

30 ans

16^e Rencontres

DE LA FERTILISATION RAISONNÉE ET DE L'ANALYSE



Restitution du projet MétaMétha: contexte du projet

Sabine HOUOT, INRAE UMR ECOSYS, 91120 Palaiseau



Programme



comifer Gemas

30 ans

- Introduction/contexte. *Sabine Houot*
- Principaux résultats du programme MétaMétha. *Antoine Savoie, INRAE UEPAO*
 - Conséquences de l'introduction de la méthanisation dans une exploitation de polyculture élevage sur les cycles C et N: de la parcelle à l'exploitation. Thèse de Victor Moinard
- Suivi des épandages de PRO en télédétection. *Maxence Dodin*
- Aspects économiques de la fertilisation avec des digestats par rapport aux engrais minéraux. *Yann Foulon, INRAE UEPAO*

Contexte du recyclage des PRO (produits résiduels organiques)

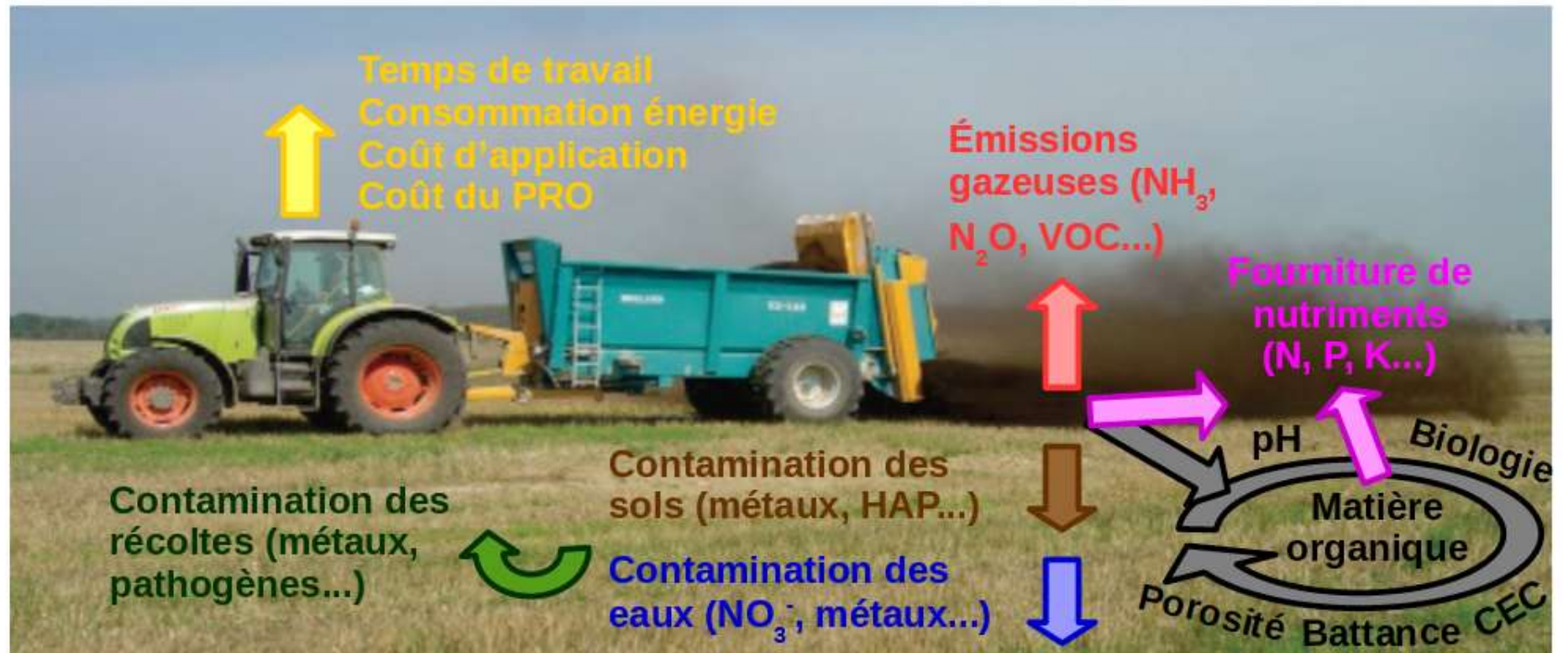
30 ans



comifer

Gemas

- Multiple effets positifs du retour au sol des PRO (stockage de carbone, fourniture de nutriments) mais des impacts à limiter (contamination, émissions gazeuse...)
- Effets des PRO dépendent des caractéristiques des PRO, des systèmes de culture, du contexte pédoclimatique, etc.



