



Avec le soutien de



EFFETS À COURT TERME DES DIGESTATS BRUTS DE MÉTHANISATION SUR LA PRODUCTIVITÉ FOURRAGÈRE ET LE FONCTIONNEMENT MICROBIEN DES PRAIRIES EN RÉGION GRAND EST

S. PIUTTI¹, A. LAFLOTTE², B. RAVARD², Y. LE ROUX², S. PACAUD²

¹ Université de Lorraine, INRAE, UMR 1121 Agronomie et Environnement, TSA 40602, F-54518 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex

² Université de Lorraine, ENSAIA, Centre R&D, TSA 40602, F-54518 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex



Contexte et hypothèses

LE PROJET *PERSÉPHONE*¹

- Période 2017-2020
- Allemagne, France, Belgique, Luxembourg
- Développement de la filière biogaz et la valorisation des digestats
- Mise en place de vitrines agronomiques dans chaque pays pour évaluer les effets des digestats (i) sur la production fourragère, (ii) les transferts d’N vers les ressources en eau, (iii) le fonctionnement microbien et les pools de matières organiques des sols

¹ : Production d’énergies renouvelables, engrais et produits harmonieux d’origines naturelles.



Type de PRO	MS (%)	Corg (% MS)	N total (% MS)	C/N	N-NH ₄ (g/kg MB)	K ₂ O (g/kg MB)	P ₂ O ₅ (g/kg MB)	pH
Digestat brut local	8,1	37	5,19	7,1	1,60	5,12	1,57	7,6

Hypothèses :

- ☐ Les digestats de méthanisation permettent de soutenir une production fourragère équivalente voire supérieure aux effluents bruts
- ☐ Les digestats, du fait de caractéristiques différentes (forte teneur en N minéral, C peu labile...) par rapport au lisier brut pourraient limiter à moyen terme le fonctionnement microbien en lien avec la minéralisation des MOS.

