

COOPÉRATION TRANSFRONTALIÈRE

# LA FERTILISATION DU MAÏS fédère les énergies



**Sous l'animation d'ARVALIS - Institut du végétal et de l'ITADA (1), des ingénieurs et techniciens français et allemands travaillent à la mise au point d'un outil d'injection d'azote sous forme solide. Ils étudient également les effets sur les plantes et l'environnement de la localisation de l'engrais.**

**P**our étudier la meilleure façon d'apporter de l'azote sur maïs, avec un double objectif économique et environnemental (diminution des doses d'azote, qualité de l'eau et de l'air),

un projet de recherche appliquée, intitulé INDEE (2), est actuellement mis en pratique des deux côtés du Rhin.

Le contexte général de la production agricole incite les producteurs à être de plus en plus vigilants lors de la mise en œuvre de la fertilisation. Il est nécessaire de valoriser au maximum les apports.

## Éviter la volatilisation

Le maïs occupe plus de 320 000 hectares dans la région frontalière de la plaine du Rhin supérieur située à cheval sur les régions Alsace, Bade-Wurtemberg, Rhénanie-Palatinat et canton

de Bâle (figure 1). Parfaitement adapté au contexte pédoclimatique de cette région, le maïs procure d'excellents rendements, à condition que ses

besoins en éléments fertilisants soient pourvus. Dans le cas de l'azote, l'engrais est généralement apporté après le semis, en une ou deux fois, sous forme solide et positionné en surface. La forme

« **L'urée est particulièrement sensible** à la volatilisation par temps sec et chaud. »

## En savoir plus

Un colloque de restitution du projet INDEE est organisé le 27 novembre 2014 à Sainte-Croix-en-plaine (68), consulter le site [www.itada.org](http://www.itada.org).

INDEE : une échelle régionale transnationale

d'engrais la plus utilisée est l'urée. Or cette forme est particulièrement sensible à la volatilisation si les granulés restent sur le sol par un temps sec, chaud et quelquefois venteux. Ces conditions sont souvent rencontrées dans la plaine du Rhin supérieur d'avril à juin, période de fertilisation des maïs. Pour remédier aux pertes dans l'air, la localisation des engrais au semis, ou juste après, qui consiste à enfouir le fertilisant à proximité de la graine ou de la jeune plante, est une des solutions à étudier.

**Enfouir mais aussi localiser**

Pendant la transformation de l'urée en ammonium par hydrolyse, une partie de l'azote est susceptible de se volatiliser dans l'air sous forme d'ammoniac ou de protoxyde d'azote. Pour éviter ce problème, la solution la plus simple consiste, lors de l'apport, à enfouir légèrement les granulés d'engrais avec un outil à dents comme une bineuse. Mais cela peut certainement être encore optimisé en localisant de manière plus fine le dépôt d'azote de telle façon qu'il soit à disposition des racines et à l'abri de la volatilisation. Les enjeux sont importants. La forme d'azote ammonium étant plus stable dans le sol, il s'agit de diminuer le lessivage d'azote nitrrique vers les nappes. L'incorporation de l'engrais dans le sol doit aboutir à une moindre volatilisation de la forme ammoniacale dans l'atmosphère. Et enfin, une plus-value économique est attendue pour les agriculteurs, grâce à la réduction des apports d'engrais (meilleure efficacité) et de carburant (un seul passage couplé avec le semis).

**Essai d'un nouvel outil d'injection**

D'une durée de trois ans au moins, INDEE consiste à mesurer la production du maïs en réponse au mode d'apport de l'azote. Depuis 2012, six sites sont suivis chaque année: deux en Alsace (Entzheim



Figure 1 : Espace de la conférence du Rhin supérieur. Source : Préfecture de la région Alsace, SESGARE

© J.P. Jouhaud



Une collaboration entre instituts techniques et associations locales de 3 pays.

© Hervé Chikispor (CIRAD-IRAD)





De nombreuses racines se développent au niveau du dépôt d'azote localisé entre les rangs.

© Karri Müller-Saemann (Arma Consult)

### 19 organismes impliqués

Malgré ses avantages, la fertilisation azotée du maïs sous forme de dépôt n'est quasiment pas pratiquée. Les partenaires du projet de coopération transfrontalière INDEE ont pour but de développer un outil d'injection de précision et d'acquies des références. Une collaboration, existait déjà depuis une vingtaine d'années entre les techniciens d'Alsace et ceux du Bade-Wurtemberg dans le cadre de l'ITADA (1). Le projet INDEE (2) rassemble, quant à lui, encore plus de participants - huit partenaires techniques (3 français, 5 allemands) et onze organismes associés (4 français, 5 allemands, 2 suisses) - démontrant ainsi l'importance des enjeux.

et Munchhouse), deux dans le Bade-Wurtemberg (Hausen et Biengen) et deux en Rhénanie-Palatinat (Speyer et Minfeld). Deux sites font l'objet de mesures de volatilisation d'ammoniac dans l'air et trois

