

Impact des digestats de méthanisation sur la qualité biologique des sols agricoles (sept 2020 à déc 2024)

Pierre Mulliez Chambre Régionale Agriculture Pays de Loire

Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR



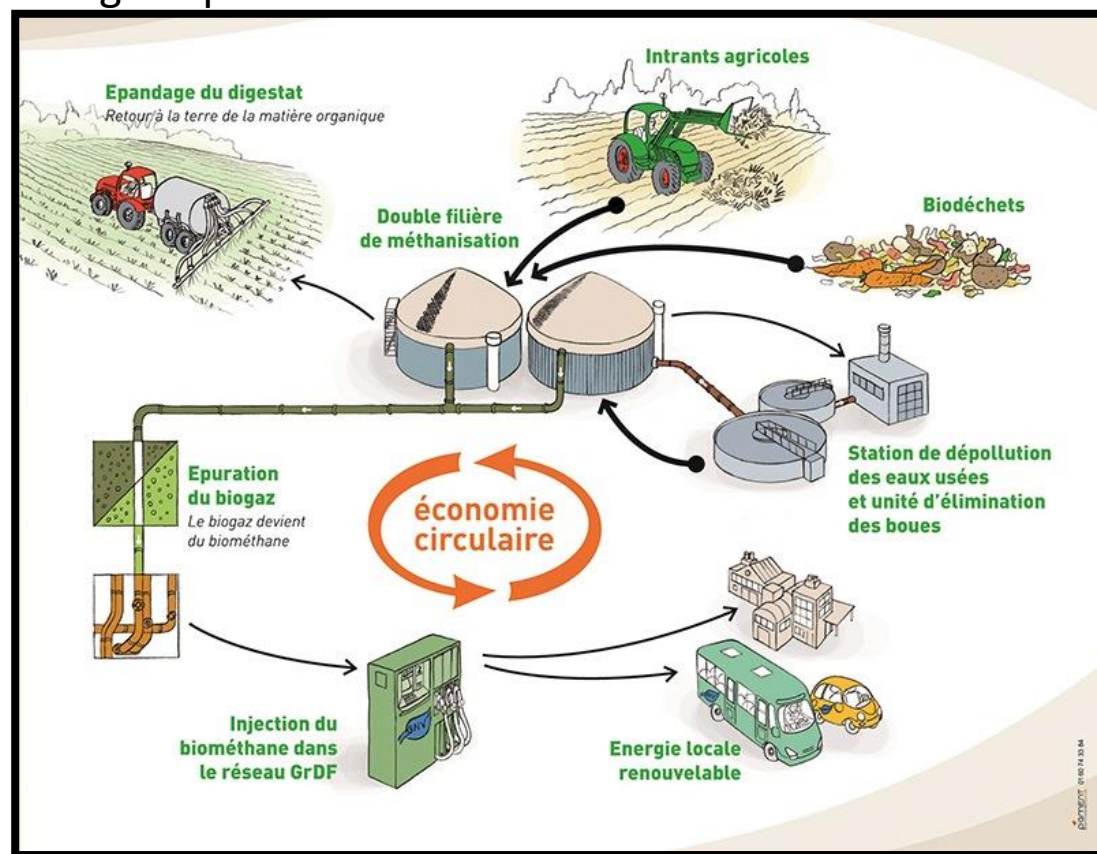
MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION

Liberté
Égalité
Fraternité



Descriptif du projet : Un Projet de Recherche

La méthanisation un cycle vertueux permettant de faire de l'énergie à partir de déchets et de retourner au sol de la MO?



Agriculteurs
Citoyens



Impact sur la qualité biologique
des sols?



Peu de données pour objectiver
(conditions expérimentales particulières qui ne
permettent pas d'avoir des données génériques
pour statuer)

Descriptif du projet : Objectifs



Un objectif principal

Evaluer l'impact des pratiques d'épandage de digestats de méthanisation sur la **qualité biologique** des sols agricoles



Volet 1

Test en laboratoire



Volet 2

Test sur des sites expérimentaux



Volet 3

Réseau de fermes



Maîtrise des aléas du terrain

Réalité de terrain

Descriptif du projet : Les moyens

➔ Un projet au partenariat multiple...



Acteurs de terrain



Porteurs d'indicateurs de la biologie des sols



Etablissements d'enseignement

➔ Financé par...