Avec le soutien de



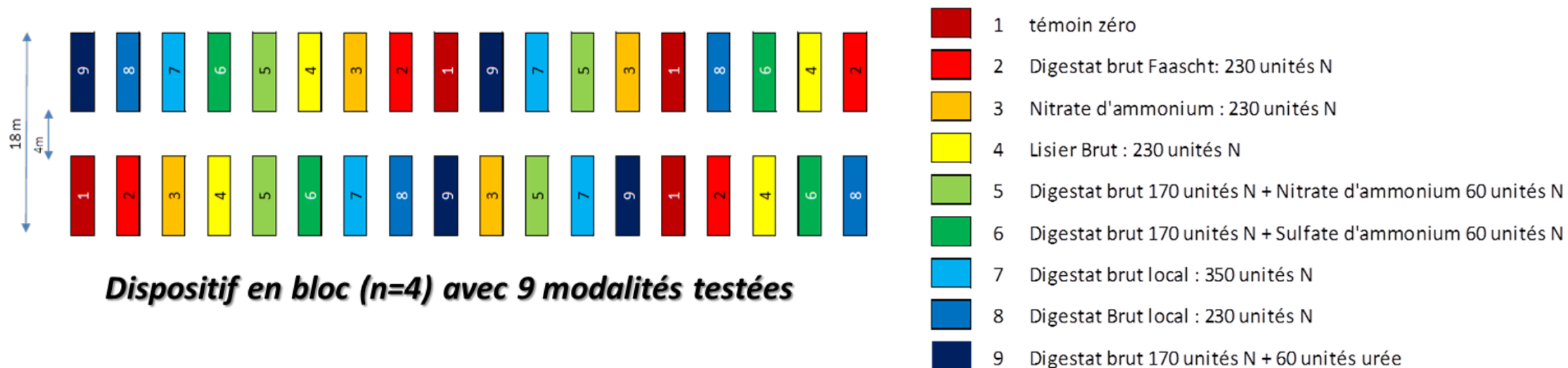
Dispositif expérimental

- Deux essais analytiques sur deux types de prairies



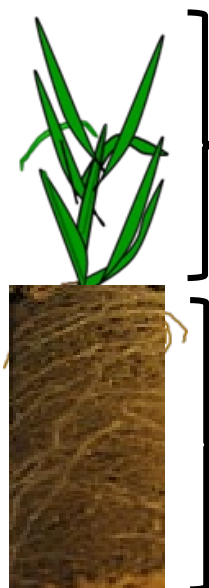
Avec le soutien de

- Différentes modalités de fertilisation



Dispositif expérimental

Variables suivies

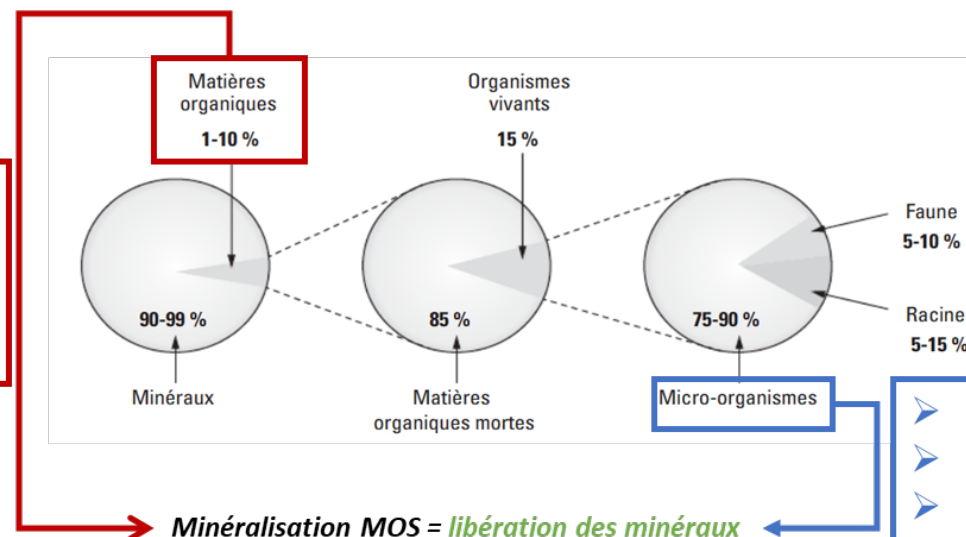


Quantité et qualité des fourrages

- pesée de biomasse /microparcelle à chaque fauche
- teneurs en minéraux (MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5)
- indicateurs de valeur fourragère

Indicateurs sol

- Pools labiles C, N (HWC, HWN, Sparling, 1998)
- Fractionnement MOS (T0, 2022)



➤ Teneurs N-NH_4^+ , N-NO_3^- , S-SO_4^{2-}

Focus sur 4 modalités :

- ❑ Témoin non fertilisé (**Contrôle**)
- ❑ Ammonitrate 230 uN (**Nmin**)
- ❑ Lisier brut local 230 uN (**LBL**)
- ❑ Digestat brut local 230 uN (**DBL**)



