

An aerial photograph of a farm facility. In the foreground, there are several large, cylindrical silos with grey domes. To the right, a large building with a solar panel roof is visible. The background shows a vast agricultural field with a mix of green and brown patches, indicating different stages of crop growth or fallow land. A red diagonal bar is on the left, and a green and yellow bar is at the bottom.

# LES CIVES : Une nouvelle pratique agroécologique ou une intensification déraisonnable des systèmes de culture ?

Camille Launay, doctorante dirigée Sabine Houot<sup>1</sup>, Julie Constantin<sup>2</sup>, Sylvain Frédéric<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UMR EcoSys

<sup>2</sup> UMR AGIR

<sup>3</sup> GRDF

**INRAE** **GRDF**  
GAZ RÉSEAU  
DISTRIBUTION FRANCE

De quoi parle-t-on ?

# Définitions des cultures intermédiaires

**CIVE** | **Culture Intermédiaire à Vocation  
Énergétique**       
Production d'énergie

**CIPAN** | **Culture Intermédiaire Piège à Nitrates**     
Réglementation Européenne qualité de l'eau

**CIMS** | **Culture Intermédiaire Multi Services**      
Production de services écosystémiques

# Services écosystémiques fournis par les cultures intermédiaires

1

Protection  
du sol



2

Atténuation  
du CC



3

Amélioration  
qualité de  
l'eau



4

Biodiversité

5

Fourniture  
d'azote



6

Gestion des  
adventices



# Problématiques

- ▶ Défiance vis-à-vis de la méthanisation et des CIVEs
- ▶ Circulation d'informations contradictoires
- ▶ Encore peu d'études sur l'impact environnemental des CIVEs
  - ▶ Revue de la littérature et expérimentations au champ et au laboratoire

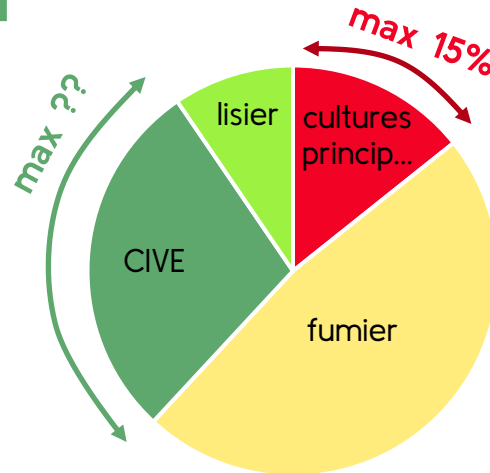


# Compétition avec l'alimentation ?



# Pas de compétition spatiale...

- ▶ Les cultures dédiées ne peuvent pas dépasser 15% de la ration du méthaniseur.
- ▶ Par définition, les CIVEs ne sont pas des cultures dédiées. Elles sont semées pendant les périodes où le sol est habituellement laissé nu.



Exemple d'une ration



# ... Mais un risque de diminution du rendement

Avant cultures de printemps :

- ▶ Retardement du semis et choix d'une variété plus précoce
- ▶ Possible compétition préemptive pour l'eau et l'azote
- ▶ Modifications de la rotation
  - ▶ **Compétition temporelle**



