

VALEUR AZOTE DES DIGESTATS DE METHANISATION

Bertrand DECOOPMAN. CRAB, Sabine HOUOT, INRA-ECOSYS, Myriam GERMAIN INRA-ECOSYS, Daniel Hanocq CRAB, Alain AIRIAUD. CRAPL, Laurent LEJARE. CRAC, Caroline LE ROUX. LDAR.

Le contexte et les objectifs.

Le développement de la méthanisation en France entraîne la production de plus en plus importante de digestats de méthanisation (bruts ou filtrés), utilisables comme fertilisants des cultures. L'essentiel des digestats sont épandus à l'état brut.

Afin de conseiller les utilisateurs de ces digestats sur les doses à apporter aux cultures, il importe de connaître le(s) coefficient(s) d'équivalence engrais de ces PRO (Keq : voir Guide méthodologique COMIFER 2012).

Des premières données ont été publiées en 2013 (Groupe azote COMIFER mai 2013) mais il était évident pour les auteurs que ces dernières étaient incomplètes et devaient faire l'objet de références supplémentaires.

Porté par les Chambres d'Agriculture de Bretagne, Pays de Loire et Centre et en collaboration avec le LDAR et l'INRA, le projet VADIM soutenu par l'ADEME dans le cadre du programme DOSTE (2013/2016), a permis de répondre à cette question.

Les résultats obtenus dans le cadre de ce programme VADIM ont été complétés par des références au champ existantes (INRA EFELE SOERE PRO, VADIMETHAN, CasDAR Effluents d'élevage).

Ces références de 2010 à 2016 ont été obtenues sur céréales (21 références), sur maïs (6 références), sur colza (7 références), et sur prairies (10 références).

Les digestats utilisés pour ces essais

Ils sont de quatre provenances principales :

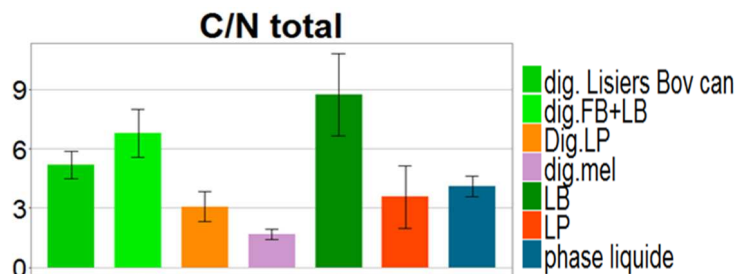
Digestat brut issu de Lisier de porc (**Dig LP**) (complémenté par des déchets divers) : (23 références)

Digestats brut issus de lisier (**dig.Lisiers Bov can**) ou fumier de bovin (**dig.FB+LB**) (complémenté par des déchets divers) (13 références)

Des phases liquides de digestats après séparation de phase (**phase liquide**) (issus de lisier de porc) sur colza (3 références)

Des digestats bruts issus de déchets d'IAA (**dig mel**) (5 références).

Figure N°1 : Variation du C/N des digestats en fonction de leur origine et comparaison avec des lisiers de porc et bovin non traités..



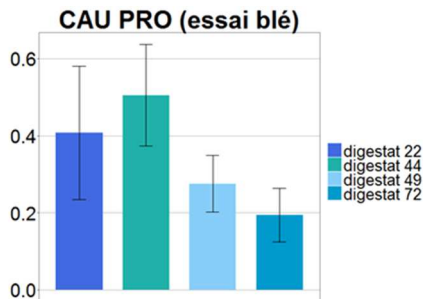
D'autres paramètres agronomiques ont été réalisés sur ces digestats comme : N-NH₄, MS, MO, Ntot, Norg.

Une analyse ACP à partir de ces résultats d'analyse de digestats (avec ou sans les lisiers de porc et de bovin utilisés sur les sites) fait ressortir que le C/N est le paramètre analytique le plus discriminant suivi par la teneur en N-NH₄.

Les CAU mesurés sur les essais céréales (21 références au champ)

Contrairement aux premières références (COMIFER 2013) il existe bien une différence de comportement agronomique du digestat selon les intrants apportés au digesteur. Ainsi le digestat issu d'IAA (44 sur la figure 2) à un CAU statistiquement différent du CAU obtenu avec le digestat issus de lisier et fumier de bovin (72 sur la figure N° 2). Les digestats à base de lisier de porc (22) et de lisier de bovin (49) étant intermédiaires.

Figure N° 2 : CAU observé sur céréale selon le type de digestat.



Quelle correspondance entre paramètres agronomiques et CAU céréales ?

Une analyse statistique montre que le paramètre agronomique le mieux corrélé avec le CAU est le C/N total (figure N°3), mais avec un R² faible (0.43 à 0.45 selon prise en compte ou pas des lisiers).

La variation du CAU en fonction du C/N total suit une droite. La variabilité du CAU pour les C/N bas est très forte. Cela est probablement dû à un effet perte de N-NH₃ au champ par volatilisation.

Si on « force » le modèle à prendre en compte la proportion de N-NH₄ dans le N total, (NH₄/Ntotal) plutôt que C/N total, rajouter la variable C/N **organique** donne de meilleures corrélations.

CAU = 0,137 + 0,007xN-NH₄/N total – 0,017xC/Norganique (R² = 0,56 avec uniquement des digestats)

CAU = 0,106 + 0,007xN-NH₄/N total – 0,015xC/Norganique (R² = 0,45 digestats+lisiers)

Une analyse similaire faite sur les Keq (à la place des CAU) améliore la variabilité (R² = 0.64 à 0.67) car les relations sont moins dépendantes des conditions des essais.

Les références au champ obtenues sur des cultures de maïs, colza et prairie permettent de faire évoluer les références COMIFER de 2013 même si leur nombre reste limité.

Conclusions

Ce travail permet de faire ressortir une différence de comportement agronomique importante des digestats selon leur origine. Il semblerait que les digesteurs alimentés par des intrants à C/N élevé (donnant des digestats à C/N élevé) ont des Keq plus faibles que les digestats à base d'intrants à C/N faible. Cette première typologie demande à être affinée.

Les pertes de N-NH₃ à l'épandage et les modes d'apport, peuvent faire varier très fortement le comportement agronomique. Un lien avec le programme Volt'Air est à faire.

Une modélisation prédictive du comportement agronomique du digestat semble possible à partir d'indicateurs simples comme le C/N et la teneur en N-NH₄, mais son utilisation pratique devra être croisée avec le mode d'apport et le risque de perte de N-NH₃.

Il importe de modifier les références COMIFER publiées en 2012, même si les données existantes sont encore incomplètes, car elles limitent l'intérêt fertilisant des digestats à C/N élevé.



Bertrand DECOOPMAN Ingénieur Agronome. En charge de la recherche agronomique appliquée principalement sur les PRO à la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne depuis 1998. Membre du COMIFER PRO, Membre du GREN Bretagne.