

L'Analyse de Cycle de vie : Spécificités de l'application de cette méthode d'évaluation environnementale aux matériaux agro-sourcés

Joachim Boissy, Caroline Godard, Benoît Gabrielle

joachim.boissy@agro-transfert-rt.org

7 mars 2012

écobat 2012
Sciences & Techniques 1^{ère} édition

Introduction

- Les Analyses de Cycles de Vie (ACV) :
 - Outils d'évaluation des impacts environnementaux du berceau à la tombe
 - Pour les produits de construction : utilisées pour les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES)
- Caractéristiques des matières premières agricoles utilisées dans les agro-matériaux :
 - Produites dans des conditions (sol, climat, techniques), très variables
 - Impacts environnementaux dépendants des conditions de production

- ↳ Nécessité, pour les ACV de matières premières agricoles :
- d'intégrer les caractéristiques des territoires de production
 - de développer des méthodologies adaptées

Plan

- Éléments clés d'une ACV agricole
- ACV de la paille de céréale et de la fibre de lin
 - Méthode : Prise en compte des caractéristiques du territoire
 - Résultats par impact
 - Analyse de sensibilité : stockage du carbone et émissions des pesticides
- Conclusion

Principes de l'ACV

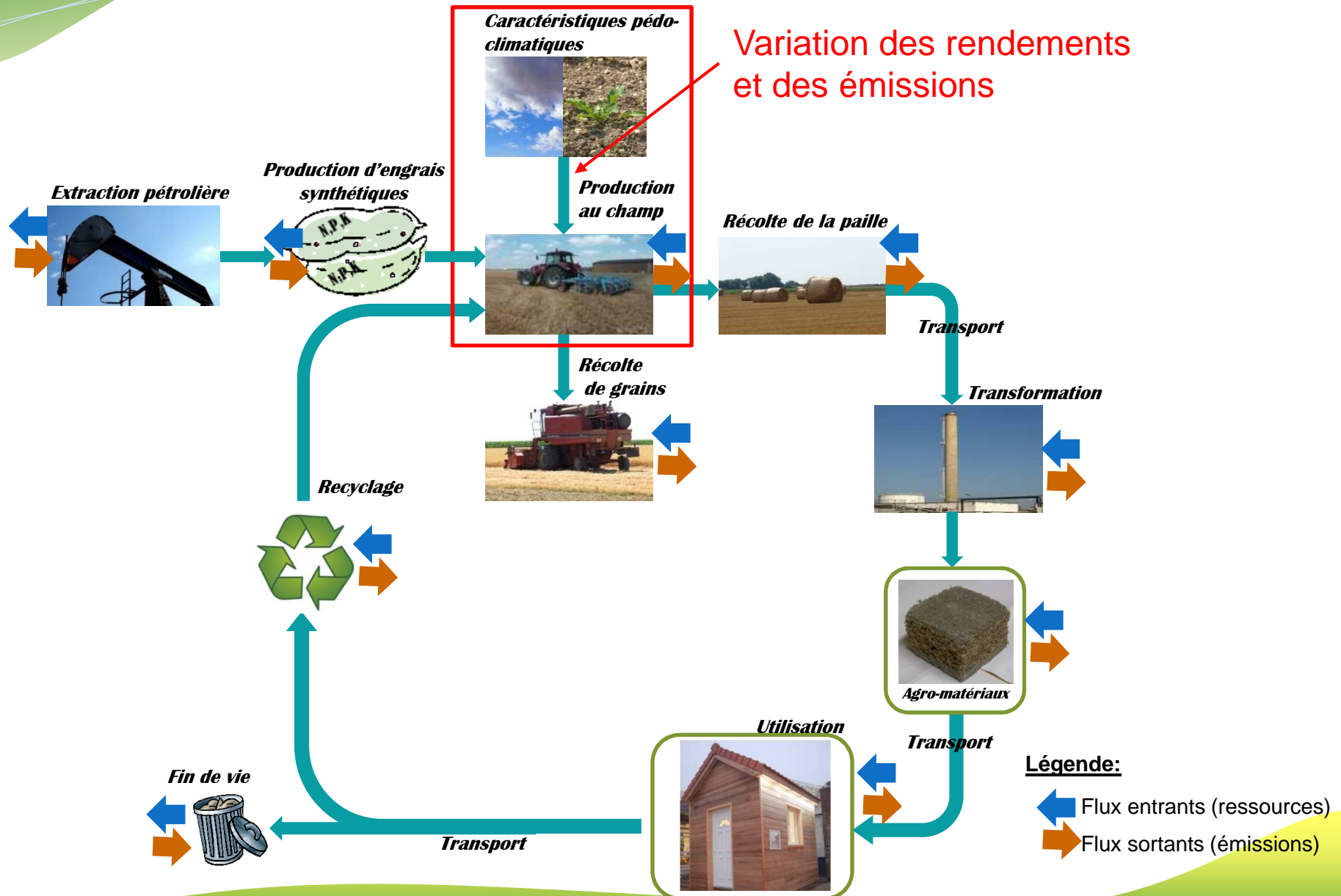
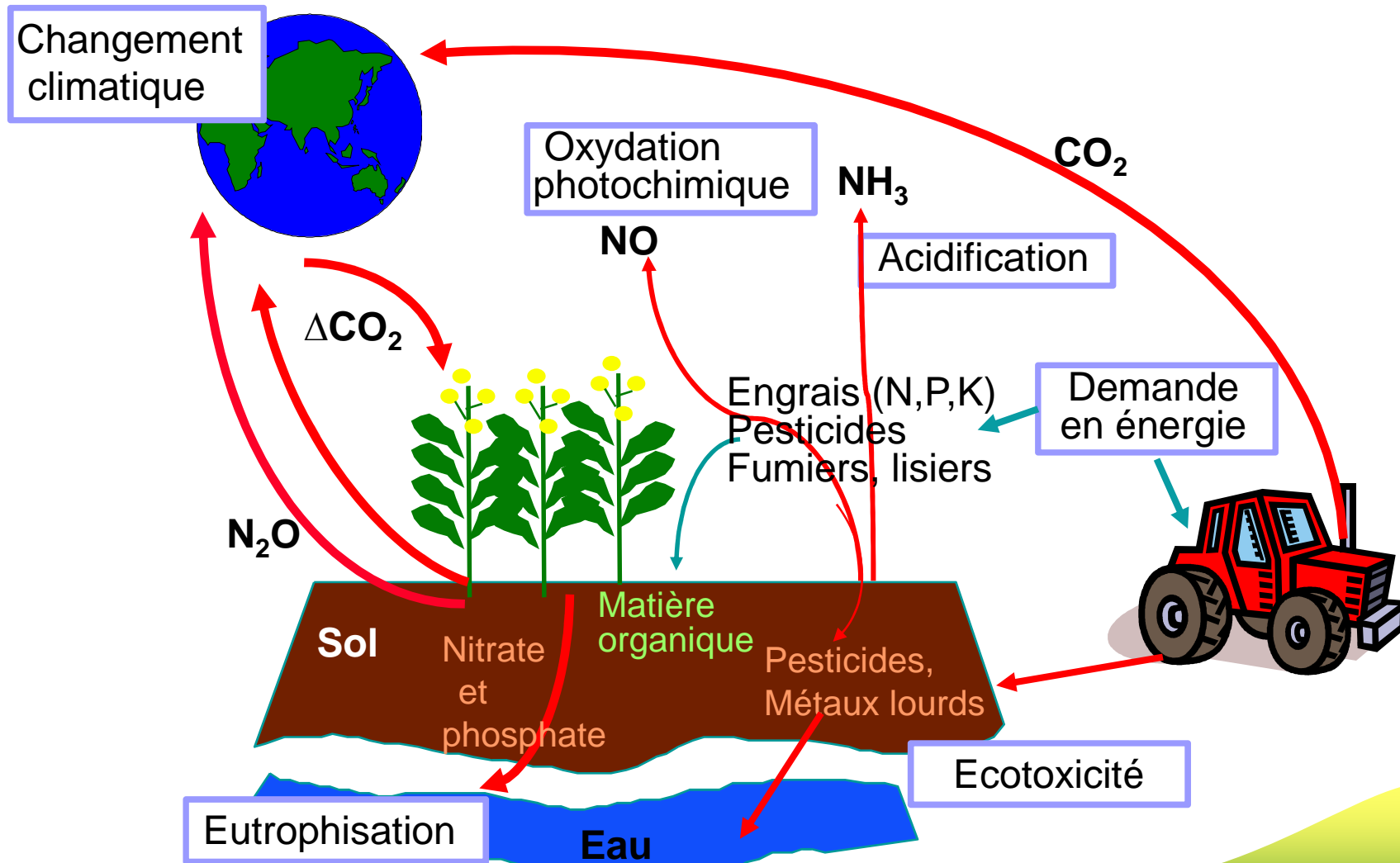


