



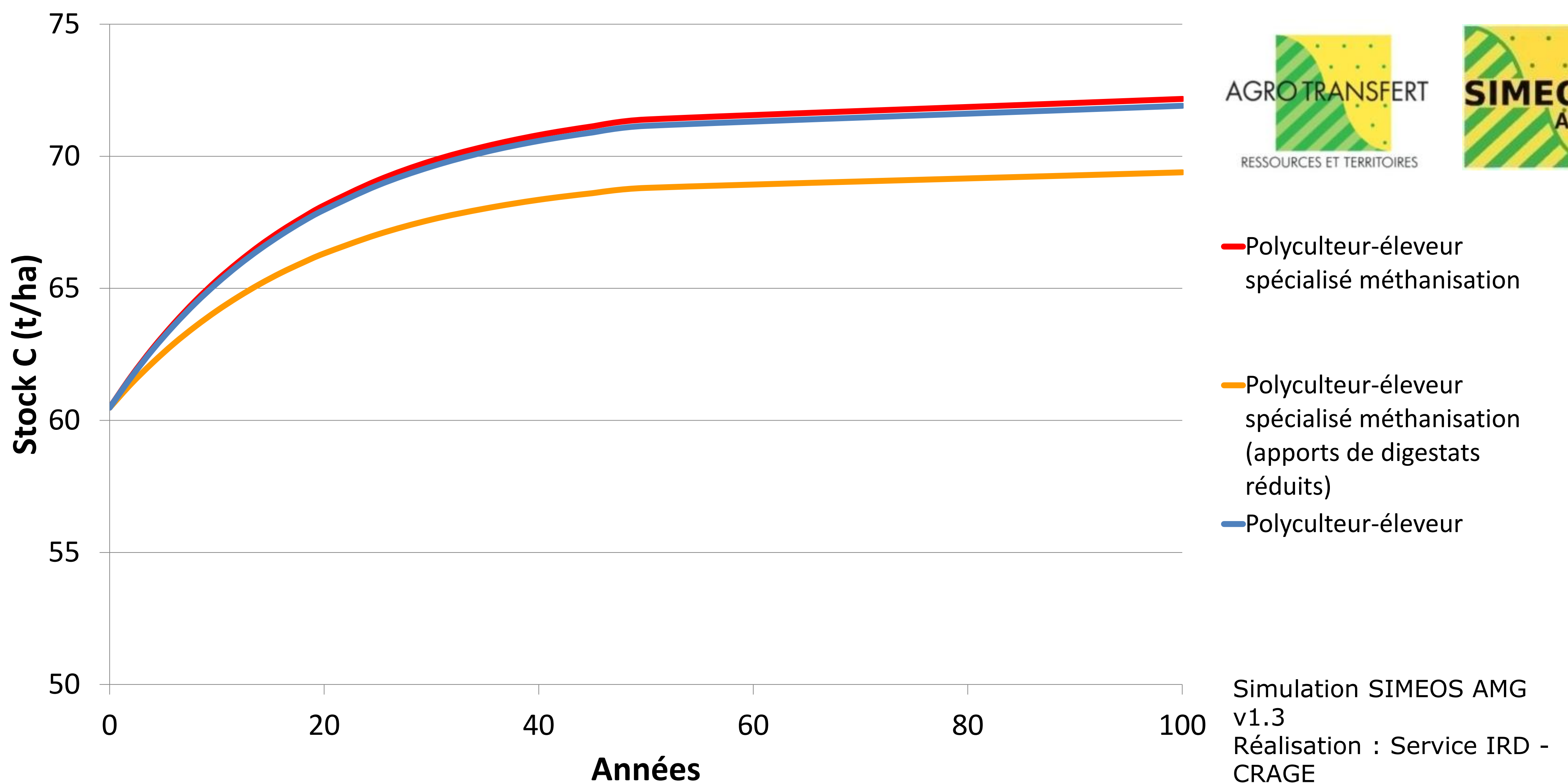
Quel est l'impact de la méthanisation sur le stockage de Carbone ?