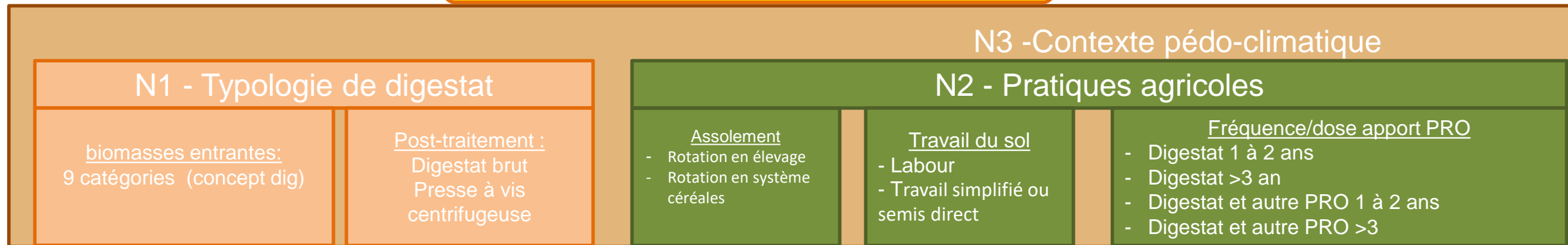
Une typologie nécessaire

Choisir les digestats analysés (volet 1) et les fermes (volet 3) référentes

Objectif : Mesurer l'impact des digestats sur la qualité biologique des sols



Critères influençant l'activité biologique des sols en 3 niveaux



Nbre

9

x

5

x

3

x

3

x

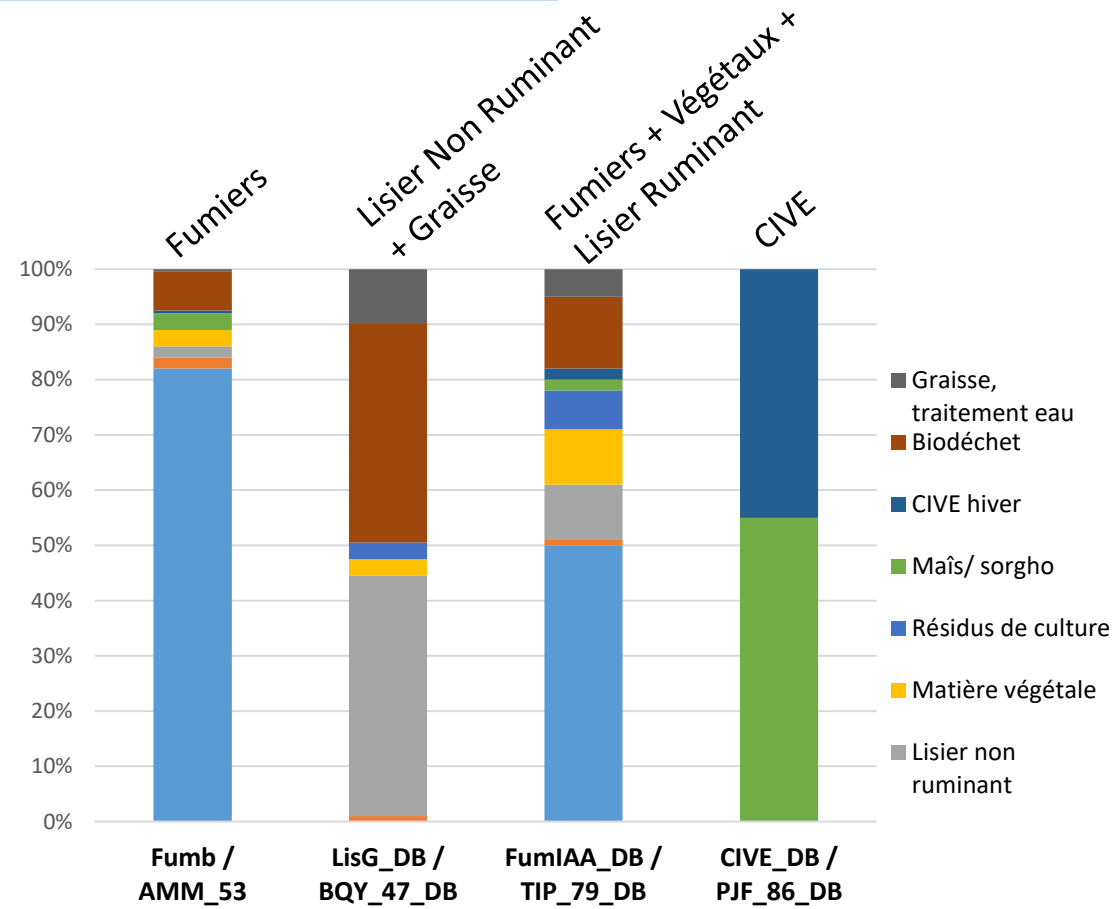
4

=

1 620 combinaisons/sol

Hypothèse : pratiques d'épandage (période et type d'enfouissement) n'a pas d'impact sur l'activité du sol pour un prélèvement fait plusieurs semaines/mois après l'épandage

Choix des digestats (pour volet 1)



Fumb / AMM_53 LisG_DB / BQY_47_DB FumIAA_DB / TIP_79_DB CIVE_DB / PJF_86_DB

- Brut / D2
- Brut / D7
- Brut / D4
- Brut / D5
- Liquide / D1
- Solide / D3

Choix des indicateurs (pour volets 1,2,3)



Définition d'un tableau de bord d'indicateurs permettant d'évaluer la qualité biologique des sols
Sur la base du CASDAR Agrinnov (2012-2015)

Indicateurs sanitaires (présence et diversité des pathogènes microbiens humains)



Indicateurs globaux microorganismes (biomasse, ratio champignons/bactéries, diversité taxonomique), nématodes (abondance, diversité, phytoparasites, indice d'enrichissement et de structure), lombrics (abondance, densité, diversité taxonomique et fonctionnelle)



Indicateurs de fonctionnement formes et quantité de carbone (RockEval), activité de dégradation de la matière organique (litterbag)



Indicateurs de l'état physique et chimique du sol (pH, texture, Corg, C/N, teneur en N, P, K... en éléments polluants etc).

