

Congrès GEMAS-COMIFER, Lyon 18 et 19 novembre 2015

Impact des techniques d'application des engrais azotés sur maïs sur les émissions d'azote par volatilisation ammoniacale. Synthèse des résultats acquis dans le cadre du projet transfrontalier INDEE

Cohan J.P.*, Lasserre D., Munsch T., Stimpfling M., Schlageter F., Clinkspoor H.

*Auteur pour correspondance

La volatilisation ammoniacale correspond à l'émission d'ammoniac gazeux (NH_3) dans l'air issu de l'ion ammonium (NH_4^+) contenu dans la solution du sol. Dans la majorité des cas, elle se produit à la suite des apports d'engrais azotés ou de produits résiduels organiques contenant de l'azote uréique (précurseur de l'ammonium) ou ammoniacal. Elle constitue une part importante des baisses d'efficacité des apports de produits azotés (source de pertes économiques pour l'agriculteur) et contribue à la constitution de microparticules préjudiciables à la santé humaine et à l'environnement.

L'objectif de l'étude est de tester l'impact de différentes techniques d'application des engrais azotés sur les émissions d'azote par volatilisation ammoniacale sur maïs. Elle a été conduite dans le cadre du projet INDEE** (Injection d'engrais N sous forme de Dépôt pour plus d'Efficiency et moins d'Emissions dans l'environnement) en région Alsace. Animé par ARVALIS-Institut du végétal et de l'ITADA (Institut Transfrontalier d'Application et de Développement Agronomique), le projet INDEE a réuni de 2012 à 2015, 19 organismes français, allemands et suisses autour de la thématique de l'amélioration des pratiques d'apports d'engrais azotés sur maïs. Le projet a été financé à 50% par le fond européen INTERREG.

Quatre expérimentations ont été suivies en région Alsace de 2012 à 2014 (2 en sols de limons de Loess et 2 en sols superficiels de Hardt). Les éléments principaux du protocole sont :

- **Type d'engrais étudiés** : Sulfate ammoniac (8,5 % N-NH_4^+), UREE 46 (46 % N-Urée) et ALZON 46 (46 % N-urée + DCD+TZ (inhibiteurs de nitrification)). Tous les engrais n'étaient pas testés dans tous les essais.
- **Types d'enfouissement étudiés** : CULTAN (18 cm de profondeur un inter-rang sur 2) sur tous les essais et bineuse après épandage en plein (5 cm de profondeur) sur un essai.
- **Techniques de mesures des émissions d'ammoniac**: méthode CASDAR Volat' NH_3 (Cohan et al. 2013, Tang et al. 2001, Loubet et al. 2010, Sutton et al. 2000).

Quand on analyse l'ensemble des résultats des essais, on constate un effet significatif de l'enfouissement (quelle que soit la technique) sur les émissions d'ammoniac. Laisser l'urée en surface peut conduire à des pertes d'azote allant de 6 à 28 % de l'azote total apporté. Enfouir via la technique CULTAN une forme d'engrais au moins aussi sensible à la volatilisation que l'urée (sulfate d'ammoniac ou ALZON 46) ou enfouir l'urée d'une manière plus classique avec une bineuse réduit les pertes d'ammoniac à un niveau s'échelonnant de 0 à 6 % de l'azote total épandu. Au-delà de ce constat général, quelques résultats d'essais nous fournissent des informations complémentaires :

- **L'essai réalisé à ENTZHEIM en 2012** montre quand même quelques émissions suite au dépôt de sulfate d'ammoniac à 15-20 cm de profondeur par la méthode CULTAN. Les observations sur le terrain ont permis d'attribuer ce phénomène à une mauvaise fermeture de rang suite au passage de l'outil, créant ainsi un « canal » de contact avec l'atmosphère susceptible de générer des émissions. A la suite de cet essai, l'outil a bénéficié d'améliorations pour corriger ce problème.
- **L'essai conduit à ARTZENHEIM en 2014** met en évidence une légère émission suite à l'enfouissement de l'urée par une bineuse, alors que la méthode CULTAN n'en génère aucune. Cette différence pourrait provenir du fait que certains granules d'engrais restent quand même à la surface du sol, par exemple autour des plantes, suite à l'enfouissement par binage.

L'acquisition de références complémentaires est nécessaire pour confirmer ces résultats, et ainsi concevoir un référentiel de conseil pour les producteurs.

**Ce projet a été cofinancé par le programme européen INTERREG IV Rhin Supérieur. Actes du colloque final disponibles sur www.itada.org

Références bibliographiques

Cohan J.P., Charpiot A., Morvan T., Eveillard P., Trochard R., Champolivier L., De Chezelles E., Heurtaux M., Lorinquer E., Espagnol S., 2013. Quantification des émissions d'ammoniac suite à l'épandage de produits résiduels organiques et d'engrais minéraux au champ – 1^{ère} synthèse des résultats acquis dans le cadre du projet CASDAR VOLAT'NH₃. Congrès COMIFER-GEMAS - 20 & 21 nov. 2013 - Poitiers, France.

Loubet, B., Générmont, S., Ferrara, R., Bedos, C., Decuq, C., Personne, E., Fanucci, O., Durand, B., Rana, G., Cellier, P., 2010. An inverse model to estimate ammonia emissions from fields. European Journal of Soil Science, 61: 793-805.

Sutton M.A., Nemitz E., Milford C., Fowler D., Moreno J., San José R., Wyers G.P., Otjes R.P., Harrison R., Husted S., 2000. Micrometeorological measurements of net ammonia fluxes over oilseed rape during two vegetation periods. Agricultural and Forest Meteorology, 105, 351-369.

Tang Y.S., Cape J.N., Sutton M.A., 2001. Development and types of passive samplers for monitoring atmospheric NO₂ and NH₃ concentrations. The Scientific World, 1, 513-529.

Auteurs

COHAN Jean-Pierre / ARVALIS-Institut du végétal / jp.cohan@arvalisinstitutduvegetal.fr

Ingénieur R&D en fertilisation – Responsable du pôle Agronomie

LASSERRE Didier / ARVALIS-Institut du végétal

Ingénieur régional Alsace – chef de projet

MUNSCH Thomas / ARVALIS-Institut du végétal

Technicien d'expérimentation région Alsace

STIMPFLING Marielle / ARVALIS-Institut du végétal

Stagiaire Master II

SCHLAGETER Florence / ARVALIS-Institut du végétal

Stagiaire Ingénieur

CLINKSPOOR Hervé / Chambre Agriculture Région Alsace - ITADA

Coordinateur transfrontalier