Résultats

Quantité et qualité des fourrages

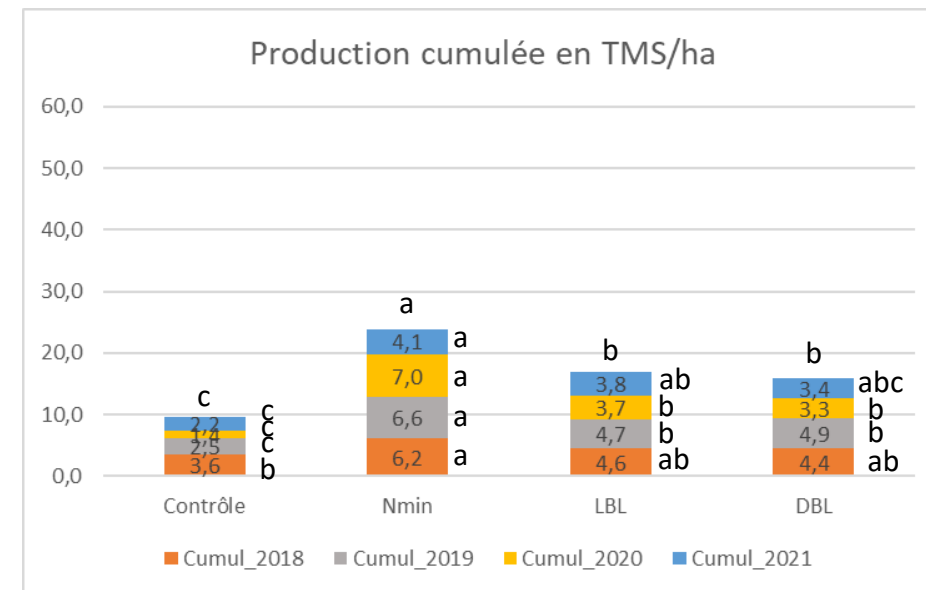
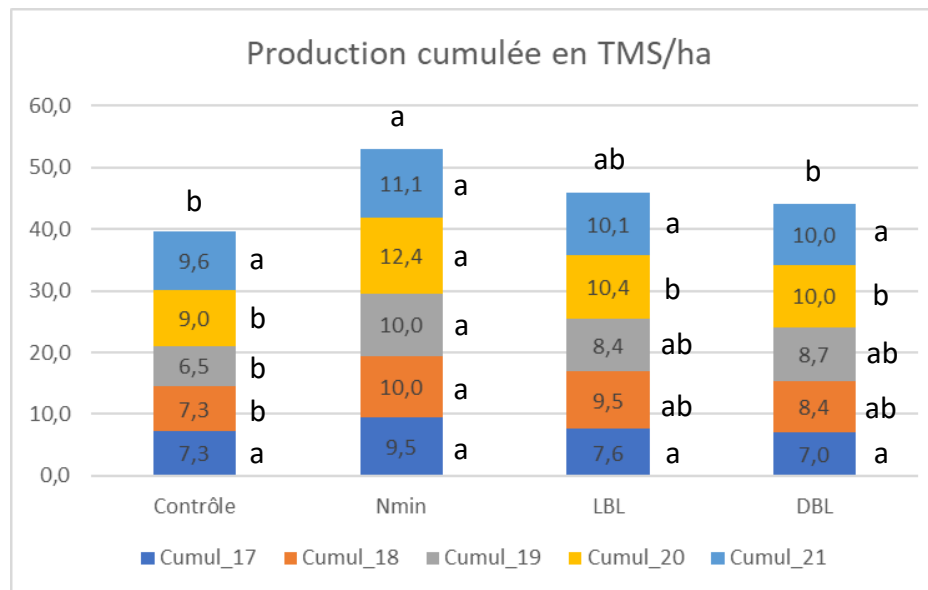
- pesée de biomasse /microparcelle à chaque fauche



Focus sur 4 modalités :

- Témoin non fertilisé (**Contrôle**)
- Ammonitrate 230 uN (**Nmin**)
- Lisier brut local 230 uN (**LBL**)
- Digestat brut local 230 uN (**DBL**)

Avec le soutien de



Gradient de productivité : Nmin > LBL = DBL > Contrôle non fertilisé
Effet « fertilisant » plus marqué sur les PT / PP