Volet 1 Micro-Mésocosmes

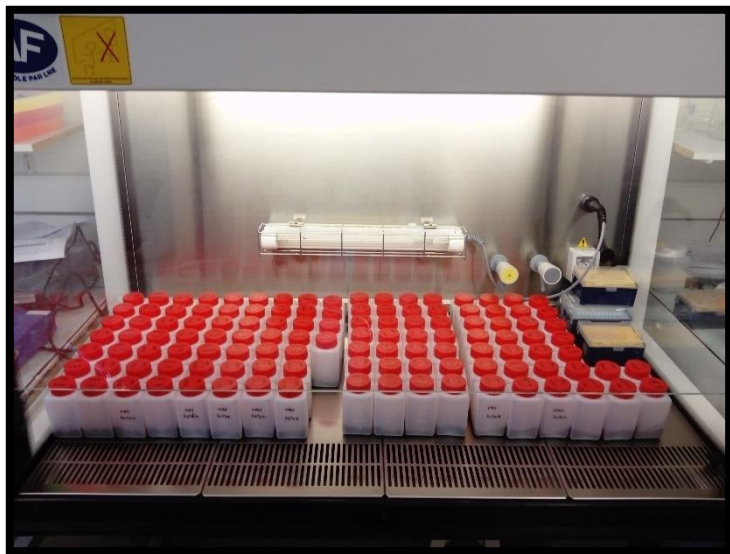


42 jours d'incubation

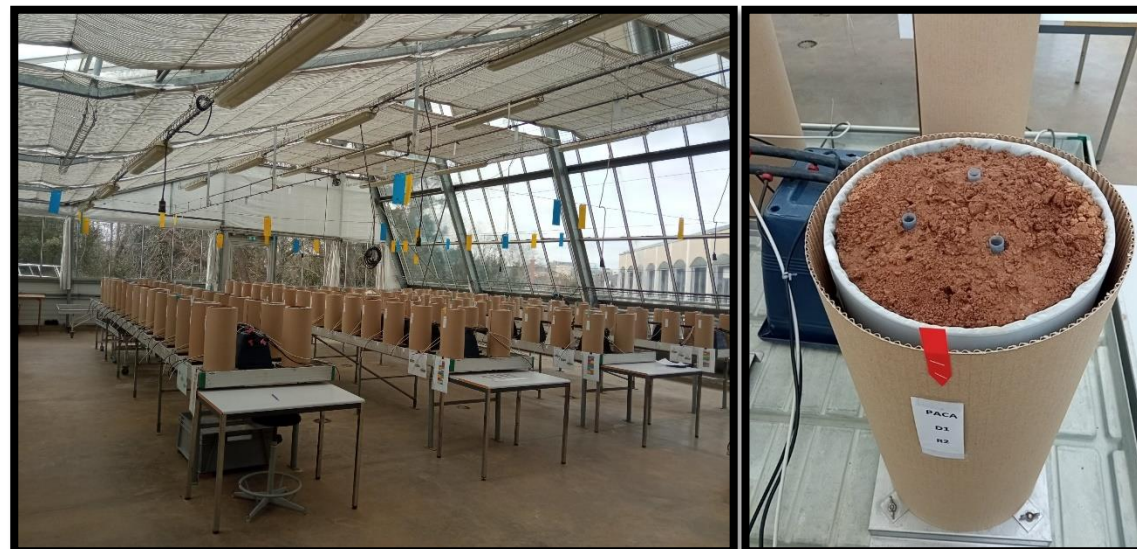
Typo

6 Digestats (+ T Min + T eau + Lisier + Fumier) X
3 Types de sols

Mise en place des micro et mésocosmes



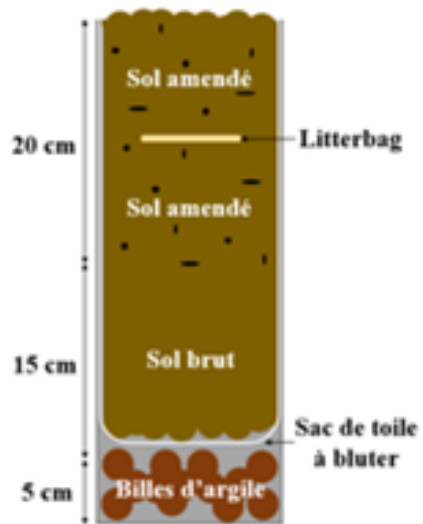
Pathogènes microbiens humains
Microorganismes du sol



Nématodes / Lombrics
Formes et quantité de carbone (RockEval), Activité de dégradation de la
matière organique (litterbag)
Etat physique et chimique du sol

Volet 1 : Labo : mésocosmes

Protocole



*Vue en coupe d'un
Mésocosme*



Maille 1 mm
1,5 g paille



Démarrage début mars 2021

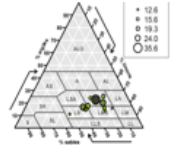




- T_0 : montage des mésocosmes avec un apport de digestat équivalent de **25t/ha** et NO_3NH_4 à **120 kg/ha** pour la fertilisation minérale
- T_0+10 : après un repos introduction des lombriciens
- T_0+41 : désassemblage des mésocosmes

Volet 1: labo mésocosmes

Paramètres mesurés



Échantillon composite dans les 20 cm supérieurs du mésocosme

- État chimique du sol 
- Nématodes 
- Formes et quantité de carbone (RockEval) 
- Activité de dégradation de la matière organique (litterbag) 
- Lombriciens 

