



**Analyse du fonctionnement biologique des sols par
l'utilisation de la nématofaune dans un essai d'apport
de digestats de méthanisation
Projet DIGE'O**

Camille CHAUVIN - Cécile VILLENAVE – ELISOL environnement

Margareth JOHNSON - Véronique STANGRET - Kévin BRIMBOEUF- EPLEFPA du Bas-Rhin



ELISOL environnement

Bureau d'étude

Laboratoire d'analyses

Organisme de Formation

Centre de R&D

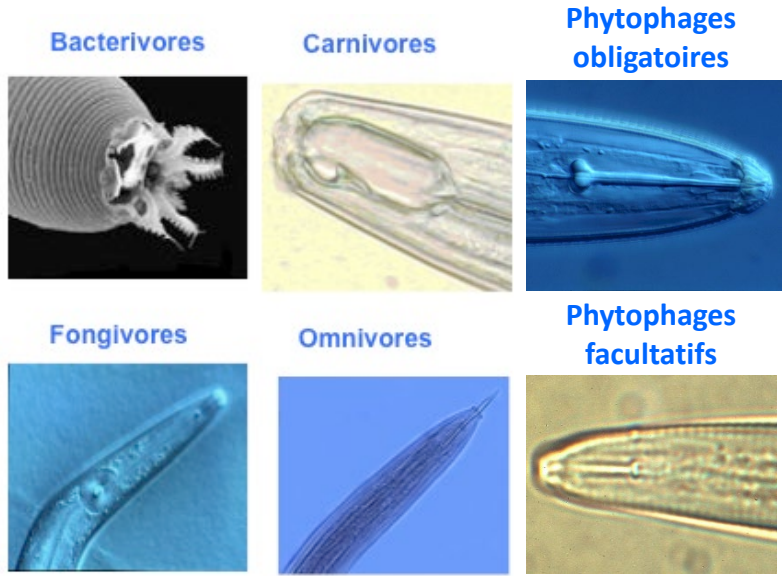
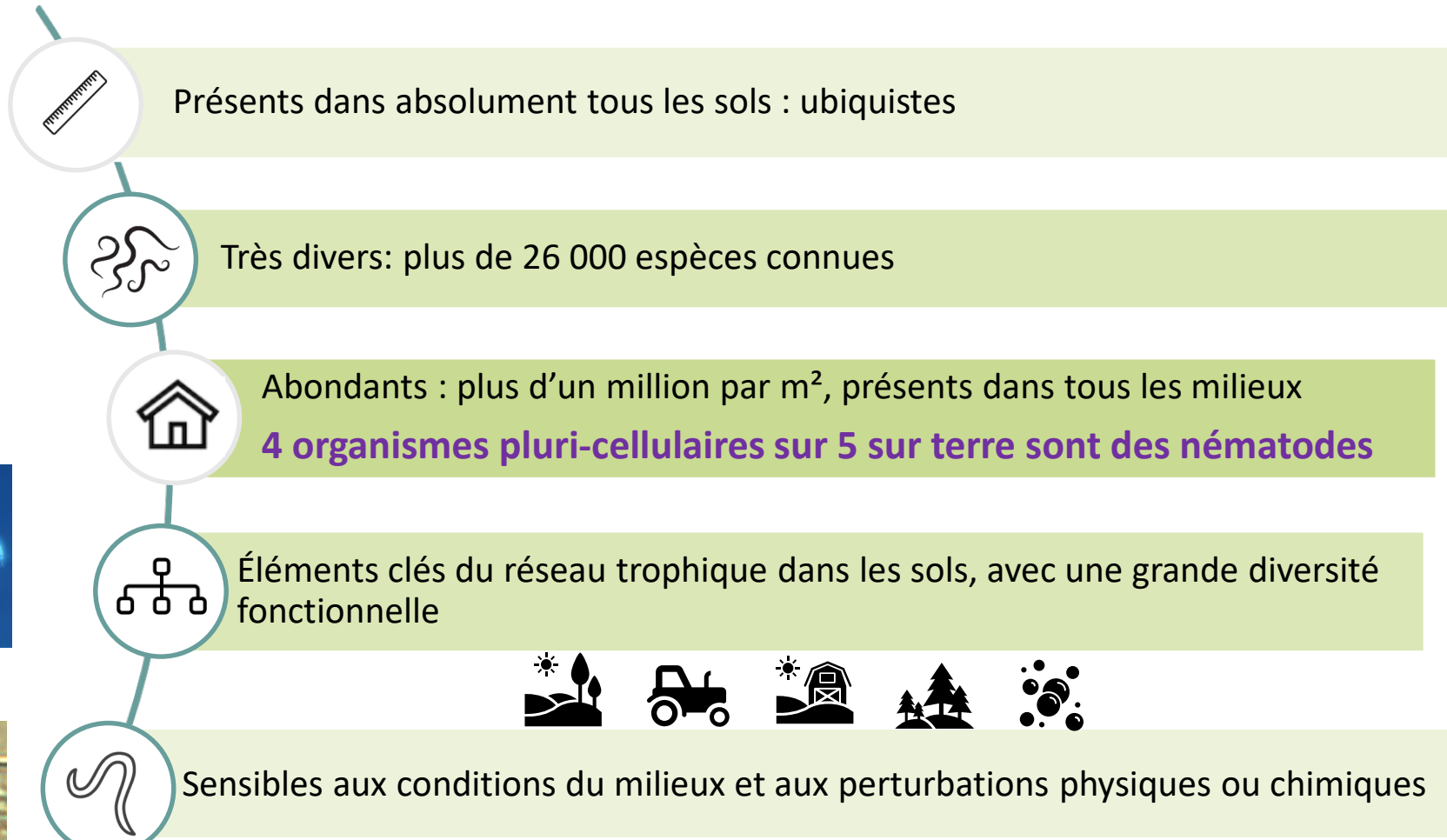
Expertise Biologique des sols