Photo: CODEM

Les principaux flux au champ et les impacts étudiés en ACV agricole



Objectif et cadre de l'étude

- **Objectif** : Développer des méthodes ACV agricole prenant en compte les caractéristiques du territoire

- **Matières premières étudiées** :

Fibre de lin



Paille de céréales



- **Zone d'étude** : Bassin d'approvisionnement de la coopérative Lin 2000

- **Catégories d'impact évaluées** :

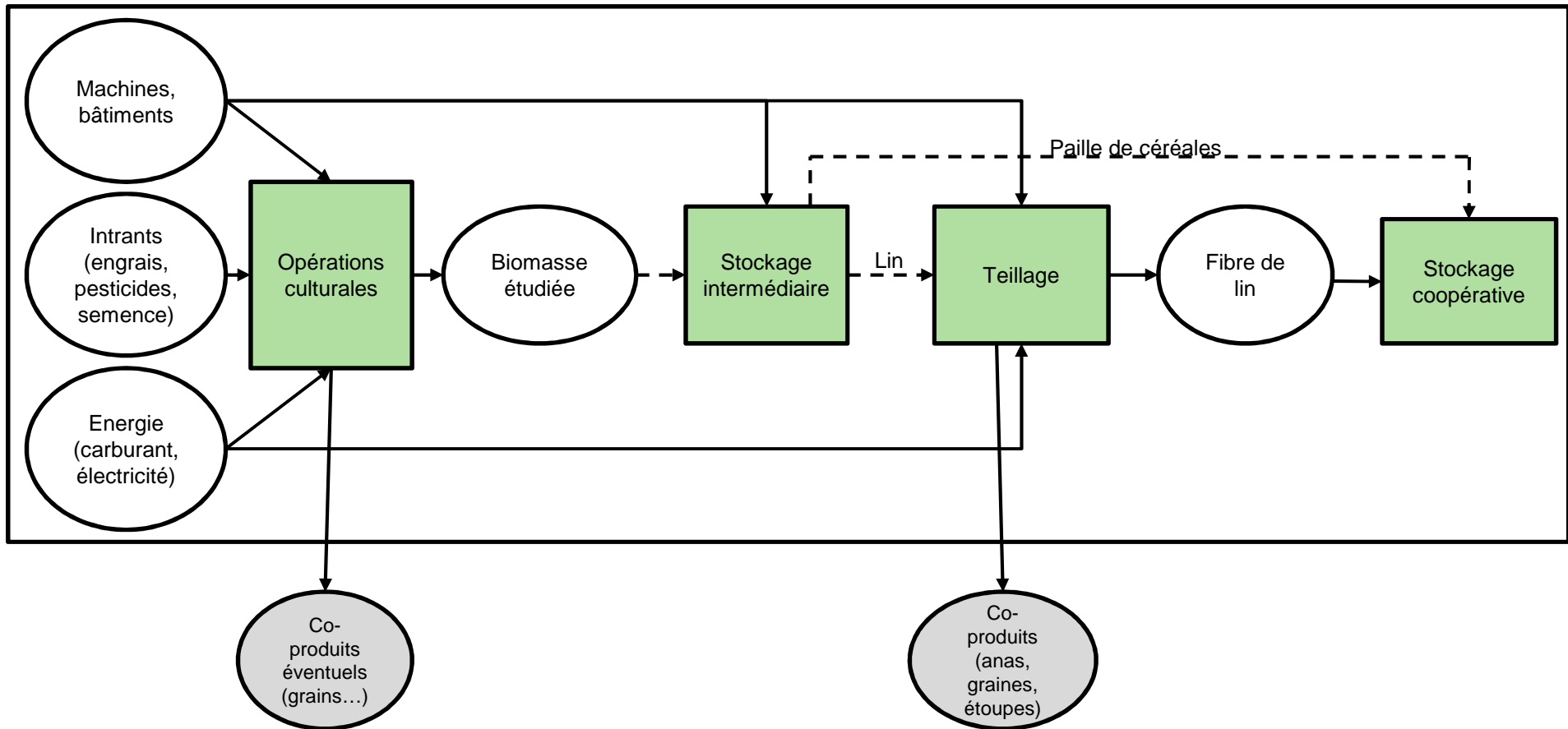
- Réchauffement climatique (kg eq CO₂),
 - Eutrophisation (kg eq PO₄³⁻),
 - Ecotoxicité (CTU),
 - Demande en énergie (renouvelable et non renouvelable en MJ)
- } méthode CML
- } méthode UseTox