« Dans chaque site, l'azote est injecté dans le sol sous forme ammoniacale selon la méthode CULTAN. »

sites sont équipés de bougies poreuses, capables de capter l'eau qui migre sous les racines (analyse des eaux de lessivage). Dans chaque site, l'azote est injecté dans le sol principalement sous forme ammoniacale selon la méthode CULTAN (*Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition*): introduction d'azote un rang de maïs sur deux, de manière très concentrée à une profondeur du sol d'au moins 15 cm où le dépôt restera stable plus longtemps. La technique d'injection a fait aussi l'objet d'améliorations. Un outil d'injection d'azote sous forme solide, mis au point avec la société allemande Ringwald CAD, a été testé et utilisé lors des semis des essais 2013.

(1) Institut Transfrontalier d'Application et de Développement Agronomique.

(2) Injection d'engrais N sous forme de Dépôt pour plus d'Efficiency et moins d'Émissions dans l'environnement.

Didier Lasserre - d.lasserre@arvalisinstitutduvegetal.fr  
 ARVALIS - Institut du végétal  
 Hervé Clinkspoor - h.clinkspoor@alsace.chambagri.fr  
 Chambre d'Agriculture de Région Alsace / ITADA  
 Jürgen Recknagel - juergen.recknagel@ltz.bwl.de  
 Landwirtschaftliches Technologiezentrum  
 Augustenberg / ITADA

## PERSPECTIVES AGRICOLES

- **CORRESPONDANTS RÉGIONAUX:**  
Eric Masson (Ouest), Thibaut Ray (Est), Guillaume Clouté (Sud), Chloé Malaval (Centre), Philippe Hauprich (Nord)  
Pour contacter un correspondant par mail :  
initialeduprenom.nom@arvalisinstitutduvegetal.fr
- **RÉALISATION DE LA PUBLICATION:**  
Sabrina Legivre - Tél.: 01 64 99 22 71  
Perspectives Agricoles 91 720 Boigneville  
s.legivre@perspectives-agricoles.com
- **SERVICES ADMINISTRATIFS ET ABONNEMENTS:**  
Perspectives Agricoles - ZA La Tellerie - CS 20016  
61 438 Fliers CEDEX  
Tél.: 02 31 59 25 00 - Fax: 02 31 69 44 35  
contact@perspectives-agricoles.com
- **DIFFUSION ET RELATION LECTEURS:**  
Amine El Yaagoubi - Tél.: 06 73 19 48 24  
a.elyagoubi@arvalisinstitutduvegetal.fr
- **RÉGIE PUBLICITAIRE:**  
Julien Joubert - Tél.: 05 62 71 79 41 - Fax: 05 62 71 79 40  
j.joubert@arvalisinstitutduvegetal.fr

- **COMITÉ DE RÉDACTION:**  
Christine Bar-L'Helgouach, Véronique Biarnes, André Borderon, Jean-Paul Bordes, Philippe Gate, Christine Gigandon, François Laurent, Jacques Mathieu, Nathalie Verjux, Franck Wiacek
  - **IMPRESSION:**  
Corlet Imprimeur (Condé-sur-Noireau, 14)
  - **ÉDITEUR:**  
Société LEPAF, Les Éditions et Publications Agricoles Françaises,  
23-25 avenue de Neuilly, 75 116 Paris  
Commission paritaire: n° 0417 T 81 521.
- La reproduction des articles parus dans Perspectives Agricoles est interdite sans autorisation et citation de la revue. Les chapeaux d'introduction des articles, résumés et intertitres sont de la rédaction. Les informations, indications, prescriptions figurant dans nos articles sont le résultat de recherches et expérimentations réalisées dans des conditions spécifiques. Les conditions de leur mise en œuvre doivent être adaptées à chaque situation particulière. Nous ne pouvons par conséquent apporter de garantie sur le résultat ou les conséquences de l'application des conseils ou indications figurant dans cette publication. La publicité paraît sous la responsabilité des annonceurs.
- Photo de couverture: Nicole Cornec

- **DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:** Jacques Mathieu
- **RÉDACTEUR EN CHEF:**  
Benoît Moureaux - Tél.: 01 64 99 22 00  
b.moureaux@perspectives-agricoles.com
- **CORRESPONDANTS NATIONAUX:**  
François Bert (lin fibre et tabac), Yannick Carel (évaluations économiques), Jean-Pierre Cohan (fertilisation), Katell Crépon (stockage), Jean-Marc Deumier (gestion de l'eau), Jean-Charles Deswarte (écophysiologie), Jérôme Labreuche (travail du sol et agroéquipements), Josiane Lorgeou (variétés), Benoît Méléard (qualité), Danièle Simonneau (protection des plantes), Clotilde Toqué (systèmes de culture et durabilité)