Principales qualités de bio-indicateurs des nématodes



© ELISOL



Norme ISO 23611-4

Des référentiels d'interprétation en fonction des usages

Forêts



Prairies



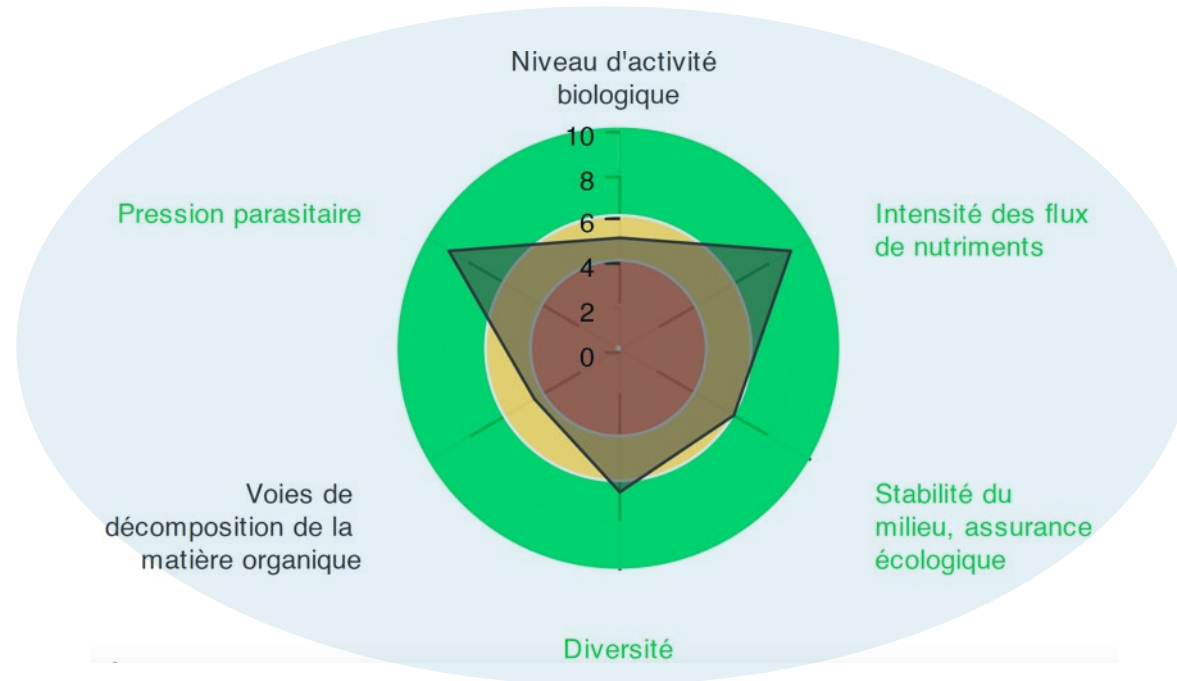
Grandes Cultures



Vigne



Maraichage



ELIPTO

Plus de 10 000 analyses

Dégradé

Limité

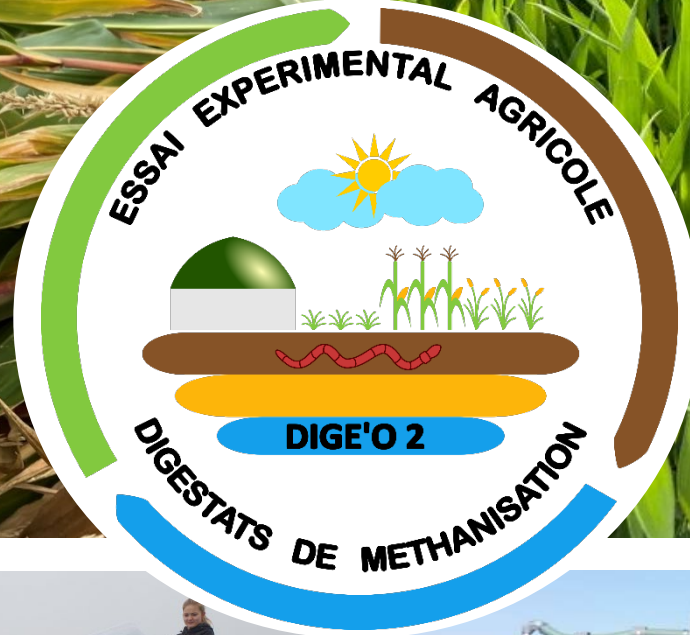
Satisfaisant



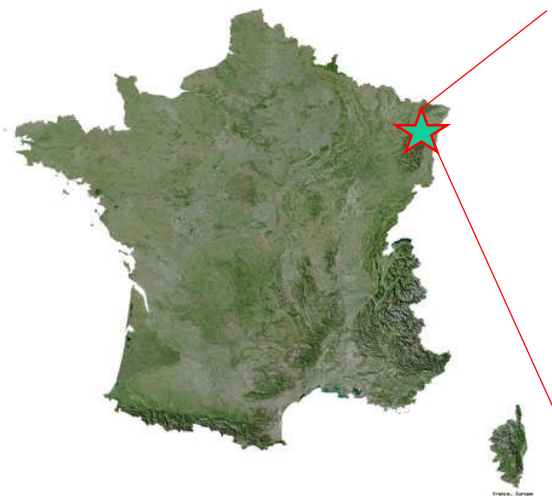
Fonctionnement biologique du sol



Essai expérimental Dige'O






Présentation du site DIGE'O



Source : Google Satellite



Calcosol pachique de limon loessique

- 5 modalités (n=3)
- Fertilisation **minéral** (MIN) 
- Apport de **fumier** (FUM) 
- Apport **digestat 1** (DIG1) 
- Apport **digestat 2** (DIG2)
- Apport **digestat 2C** (DIG2C)

Apports sur une base équivalente azote