Observatoire SOERE-PRO : réseau de sites au champ



QualiAgro - 1998, 6 ha
Composts urbains, fumier
Conduite biologique
Céréales/luzerne

EFELE - 2012, 2,3 ha
Effluents d'élevage
(bruts, compostés, digérés)
Blé-maïs/CIPAN



PRO'spective - 2000, 2 ha
Boues, fumier, biodéchets
(compostés, non compostés)
Blé-maïs-orge-betterave suc.

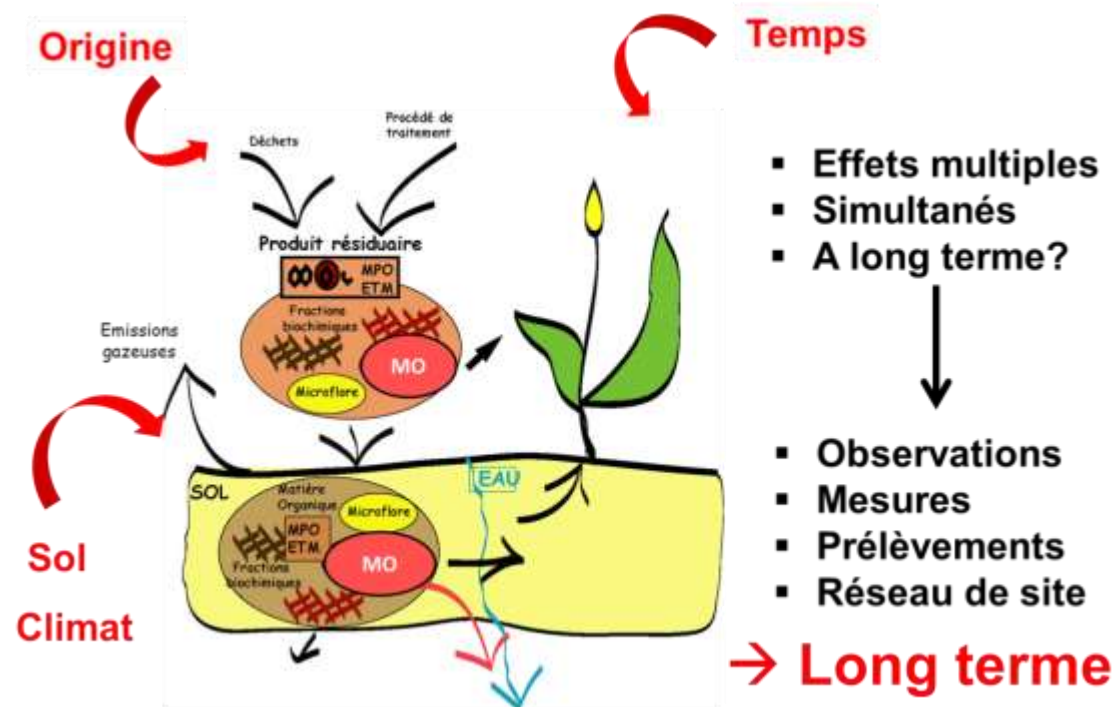


la Réunion - 2013
Boues, fientes...
Canne à sucre

Sénégal - 2016
Boue, digestat, litière
volailles
Marachage



SOERE-PRO: système d'observations et d'expérimentations pour la recherche en Environnement sur les PRO



Observatoire SOERE-PRO : réseau de sites au champ



- **Coordonner le réseau de sites** (majeurs, contaminants, hydrodyn., GES)
- **Offrir des services** à la communauté scientifique (sites, échantillons et données)
- **Créer un système d'information** et une base de données dédié à l'étude du recyclage des PRO
- **Créer un site web pour communiquer** sur le SOERE PRO et ses résultats, les résultats acquis par des partenaires et diffuser des bulletins de veille
<https://www6.inrae.fr/valor-pro>

Intégration du site MétaMétha au SOERE-PRO

30 ans

QualiAgro - 1998, 6 ha
Composts urbains, fumier
Conduite biologique
Céréales/luzerne

Gemas

EFELE - 2012, 2,3 ha
Effluents d'élevage
(bruts, compostés, digérés)
Blé-mais/CIPAN



PRO'spective - 2000, 2 ha
Boues, fumier, biodéchets
(compostés, non compostés)
Blé-mais-orge-betterave suc.

