

Sous-produits de méthanisation au banc d'essai

Les engrais doivent nourrir les plantes, améliorer le sol et peu polluer la nature. Un essai pluriannuel teste l'utilisation d'engrais de recyclage provenant d'installations de biogaz.

L'utilisation des lisiers méthanisés et des digestats est controversée en agriculture biologique. On accorde en effet traditionnellement au compostage aérobie de matières organiques un effet positif pour les organismes du sol, tandis que les engrais fermentés en anaérobie – donc en l'absence d'oxygène – ont une plus mauvaise réputation. Alors que les uns considèrent la haute teneur en ammonium des produits méthanisés comme de l'azote à effet rapide, les autres invoquent le principe qu'ils veulent «nourrir le sol, pas la plante». Du point de vue de l'environnement, c'est cependant d'abord le potentiel de pertes des différents engrais qui est décisif. Car si peu d'azote se perd sous forme d'ammoniac, de gaz hilarant et de nitrate, cela diminue la pollution de l'air et des eaux ainsi que l'effet de serre. L'utilisation de charbon végétal pourrait contribuer à stocker provisoirement des substances volatiles.

Il y a donc encore de nombreuses questions et incertitudes au sujet des engrais fermentés dans les cultures. C'est pour cela que le FiBL mène en collaboration avec Agroscope depuis 2018 à Wallbach AG un essai au champ installé pour au moins sept ans qui doit livrer de nouvelles connaissances sur les rendements, la qualité du sol et les conséquences environnementales. Cet essai est financé par les offices fédéraux de l'agriculture (OFAG), de l'environnement (OFEV) et de l'énergie (OFEN).

Le volume d'engrais à épandre joue un grand rôle

Dans cet essai, les chercheurs comparent de nombreux procédés de fertilisation: Différents engrais organiques liquides et solides sont épandus sur différentes surfaces. Il y a pour assurer la comparabilité des parcelles de contrôle qui ne reçoivent aucun engrais azoté ou seulement un engrais minéral. L'engrais minéral sert uniquement de référence puisqu'il n'est pas autorisé en bio. Toutes les surfaces fertilisées reçoivent la même quantité d'azote total. La surface de contrôle avec fertilisation minérale reçoit donc 100 pourcents de la dose sous forme d'ammonium ou de nitrate tandis que le lisier de bovins, le lisier méthanisé et les digestats solides et liquides ne contiennent que 50 à 62 pourcents de l'azote sous forme d'ammonium. Le volume de lisier de bovin est toujours au moins deux fois plus grand que celui du lisier méthanisé et du digestat liquide parce que les matières méthanisées présentent une concentration d'azote nettement plus élevée.

Dans cet essai, la rotation des cultures comprenait après une prairie temporaire d'abord du maïs d'ensilage en 2018, puis du blé d'automne en 2019 et de l'orge d'automne en 2020. Les plus hauts rendements ont toujours été obtenus sur la parcelle avec fumure minérale et les plus bas sur celle du contrôle

sans fumure. Les procédés avec digestat solide ont fourni des rendements à peine supérieurs à ceux du contrôle sans fumure, et les surfaces avec digestat liquide ont fourni des rendements parfois égaux à ceux du procédé avec fumure minérale. Les analyses de laboratoire ont montré que les plantes peuvent absorber nettement plus d'azote dans le procédé avec fumure minérale. La qualité boulangère du blé d'automne s'est aussi avérée meilleure avec la fumure minérale qu'avec le lisier de bovins, le lisier méthanisé ou le digestat solide.

La météo doit être bonne lors de l'épandage

La proportion d'azote réellement utilisé par les plantes se situait en moyenne des trois années d'essai entre 26 et 30 pourcents de l'azote total pour les engrais organiques liquides contre 50 à 75 pourcents pour la fumure minérale. L'adjonction au lisier méthanisé ou au digestat solide d'environ deux tonnes de charbon végétal par hectare n'a jusqu'ici pas montré de nette amélioration de l'utilisation de l'azote, mais les apports annuels provoquent une lente augmentation de la teneur en charbon végétal du sol. Ce que cela signifie pour le sol, les chercheurs ne pourront le dire au plus tôt qu'après trois années d'essais supplémentaires.