- Sol riche en MO (2,7%), profond, limoneux
- C/N = 9,2 ; pH légèrement alcalin
- Calcaire/Ca actif (4 à 5%)



Itinéraire technique mis en œuvre



Prairie
Ou
PdT



Maïs



Blé d'hiver



CIPAN



Maïs



Blé d'hiver

2019



2020



2021



2022



Automne 2019



Prélèvement
nématode



Apport **fumier**



Apport **digestat**

Automne 2021



Printemps 2022

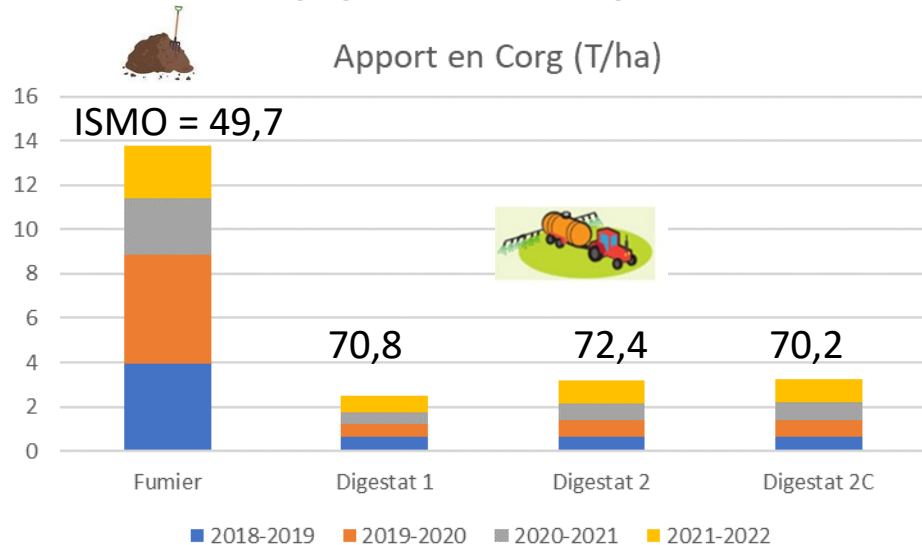
Ag. Conventionnel

Travail sol annuel (charrue – 20 cm biennuel)

Rotation Maïs – Blé - CIPAN

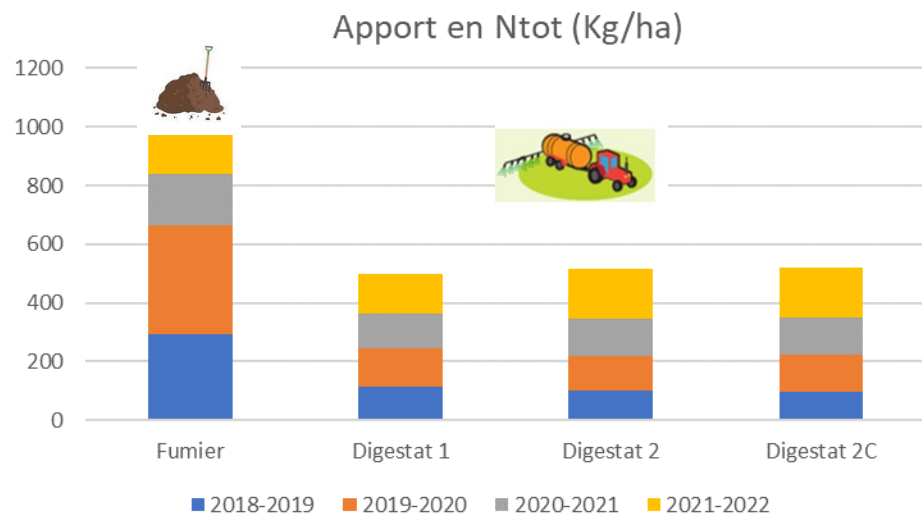


Des apports équivalents en azote mais pas en carbone organique



Des apports en **Corg** jusqu'à 7 fois plus importants avec le **fumier**

ISMO fumier plus faible = plus digeste pour les organismes du sol



Digestats :