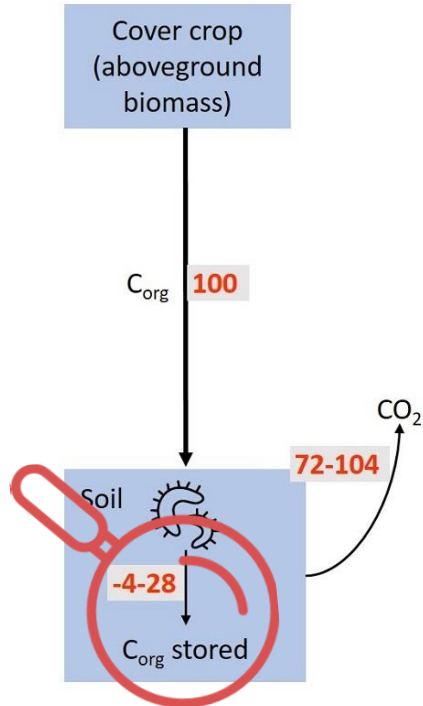




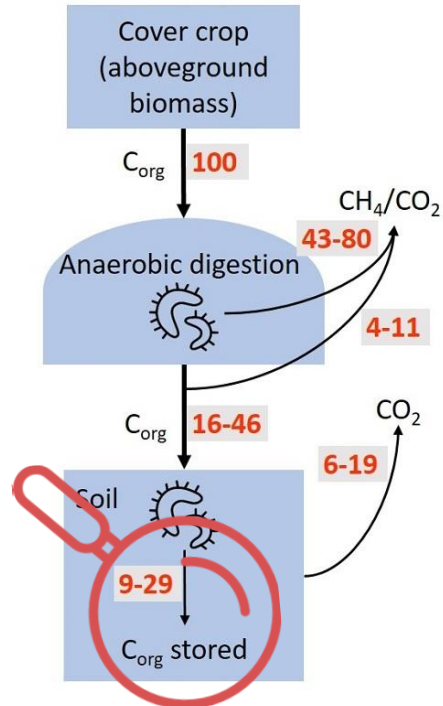
Devenir de la  
fertilité des sols ?

# La méthanisation des CIVEs ne semble pas changer la quantité de C stockée dans le sol

## Incorporation directe



## Méthanisation



► Bilan carbone des couverts avec ou sans méthanisation.

Dans les deux scénarios, on part de la même quantité initiale (100 unites).

Chaque chiffre est un pourcentage de la quantité initiale.

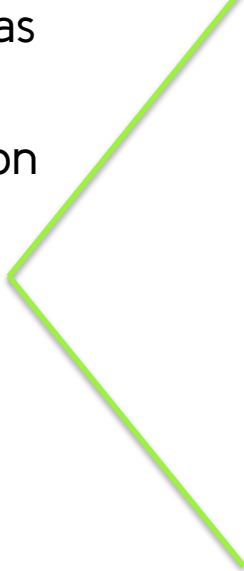
[5] [6] [7] [8]

# Les CIVEs absorbent plus de C que les autres couverts



3  
Devenir de la vie  
du sol ?

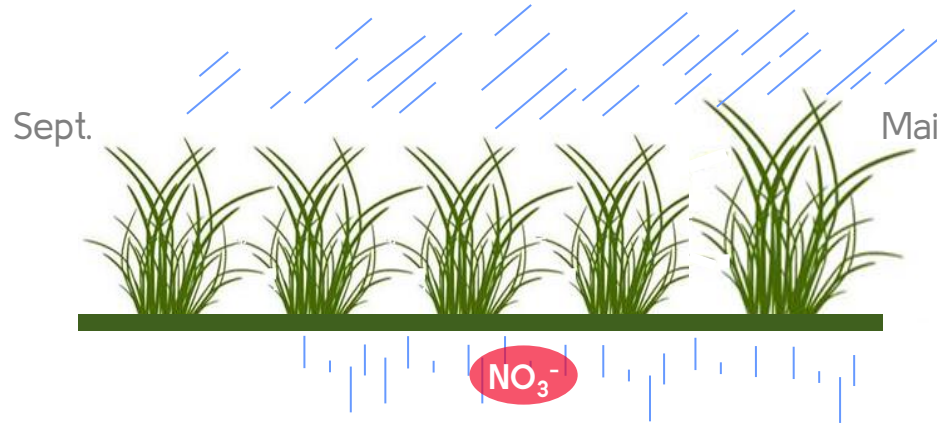
# L'effet des CIVEs est positif sur les microorganismes

- ▶ Le digestat ne diminue pas l'activité microbologique comparé à une fertilisation minérale.
  - ▶ Temporairement, il augmente moins la biomasse et l'activité microbienne que son substrat.
- 
- ▶ Les couverts vivants augmentent la biomasse et l'activité microbienne grâce aux exsudats racinaires et aux racines mortes.