Le même essai a permis, dans le cadre d'une thèse de doctorat, de mesurer les pertes gazeuses sous forme de gaz hilarant et d'ammoniac. Les pertes d'ammoniac après l'épandage des engrais organiques liquides avec un pendillard étaient parfois très grandes parce que l'équipe de recherche n'a pas toujours pu attendre que les conditions météo soient optimales pour l'épandage. Les pertes ont eu tendance à être plus élevées pour le lisier méthanisé et le digestat liquide que pour le lisier de bovins, donc les producteurs doivent absolument veiller à effectuer les épandages seulement en conditions fraîches et sans vent et à ce que les engrais puissent rapidement pénétrer



Pour l'essai, le lisier méthanisé est mélangé à du charbon végétal et épandu après 14 jours. Photo: Marion Nitsch

dans le sol ou y être incorporés. Il faut aussi surveiller la quantité d'azote, car l'essai mené à Wallbach a montré que le lisier méthanisé et les digestats liquide contiennent plus du double d'azote que le même volume de lisier de bovins.

Un autre facteur important est le gaz hilarant (protoxyde d'azote). Les pertes sous cette forme sont négligeables pour le bilan de l'azote mais très importantes pour l'effet de serre. Avec deux épandages par année dans le maïs, le blé et l'orge, tous les procédés ont émis des quantités analogues de gaz hilarant. Les plus importantes émissions de ce gaz sont néanmoins survenues – indépendamment de la fumure – directement après la rompu de la prairie temporaire. À ce moment, en 2018, les températures du sol étaient déjà hautes et les microorganismes étaient très actifs. Les pertes sous forme de gaz hilarant s'accroissent avec l'augmentation de l'activité microbienne, des teneurs en azote minéral, des températures et de l'humidité du sol.

Influence sur les organismes du sol mal connue

Les changements dans la qualité des sols ne sont souvent mesurables qu'après une dizaine d'années. Cet essai au champ a montré après les deux premières années une augmentation des réserves en carbone due à l'utilisation de charbon végétal et de digestats solides. Ces derniers ne servent donc pas tellement d'engrais azotés mais plutôt d'amendements humifères et qui améliorent la structure du sol. L'essai va continuer ces prochaines années d'observer l'influence des engrais fermentés sur les organismes du sol. Les recherches portent aussi sur une