Exemple de deux systèmes de cultures Lorrains, avec et sans méthanisation

- Système en polyculture élevage - rotation longue levage en TCS et labour : colza - blé - maïs (ensilage) - pois P - blé - orge H, pailles exportées, un couvert (avant maïs), 2 apports de 40 t/ha de fumier, labour tous les deux ans et TCS
- Système en polyculture-élevage spécialisé méthanisation – rotation longue en TCS et labour : seigle (immature) - maïs (ensilage) - blé - colza - blé - maïs (ensilage), pailles exportées, 1 couvert (avant le 2ème maïs), alternance TCS - Labour pour le travail du sol

Deux modalités d'apports de digestat simulées :

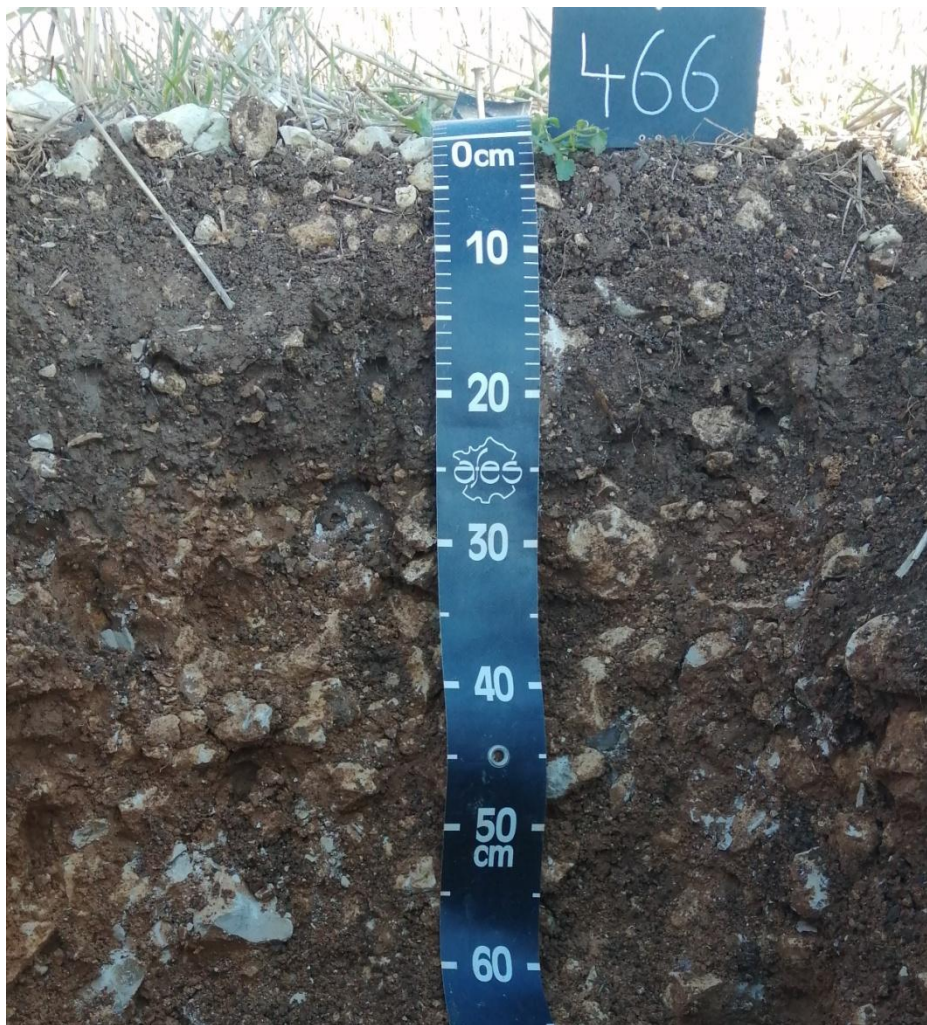
- 20 m³/ha de digestat/an
- 3 x 20 m³/ha sur la rotation de 5 ans (apports de digestat réduits)



- **La méthanisation** n'entraîne pas de diminution du stock de Carbone si les digestats sont bien apportés en retour sur toutes les parcelles ayant fourni de la biomasse.
- Le carbone des digestats est **plus stable**, il est donc indispensable **d'apporter de la matière organique fraîche** (fumier, couvert non exporté, ...), pour maintenir l'activité biologique des sols.