Volet 1: labo microcosmes

Paramètres mesurés



Parasites

Échantillon composite

- Biomasse et diversité microbienne
- Dénombrement *Escherichia coli*
- Recherche de *Salmonella enterica*
- Recherche de *Listeria monocytogenes*

INRAE



Volet 2 : Sites expérimentaux



DIGE'O

EFELE

PROspective

	DIGE'O	EFELE	PROspective
Localisation	Alsace	Bretagne	Alsace
Epandage de digestats depuis...	2018 (3 ans)	2012 (9 ans)	2015 (6 ans)
Types de digestats	Effluent d'élevage, Matière végétale	++ Lisier Porcin	Déchet IAA (60%), Effluent d'élevage (20%), Matière végétale (20%)
Date échantillonnage	7 Mars 2022	28 février 2022	4 Avril 2022
Délai après apport	9 mois	11 mois	12 mois

Volet 2 Sites expérimentaux



DIGE'O



EFELE



SOERE-PRO

PROspective



Historique ITKs :

Rotation culturale

Travail du sol

Désherbage

Épandage PROs

Dès 2018 (3 ans)

Dès 2012 (10 ans)

Dès 2000 (22 ans) dont
dès 2015 (7 ans) il y a
apport de digestat

Volet 2 : Sites expérimentaux

Des prélèvements 9 à 12 mois après le dernier épandage



Volet 3 : Réseau de 80 parcelles agriculteurs

Impact des pratiques agronomiques liées à l'épandage de digestats sur un réseau de fermes agricoles