- > 40-45% effluents de taurillon
- > 20-40 % déchets végétaux
- > 20-40 % déchets agro-alimentaires
- Humidité > 85% Vs 70% (fumier)

Des apports en **Ntot** jusqu'à 2 fois plus importants avec le **fumier**

$N-NH_4^+/N\text{-total}$ digestat > 0,2
Fumier < 0,2



Effet des apports sur l'activité biologique du sol

Comparaison à l'engrais minéral (%)

Fumier



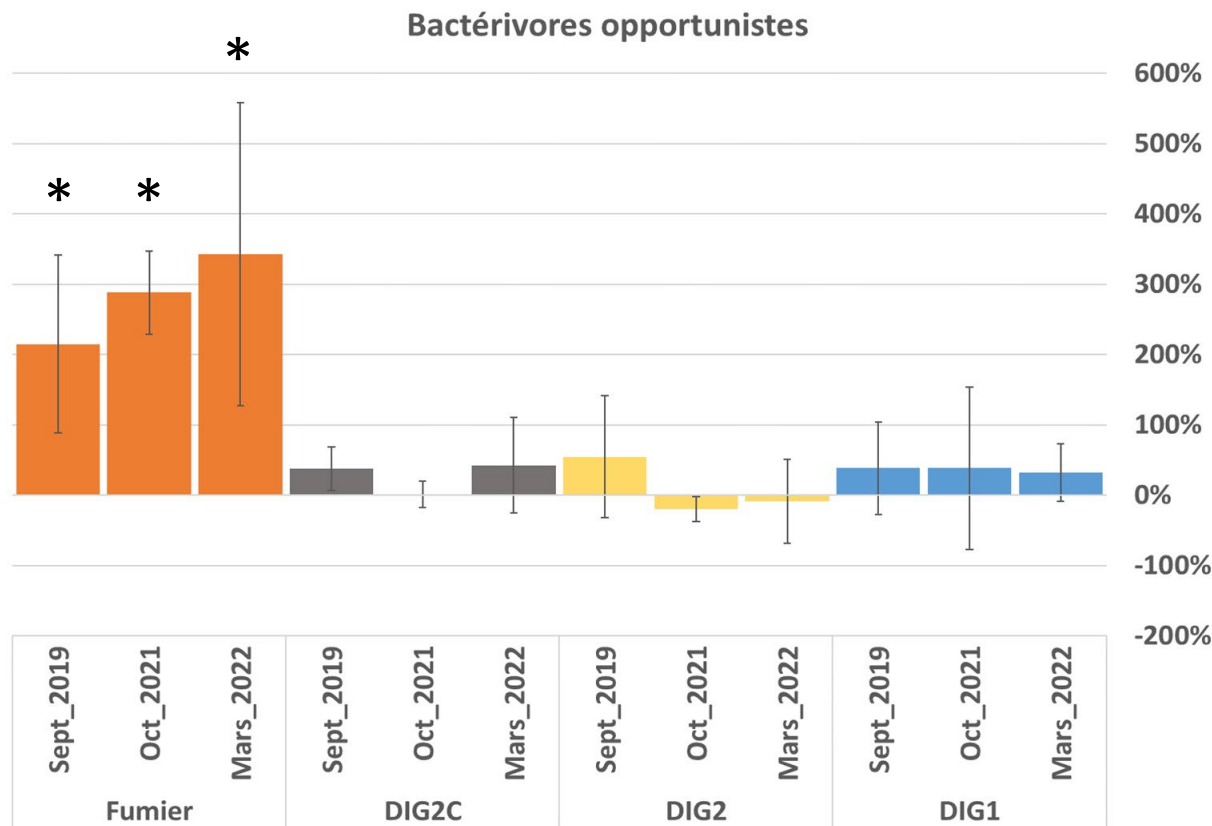
Augmente l'activité biologique
(= ensemble des nématodes)
+ 35% en moyenne