Indicateurs sol

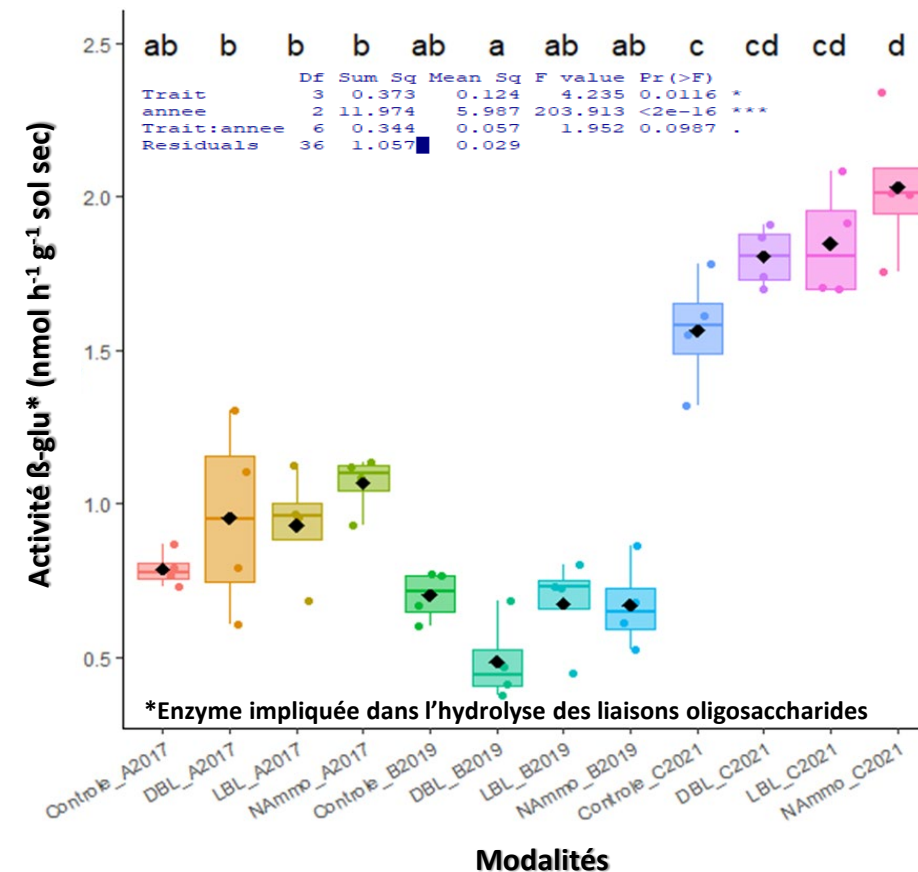
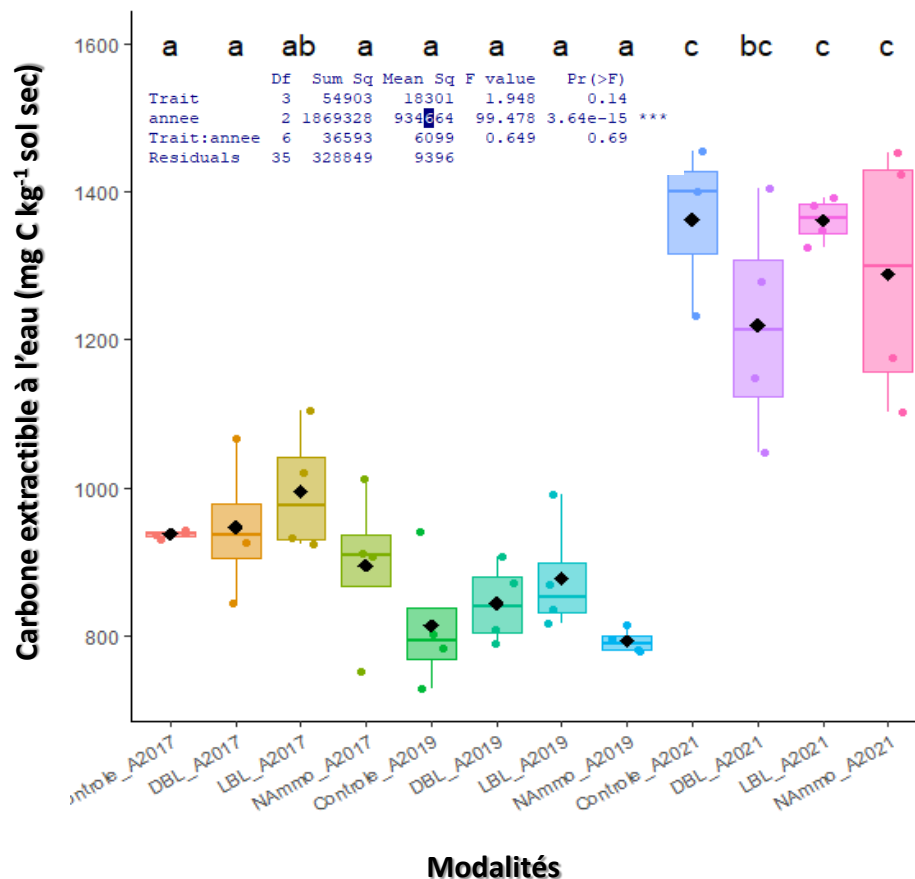
Résultats

