

DIGESTATS DE MÉTHANISATION

UNE STRATÉGIE de fertilisation à repenser



La composition chimique des digestats varie beaucoup en fonction du type et de la proportion des matières organiques utilisées pour alimenter le méthaniseur.

© AGPM-GIE

Le projet de recherche Vadimethan apporte de nouveaux éléments pour mieux appréhender la valeur fertilisante des digestats. Avant d'épandre ce type de produit, de nombreux paramètres doivent être pris en compte comme leur composition, l'évaluation de la disponibilité de chaque élément et l'incidence sur l'évolution du taux de matières organiques du sol.

Le développement récent d'unités de méthanisation collectives ou à la ferme pose la question du devenir des digestats. La valorisation par épandage au champ de ces produits est aujourd'hui la voie privilégiée mais la grande diversité de leurs teneurs en éléments fertilisants peut rendre plus complexe la gestion de la fertilisation. La composition chimique des digestats varie en effet beaucoup en fonction du type et de la proportion des matières organiques utilisées (1) pour alimenter les méthaniseurs (fumiers, lisiers, résidus de cultures, cultures intermédiaires, effluents agro industriels, déchets agroalimentaires...). Le processus de méthanisation prélève leur fraction la plus facilement dégradable pour produire du

méthane (CH_4), mais les quantités d'azote et de minéraux (P, K, Ca, Mg...) qu'elles contiennent ne sont pas modifiées. Avant d'exporter cette matière dans les parcelles, il est donc nécessaire de réaliser une analyse, si possible à une date proche de la période d'épandage. Au cours de son stockage, le digestat continue en effet d'évoluer et peut subir des transformations par séparation de phase. Les éléments minéraux peuvent se retrouver soit dans la phase liquide du digestat (comme le potassium très soluble), soit fixés dans la phase solide (phosphore peu soluble) qui peut ensuite faire l'objet d'un compostage avec des coproduits (souvent des déchets verts). Ces processus fourniront des produits différents du point de vue des teneurs en minéraux et en matière sèche.

PERTE D'AZOTE AMMONIACALE : les digestats très concernés par ce risque

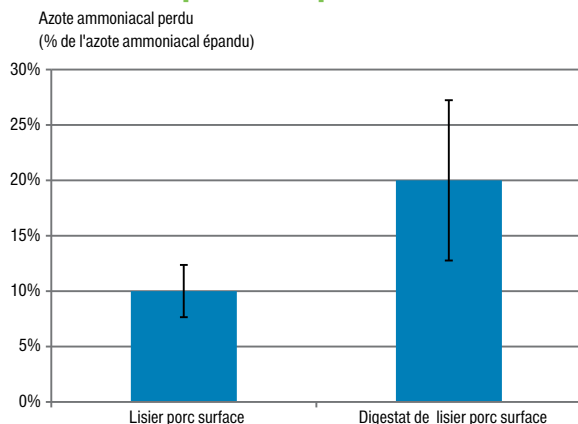


Figure 1 : Exemple de perte par volatilisation ammoniacale dans un essai de comparaison de lisier de porc et de digestat de lisier de porc après épandage sur un sol nu sans enfouissement (2011).

De l'azote rapidement disponible

L'azote minéral principalement ammoniacal (NH_4^+) se retrouve préférentiellement dans la phase liquide tandis que l'azote organique restera essentiellement dans la phase solide. Cette ammoniaque provient de la minéralisation des composés azotés organiques au cours de la méthanisation qui ne peuvent s'oxyder dans le méthaniseur. Le risque de pertes d'azote par volatilisation d'ammoniac au moment et dans les heures qui suivent l'épandage est important, aussi bien pour les digestats liquides que ceux obtenus par voie sèche (figure 1). Le choix de conditions optimales d'épandage doit donc être à privilégier (absence de vent et éventuellement prévision de pluie dans les 24 heures). Les méthodes les plus efficaces pour limiter les pertes post épandage sont

« Il est nécessaire de réaliser une analyse, si possible à une date proche de la période d'épandage, car le digestat continue à évoluer au cours de son stockage. »

VADIMETHAN : un projet pour mieux connaître la nature des digestats

Ce projet, qui a duré de 2013 à 2015, a été piloté par la chambre régionale d'agriculture des Pays-de-Loire et a rassemblé sept partenaires : les chambres d'agriculture du Maine-et-Loire, de Loire-Atlantique et de la Sarthe, ARVALIS, TERRENA, AILE et l'ADEME. Le but était de créer des références sur la valeur fertilisante azotée des digestats produits sur la région et de quantifier leur effet à long terme sur les taux de matières organiques des sols, en remplacement des effluents d'élevages. Trois digestats différents ont été choisis et épandus en sortie d'hiver sur blé sur trois sites d'expérimentation. En troisième année du projet, pour vérifier l'origine des différences de $KeqN$ observées, les trois digestats ont été comparés sur les trois sites. Leur caractérisation au laboratoire a ensuite été effectuée pour étudier leur impact sur les évolutions des teneurs en matières organiques des sols des exploitations concernées.

l'enfouissement immédiat du digestat avec un outil de déchaumage sur 8 à 10 cm de profondeur ou l'utilisation d'enfouisseurs pour les épandages sur sol nu avant implantation. Il est également conseillé de pratiquer la séparation de phase et de réaliser l'épandage de la phase liquide afin de favoriser l'infiltration rapide dans le sol, et de faire un co-compostage de la phase solide. Ces pratiques conduisent à une meilleure valorisation de l'azote du digestat, qui dans sa composition peut se rapprocher de celle d'un lisier de porc (2). Ces produits seront épandus à une date proche de la période d'absorption intense par la culture réceptrice, début ou courant printemps. Des épandages de fin d'été ou début d'automne peuvent être envisagés dans certaines régions pour des



Des épandages de fin d'été ou début d'automne peuvent être envisagés dans certaines régions pour des implantations de colza voire de couverts à des doses ne dépassant pas 100 kg d'azote par ha.