Essentiellement des
bactérovores opportunistes
+ 280% en moyenne

Induit une réduction de la
diversité taxonomique



Stimulation fonction recyclage des éléments



Digestat



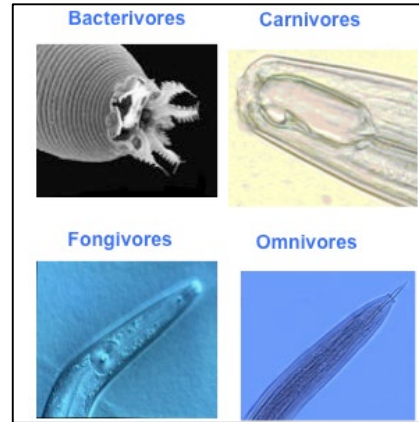
Absence d'effet
significatif



Activité faible en 2022
= Sécheresse

* Test de Kruskal-Wallis ; p-value < 0,1

Diagnostic de la micro-chaîne trophique du sol

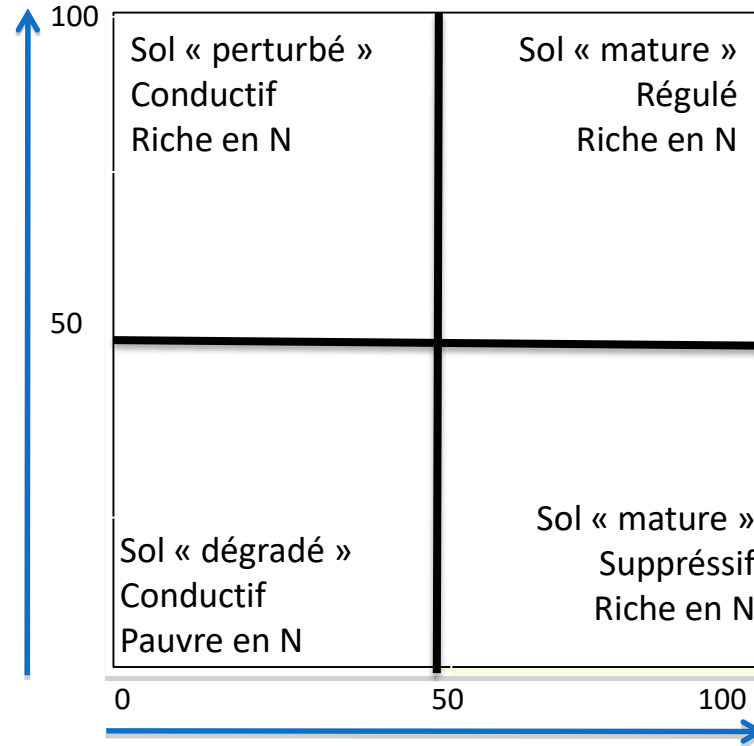


Disponibilité en éléments nutritifs



EI

Indice d'enrichissement