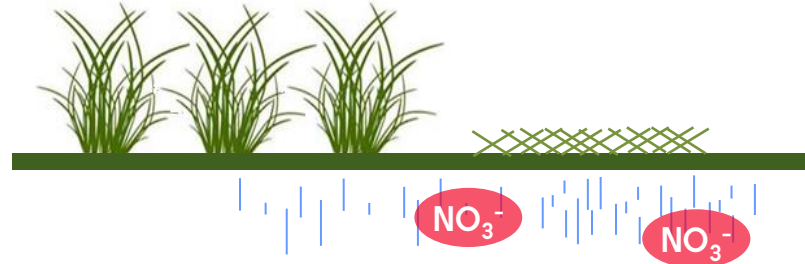
4  
Et la qualité de  
l'eau ?



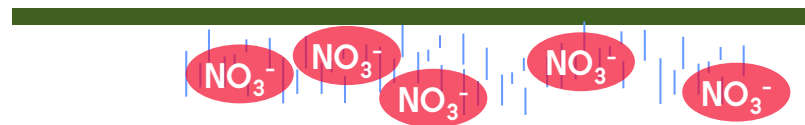
# Les CIVEs réduisent la lixiviation du nitrate



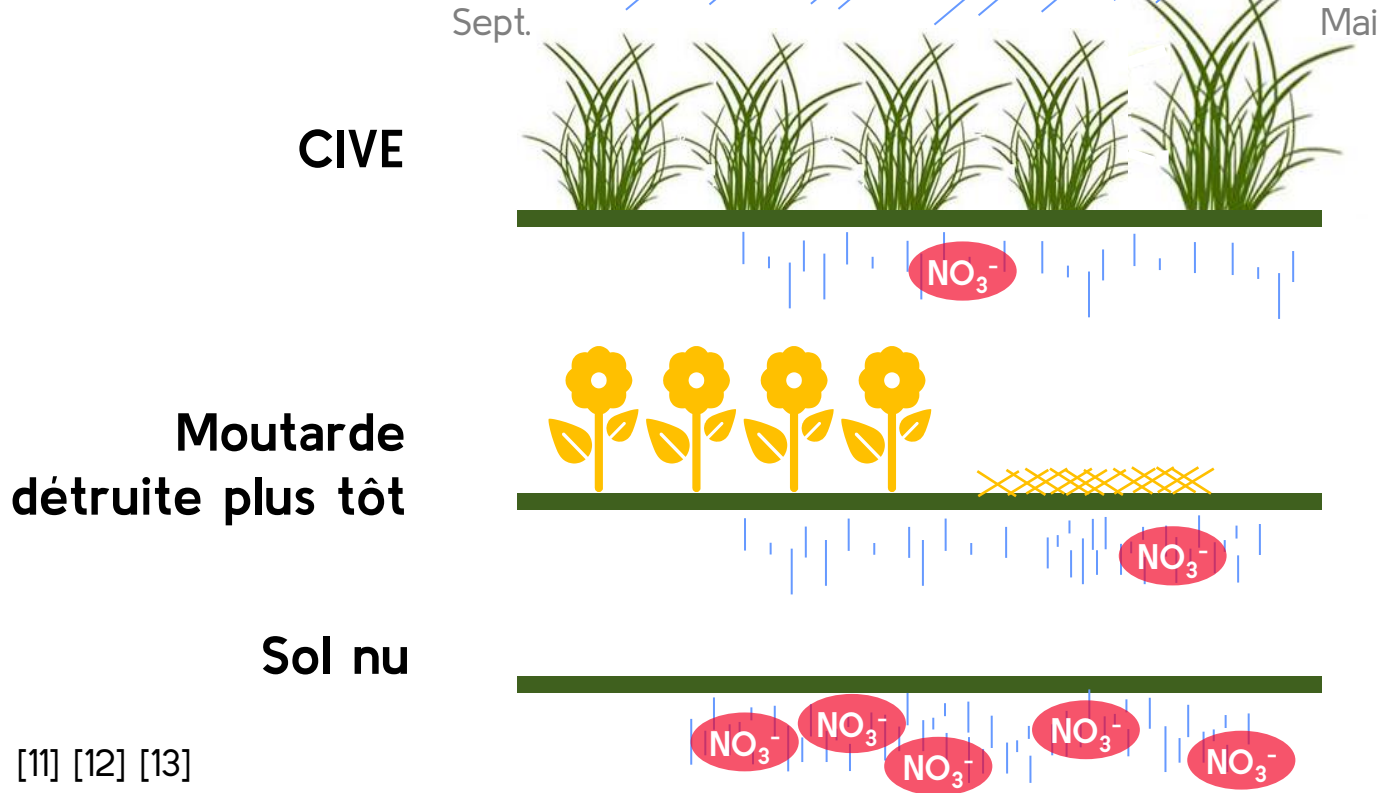
**Même espèce  
détruite plus tôt**



**Sol nu**

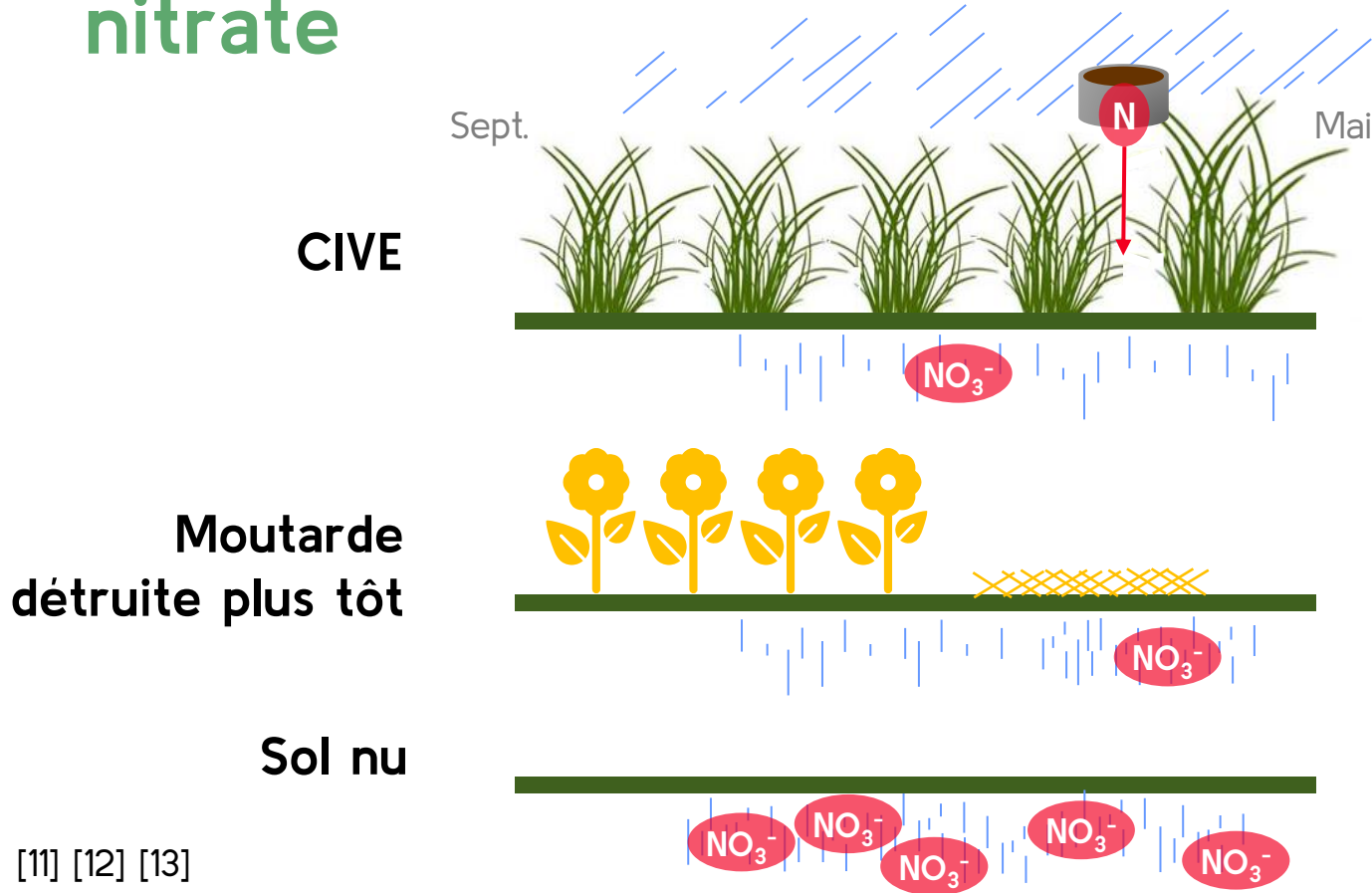


# Les CIVEs réduisent la lixiviation du nitrate





# Les CIVEs réduisent la lixiviation du nitrate



# Conclusion



- ▶ **Les CIVEs semblent apporter plus de bénéfices que d'inconvénients**
- ▶ Beaucoup de littérature sur les cultures intermédiaires de façon générale mais peu sur les CIVEs; certaines hypothèses ont besoin d'être étayées.
- ▶ Autres aspects : consommation d'azote, d'eau, recharge des nappes phréatiques, émissions de  $N_2O$ ...



# Bibliography

- [1] Aublet B., Pottier A. (2022) Appropriation et méthanisation, échelles géographiques et logiques politiques. In: Journées Recherche Innovation (JRI) 15-17 march 2022 in Lyon.
- [2] Marsac S, Heredia M, Bazet M, et al (2019) Optimisation de la mobilisation de CIVE pour la méthanisation dans les systèmes d'exploitation. Rapport. <https://bibliaire.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/3993-opticive.html>. Accessed 27 Apr 2021
- [3] Szerencsits M (2014) Synergetische Biogaserzeugung aus Zwischenfrüchten und nachhaltigen Fruchtfolgesystemen. <https://www.energieforschung.at/projekte/632/syn-energy-ii-synergetische-biogaserzeugung-aus-zwischenfruechten-und-nachhaltigen-fruchtfolgesystemen>. Accessed 27 Apr 2021