Focus sur 4 modalités :

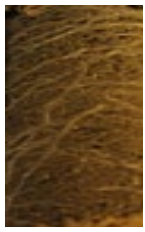
- ☐ Témoin non fertilisé (**Contrôle**)
- ☐ Ammonitrate 230 uN (**Nmin**)
- ☐ Lisier brut local 230 uN (**LBL**)
- ☐ Digestat brut local 230 uN (**DBL**)



Avec le soutien de

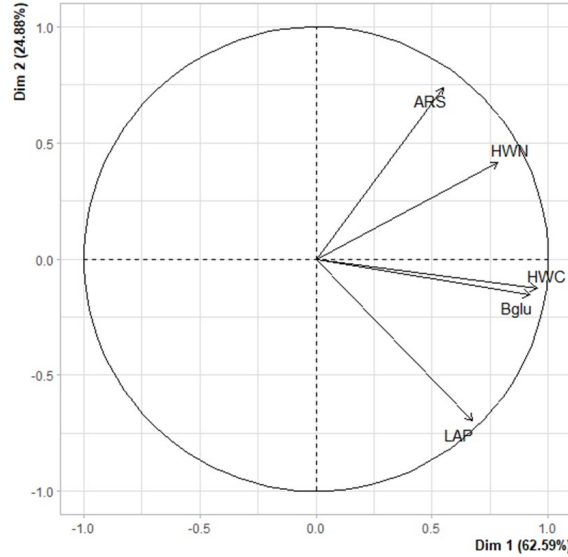


- Effet année > effet modalité de fertilisation
- Différence de sensibilité des indicateurs : activité enzymatique en lien avec le cycle du C > pool C extractible
- Lien avec la productivité de la PP ?