- **Sources des données** : Coopérative Lin 2000, expertise AGT-RT, Ecoinvent

Objectif et cadre de l'étude

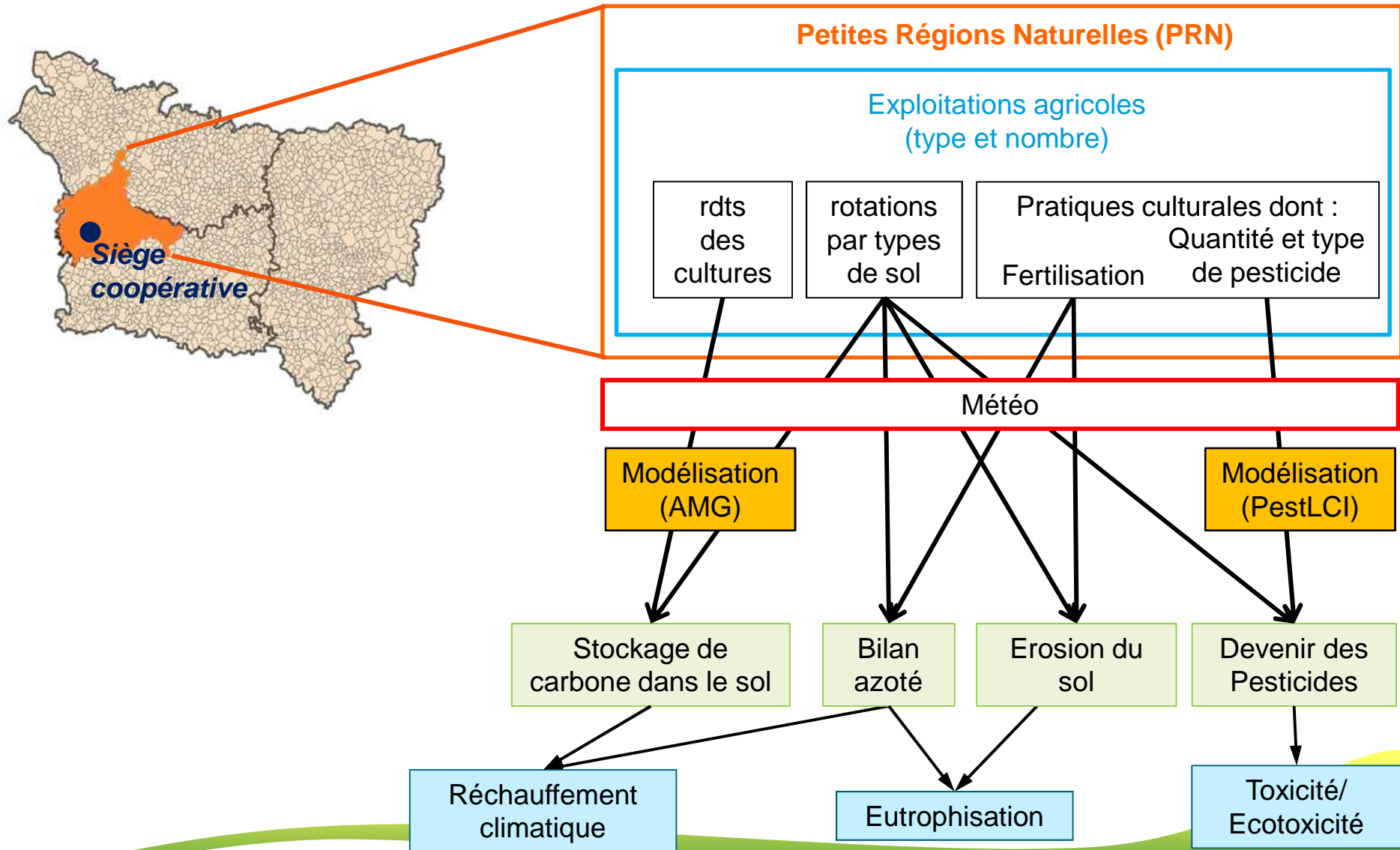
Limite du système étudié

--> Transport



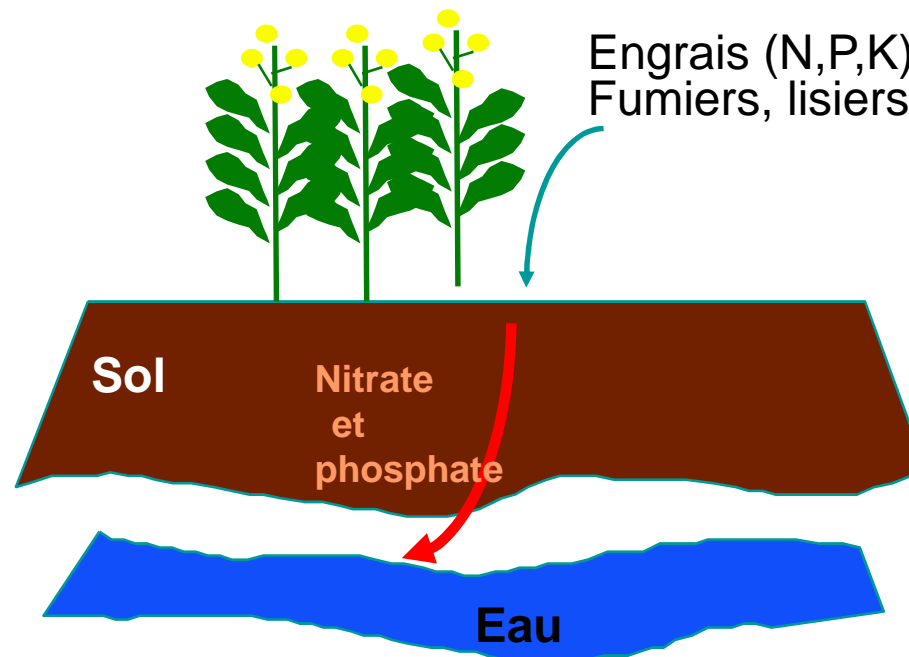
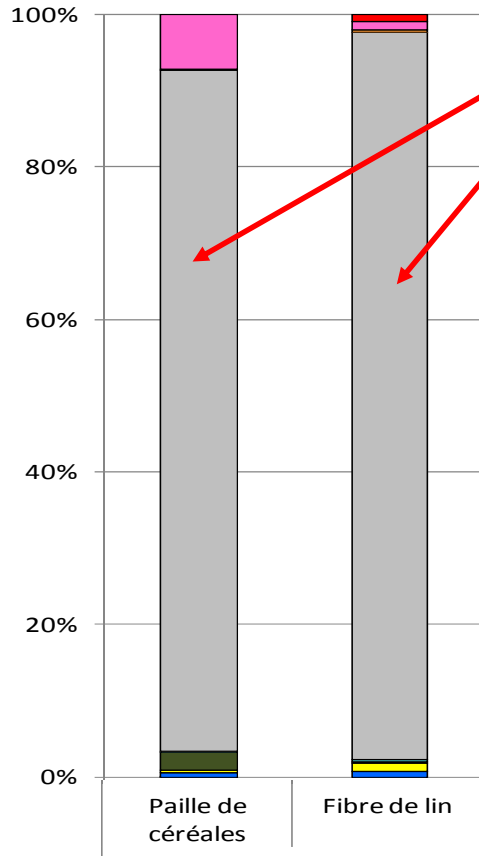
- Unité Fonctionnelle : **1 tonne** de produit arrivé à la coopérative