- [4] Meyer N, Bergez J-E, Constantin J, et al (2020) Cover crops reduce drainage but not always soil water content due to interactions between rainfall distribution and management. *Agric Water Manag* 231:105998. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105998>
- [5] Thomsen IK, Olesen JE, Møller HB, et al (2013) Carbon dynamics and retention in soil after anaerobic digestion of dairy cattle feed and faeces. *Soil Biol Biochem* 58:82–87. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2012.11.006>
- [6] Béghin-Tanneau R, Guérin F, Guiesse M, et al (2019) Carbon sequestration in soil amended with anaerobic digested matter. *Soil Tillage Res* 192:87–94. <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.04.024>
- [7] Bareha Y, Girault R, Jimenez J, Trémier A (2018) Characterization and prediction of organic nitrogen biodegradability during anaerobic digestion: A bioaccessibility approach. *Bioresour Technol* 263:425–436. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.04.085>
- [8] Justes E, Beaudoin N, Bertuzzi P, et al (2012) Réduire les fuites de nitrate au moyen de cultures intermédiaires: conséquences sur les bilans d'eau et d'azote, autres services écosystémiques. Rapport d'étude, INRA (France). <https://www6.paris.inrae.fr/depe/content/download/3183/32222/version/2/file/>. Accessed 27 Apr 2021
