le paysage et l'environnement UF : ha

Les catégories d'impacts environnementaux d'une ACV (sélection parmi différentes méthodes)

Catégorie d'impact	Phénomènes biophysiques en jeu	Unité
Epuisement des ressources naturelles abiotiques	Consommation de ressources naturelles non renouvelables (pétrole, charbon, phosphore, etc...)	kg éq Sb
Changement climatique	Effet de serre à 100 ans (PRG à 100 ans) des GES CO ₂ , CH ₄ et N ₂ O	kg éq CO ₂
Acidification atmosphérique	Potentiel d'acidification des gaz NH ₃ , SO ₂ et des Nox ⇒ pluies ⇒ retombées et perturbation des milieux naturels	kg éq SO ₂
Eutrophisation	Potentiel d'eutrophisation des substances nutritives azotées et phosphatées et des oligo-éléments ⇒ dégradation/ asphyxie progressive des milieux aquatiques	kg éq PO ₄ ³⁻
Oxydation photochimique	Potentiel de formation de l'ozone troposphérique des COV, Nox, CO, ... ⇒ danger santé humaine et dégradation photosynthèse	kg éq C ₂ H ₄
Ecotoxicité terrestre	Potentiel de toxicité pour les organismes vivants de molécules	kg éq 1,4-DCB
Impact sur la couche d'ozone	Potentiel de destruction de l'ozone stratosphérique	kg éq CFC11
Demande en énergie	Demande en énergie renouvelable et non renouvelable	MJ

Impacts et dommages



Allocations : exemple pour un co-produit (1)

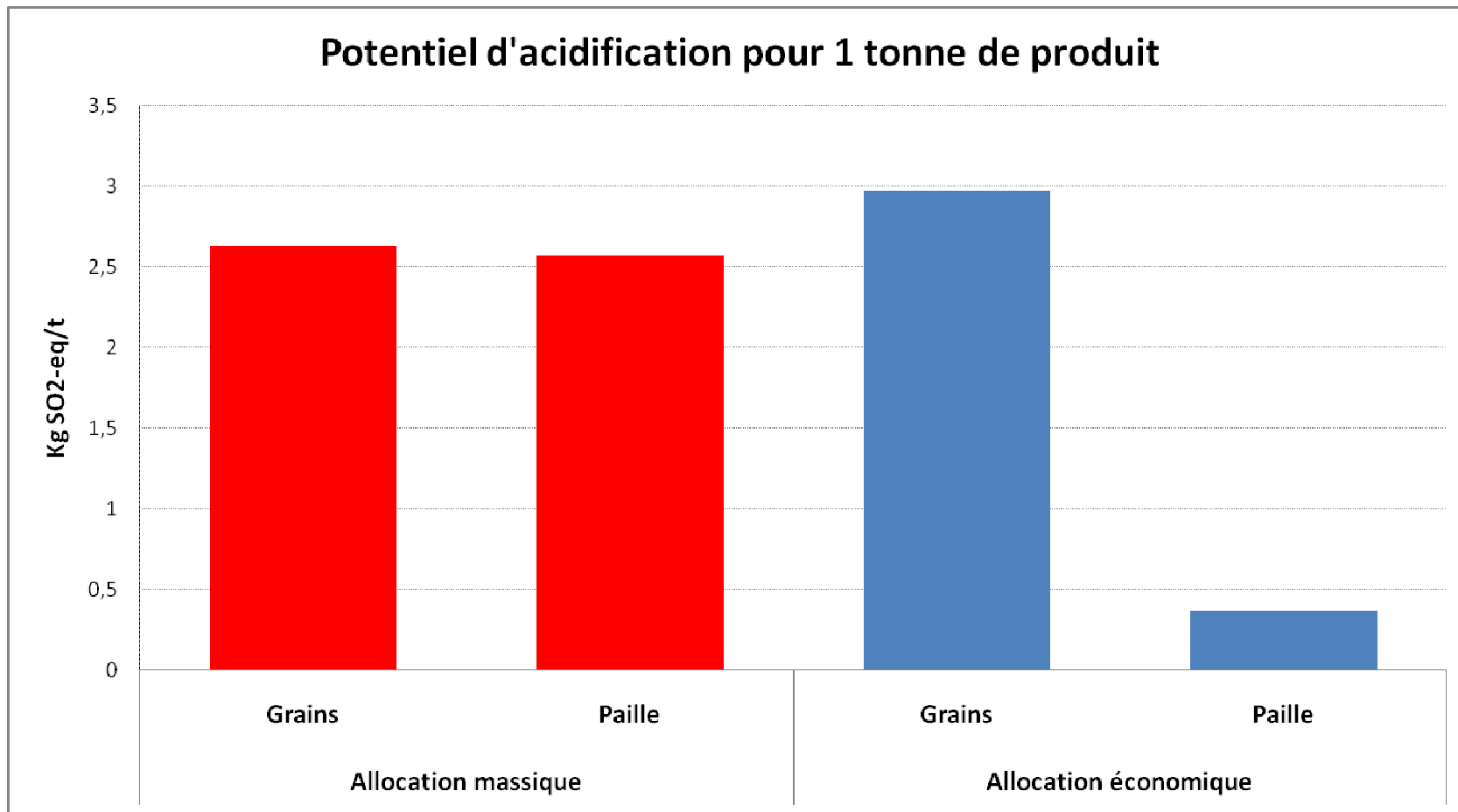
- Allocation physique
 - Causalité physique (masse, volume, énergie...)