Nouzilly - 2017, 1 ha
Digestats, effluents
Grandes cultures



Sénégal - 2016
Boue, digestat, litière
volailles
Maraichage



Types de PRO:

- Effluents d'élevage: lisier, fumier, fientes
- Boue de step
- Composts: Biodéchets, compost de boue

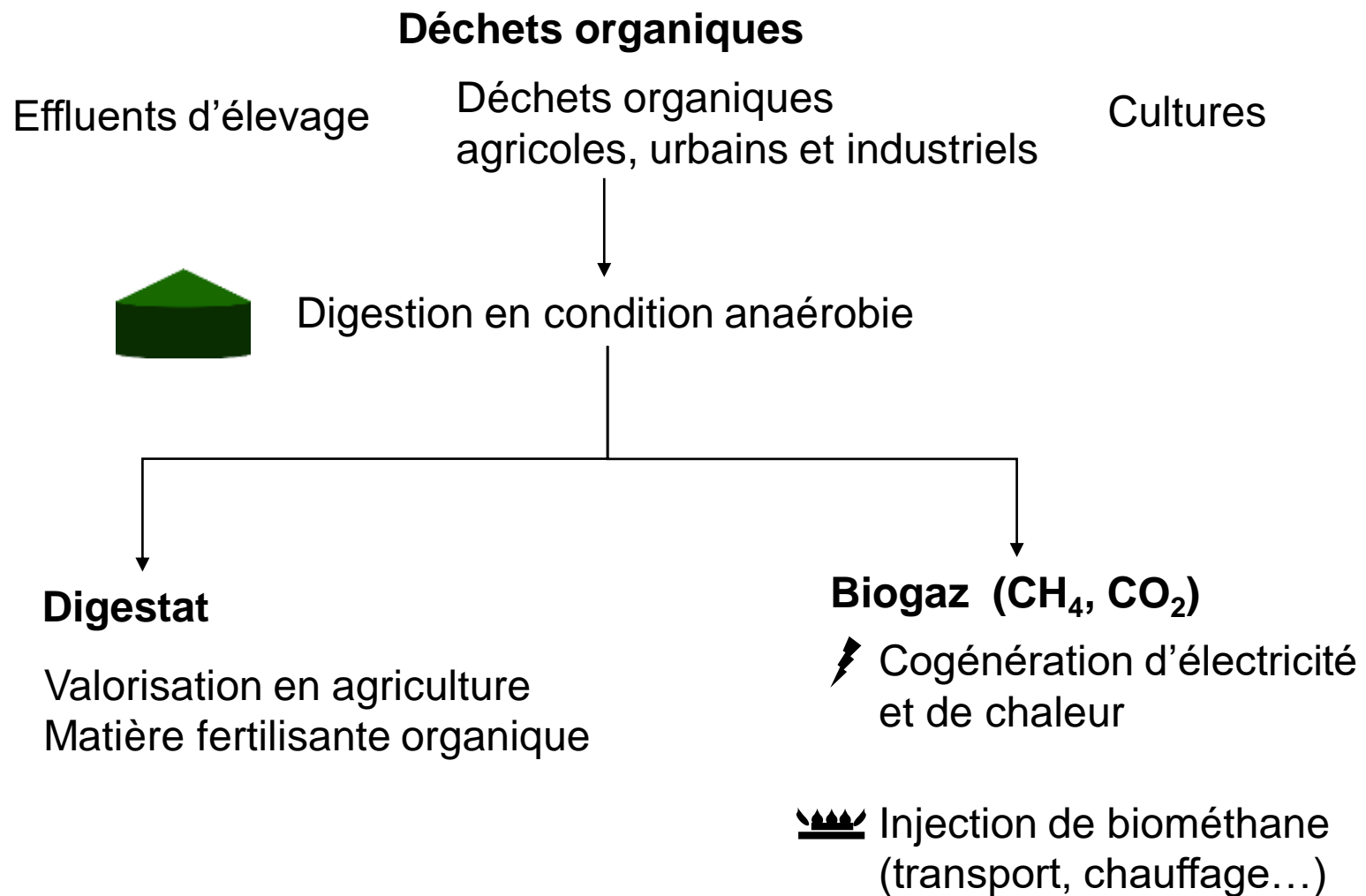
Introduction des digestats