- [9] Muhammad I, Wang J, Sainju UM, et al (2021) Cover cropping enhances soil microbial biomass and affects microbial community structure: A meta-analysis. *Geoderma* 381:114696. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114696>
- [10] Walsh JJ, Rousk J, Edwards-Jones G, et al (2012b) Fungal and bacterial growth following the application of slurry and anaerobic digestate of livestock manure to temperate pasture soils. *Biol Fertil Soils* 48:889–897. <https://doi.org/10.1007/s00374-012-0681-6>
- [11] Riau V, Burgos L, Camps F, et al (2021) Closing nutrient loops in a maize rotation. Catch crops to reduce nutrient leaching and increase biogas production by anaerobic co-digestion with dairy manure. *Waste Manag* 126:719–727. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.04.006>
- [12] Möller K, Stinner W (2009) Effects of different manuring systems with and without biogas digestion on soil mineral nitrogen content and on gaseous nitrogen losses (ammonia, nitrous oxides). *Eur J Agron* 30:1–16. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2008.06.003>
- [13] Malone RW, Obrycki JF, Karlen DL, et al (2018) Harvesting Fertilized Rye Cover Crop: Simulated Revenue, Net Energy, and Drainage Nitrogen Loss. *Agric Environ Lett* 3:170041. <https://doi.org/10.2134/ael2017.11.004>