



**HAL**  
open science

## Changements de systèmes de culture associés à la méthanisation sans élevage en France

Léa Boros, Florent Levavasseur, Marco Carozzi, Sophie Carton, Philippe Martin, Sabine Houot

► **To cite this version:**

Léa Boros, Florent Levavasseur, Marco Carozzi, Sophie Carton, Philippe Martin, et al.. Changements de systèmes de culture associés à la méthanisation sans élevage en France. Journée Recherche Innovation Biogaz Méthanisation - JRI 2024, Mar 2024, Pau, France. 2024. hal-04559651

**HAL Id: hal-04559651**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04559651>**

Submitted on 25 Apr 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# Changements de systèmes de culture associés à la méthanisation sans élevage en France

L. Boros<sup>1,2</sup>, F. Levavasseur<sup>1</sup>, M. Carozzi<sup>2</sup>, S. Carton<sup>3</sup>, P. Martin<sup>2</sup>, S. Houot<sup>1</sup>

1 - INRAE, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, UMR ECOSYS, Palaiseau, France / 2 - INRAE, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, UMR SADAPT, Palaiseau, France  
3 - AgroParisTech, Ferme de Grignon, Thiverval-Grignon, France



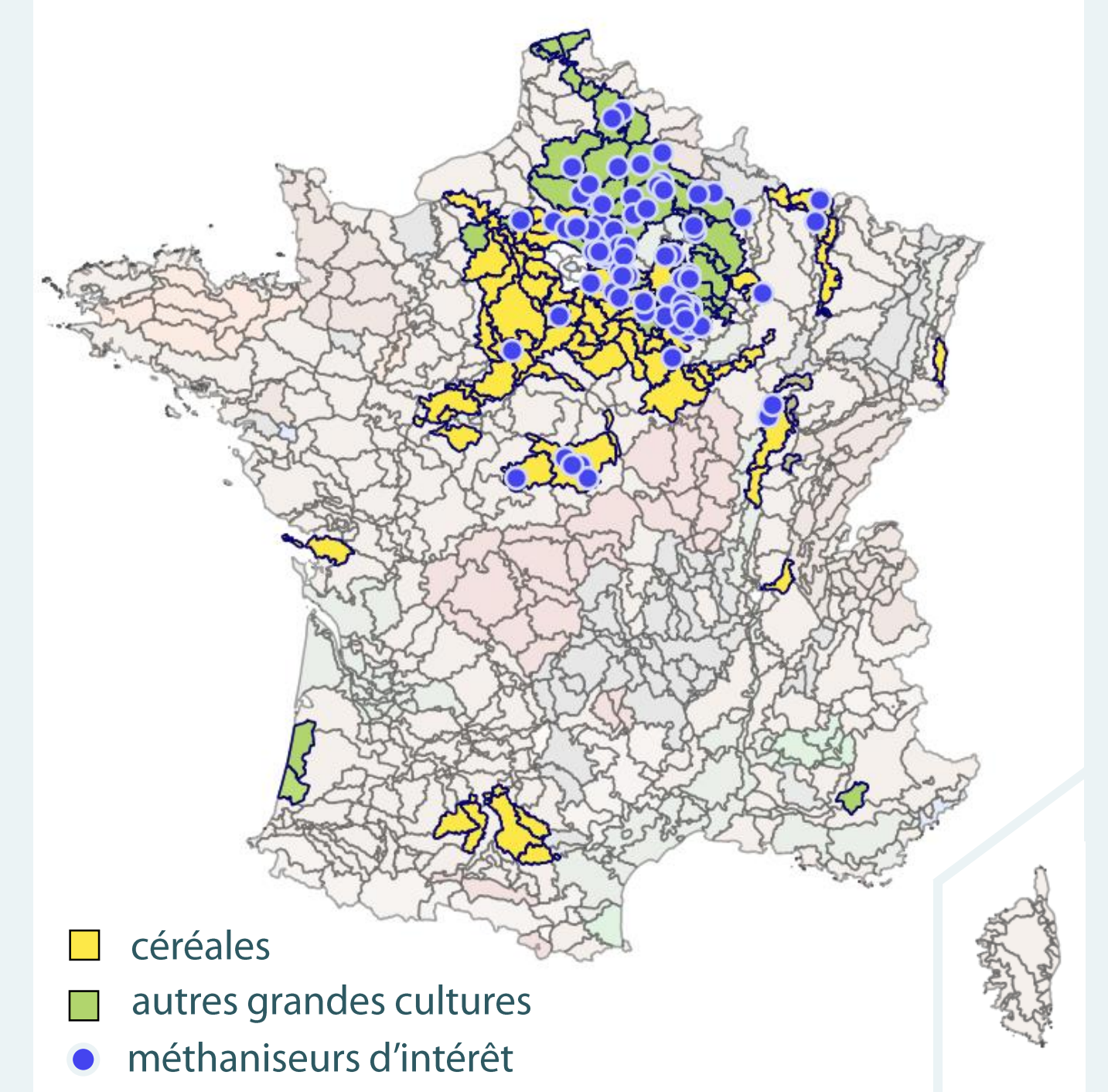
## CONTEXTE et OBJECTIF

- ▶ La **méthanisation agricole** progresse en France, et en particulier en **zones de grandes cultures** ces dernières années