- Allocation de type **économique**

Intégration des caractéristiques du territoire dans l'ACV



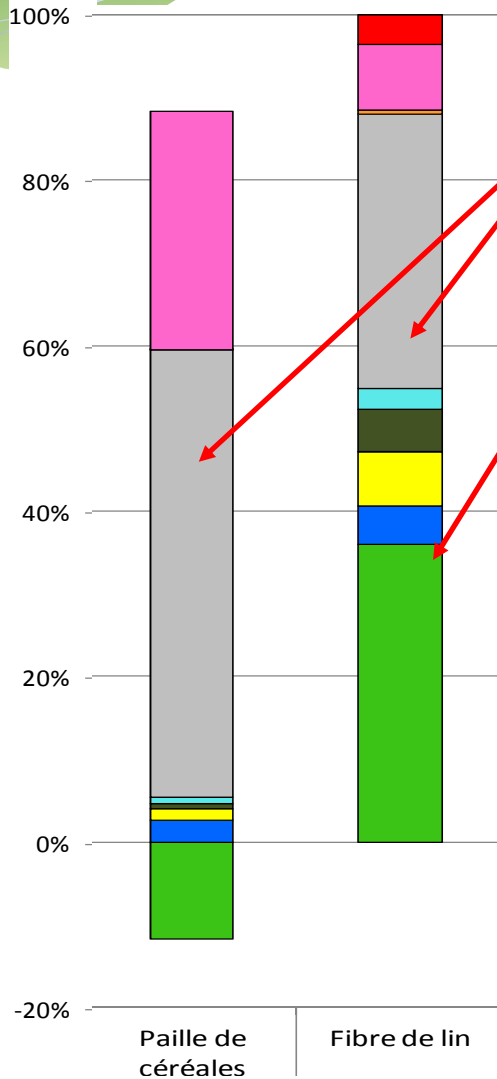
Résultats : eutrophisation

- **De 80% à 93%** de l'impact de la fertilisation sur l'eutrophisation provient des émissions de nitrates et de phosphates issues de l'utilisation des engrais.