La fertilité des sols



Fertilité physique

Structure et porosité
Texture
Profondeur
Réservoir Utilisable en eau

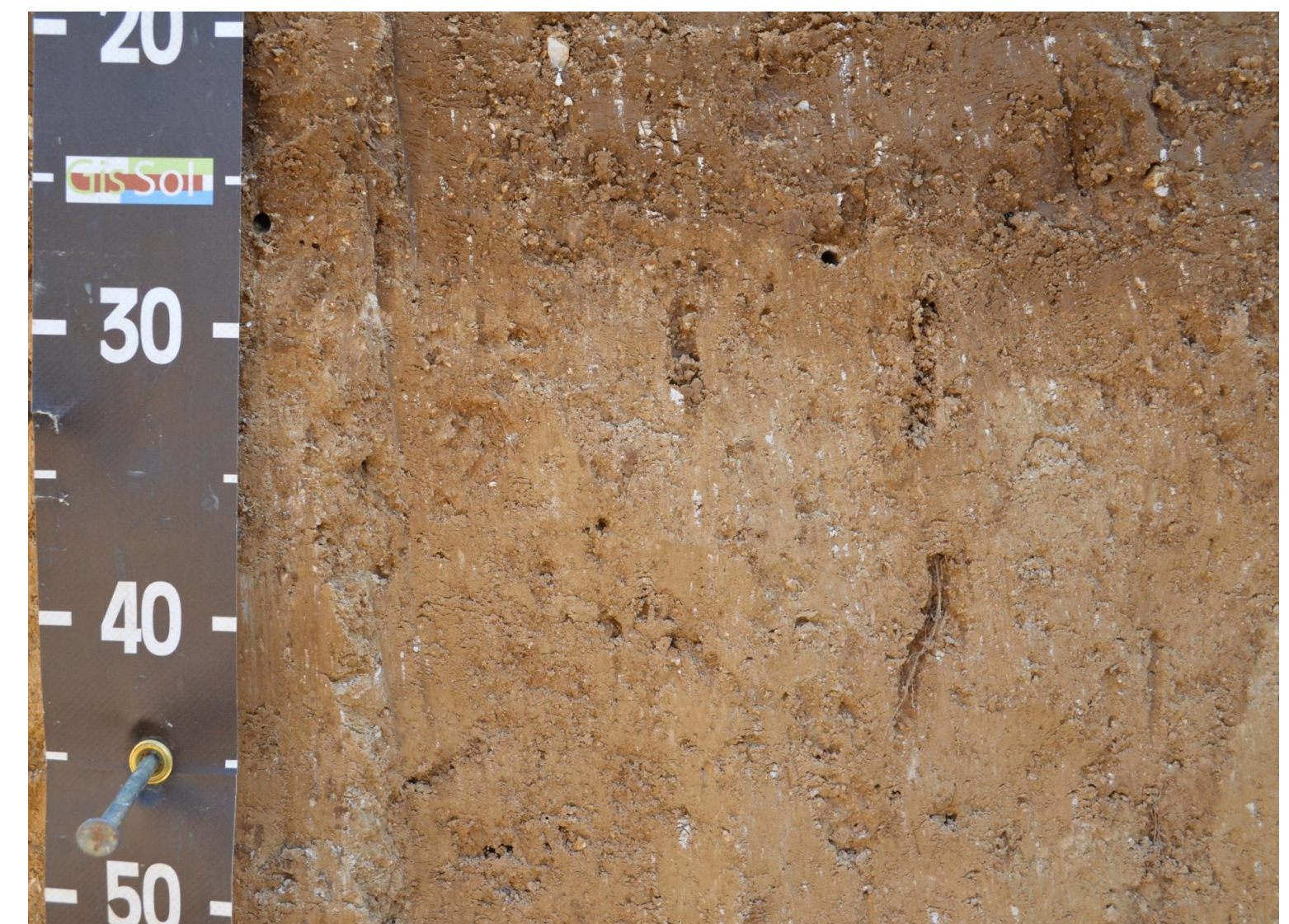
Fertilité chimique

Capacité de mise à disposition des nutriments et oligoéléments (N, P, K, ...)