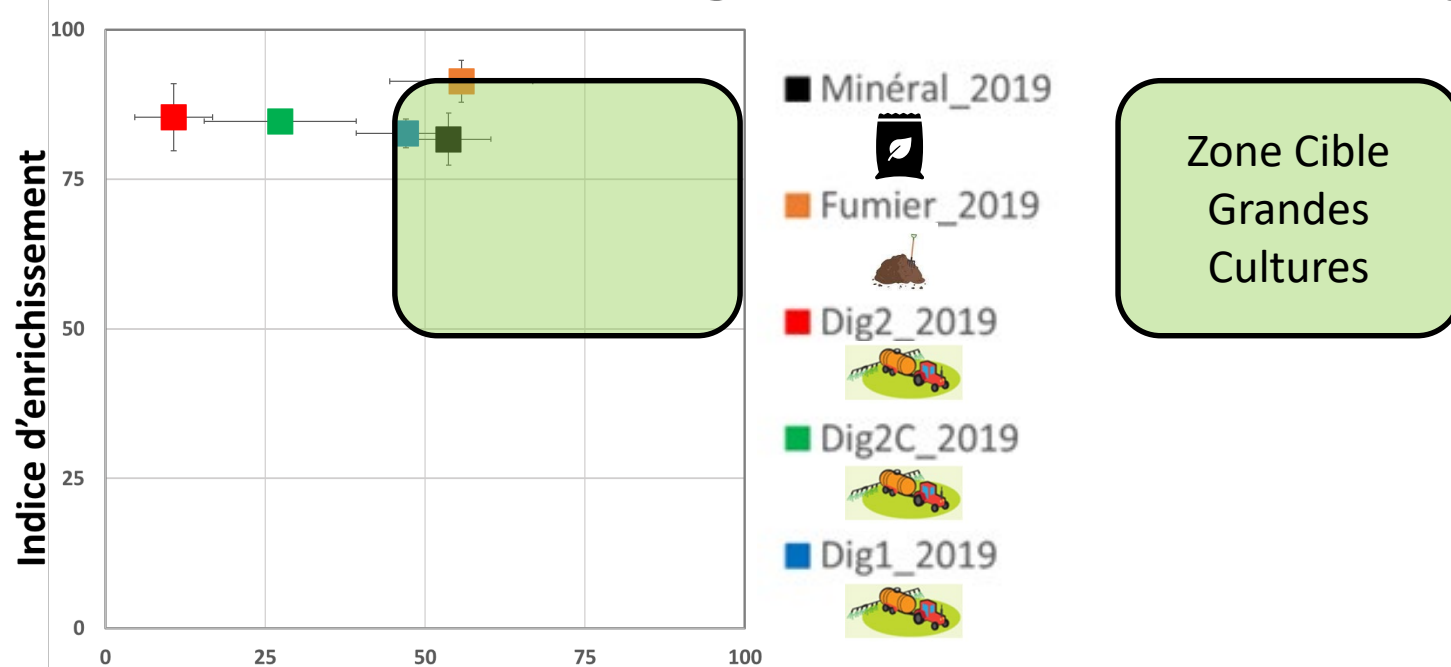
SI
Indice de structure



Complexité de la chaîne trophique



Evolution du diagnostic du réseau trophique au cours de l'essai



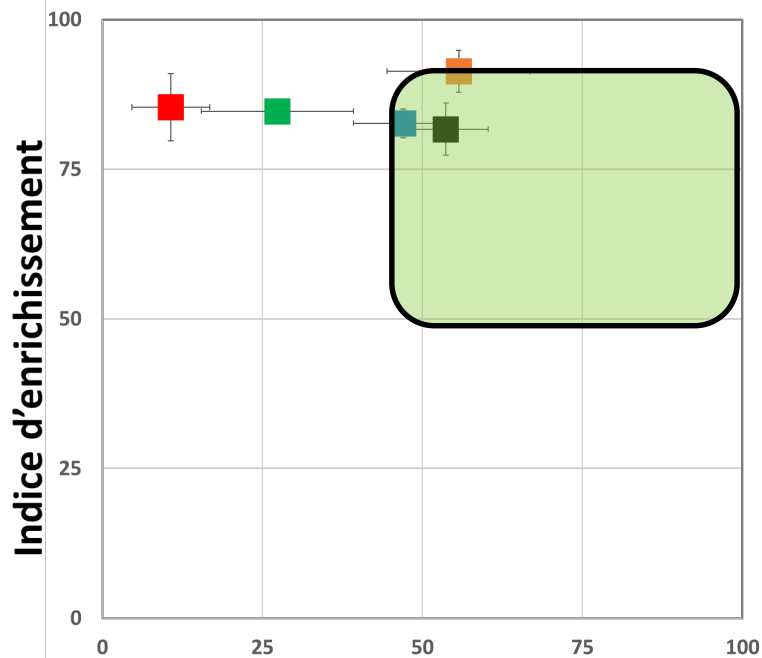
2019 Indice de Structure

EI satisfaisant pour toutes les modalités

Tendance **Dig 2** et **Dig 2C** à entraîner des RTS perturbés
 Probablement effet historique



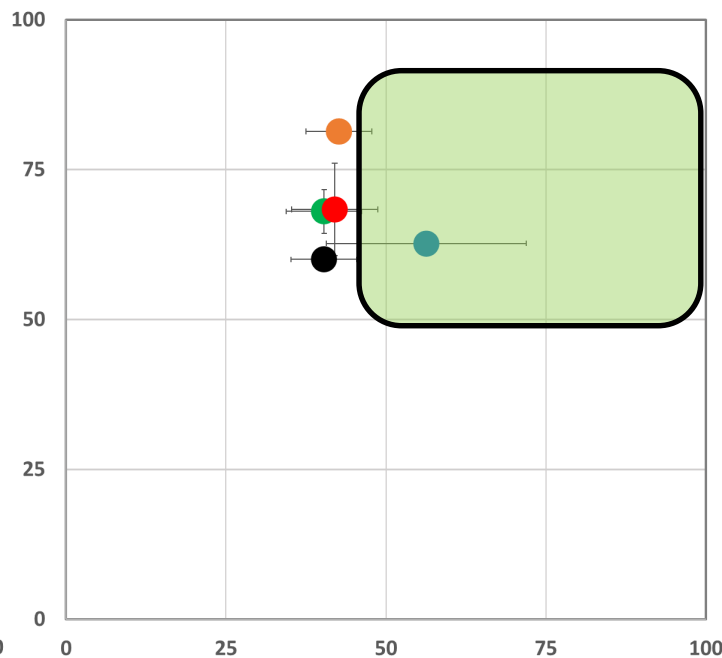
Evolution du diagnostic du réseau trophique au cours de l'essai