- Allocation financière (= économique)

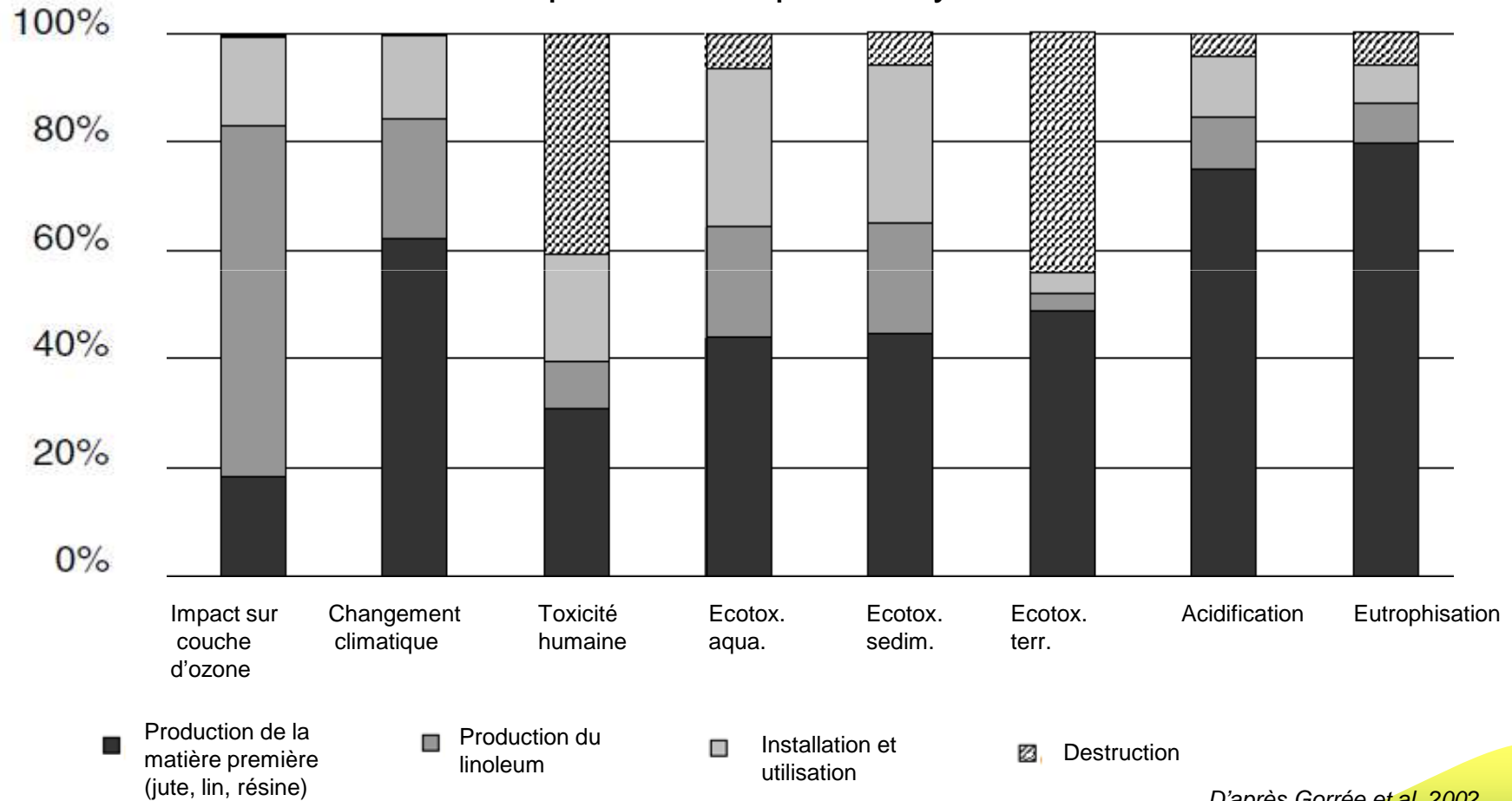


Allocations : exemple pour un co-produit (2)



Importance de la phase agricole dans le cycle de vie d'un bioproduit, exemple du linoleum

Contribution d'impact des étapes du cycle de vie du linoleum