- EFELE (Bretagne): digestat d'effluents d'élevage
- PRO'spective (Colmar): digestat de biodéchets, effluent d'élevage et matières végétales
- **MetaMétha: différents systèmes de fertilisation avec effluents non méthanisés ou digestats**



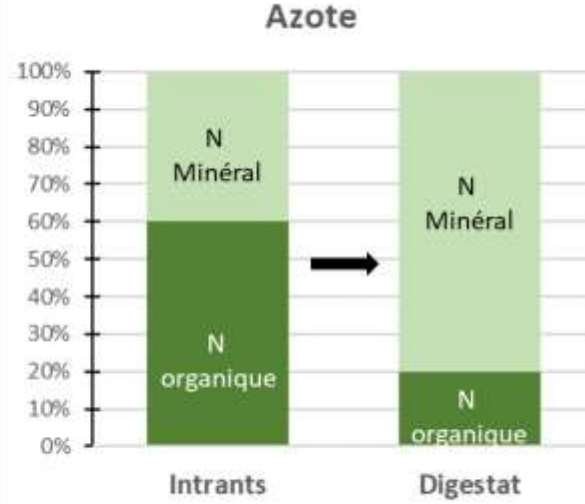
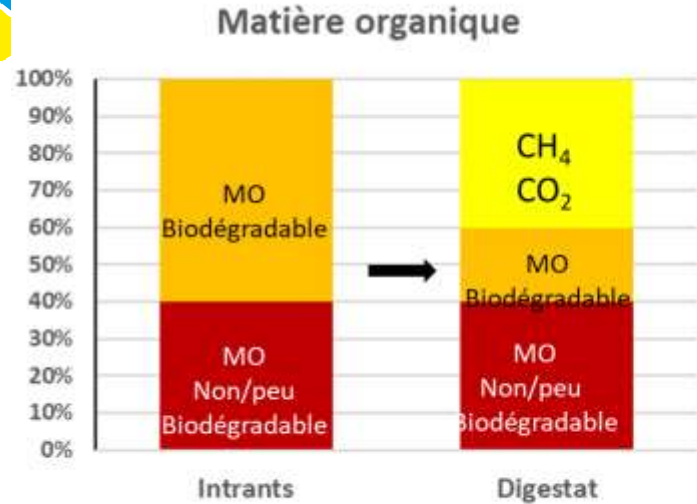
La méthanisation