2019 Indice de Structure

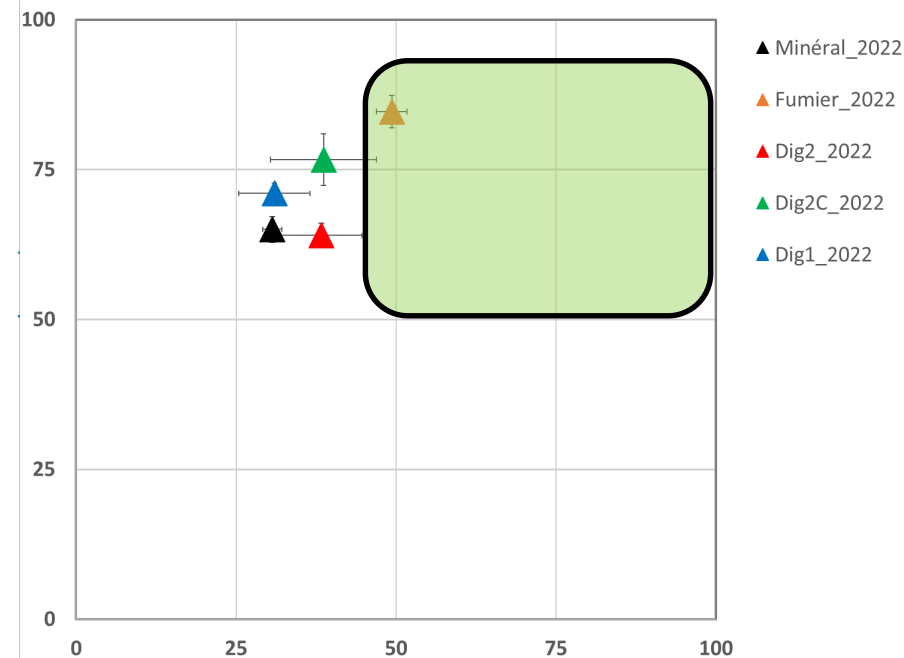
EI satisfaisant pour toutes les modalités

Tendance Dig 2 et Dig 2C à entraîner des RTS perturbés
Probablement effet historique



2021

RTS moyennement perturbés
EI plus élevé pour le **fumier**



2022

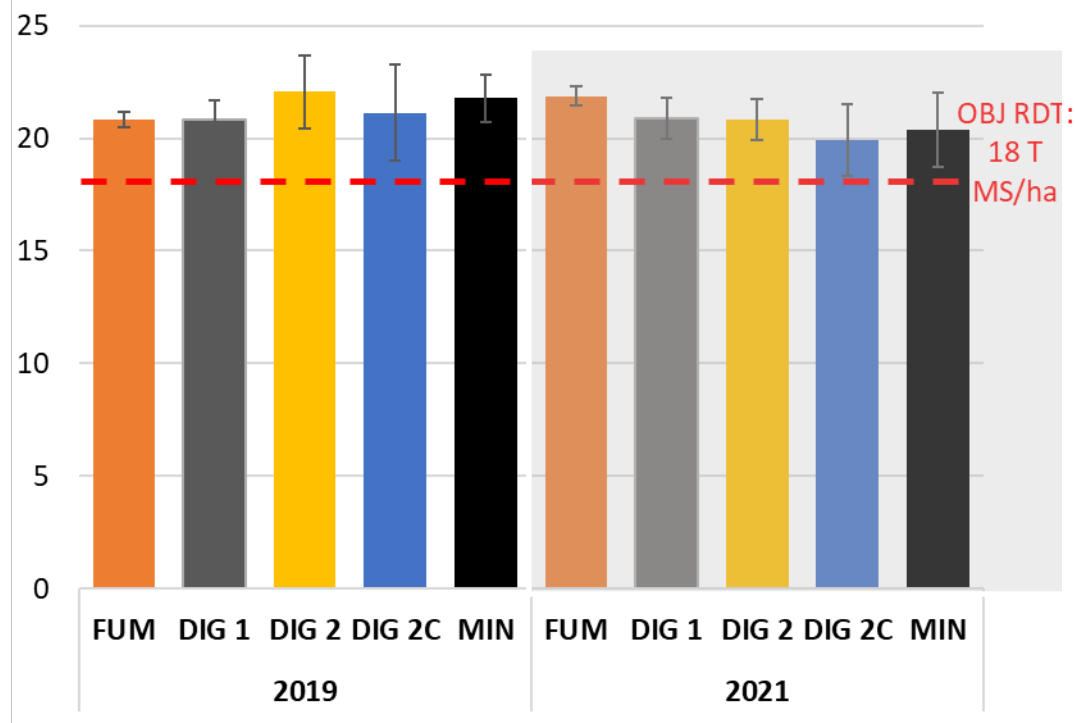
Très proche 2021
Stabilisation?

➔ Niveau d'enrichissement satisfaisant pour toutes les modalités (++) **Fumier**
Pas de perte de diversité fonctionnelle liés aux apports

