

# Engrais azotés sur blé

## De nouvelles formes solides au banc d'essai

Aux côtés des formes d'engrais classiques (ammonitrate, urée, solution azotée), de nouveaux produits solides sont apparus depuis quelques années. Ils sont formulés avec des additifs destinés à accroître leur efficacité. ARVALIS - Institut du végétal en a testé deux : l'Entec N26 et le Nexen. Leurs performances apparaissent équivalentes à celles de l'ammonitrate dans les essais réalisés jusqu'à maintenant.

**L**es différences d'efficacité entre engrais azotés viennent principalement de leur plus ou moins grande sensibilité aux phénomènes de pertes auxquels est soumis l'azote dans le sol. Parmi les formulations « classiques », l'ammonitrate reste la référence car c'est la moins touchée par ces phénomènes. Pour réduire la sensibilité des autres engrais azotés, les industriels de la fertilisation proposent de nouvelles formulations comprenant un additif. Celui-ci agit souvent sur la vitesse de mise à disposition des éléments minéraux de l'engrais dans le sol. Les principaux produits de ce type concernant le blé sont l'Entec N26 et le Nexen.

### Entec N26 : la nitrification retardée

Commercialisé par EuroChem Agro France SAS, l'Entec N26 est un sulfonitrate d'ammoniac additionné d'un inhibiteur de nitrification appelé DMPP. Il titre 26 % d'azote total en masse et apporte aussi du soufre (tableau 1). Le DMPP ralentit le processus de nitrification dans le sol (passage de la forme ammoniac à la forme nitrate) en agissant sur l'activité des bactéries *Nitrosomonas*. De fait, le temps de résidence de l'azote sous forme ammoniacale est allongé. Compte tenu des phénomènes affectant les différentes

formes d'azote (voir p 36), un engrais contenant cet additif devrait permettre de limiter les pertes par lixiviation et par dénitrification en raison d'une moindre quantité de nitrate présente dans le sol. Selon les conditions agro-climatiques, ces moindres pertes pourraient améliorer l'efficacité et l'efficacité de l'engrais, voire éventuellement permettre de miser sur une absorption d'azote plus progressive du fait de la mise à disposition graduée d'ions nitrates.

### Des performances équivalentes à l'ammonitrate

Dans des essais conduits de 2005 à 2009 par ARVALIS - Institut du végétal (1), les performances de l'En-

**L'Entec N26 est apparu globalement aussi performant que l'ammonitrate dans les essais, sans qu'un effet retard n'ait pu être mis en évidence.**

tec N26 ont été comparées à celles de l'ammonitrate sur blé tendre et blé dur. Sur chaque site d'expé-

rimentation, la dose d'azote et le rendement optimal ont pu être calculés pour les deux formes sur des stratégies d'apports à fractionnement équivalent.

À la dose optimale pour la forme ammonitrate, les rendements obtenus par des apports d'Entec N26 ne sont pas différents d'un point de vue statistique (figure 1). Les teneurs en protéines sont similaires de la même façon.

### Cinq types d'engrais en test

| Composition (% massique)       | Ammonitrate 33,5 | Urée granulée | Solution azotée | Entec N26 (EuroChem Agro) | Nexen (Koch Fertilizer) |
|--------------------------------|------------------|---------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|
| N-Total                        | 33,5             | 46            | 30              | 26                        | 46                      |
| N-Urée                         |                  | 46            | 15              |                           | 46                      |
| N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | 16,75            |               | 7,5             | 18,5                      |                         |
| N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | 16,75            |               | 7,5             | 7,5                       |                         |
| SO <sub>3</sub>                |                  |               |                 | 32,5                      |                         |
| Additif                        |                  |               |                 | DMPP 0,15 %*              | NBPT 0,09 à 0,20 %**    |

Tableau 1 : Composition des engrais azotés classiques et des deux formes spéciales testées.

\* DMPP = 3,4 DiMethylPyrazole Phosphate.

\*\* NBPT = N- (n-Butyl) ThioPhosphoric Triamide

Teneurs minimale et maximale (règlement CE), en % massique du N-total sous forme uréique.