- ▶ Dans ces zones à faible présence d'élevage, le **recours important aux CIVE** (cultures intermédiaires à vocation énergétique), qui s'insèrent entre deux cultures principales, **modifie les systèmes de culture**
- ▶ Pourtant, les **changements des systèmes de culture associés à la méthanisation sans élevage en France sont peu documentés**

**Objectif :** Caractériser les changements de systèmes de culture associés à la méthanisation sans élevage en zones de grandes cultures en France

## METHODES

- Sélection de la zone d'étude et des méthaniseurs d'intérêt** (zone de grandes cultures, méthaniseur sans élevage et avec plus d'un an d'ancienneté : voir carte)
- Entretiens semi-directifs** auprès de **33 fermes associées à 24 méthaniseurs d'intérêt**  
Sujets abordés : **gestion des CIVE, fertilisation avec digestat, changements globaux à l'échelle de l'exploitation** suite à la mise en place du méthaniseur
- Analyse des fermes enquêtées :**
  - Analyses statistiques descriptives des enquêtes
  - Calcul des **évolutions d'assolement** des fermes enquêtées grâce au **Registre Parcellaire Graphique** et de l'évolution de la **biodiversité cultivée** associée
  - Calcul des **flux d'azote** théoriques des systèmes de culture avant et après méthanisation



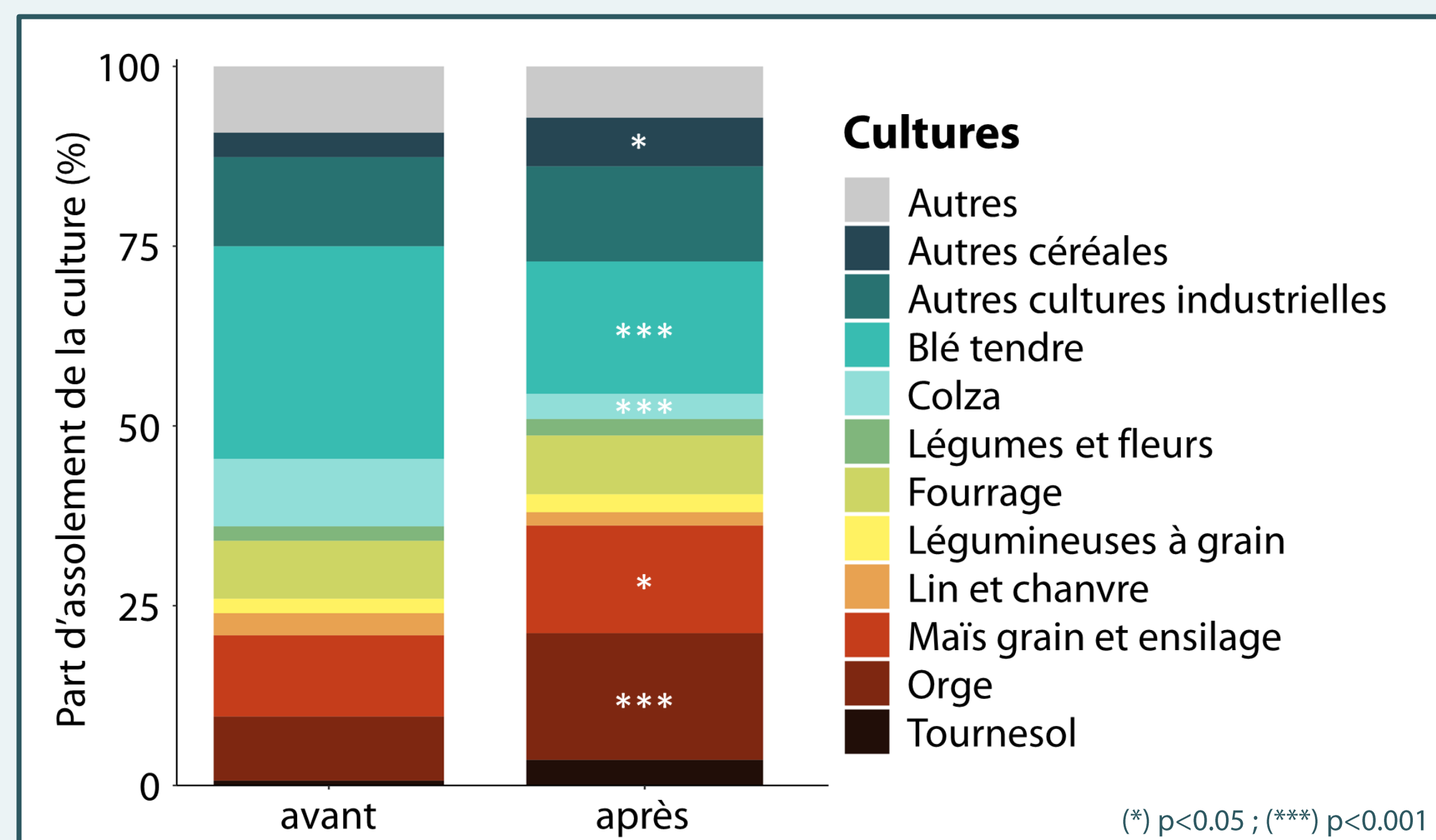
Carte des méthaniseurs d'intérêt pour les entretiens (n=81)