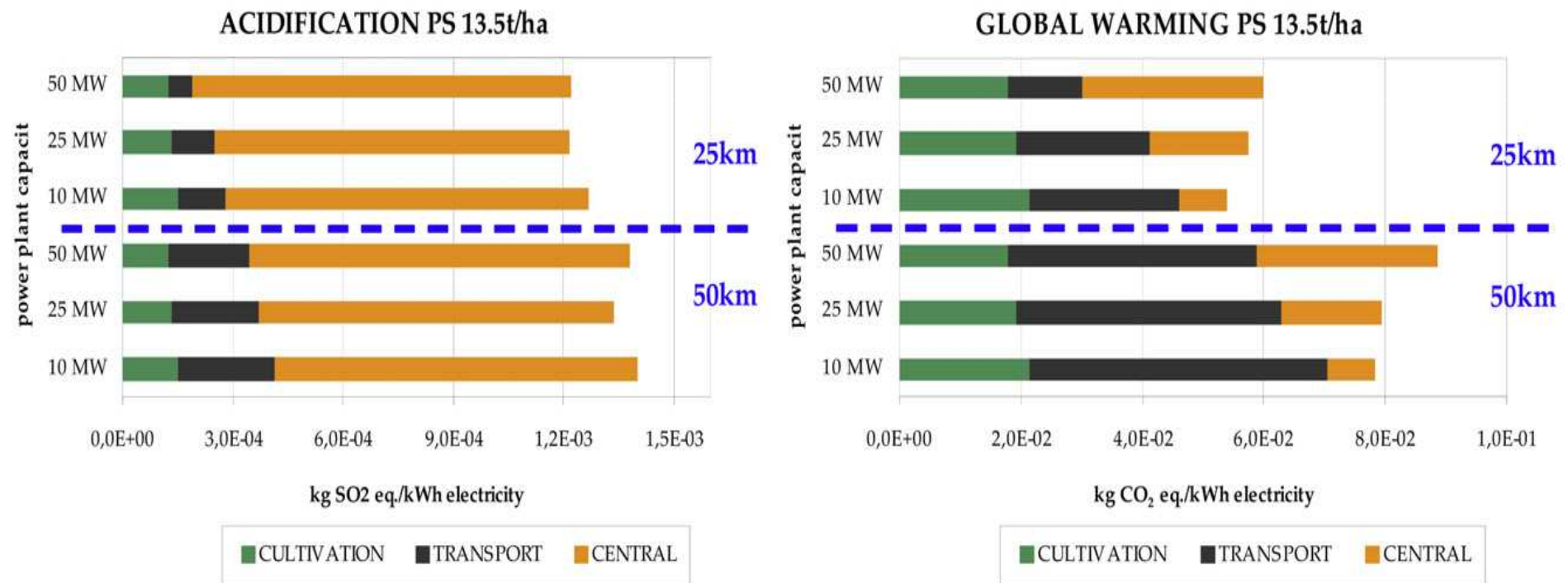


D'après Gorrée et al. 2002

Importance de la phase agricole dans le cycle de vie d'une bioénergie

Exemple : Electricité à partir de Taillis à Courte Rotation (TCR) de peuplier

Contribution d'impact des étapes pour la production d'électricité



D'après Butnar et al. 2010