30 ans



Transformation de la matière organique pendant la méthanisation

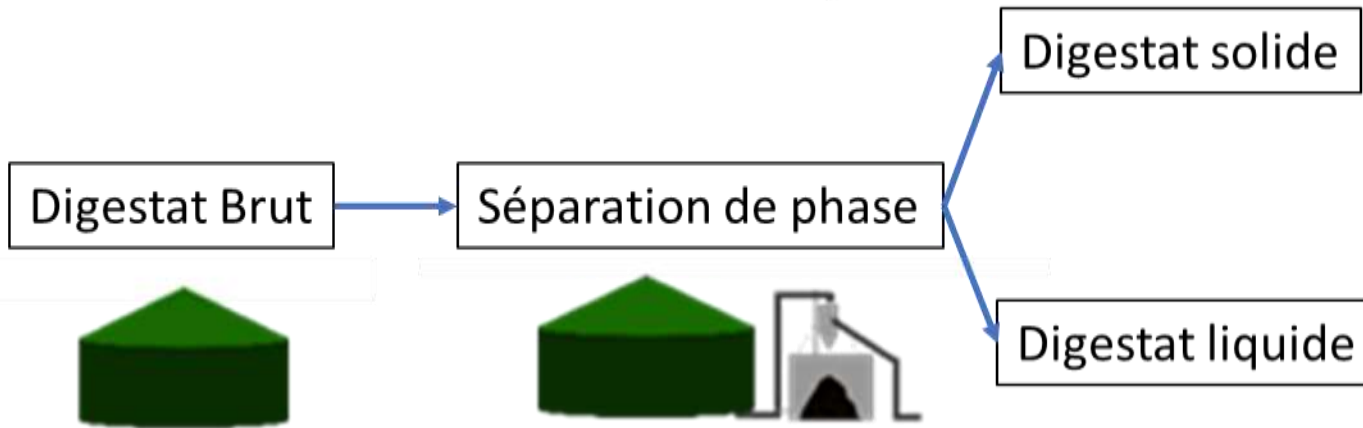
30 ans



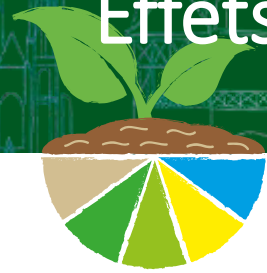
{ Matière organique
 Phosphore



{ N minéral
 Potasse



Effets de la méthanisation sur les systèmes de cultures



comifer Gemas



Photo V. Moinard

Digestats à la parcelle
→ fertilisation exploitation

- Apport de nutriments (N, P, K...): **pratiques de fertilisation avec les digestats, FERTI-DIG**
- Apport de matière organique :
 - Augmentation de la fourniture d'azote à long terme
 - Effets associés sur la fertilité physique et biologique du sol
 - Stockage de carbone (lutte contre réchauffement climatique)
- Perte N ammoniacal / pollution de l'air
- Lixiviation de nitrates, émissions de gaz à effet de serre (N_2O) ...

MétaMétha

- *Contamination du sol, de l'air ? (COV, ANR SOFORA, Ciuraru et al.)*
- *Structure, Compaction du sol? (Thèse INRAE SAS, DigestEauSol)*
- **Activité biologique du sol** (Vers de terre, **Methabiosol**)

Systèmes de culture

- Mais aussi d'autres effets du fait des changements de pratiques, de systèmes de culture associés à la méthanisation (rotation, couverts...): bilan à la ferme, gestion territoriale, potentiel national