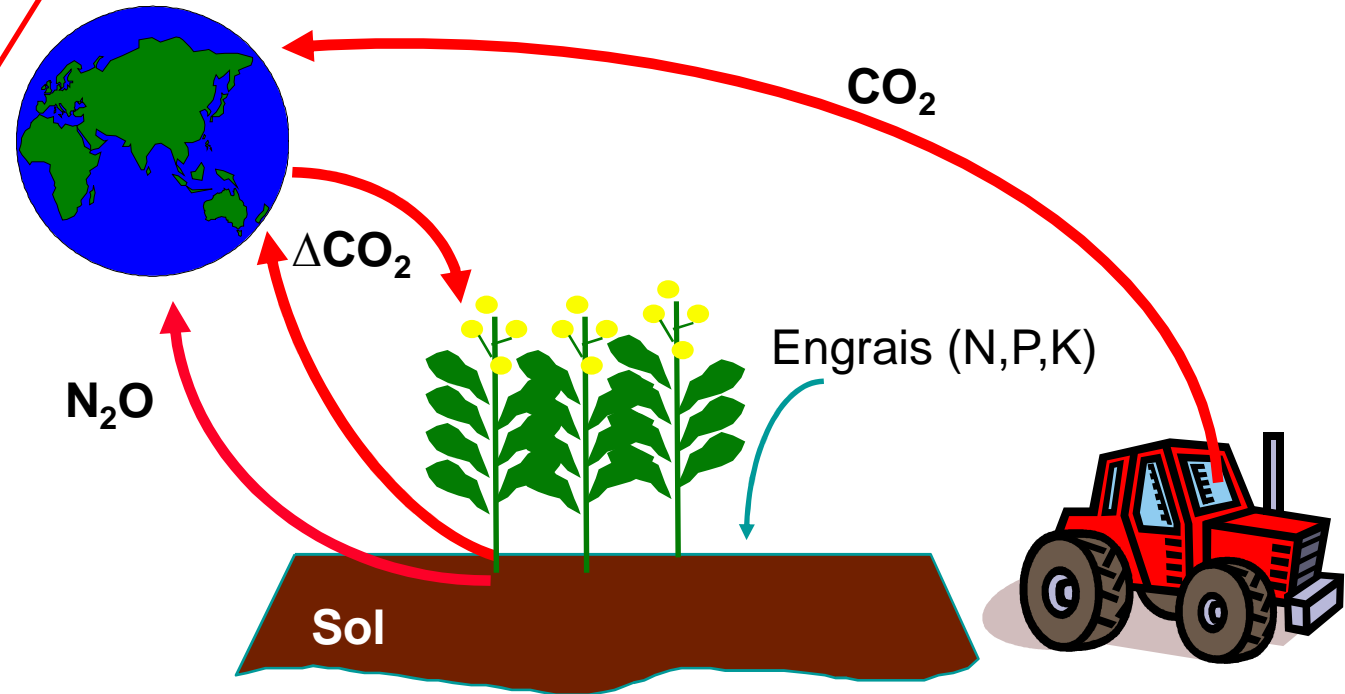


- | | | |
|--|------------------------|--------------------------------------|
| ■ Stockage/déstockage du C | ■ Travail sol+semis | ■ Récolte |
| ■ Semence | ■ Epannage+traitements | ■ Production engrais+émissions champ |
| ■ Production phytosanitaires+émissions champ | ■ Transport+stockage | ■ Teillage+nettoyage |

Résultats : réchauffement climatique



- **66% à 73%** de l'impact de la fertilisation provient des émissions de N_2O issues de l'application des engrais azotés.
- Déstockage du carbone des sols pour la fibre de lin: **35%** de l'impact