Pathogènes
Communautés microbiennes des sols
Dégradation de la MO
Nématofaune
Lombriciens
Forme et qté du Csol
Physico-chimie des sols



Hypothèses :

- 1) Les impacts sont différents en fonction des pratiques agronomiques mises en place
- 2) Les impacts sont différents en fonction de l'historique de la parcelle




Suivi des fermes (n=80)
 (au moins 3 campagnes d'épandage)

Synthèse et atelier d'analyse des pratiques

Volet 3: Réseau de 80 parcelles agriculteurs


Impact des pratiques agronomiques liées à l'épandage des digestats sur un réseau de fermes agricoles

 Typologie des fermes

1- Un réseau de 80 parcelles avec épandage de digestats

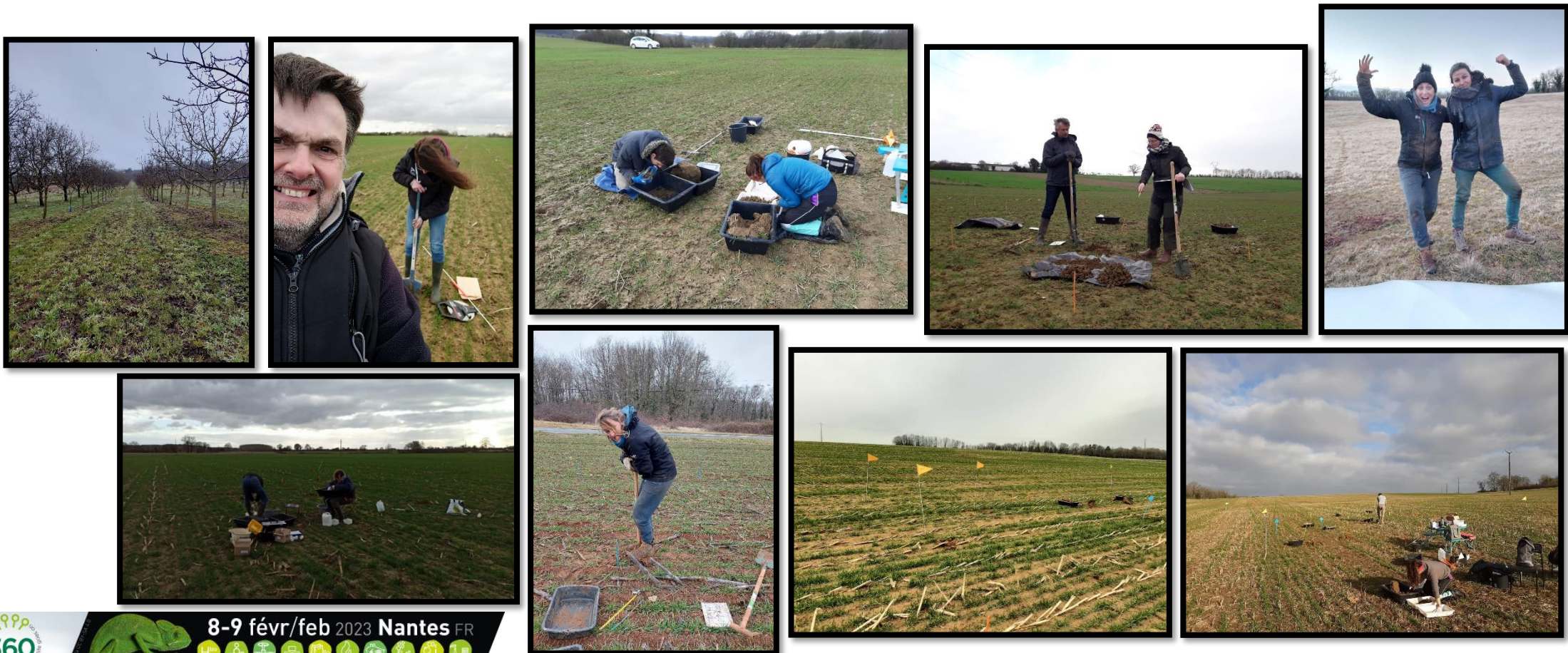


Résultats labo (volet 1) + sites expé
(volet 2)

2- Des premières relations entre pratiques de l'agriculteur (épandage et ITK) et résultats de la qualité des sols échantillonnés 

Volet 3 : Réseau de 80 parcelles agriculteurs

Des équipes au top pour des prélèvements dans la bonne humeur, malgré toutes les contraintes imposées!