**Une des solutions pour limiter les pertes d'azote des engrais est l'ajout d'additif.**

Sur les mêmes sites d'expérimentation, trois stratégies de fractionnement sans apport fin montaison ont également été testées, à des doses sub-optimales (1 apport au tallage, 1 apport au stade épi 1 cm ou 2 apports tallage et épi 1 cm). Objectif : déceler une éventuelle propriété « d'engrais à effet retard » de l'Entec N26 permettant de se substituer partiellement au fractionnement. Mais là aussi, aucune différence significative entre l'Entec N26 et l'ammonitrate n'a pu être mise en évidence, que ce soit pour le rendement ou la teneur en protéines.

L'Entec N26 est donc apparu globalement aussi performant que l'ammonitrate dans les essais, sans qu'un effet retard n'ait pu être mis en évidence. Les conditions d'expérimentation n'ont pas permis d'évaluer l'effet du DMPP sur les pertes par dénitrification. De nombreux travaux de recherche étrangers attestent néanmoins de son intérêt sur ce point. De même, l'effet de l'additif sur la lixiviation du nitrate n'a pu être testé, sachant de toute

façon que ce type de perte est bien souvent négligeable sous blé : les apports se font la plupart du temps hors de la période de drainage.

Notons que l'Entec N26 apporte une quantité importante de soufre. Il a donc sa place dans les situations à risque de carence en cet élément (sols superficiels, hiver pluvieux...). Attention toutefois : réaliser tous les apports d'azote avec ce produit conduit à fournir au blé du soufre bien au-delà de ses besoins. Notons d'ailleurs que de telles stratégies « tout Entec N26 » ne font pas partie des préconisations de la firme.

## **Nexen : l'hydrolyse de l'urée retardée**

ARVALIS - Institut du végétal a également testé le Nexen, commercialisé par Koch Fertilizer Products SAS. Ce produit est une urée solide additionnée d'un inhibiteur de l'hydrolyse

**1**

## **Trois voies pour entrer sur le marché français**

En France, un engrais peut être mis en marché par trois voies différentes. La plupart des fertilisants et amendements respectent une norme française. c'est le cas de l'ammonitrate : il est commercialisé sous la norme NFU 42-001. D'autres, comme le Nexen, répondent aux exigences du règlement européen CE 2003/2003. Enfin, une procédure d'homologation existent mais assez peu d'engrais sont concernés actuellement. L'Entec N26 est par exemple passé par cette dernière voie. Pour plus d'informations, vous pouvez consulter le site Internet de l'Unifa : [www.unifa.fr](http://www.unifa.fr).



Arrivé seulement en 2012 sur le marché français, les engrais intégrant des inhibiteurs de l'hydrolyse de l'urée, comme le Nexen, sont commercialisés depuis de nombreuses années à l'étranger.

courageants, ils ont été acquis dans un contexte 2012 particulièrement favorable à de bonnes valorisations de l'azote par les cultures. Il est donc nécessaire d'attendre

## Le Nexen affiche une meilleure efficacité que l'urée granulée.

une deuxième année d'essai dans des conditions printanières différentes pour confirmer ou non ces conclusions.

## D'autres technologies existent

Au-delà de l'ajout d'additif, d'autres technologies existent pour modifier la vitesse de libération des éléments minéraux dans la solution du sol. Elles reposent sur une protection « physique » de l'engrais, comme par exemple un enrobage par un polymère. Les résultats d'évaluation de ce type de produit seront diffusés prochainement. ■

de l'urée, le NBPT. Il titre 46 % d'azote total, entièrement apporté sous forme uréique (tableau 1). En inhibant l'hydrolyse de l'urée, la libération d'ammoniac dans la solution du sol est progressive. Avantage attendu : une limitation des pertes par volatilisation par rapport à une urée granulée classique. Cela pourrait aussi induire une mise à disposition retardée de l'azote à la culture. Cela pourrait être intéressant pour réduire le nombre d'apports ou, au contraire, pénaliser la culture si les conditions d'hydrolyse de l'urée sont limitantes (températures basses par exemple).