■ Stockage/déstockage du C

■ Semence

■ Production phytosanitaires+émissions champ

■ Travail sol+semis

■ Epandage+traitements

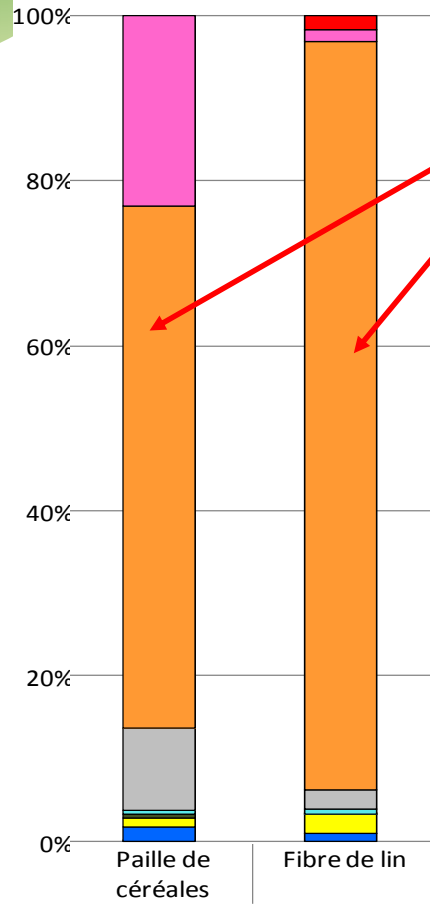
■ Transport+stockage

■ Récolte

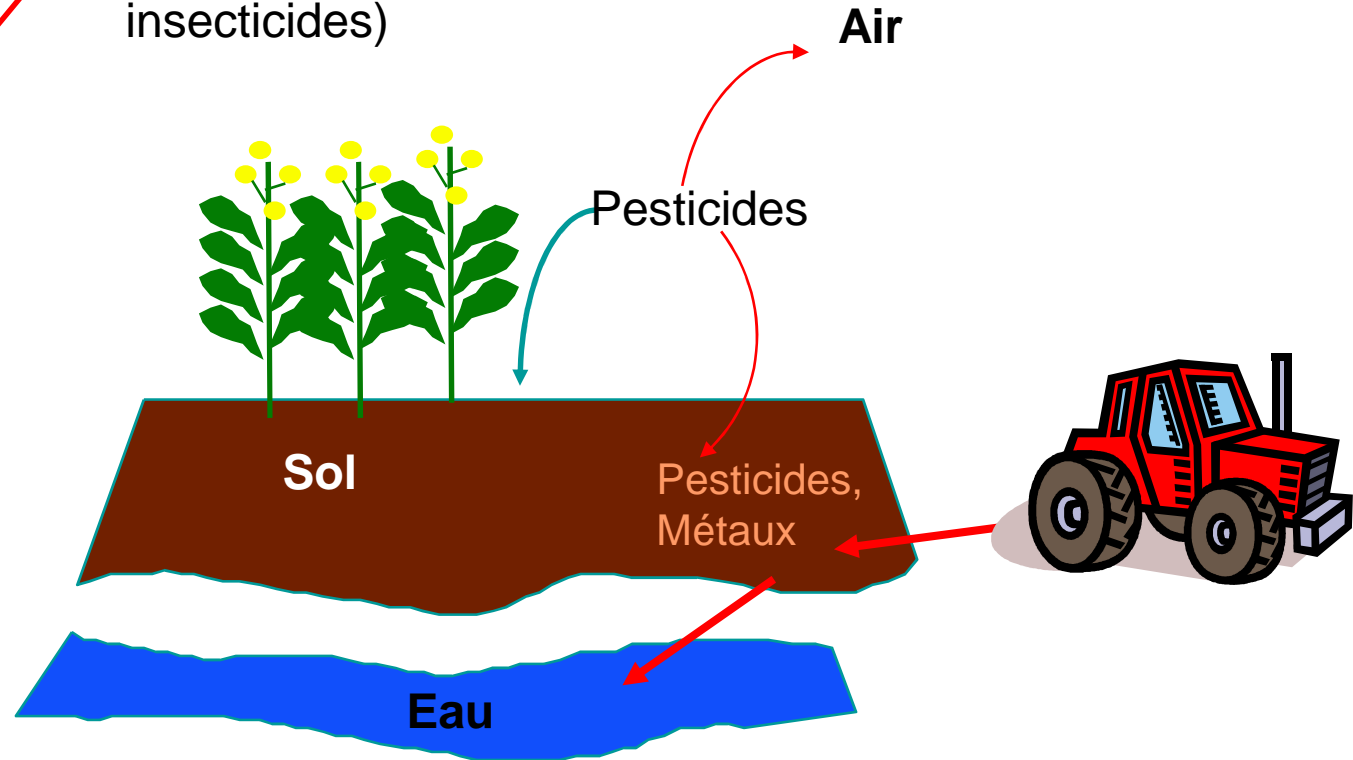
■ Production engrais+émissions champ

■ Teillage+nettoyage

Résultats : écotoxicité



• Emissions de pesticides dans l'air, le sol et l'eau, de **62% à 93%** de l'impact total (essentiellement dues aux insecticides)