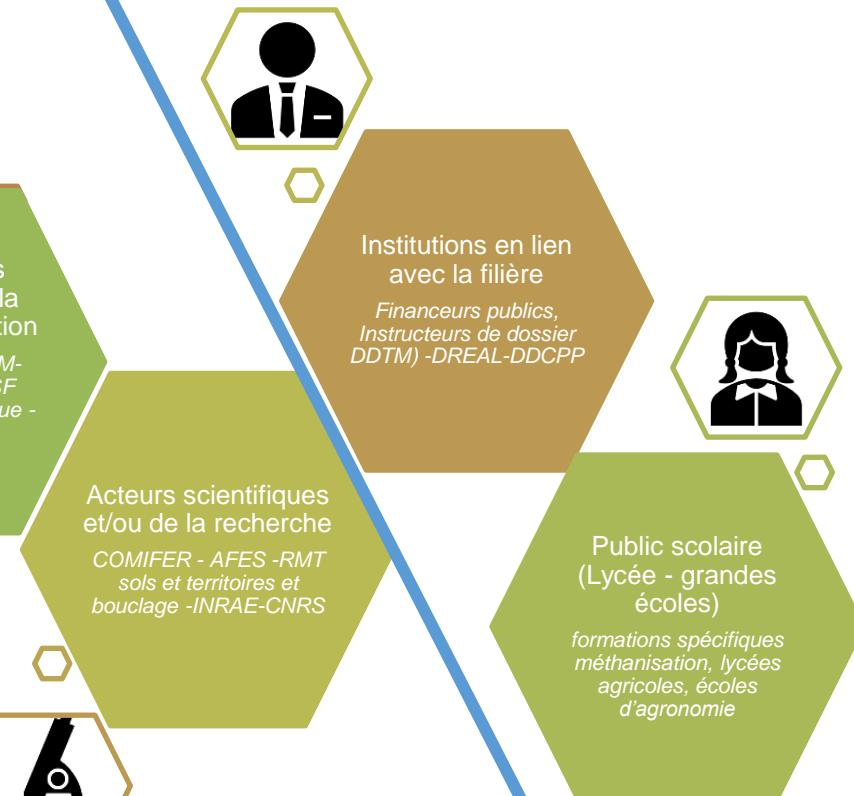


Les cibles pour la communication


Cibles principales



Cibles secondaires



UnPoster Méthodologique




Metha-BioSol

Impact des digestats de méthanisation sur la qualité biologique des sols agricoles

Responsables projet : Sophie BOURGETEAU-SADET - AgroSup Dijon
Pierre MULLIEZ - Chambre d'Agriculture Pays de la Loire

UN PROJET DE RECHERCHE



La méthanisation est un processus naturel biologique de dégradation de la matière organique par des micro-organismes en l'absence d'oxygène. Ce processus permet de valoriser des déchets organiques pour produire à la fois une énergie renouvelable, le biogaz, et un digestat, matière partiellement dégradée par les micro-organismes anaérobies, qui s'apparente à un fertilisant/amendement organique une fois épandu au sol. Quel impact des digestats sur la qualité biologique des sols ?

UN OBJECTIF PRINCIPAL

Aider les agriculteurs à évaluer l'impact de leurs pratiques d'épandage de digestats de méthanisation sur la qualité biologique de leur sol via des outils opérationnels de type bio-indicateurs.

3 OBJECTIFS OPÉRATIONNELS

- ÉLABORATION SCIENTIFIQUE**
Générer des données scientifiques actuellement manquantes. Mieux contrôlées.
- ÉVALUATION des PRATIQUES**
Évaluer les pratiques d'épandage de digestats de méthanisation sur le terrain.
- CRÉATION de RÉSEAU SOCIAL**
Transférer et communiquer les résultats obtenus aux différents acteurs en lien avec la gestion des digestats.

PREMIERS RÉSULTATS ATTENDUS COURANT 2022


UN PROJET EN 4 ACTIONS - (2021 > 2024)

01 Analyse des pratiques d'apport de digestats

Sur la base du projet Concep-OIG-ADENIE

Création d'une typologie de digestats et des pratiques d'épandage associées sur l'ensemble des régions ciblées :

- > Type d'exploitation agricole
- > Type de digestat
- > Mode d'épandage
- > Contexte pédoclimatique



02 Définition d'un tableau de bord d'indicateurs permettant d'évaluer la qualité biologique des sols

Sur la base du CASDAR Agrihor (2012-2015)

Indicateurs sanitaires :

- > Présence et diversité des pathogènes microbiens humains.