} *Indicateurs sol*

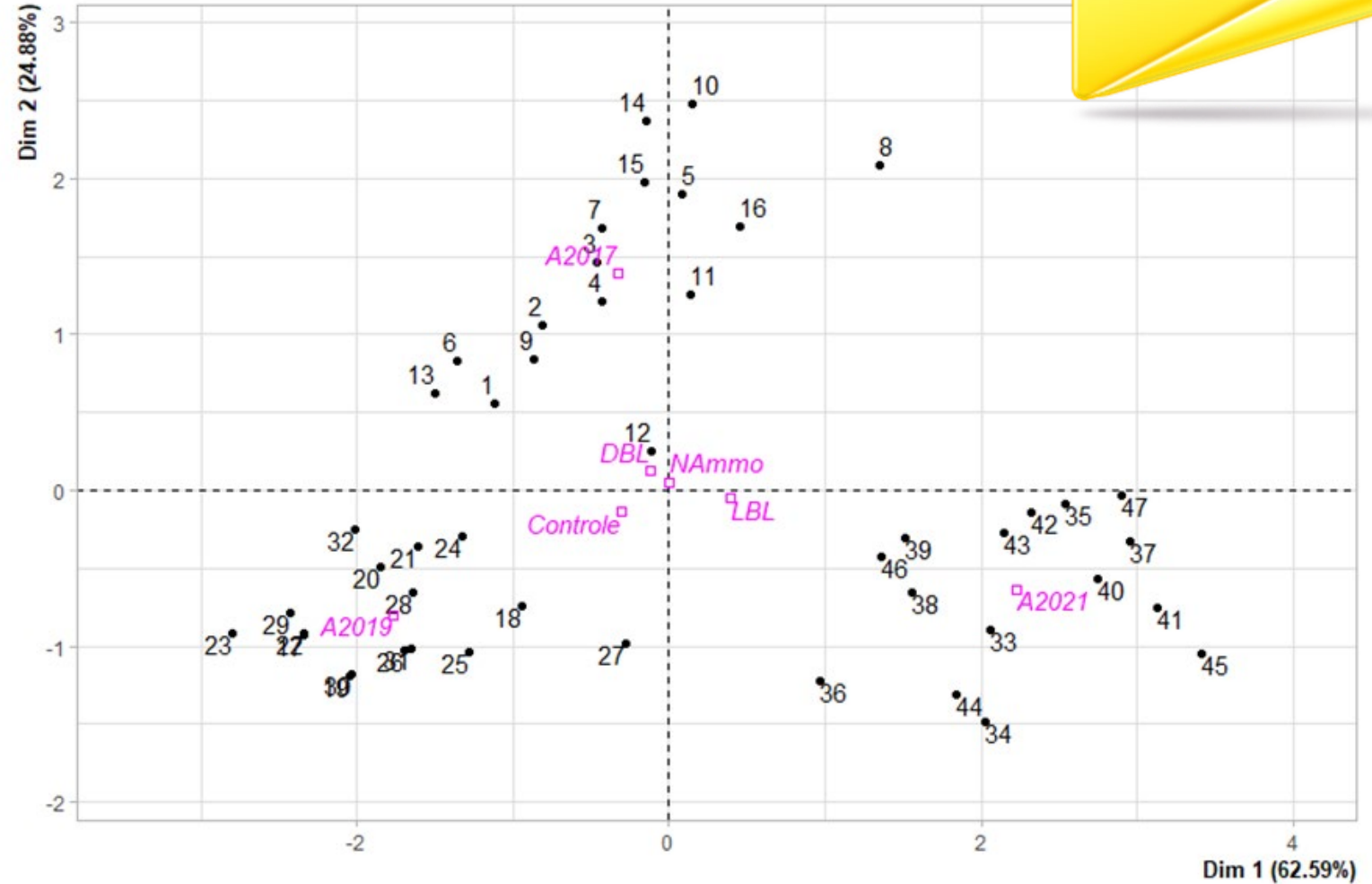
Résultats



Avec le soutien de

Focus sur 4 modalités :

- Témoin non fertilisé (**Contrôle**)
- Ammonitrate 230 uN (**Nmin**)
- Lisier brut local 230 uN (**LBL**)
- Digestat brut local 230 uN (**DBL**)