## RESULTATS

### Caractéristiques des systèmes enquêtés

- ▶ Surface moyenne des exploitations enquêtées : **235 ha** avec des **CIVE sur 30% de la SAU** en moyenne
- ▶ Quantité médiane d'intrants au méthaniseur : **17 750 tonnes**
- ▶ Apports médians aux méthaniseurs enquêtés : **ensilage de CIVE ou cultures dédiées (55%)** puis **pulpe de betterave (27%)** et **déchets agro-industriels (20%)**

### Changements d'assolement suite à l'insertion des CIVE chez les agriculteurs méthaniseurs sans élevage enquêtés

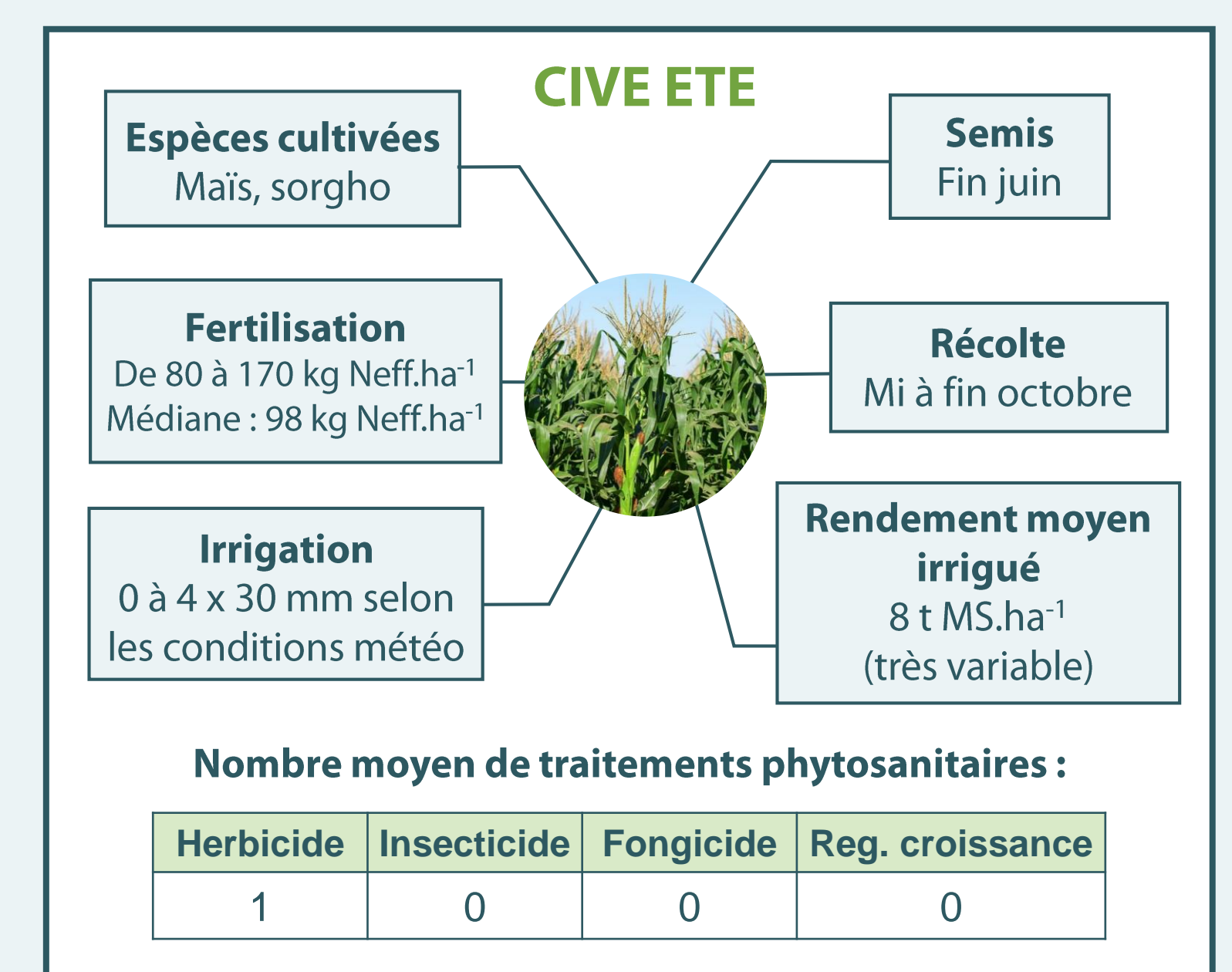
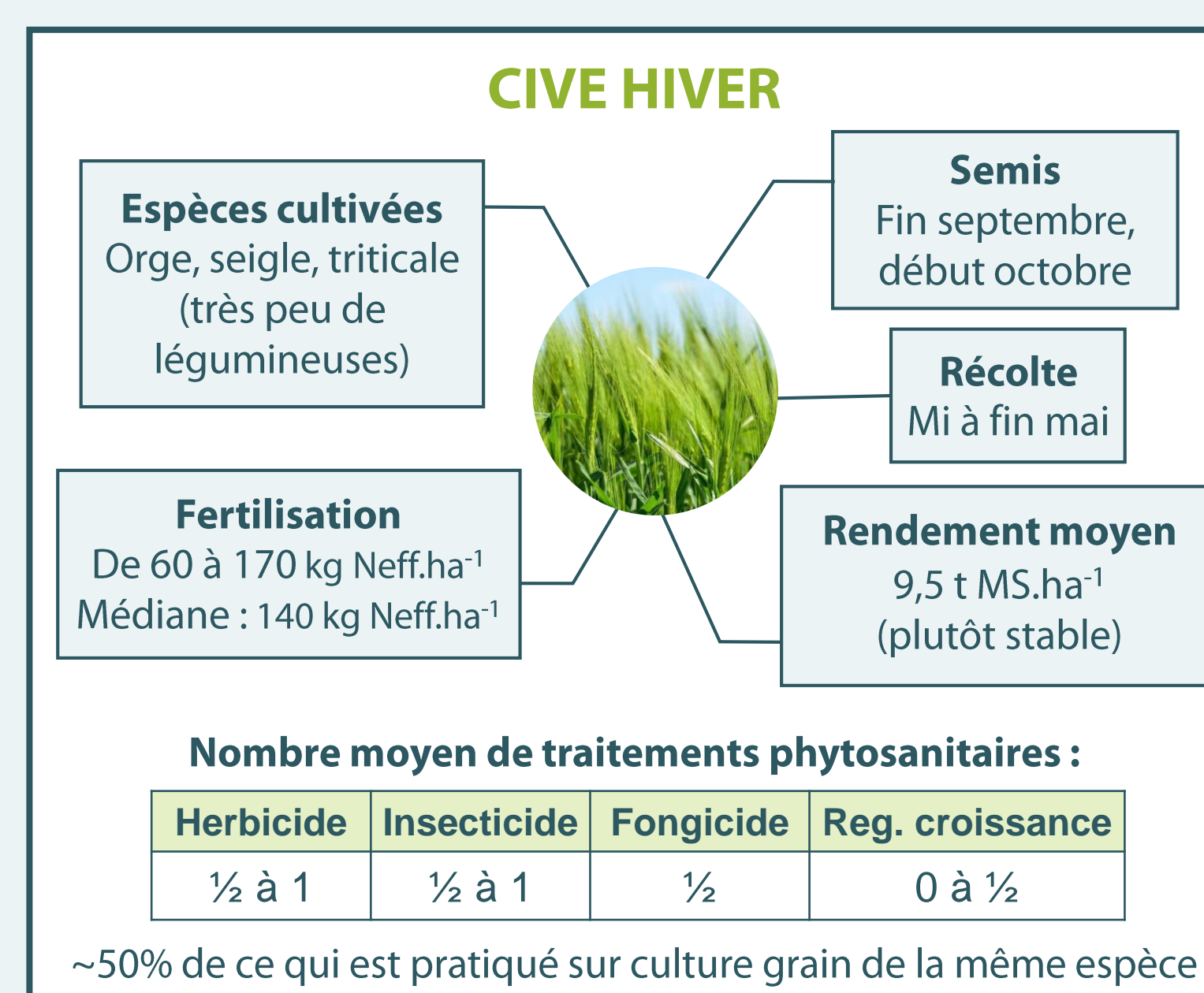