■ Stockage/déstockage du C

■ Semence

■ Production phytosanitaires+émissions champ

■ Travail sol+semis

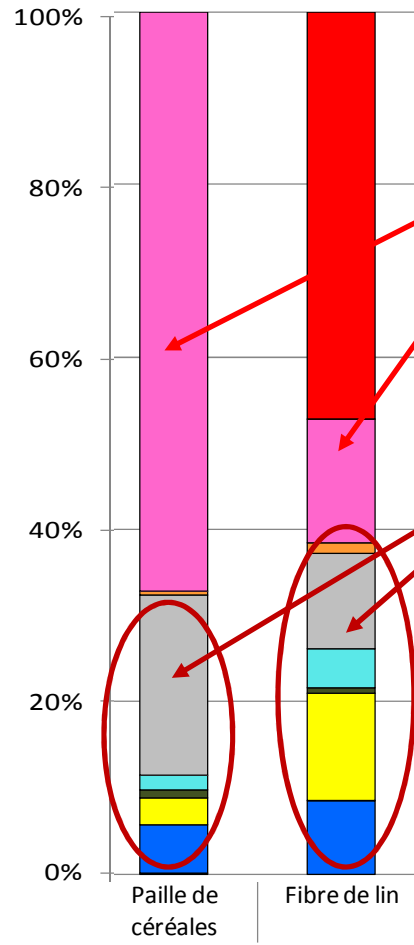
■ Epannage+traitements

■ Récolte

■ Production engrais+émissions champ

■ Teillage+nettoyage

Résultats : demande en énergie



• Importance de la phase de transport

• Production des engrais et des travaux agricoles non négligeables

■ Stockage/déstockage du C

■ Semence

■ Production phytosanitaires+émissions champ

■ Travail sol+semis

■ Epandage+traitements

■ Transport+stockage

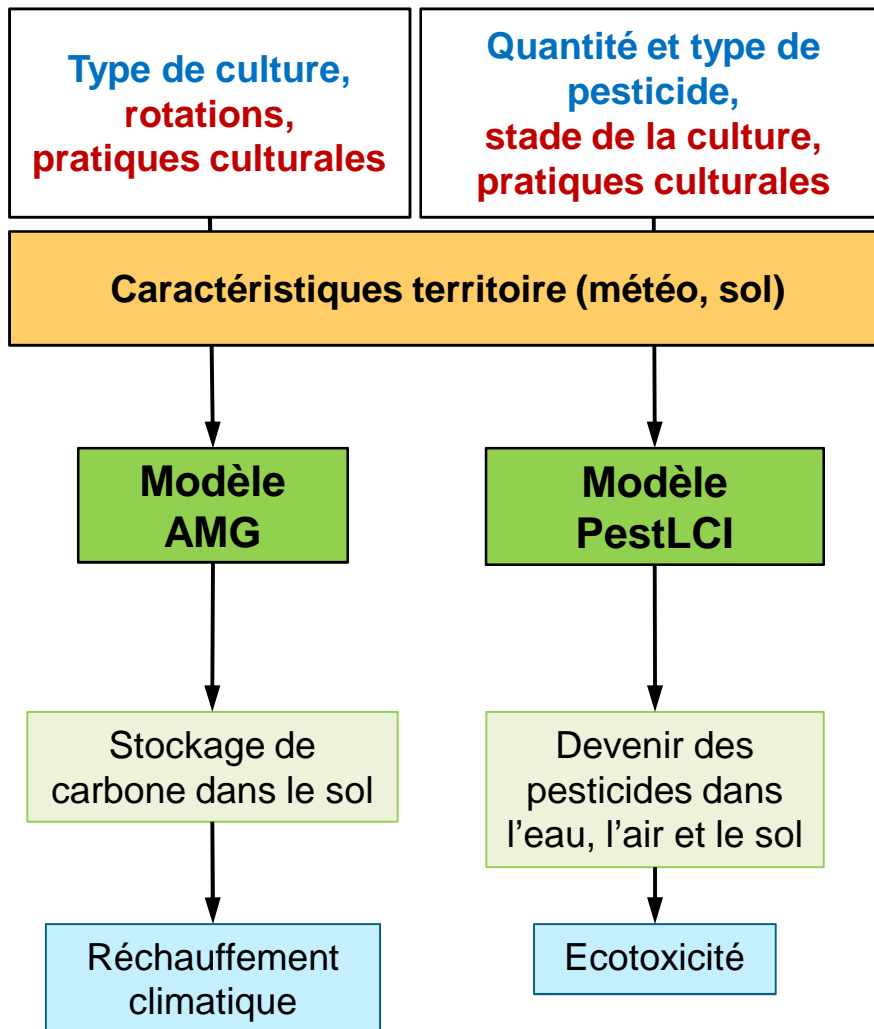
■ Récolte

■ Production engrais+émissions champ

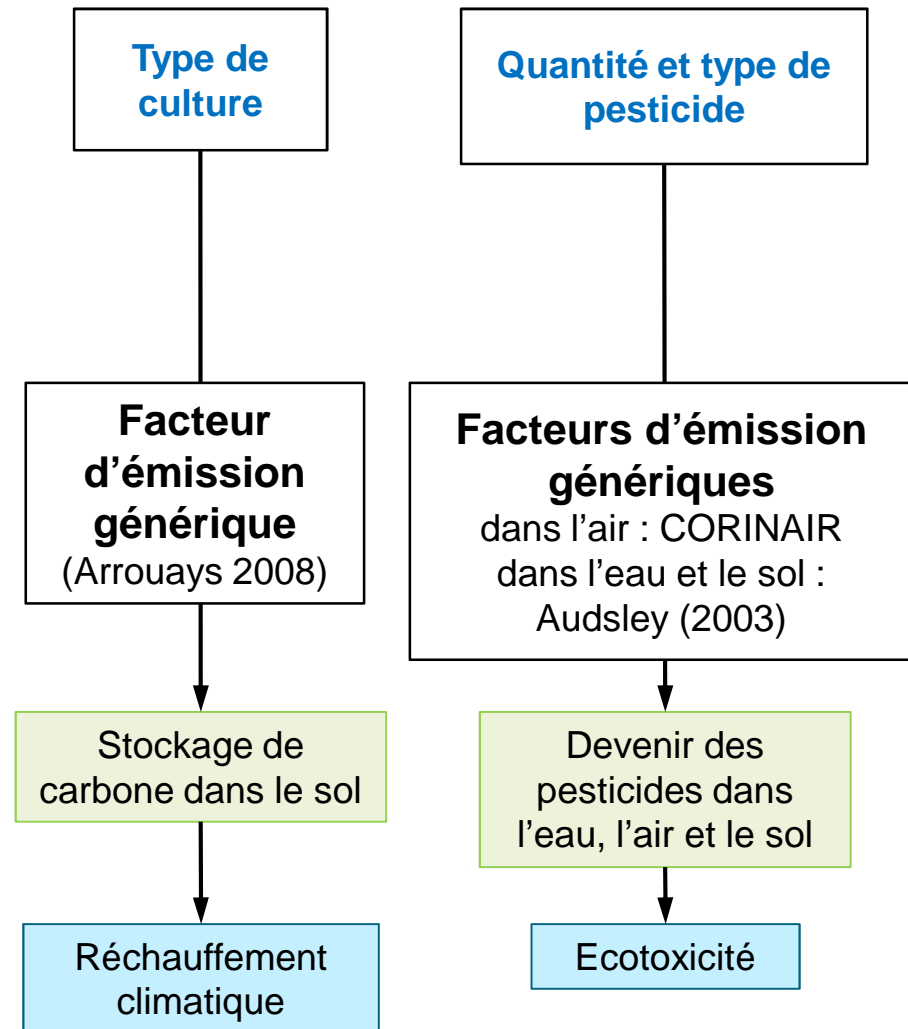
■ Teillage+nettoyage

Analyse de sensibilité des méthodes

Méthodes utilisées pour cette étude
(référence)

