



Cemagref - Equipe EPURE Rennes

Traiter le lisier sans polluer

Comment concilier production porcine et protection de l'environnement ? À l'heure où les agriculteurs protestent contre la baisse du prix du porc, où les consommateurs et les pouvoirs publics revendiquent un meilleur respect de l'environnement et de la qualité des produits, le Cemagref propose des technologies respectueuses de l'environnement.

En Bretagne, l'élevage intensif de porcs produit 8 à 10 millions de tonnes de lisier par an. Riche en azote et en phosphore, le lisier est un très bon engrais. Pourtant, lorsque la quantité de lisier épandu est supérieure aux besoins réels de la plante, cette même richesse va entraîner la pollution des sols, des eaux et de l'air. Ainsi, certains cours d'eau en Bretagne ont des teneurs en nitrates supérieures à 50 mg/l. Eau non potable, eutrophisation des rivières et prolifération des algues en bord de mer sont les conséquences de cet excédent. Pour limiter la pollution des eaux par les nitrates, la solution pratiquée dans 90 % des cas est le traitement aérobie du lisier. Au cours de ce traitement, une partie de la charge azotée est éliminée sous forme de gaz. Ce sont des bactéries naturellement présentes dans le lisier qui réalisent

cette transformation. Comme elles ont besoin d'oxygène pour vivre, des aérateurs insufflent de l'air dans le lisier pendant le traitement. Cependant, la réduction de la charge azotée du lisier engendre parfois des émissions de gaz polluants comme le protoxyde d'azote (N_2O) et l'ammoniac (NH_3). Depuis plusieurs années, des scientifiques du Cemagref à Rennes mènent des recherches pour limiter l'émission de ces gaz polluants.

COMPRENDRE LES BACTÉRIES POUR LIMITER LES POLLUTIONS

Le traitement aérobie du lisier permet une élimination importante de la charge azotée, de l'ordre de 70 % de l'azote total du lisier. Cet azote est dégradé par des bactéries aérobies sous forme de gaz N_2 , N_2O et NH_3 . Le principal composé gazeux émis est l'azote

moléculaire N_2 , absolument inoffensif pour l'environnement. Cependant, les bactéries qui digèrent les composés azotés, peuvent aussi libérer sous certaines conditions, d'autres gaz nocifs pour l'environnement, le protoxyde d'azote N_2O et l'ammoniac NH_3 . Pour réduire ces pollutions, il est donc nécessaire de savoir à quel moment et dans quelles conditions les bactéries sont capables de produire ces gaz. Pour cela, des essais sur un pilote de laboratoire ont été conduits. Les chercheurs ont ainsi étudié l'influence de plusieurs paramètres sur le déroulement du traitement aérobique du lisier. Ils sont principalement intervenus sur le temps de séjour et sur la stratégie d'aération. Les caractéristiques du lisier ont été mesurées afin de contrôler les émissions gazeuses et la teneur en matière azotée. Les processus responsables des émissions de protoxyde d'azote ont été identifiés : il s'agit de la nitrification et de la dénitrification réalisées par certaines bactéries du lisier. Le processus de nitrification correspond à la transformation de l'azote du lisier en nitrates. Quand il n'y a pas assez d'oxygène, du protoxyde d'azote peut être libéré dans l'atmosphère. Le second processus générateur de N_2O est la réaction de dénitrification. Les bactéries transforment les nitrates en azote moléculaire N_2 . Cette fois-ci, le protoxyde d'azote est émis quand il y a trop d'oxygène. Il faut donc laisser un temps d'anoxie suffisant pour qu'il n'y ait pas d'émission de N_2O .

Lors du traitement aérobique du lisier, 30 % de l'azote total du lisier peut être transformé en N_2O pendant le séjour dans le bassin d'aération. En maîtrisant les séquences d'aération et d'anoxie, il est possible de passer de 30 % de N_2O émis à 0 %. Les performances

d'élimination optimale de la matière azotée sont conservées avec 60 à 70 % d'élimination de l'azote total.

QUANTIFIER LES TRANSFERTS DE POLLUTION SUR LE TERRAIN

Différents systèmes de mesure ont été mis au point afin de quantifier ces émissions sur les filières de traitement et d'adapter les stratégies de traitement selon les besoins. Ces quantifications ont permis de montrer que lorsque les conditions d'aération sont adéquates, les émissions de N_2O et de NH_3 issues du réacteur biologique sont très faibles. Par contre, les transformations et les transferts de l'azote vers l'atmosphère peuvent également avoir lieu lors du stockage avant le réacteur biologique et se poursuivre également pendant le stockage des co-produits issus du traitement. Ainsi, lors de ces étapes, des émissions de NH_3 et d'autres composés polluants tels que le méthane (CH_4), un gaz à effet de serre, ont été observées. Cependant, les émissions de ces gaz polluants issus d'une filière de traitement restent inférieures de 30 à 70 %, à une filière de gestion traditionnelle de stockage puis d'épandage.

Toutes ces expériences, amorcées depuis de nombreuses années au Cemagref, ont permis aux chercheurs d'acquérir une bonne connaissance sur l'optimisation du traitement aérobique du lisier dans le respect de l'environnement. Les acquis scientifiques permettent à ces spécialistes de donner des conseils aux gestionnaires des stations de traitement. Cette compétence est d'ores et déjà mise à contribution par des collectivités soucieuses de mieux maîtriser la pollution de l'environnement. Des travaux se poursuivent actuellement pour améliorer les procédés existants ou pour développer de nouveaux procédés ■

Contacts scientifiques

Cemagref Rennes
Laurence Loyon
Tél. 02 23 48 21 58
laurence.loyon@cemagref.fr

Fabrice Béline
Tél. 02 23 48 21 23
fabrice.beline@cemagref.fr