**+ de maïs, d'orge et d'autres céréales, - de blé et de colza**

- ▶ Remplacement par des cultures aux IFT moyens plus faibles → **potentielle réduction moyenne de 0,35 points d'IFT** à l'échelle de l'exploitation
- ▶ Légère **augmentation de l'indice de biodiversité cultivée (+17%)** mais **légère diminution de l'indice de diversité des familles d'espèces cultivées (-18%)**

### Principaux itinéraires techniques rencontrés sur CIVE

- ▶ **Utilisation de produits phytosanitaires sur CIVE : 30 fermes sur 33**
- ▶ **Irrigation des CIVE d'été : 17 fermes sur 33**
- ▶ **Pertes de rendement variables sur la culture principale post CIVE d'hiver : -10% à -40%**
- ▶ **Pratiques plus intensives que celles en zones d'élevage** (Cadiou, 2023)



### Gestion du digestat

- ▶ Epannage **sans tonne avec pendillard** sur **toutes** les fermes enquêtées (20 à 45 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> avec digestat qui titre entre 3,35 et 6,3 uN) → **limitation volatilisation ammoniacale**
- ▶ **Economies d'engrais réelles très variables d'une ferme à l'autre** (mention de 0% à -60% des volumes d'engrais N achetés) : dépendantes principalement de la quantité d'intrants agro-industriels au méthaniseur et potentiellement des quantités de stockage de digestat

$$\Delta N_{\text{ferti}} = \sum (\text{Exportations N des cultures principales + CIVE}) - N_{\text{eff}} \text{ du digestat (Keq = 50\%)}$$



Pas de CIVE ni de digestat sur les systèmes avant méthanisation

Sur 17 fermes sur 24 :

$$\Delta N_{\text{ferti}} \text{ après métha} < \Delta N_{\text{ferti}} \text{ avant métha}$$

Economies engrais théoriques possibles

Sur 7 fermes sur 24 :

$$\Delta N_{\text{ferti}} \text{ après métha} > \Delta N_{\text{ferti}} \text{ avant métha}$$

Ø économies engrais théoriques possibles

(données manquantes pour 9 fermes)

Comparaison des flux d'azote simplifiés théoriques des systèmes de culture avant/après méthanisation

## CONCLUSION

**Cas de la méthanisation sans élevage en zones de grandes cultures :**

- ▶ L'**introduction de CIVE** implique des **changements d'assolements significatifs des cultures principales**, avec de potentielles **pertes de rendement** sur les cultures suivant CIVE d'hiver
- ▶ L'**utilisation de produits phytosanitaires et d'irrigation l'été sur CIVE** sont majoritaires
- ▶ Des **économies d'engrais azotés** sont atteintes mais sont **très variables** (0 à -60%) et dépendent notamment des **quantités de déchets agro-industriels** dans le méthaniseur

## PERSPECTIVES

- ▶ **Evaluation environnementale de la méthanisation sans élevage** avec prise en compte des **pratiques réelles** sur CIVE
- ▶ Etude de la **durabilité des systèmes avec CIVE** en zones de grandes cultures **face au changement climatique** (utilisation de la ressource en eau, production alimentaire, émissions GES, ...)