Indicateurs globaux :


- > Micro-organismes (biomasse, ratio champignons/bactéries, diversité taxonomique).
- > Nématodes (abondance, diversité, phylogénèse, indice d'enrichissement et de structure).
- > Lombriciens (abondance biomasse, diversité taxonomique et fonctionnelle).

Indicateurs de fonctionnement :

- > Formes et quantités de carbone (flocEva).
- > Activité de dégradation de la matière organique (filler bag).

Indicateurs de l'état physique et chimique du sol :

- > pH, texture, Corg, CN, teneur en N, P, K, ... en éléments polluants, etc.




03 Évaluation de l'impact des digestats de méthanisation sur la qualité biologique des sols

Méso-microcosmes :

- > Évaluation d'impact à court terme en conditions contrôlées.
- > 6 types de digestats, 3 types de sols et 4 témoins (sans apport, laser, fumier et fertilisation minérale).

Site expérimentaux de longue durée :


- > Évaluation d'impact à moyen terme.
- > 3 sites
 - EFLE (INRAE Rennes)
 - PR3pective (INRAE Colmar)
 - DIGED (Lycee agricole d'Obemas)




04 Évaluation de l'impact des pratiques agronomiques liées à l'épandage de digestats sur un réseau de fermes agricoles

Définition d'un tableau de bord d'indicateurs permettant d'évaluer la qualité biologique des sols.

Réseau de 80 fermes ayant un historique de 3 campagnes d'épandage.




Synthèse et atelier d'analyse des pratiques.




<https://www6.inrae.fr/metha-biosol/>

Les financeurs



Les partenaires



15^{es} RENCONTRES Comifer-Gemas
24-25 novembre 2021 - Clermont-Ferrand

A suivre...

Interprétations finales des analyses en cours : volet 1

Fin des analyses et interprétation finale : volet 2

Deuxième vague de prélèvements volet 3 (fév et mars 2023)
puis restitutions aux agriculteurs

Résultats :

Volet 1 et 2 fin 2023 Rdv aux journées Comifer (Tours) de
novembre 2023

Volet 3 : fin 2024 et conclusions finales



A suivre...

Merci de votre attention

Pour plus d'informations sur le projet:
<https://www6.inrae.fr/metha-biosol/>



Accueil

Edito

Le projet Metha-BioSol vise à évaluer l'impact des digestats de méthanisation sur la qualité biologique et écologique des sols en utilisant des bio-indicateurs opérationnels (c'est-à-dire : diversité des méso et micro-organismes, dynamique du carbone (C) et état sanitaire (pathogènes) des sols). Ce projet répondra à des interrogations de plus en plus nombreuses d'agriculteurs engagés dans des démarches de méthanisation en tant qu'utilisateurs de digestats. Il sera constitué de deux parties : 1) Evaluer, via des mesures en conditions contrôlées, l'impact des digestats en tenant compte du type de sol, du type de digestat et de la répétition des apports ; et 2) Mettre en place un réseau national de fermes agricoles et effectuer un diagnostic de l'impact de l'apport de digestats associé à diverses pratiques agronomiques et dans des contextes pédoclimatiques variés. L'ensemble des résultats générés sera ensuite analysé et transféré aux agriculteurs afin d'améliorer, si nécessaire, leurs pratiques.

Projet Metha-BioSol

- Présentation du projet Metha-BioSol
- Tableau de bord des indicateurs permettant d'évaluer la qualité biologique des sols
- Typologie des digestats
- Impact de différents types de digestats sur la qualité biologique des sols à court terme
- Impact de différents types de digestats sur la qualité biologique des sols à moyen terme
- Impact des pratiques agronomiques liées à l'épandage de digestats sur un réseau de fermes agricoles

Partenaires

- Partenaires

Actualités

Désassemblage des dispositifs expérimentaux

Fin Avril, les dispositifs expérimentaux ont été désassemblés

[Lire la suite](#)

Début des expériences au laboratoire en méso et microcosmes

Les expérimentations en conditions contrôlées ont commencé

[Lire la suite](#)