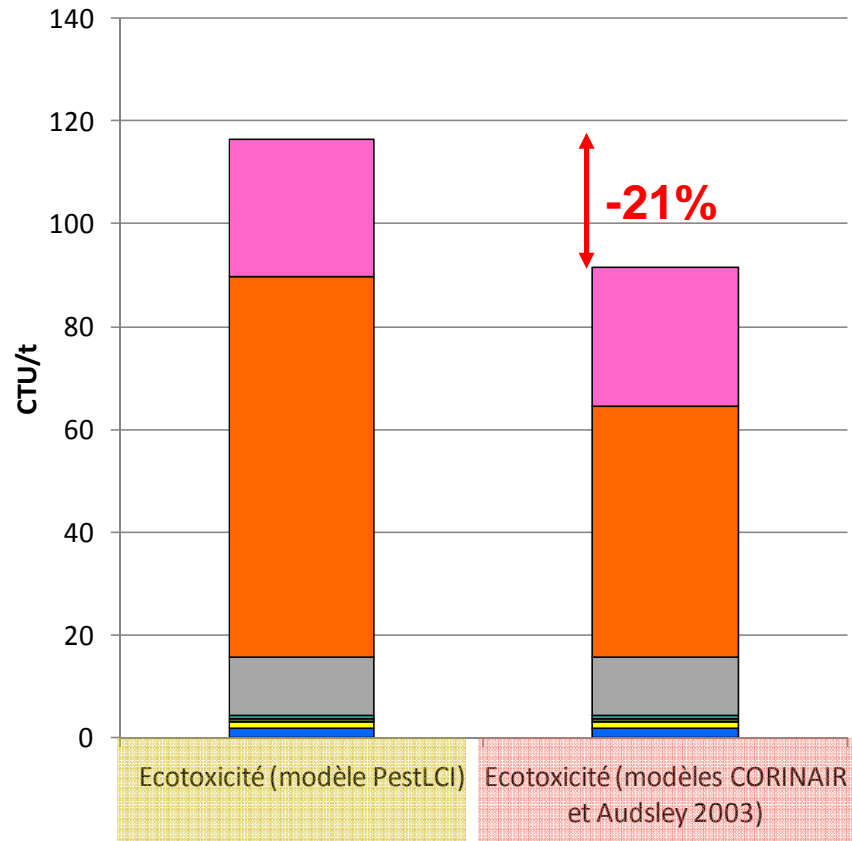


Méthodes couramment utilisées
en ACV agricole

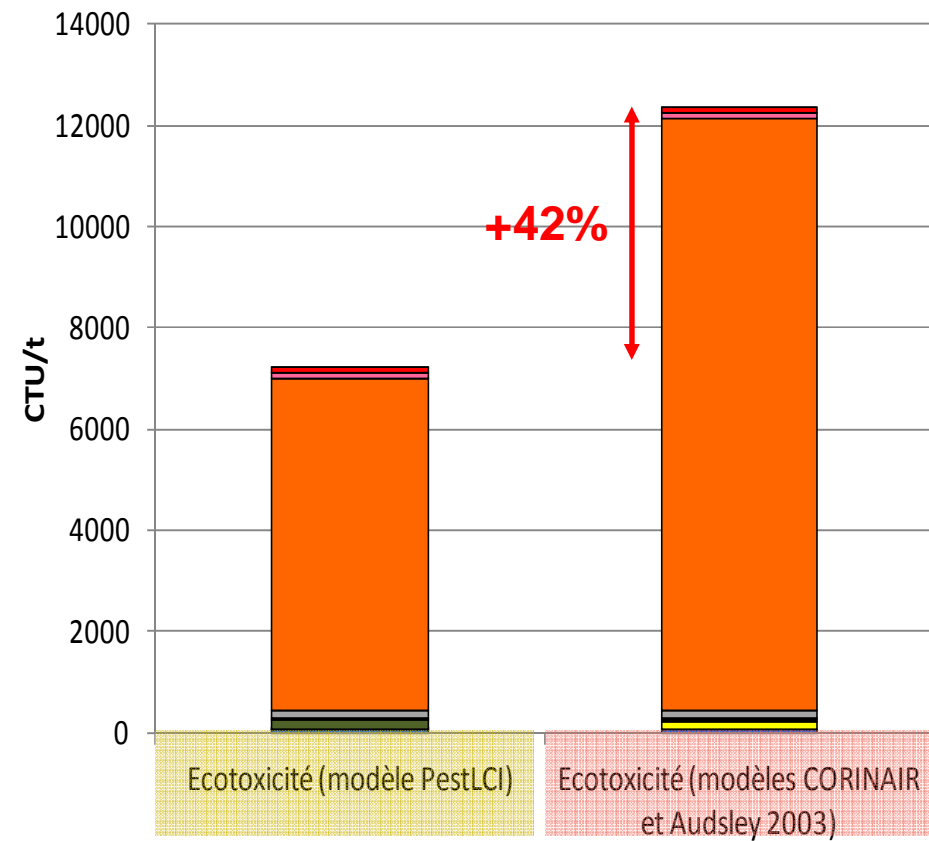


Analyse de sensibilité des méthodes : devenir des pesticides

Paille de céréales



Fibre de lin



- Travail sol+semis
- Semence
- Production engrais + émissions
- Transport+stockage

- Récolte
- Epannage/pulvérisation
- Production phytosanitaires+émissions
- Teillage+nettoyage

Analyse de sensibilité des méthodes : stockage du carbone dans le sol

Varie de **+17%** à **-13%** selon la rotation et/ou le type de sol

De **-22 kg eq CO₂** à **2 kg eq CO₂** selon la rotation et/ou le type de sol

	Scénarios	Impact réchauffement climatique (Kg eq CO ₂ / t de produit)	Dont séquestration du carbone dans le sol (Kg eq CO ₂ / t de produit)	Ecart de l'impact par rapport au scénario de référence
Paille de céréales	Modèle AMG (référence)	80	-12 (stockage)	-
	Facteurs d'émissions étude INRA (Arrouays, Balesdent et al. 2002)	75	-17 (stockage)	-6%
	Sans prise en compte de la séquestration du C	92	0	+15%
Fibre de lin	Modèle AMG (référence)	1999	719 (déstockage)	-
	Sans prise en compte de la séquestration du C	1280	0	-36%

Varie de **+8%** à **-22%** selon la rotation et/ou le type de sol

De **983 kg eq CO₂** à **374 kg eq CO₂** selon la rotation et/ou le type de sol

Conclusion

- Une approche prenant en compte la diversité des conditions de production
- Une adaptabilité à de nombreuses situations, même si plus facile à mettre en œuvre pour des études locales ou régionales
- Un apport réel sur les bilans GES/carbone et les flux de pesticides
- L'approche par modélisation est prometteuse, y compris pour les autres flux au champ et impacts associés (N, P)

MERCI

joachim.boissy@agro-transfert-rt.org