## Une urée améliorée proche de l'ammonitrate

Le Nexen a été testé comparativement à l'ammonitrate et l'urée granulée sur deux expérimentations en 2012 (2). Aucune différence d'efficacité n'est apparue au regard du Coefficient apparent d'utilisation de l'azote (CAU) par rapport à l'ammonitrate. L'efficacité de l'engrais en termes de rendement et de teneurs en protéines à la dose optimale s'est révélée équivalente à celle des apports d'ammonitrate (figure 1). Le Nexen affiche en revanche une efficacité supérieure à celle de l'urée granulée. Les écarts les plus marqués ont été mesu-

rés sur l'expérimentation réalisée en sol de craie (pH eau = 8,4). Ce type de sol étant particulièrement sensible à la volatilisation ammoniacale, il est probable que l'action du NBPT sur ce type de perte soit à l'origine des performances du Nexen. Cette propriété a déjà été observée dans de nombreux travaux de recherche à l'étranger. Bien que ces résultats soient en-

## Ammonitrate, Entec N26 et Nexen : des efficacités équivalentes

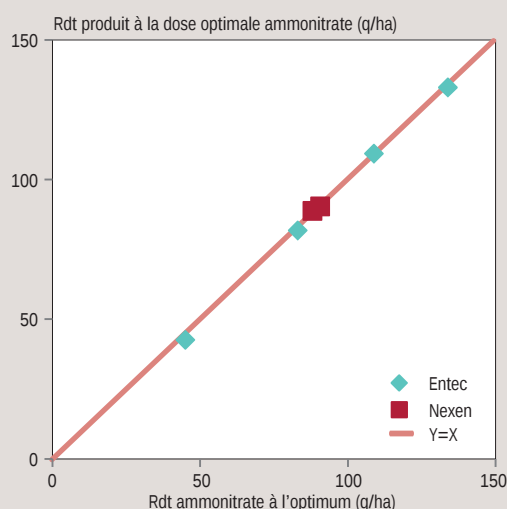


Figure 1 : Relation entre le rendement obtenu avec l'ammonitrate à la dose optimale et le rendement obtenu avec l'Entec N26 ou le Nexen pour la même dose d'azote apportée. 6 essais 2005-2012. Différence de rendement non significative (à 5 % par un test en méthode des couples).



(1) Essais réalisés à Aix Valabre (13) en 2005 (sol de limon sableux (pH eau = 7,8), variété de blé dur Ambrodur), à Peyrens (11) en 2006 (sol argilo-limoneux (pH eau = 8), variété de blé dur Nèodur), à Mongaillard-Lauragais (31) en 2009 (sol d'alluvion limoneuses profondes (pHeau = 6,0), variété de blé dur Pescadou), à Bignan (56) en 2009 (sol de limon sur schiste (pHeau = 6,2), variété de blé tendre Prémio), à Plélo (22) en 2009 (sol de limon argileux sur schiste (pHeau = 6,1), variété de blé tendre Trémie).

(2) Essais réalisés en 2012 à Vraux (51) (sol de craie (pHeau = 8,4), variété de blé tendre Glasgow) et à Ouzouer-le-Marché (41) (sol argilo-limoneux (pHeau = 7,2), variété de blé dur Miradoux).

**Jean-Pierre Cohan**  
 jp.cohan@arvalisinstitutduvegetal.fr  
 ARVALIS-Institut du végétal

## Pas d'effet retard observé dans les essais pour l'Entec N26 par rapport à l'ammonitrate

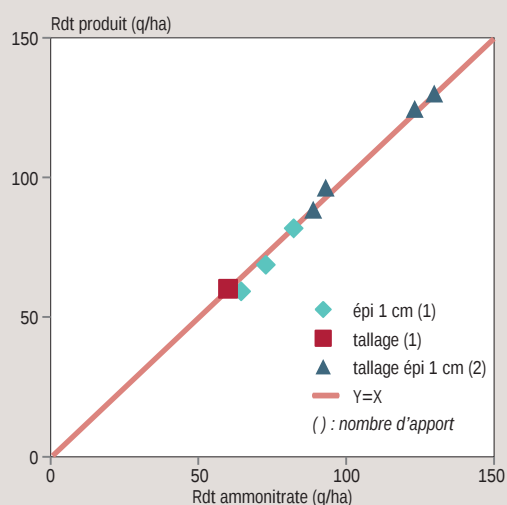


Figure 2 : Comparaison des rendements obtenus avec l'Entec N26 et l'ammonitrate pour trois stratégies de fractionnement sans apport à fin montaison. Les comparaisons sont réalisées en doses totales sub-optimales. 4 essais 2006-2009. Différence de rendement non significatives (à 5 % par un test en méthode des couples).

À ce jour, il ne semble pas possible de substituer le fractionnement des apports à l'utilisation d'un type d'engrais particulier.