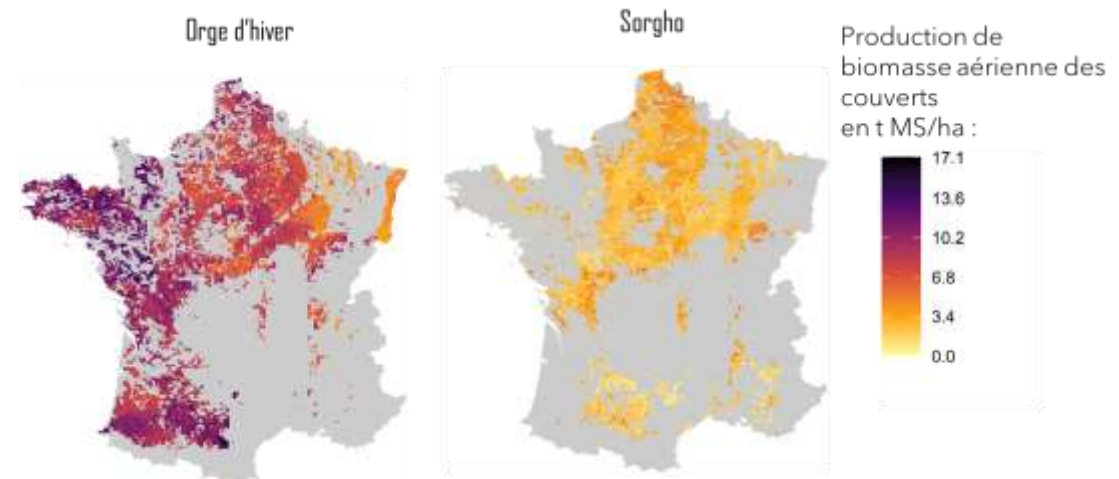
Quelques autres programmes

30 ans



comifer Gemas

- Systèmes de production sans élevage → CIVEs
 - Choix et conduite des CIVEs : *RECITAL (S. Marsac et al., ARVALIS)*
 - Conséquences de l'insertion des CIVEs sur le stockage de C dans les sols: *CARBOCIMS, F. Levavasseur et al., 2022 INRAE ECOSYS*. Les CIVEs augmentent le stockage de C/ CI classique car production de biomasse totale supérieure.
 - Quel potentiel de production des CIVES et bilan GES des systèmes de production: *thèse Camille Launay INRAE ECOSYS et AGIR, GRDF, 2023*
 - 4.4 à 31.1 Mt MS = **17 à 115 TWh** → 4 à 27% de la consommation de gaz en 2021 (plus que les estimations ADEME)
 - Bilan GES: Le **stockage de C** dans les sols et la **substitution de gaz fossile** permettent une amélioration du bilan avec **26 à 58%** d'émission en moins.



Launay, 2022

Quelques autres programmes

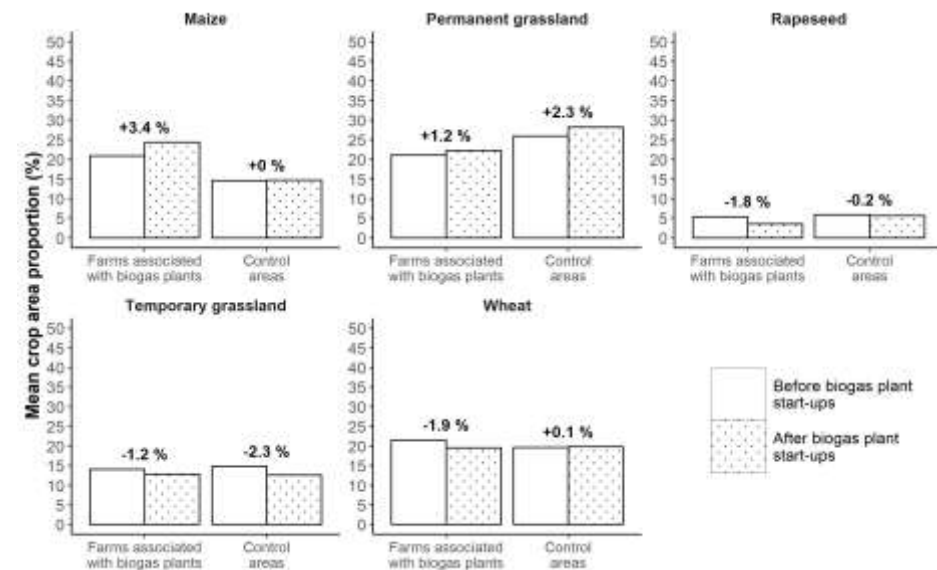
30 ans



comifer Gemas

- Systèmes de production sans élevage → CIVEs
- Conséquence du développement de la méthanisation sur les successions de culture: MethaRPG (Levavasseur et al., 2023)

- + de maïs
- Augmentation de la SAU en maïs, aux dépens du blé et du colza
- Stabilité pour l'ensemble des prairies (permanentes et temporaires)



- Gestion territoriale de la méthanisation : *Metha3G, INRAE Opaale et SAS*

Méthanisation et agroécologie ?

30 ans



comifer Gemas

Workshop « Méthanisation & Agroécologie »

- 70 chercheurs et acteurs de la méthanisation (Rennes, 2022)
- Présentation de résultats et discussions lors de différentes tables rondes
- 6 thématiques
 - Méthanisation et agroécologie, est-ce compatible ?
 - Modèles de production agricole associés à la méthanisation
 - Qualité et fonctionnement des sols
 - Flux de contaminants dans l'environnement
 - Bouclage des cycles du carbone et des nutriments
 - Quels compromis entre production d'énergie et agroécologie à l'échelle des systèmes de méthanisation?
- [Article de synthèse](#)



<https://www.gis-apivale.org/ACTUALITES2/Workshop-Methanisation-et-Agroecologie/Programme-Methanisation-Agroecologie>