Une des méthodes les plus efficaces pour limiter les pertes ammoniacales post épandage est d'enfouir immédiatement le digestat avec un outil de déchaumage sur 8 à 10 cm de profondeur.

© M. Moquet - ARVALIS - Institut du végétal

implantations de colza voire de cultures intermédiaires à des doses ne dépassant pas 100 kg d'azote efficace par ha [3]. Le coefficient d'équivalence azote (KeqN) est toutefois très variable selon le digestat et est à moduler en fonction du type de produit. Un réseau d'essais mis en place dans le cadre du projet Vadimethan [encadré] conduit par la chambre régionale d'agriculture des Pays-de-Loire montre ainsi des effets de l'azote très variables pour trois digestats différents épandus en sortie d'hiver sur blé (figure 2). Ces digestats sont issus de la méthanisation, en majorité de lisiers, de fumiers ou de déchets agroalimentaires. Des essais complémentaires sont cependant nécessaires pour confirmer ces résultats et définir avec précision les types de digestats (produits entrants, durée de méthanisation, durée de stockage...) conduisant à des KeqN différenciés.

Un effet amendement organique comparable à du fumier

Le potassium sera quant à lui la plupart du temps disponible à 100 % pour la culture réceptrice. Le nombre de données manque encore pour le phosphore afin de donner une valeur fiable de KeqP mais il faut considérer cet élément disponible sur le moyen terme. Dans tous les cas, la proportion non assimilée augmentera le stock de P₂O₅ du sol qui alimentera les cultures suivantes. Au niveau de la matière organique, les quantités apportées par les digestats liquides sont relativement faibles. Les produits issus de méthanisation par voie sèche en contiennent plus. Cette matière organique est constituée essentiellement de chaînes carbonées très difficiles à dégrader par les microorganismes

du méthaniseur. Elle possède une stabilité élevée et participe donc très positivement au bilan humique de la parcelle. L'étude réalisée dans le cadre du projet Vadimethan a d'ailleurs mis en évidence que le remplacement des épandages de lisiers ou de fumiers par du digestat ne modifiait pas sur le moyen terme (20 ans) les teneurs en matières organiques des sols des exploitations concernées. Ces travaux ont également montré que la mise en place d'une unité de méthanisation générerait des modifications plus ou moins importantes des répartitions des restitutions organiques selon les exploitations. Le fonctionnement du système de culture dans son ensemble est également impacté avec l'introduction de cultures intermédiaires récoltées pour sécuriser l'alimentation du méthaniseur. La répartition du digestat sur les cultures et les parcelles est différente de celle des effluents d'élevages initialement utilisés car l'effet fertilisant, en particulier l'azote, est différent. Ce type d'engrais organique ouvre de nouvelles opportunités d'épandage par exemple en sortie d'hiver sur cultures installées ou sur prairies pour certaines exploitations. Ces modifications conduisent à diminuer les apports de carbone sur certaines parcelles et à les accroître sur d'autres avec au final un bilan de restitution de carbone neutre au niveau de l'exploitation agricole.

[1] Rapport « Qualité agronomique et sanitaire des digestats ». ADEME octobre 2011.

[2] Voir les coefficients d'équivalence azote (KeqN) de la méthode COMIFER : www.comifer.asso.fr.

[3] Dans tous les cas, se référer à la réglementation départementale.

Robert Trochard - r.trochard@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS - Institut du végétal

DISPONIBILITÉ EN AZOTE : des potentiels très hétérogènes

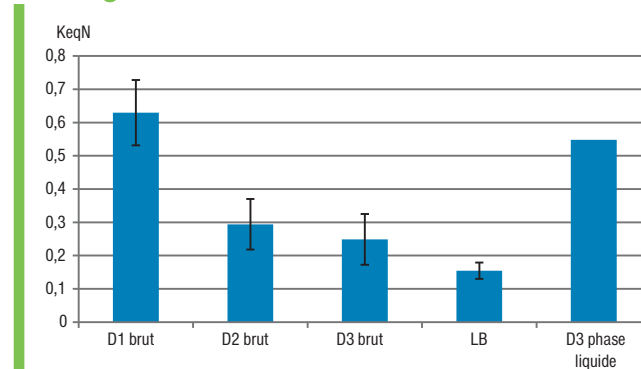


Figure 2 : Coefficients d'équivalences azote (KeqN) moyens obtenus pour différents types de digestats. Projet Vadimethan en Pays-de-Loire. La phase liquide du digestat D3, après séparation de phase, donne un KeqN deux fois plus élevé que celui du même digestat (D3) brut. Pour le digestat D1, le KeqN donné par la table COMIFER est de 0,65 dans cette situation (épandage de digestat en sortie d'hiver sur blé) et correspond bien aux valeurs observées sur l'essai.