Matières organiques

Fertilité biologique

Recyclage des éléments nutritifs
Maintien de la porosité
Résilience face aux changements



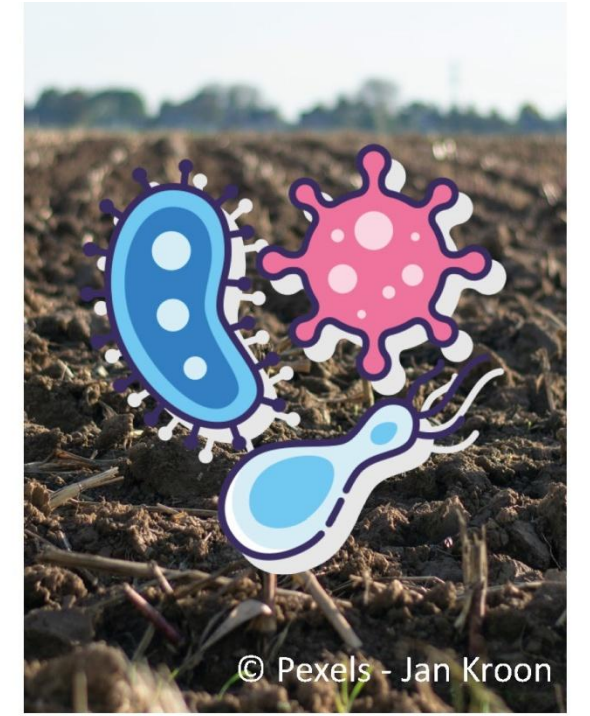
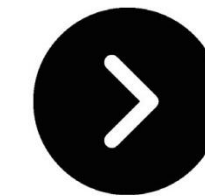
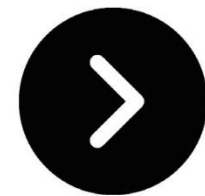


Le recyclage des nutriments, la porosité du sol et plus globalement la fertilité dépendent de l'activité des organismes vivant dans les sols.



Ils se nourrissent de matières plutôt fraîches (débris végétaux de paille, couverts, racines...) alors que les digestats sont des matières organiques plutôt stables.

Quel est l'impact de la méthanisation sur le fonctionnement biologique des sols ?



Comparaison digestat par rapport à pas d'apport ou apport inorganique : bibliographie

Court terme

Long terme

Stimulation activité microbienne

Pas d'effet sur l'activité microbienne

Mortalité vers de terre

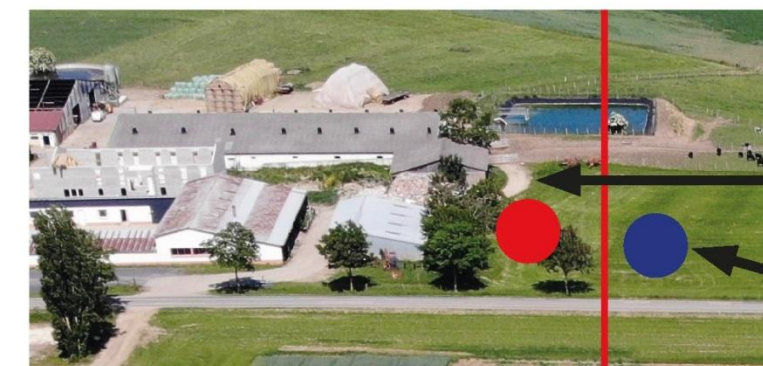
Stimulation des vers de terre

Etude Grand Est : comparaison de parcelles avec et sans digestat

Critères de sélection des sites :

1. Recevoir du digestat depuis plus de 5 ans
2. Disposer d'une petite partie sans apports de digestat

Schéma des prélèvements pour chaque site :