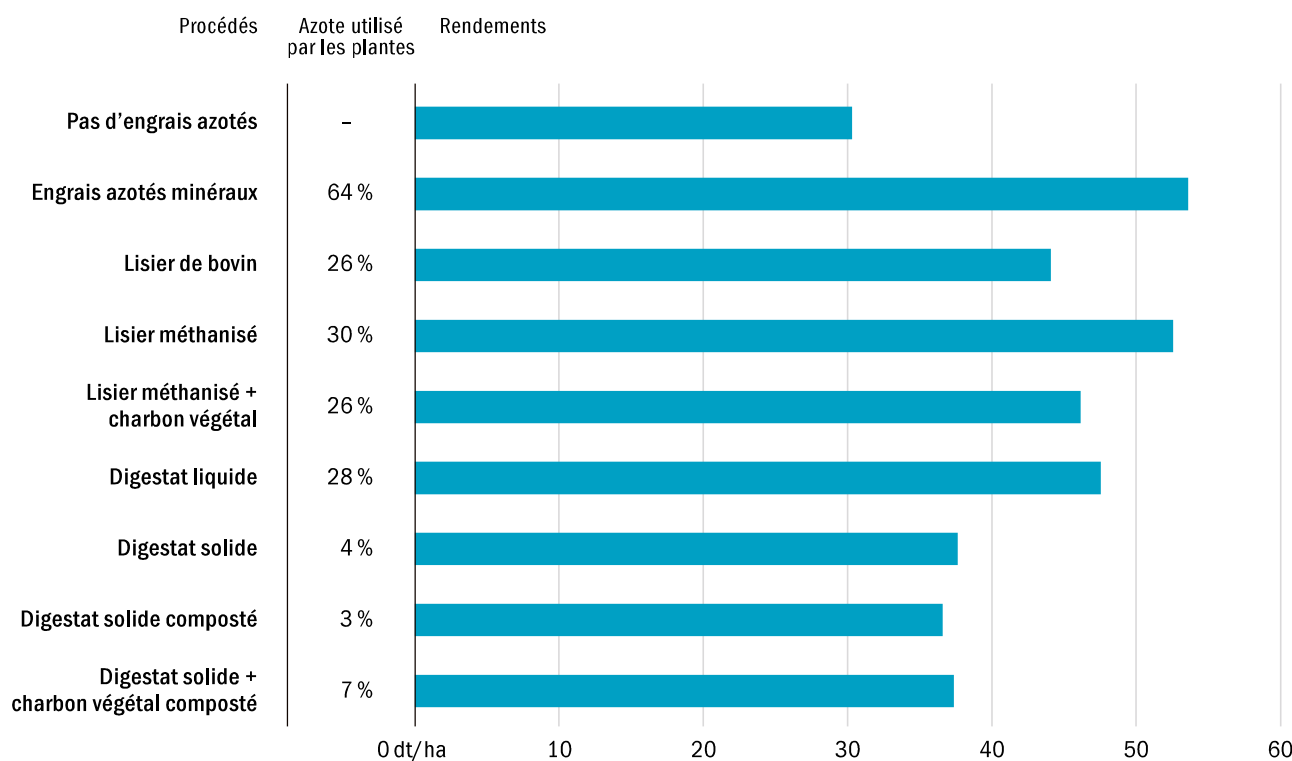
potentielle accumulation de microplastiques et d'autres impuretés qui peuvent arriver dans les champs par les engrais de recyclage. Le respect des valeurs limites pour les substances étrangères dans les digestats et les composts est déjà garanti en bio puisque seuls les engrais de recyclage provenant d'installations qui figurent dans la Liste des intrants sont autorisés.

Les données sur l'azote sont au centre de l'essai au champ de Wallbach. Les engrais organiques de recyclage analysés fournissent aussi tous les autres nutriments nécessaires et peuvent donc contribuer à une nutrition équilibrée des plantes. Il y a actuellement beaucoup d'autres procédés de recyclage d'éléments nutritifs en cours de développement, par exemple l'extraction du phosphore des boues d'épuration, ceci toujours pour se rapprocher d'une économie circulaire. Certains de ces engrais phosphatés minéraux se dissolvent mal dans l'eau mais sont quand même phytodisponibles. L'agriculture biologique devra bientôt décider lesquels de ces engrais elle peut autoriser et utiliser à bon escient afin de mieux refermer ses cycles. *Aline Lüscher et Else Bünemann, FiBL*

- Else Bünemann, Responsable du groupe Nutrition des plantes & symbioses, FiBL
else.buenemann@fibl.org
tél. 062 865 04 82
- Jochen Mayer, Groupe protection des eaux et flux des substances, Agroscope
jochen.mayer@agroscope.admin.ch
tél. 058 468 72 14

Procédés de fertilisation en comparaison

Rendements de l'orge d'automne en décitonnes par hectare



Le diagramme montre les rendements en grain de l'orge d'automne dans l'essai au champ de Wallbach en 2020.

La deuxième colonne compare, mesuré pendant trois ans, l'azote utilisé par rapport à l'azote total épandu. *Source: FiBL*