➤ Effet année > effet modalité de fertilisation

Conclusions

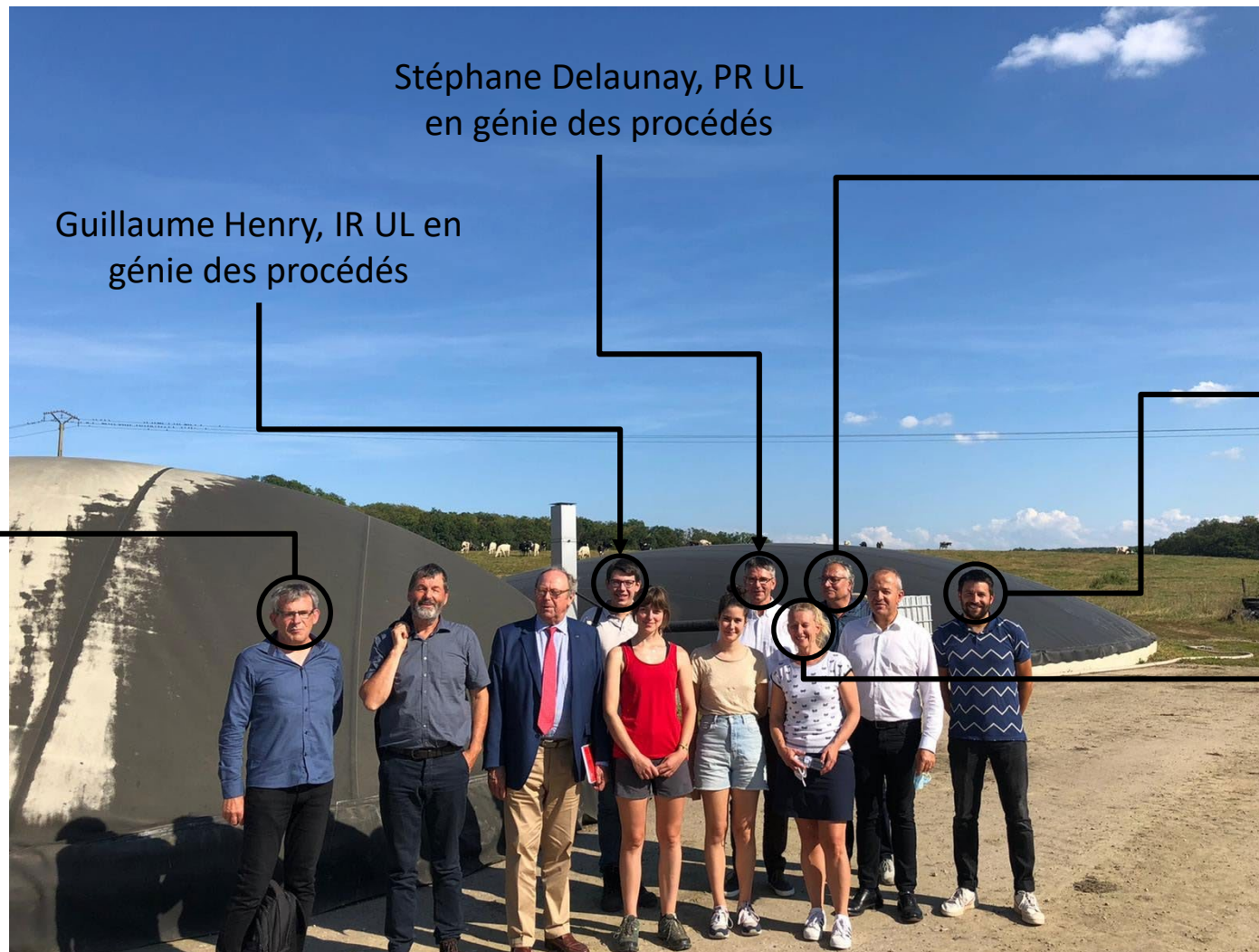
- ☐ Les digestats de méthanisation soutiennent une production fourragère équivalente aux effluents bruts dans le contexte pédoclimatique lorrain
- ☐ Les gains de productivité en comparaison du témoin non fertilisé sont meilleurs en PT / PP
- ☐ Les digestats et les lisiers bruts présentent des effets similaires sur la taille du pool de carbone soluble et les activités en lien avec la minéralisation des MOS

Perspectives

- ☐ Evaluation des changements de communautés végétales en PP
- ☐ Analyses en cours sur les qualités des MOS et changement de communautés microbiennes
- ☐ Poursuite des épandages dans les années à venir = effets à long terme

Avec le soutien de

Remerciements



Stéphane Delaunay, PR UL
en génie des procédés

Guillaume Henry, IR UL en
génie des procédés

Stéphane Pacaud, co-porteur
de la chaire et spécialiste de
la méthanisation

Alexandre Laflotte, IR UL,
directeur de la ferme de la
Bouzule en charge des essais
agro

Séverine Piutti, PR UL,
spécialiste des questions de
fertilité biologique des sols

+ Benjamin Ravard, AI UL
+ Adrienne Mangin, TR UL
+ stagiaires, apprentis...

Yves Le Roux, PR UL, co-porteur de la
chaire et spécialiste des questions de
transition énergétique.

Source de la photographie : Visite de la mission sénatoriale à la Bouzule en 2021
en présence de messieurs les sénateurs, JF Husson, D. Salmon et P. Cuypers.

**Aux membres UL/ENSAIA de la chaire AGROMETHA, pleinement investis dans la recherche et
développement autour de la méthanisation**