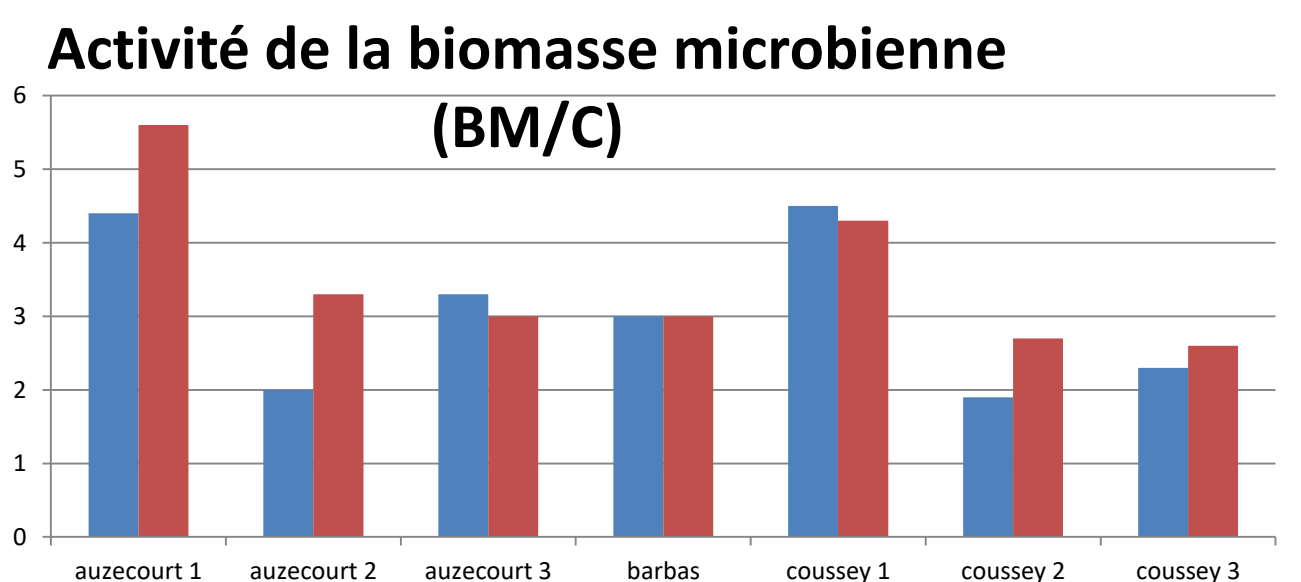
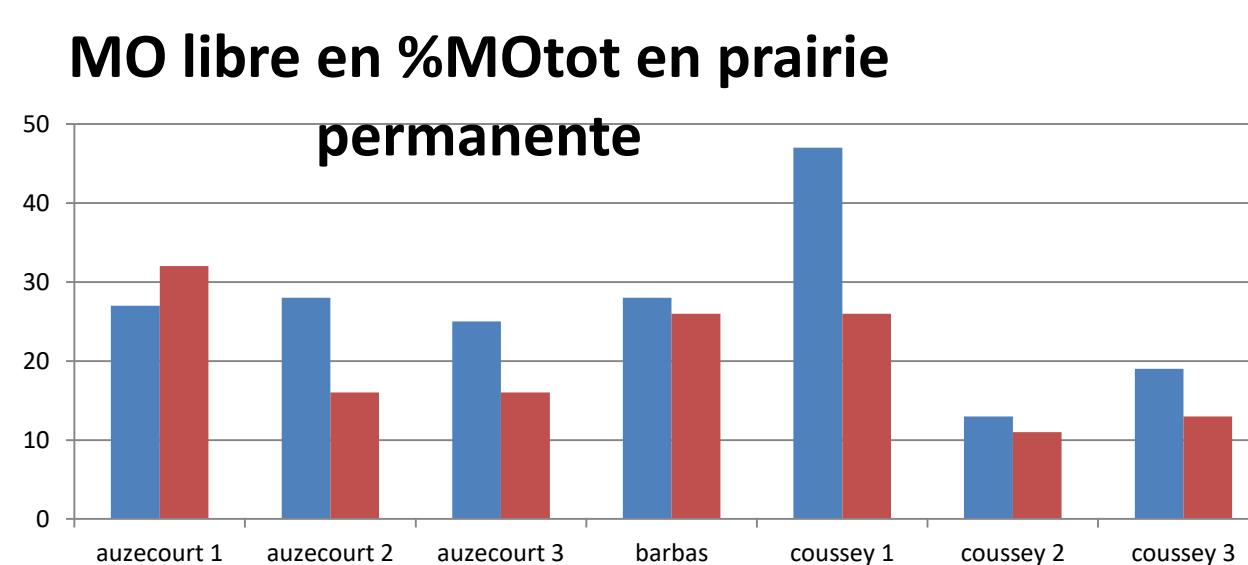