Pas de perte de rendement observé



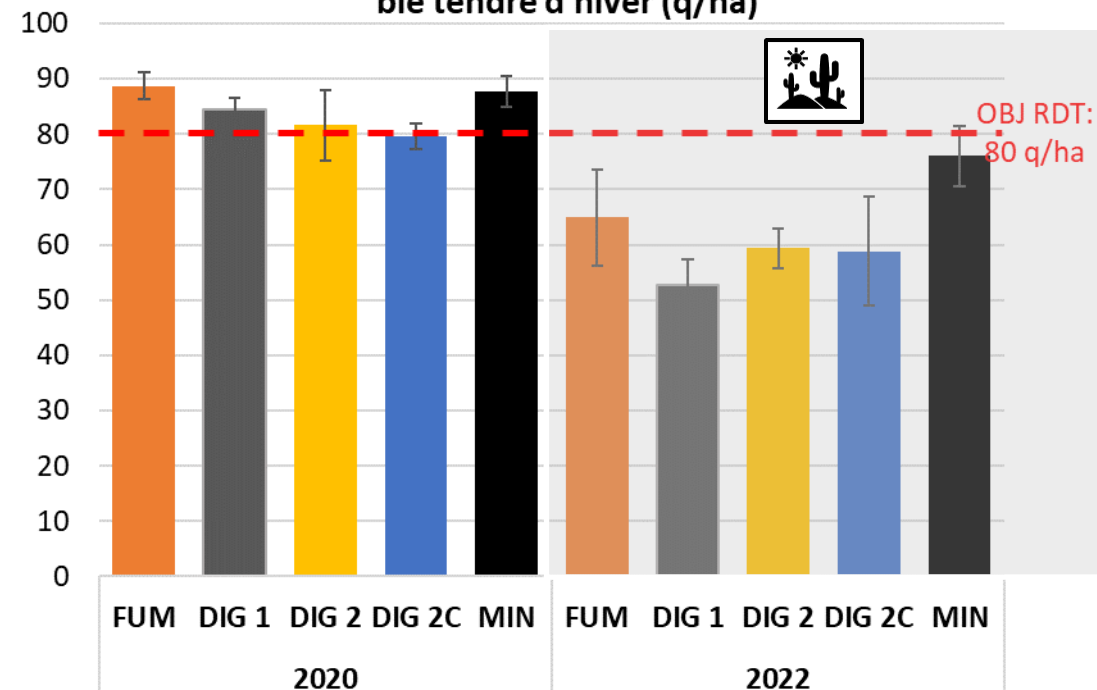
Rendement du maïs ensilage (T MS/ha)



➔ **Maïs** : Atteinte des objectif de production
DIG2C légèrement moins efficace que fumier



Rendement agricole à 15% d'humidité du blé tendre d'hiver (q/ha)



➔ **Blé** : fort effet climatique en 2022
DIG2C légèrement moins performant (2020)



Résultats Marquants



Engrais minéral = bon fonctionnement biologique général

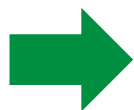


Digestats = Activité biologique, enrichissement et diversité équivalents à la fertilisation minérale

= Caractère **fertilisant** de ces digestats

Peu de différences entre les 3 **digestats** testés

- Digestats bruts
- Constitutions des digestats proches



Pas de dégradation notable du fonctionnement biologique des sols dans cet essai

Les résultats semblent se stabiliser avec le temps (court terme = 4 ans d'apport)



Fumier : apports conséquent de **Corg** (* 7)

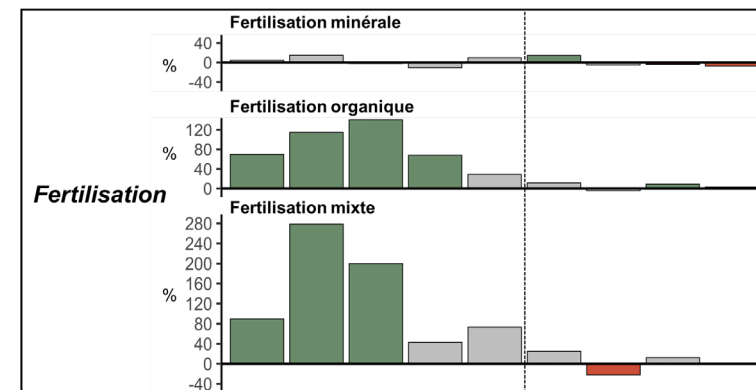
Effet **amendant** et **fertilisant** sans dégradation marquée de la diversité

2022 : sécheresse / faible activité biologique / intensité recyclage des éléments faible



Légende

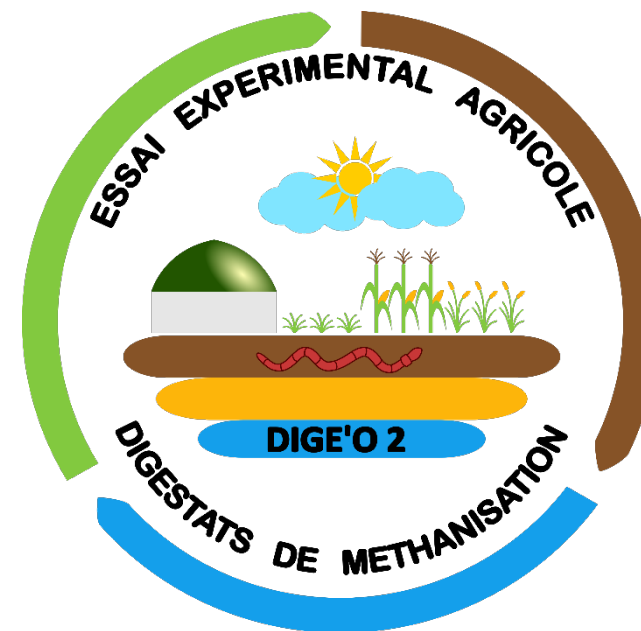
- Non significatif
- Significatif - Négatif
- Significatif - Positif



Villenave et al., 2020 - EGS



Merci de votre attention



DIGEO'2
2023-2026

<https://www.exploitation-d-obernai.fr>