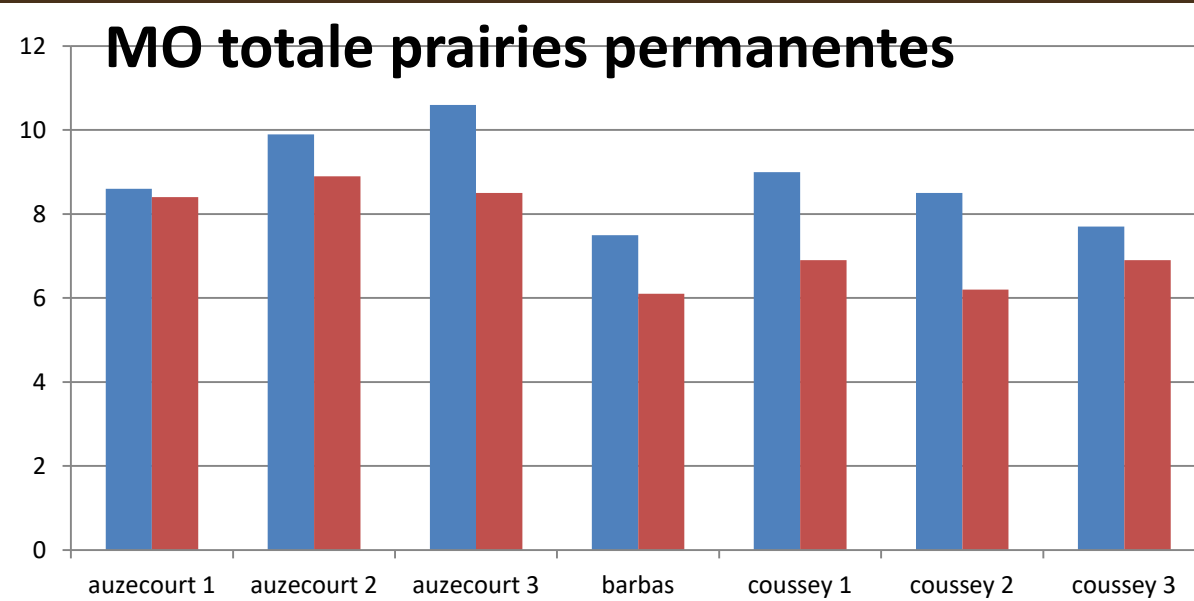


Zones de prélèvement (distance +/- 20m)

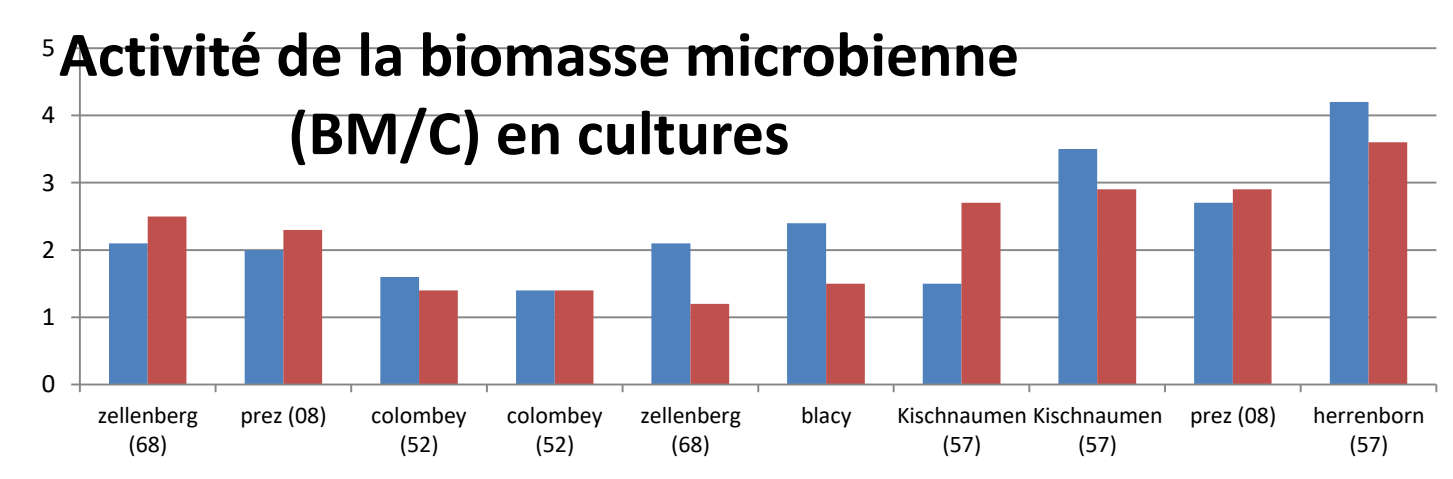
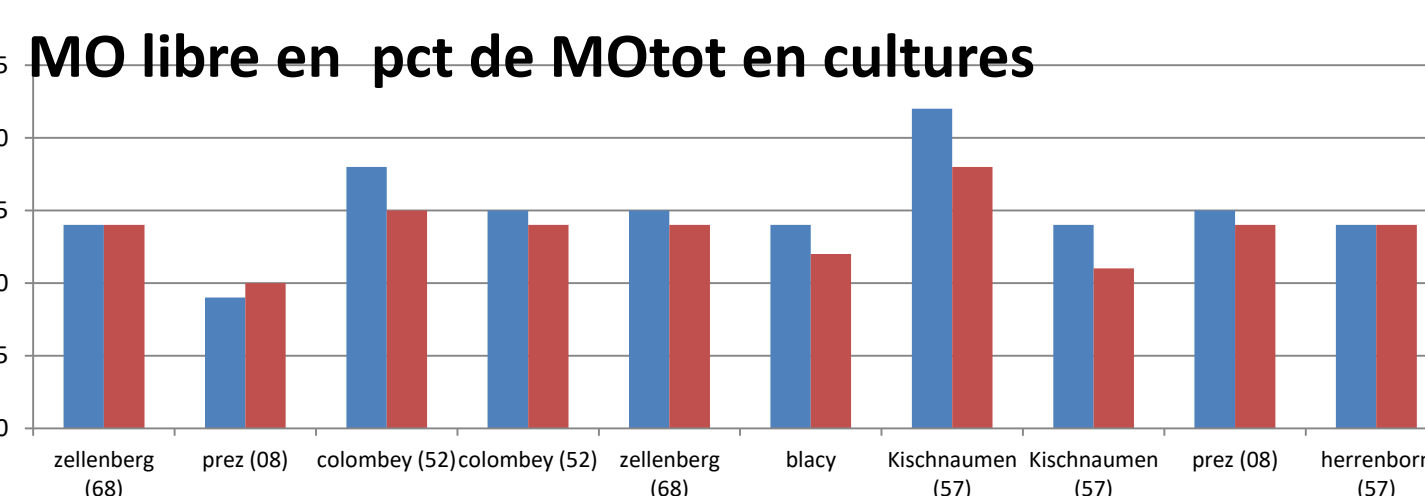
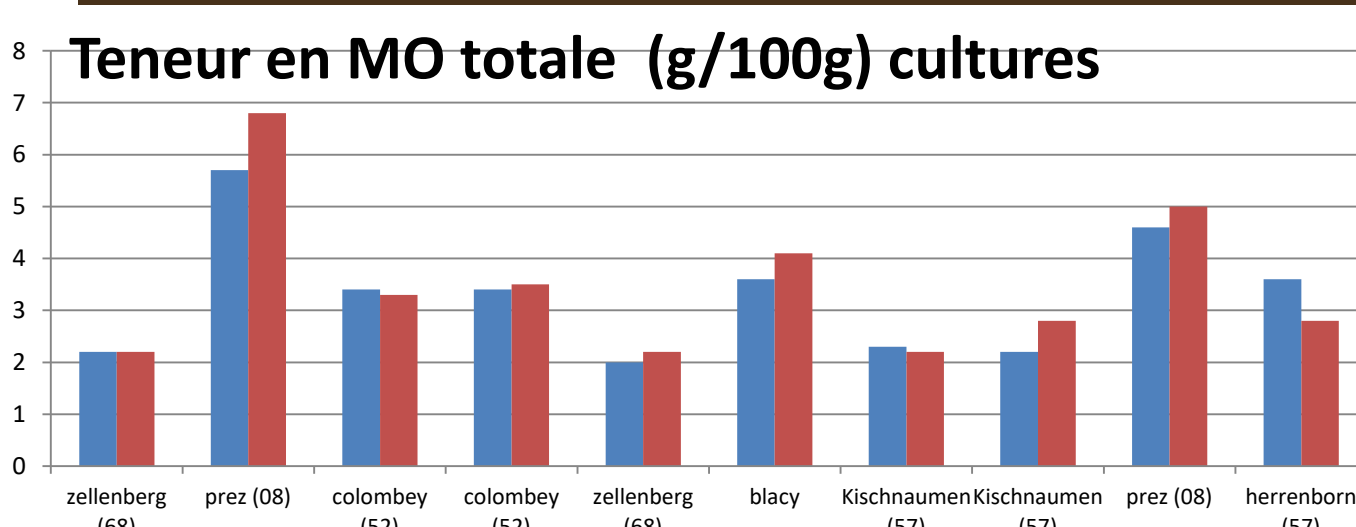
Sans digestat

Avec digestat

En prairie : plutôt une augmentation de la MO totale par alimentation du compartiment MO libre



En culture : une grande diversité de résultats selon les historiques et pratiques



- Résultats très variables selon les digestats et selon autres pratiques
- Le digestat fournit de la MO libre au sol
- Attention à la représentativité des prélèvements



Avec digestat



Sans digestat



Qu'y a-t-il dans le digestat ?

20 m³ de digestat brut par hectare en Lorraine c'est :

1,4 t
Matière organique

33,7kg
Azote ammoniacal

106 kg
Potasse

21 kg
Souffre

92,5 kg
Azote totale

40 kg
Phosphore

24 kg
Magnésium

Séparation de phases :

Phase	N	N- NH ₄	N/N-NH ₄	Matière organique	C/N	P	K	Mg	S
Liquide	4,7	1,7	36 %	53,4	5,6	1,7	5,4	0,9	0,9
Solide	5,4	1,1	20 %	205	19	4,5	5,4	2,8	2,4

Teneurs N, MO, P, K, Mg et S exprimées en kg/t de matière brute

Quelle valorisation agronomique des digestats ?

Digestats et matière organique

- La fraction **liquide** contient l'essentiel de la **matière organique facilement dégradable** du digestat qui constitue une source d'énergie pour les micro-organismes du sol ainsi qu'une **part importante d'azote ammoniacale**
- La fraction **solide** concentre la **matière organique stable**, peu dégradable, dont l'essentiel va être stocké dans le sol. La part **d'azote ammoniacale est plus faible**

➔ La fraction liquide est un **engrais** favorisant le développement des cultures à **court et moyen terme**

➔ La fraction solide est un **amendement** qui permet de maintenir la fertilité du sol à **long terme**

Comment optimiser mes apports ?

Choisir la bonne période en fonction des digestats et des cultures

- Les **digestats liquides** (brut, ou séparation de phase liquide) **se valorisent mieux au printemps** sur céréales, maïs, CIVE et prairies
- Les **digestats solides** sont à épandre plutôt **en fin d'été** avant semis du colza, **ou au printemps** avant maïs/tournesol

Côté essais ...

Détermination des coefficients d'équivalence engrais (keq) des digestats sur blé :

Liquides : keq 0,56 (moyenne sur trois années - min 0,37 - max 0,75 - valeur GREN 0,4)

Solides : keq 0,19 (essais sur une année - résultats complétés en 2022 - valeur GREN 0,4)