

Article tiré du site *arvalis-infos*

## Quelles performances attendre des apports azotés par voie foliaire sur céréales à paille ?

Avec le prix élevé des engrais minéraux, de nombreuses offres d'engrais liquides à utiliser en pulvérisation foliaire sont proposées aux agriculteurs en remplacement d'engrais classiques appliqués sur le sol. ARVALIS fait le point sur l'intérêt de ces produits.

### Une grande diversité d'engrais proposés en application foliaire

De nombreuses formules commerciales d'engrais foliaires sont disponibles sur céréales à pailles. Il s'agit principalement de spécialités à base d'azote à appliquer plutôt en fin de cycle (*tableau 1*). L'azote s'y présente le plus souvent sous forme d'urée, mais également sous forme de nitrate, d'ammonium, d'amide ou d'urée polymérisée. Il peut parfois être accompagné d'autres éléments.

*Tableau 1 : Composition des engrais azotés foliaires à base d'azote testés dans les essais ARVALIS en application de fin de cycle*

Produit	Société	Composés N	Dosage	Préconisation
<b>Azofol</b> (= Fertigonia)	Agronutrition	Urée Sulfate de Mg	200 g N / l 50 g MgO / l 101 g SO <sub>3</sub> / l	40 l/ha (8 kg N/ha)
<b>Azos</b>	Yara	Thiosulfate NH <sub>4</sub>	150 g N / l 340 g SO <sub>3</sub> / l	5 l/ha (0.75 kg N/ha)
<b>Azospeed</b>	Agronutrition	Urée Urée polymérisée	300 g N / l	20 l/ha (6 kg N/ha)
<b>Cedazote</b>	Cedena	Urée, NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> Nitrate Mg	32,5% N 5,2 % MgO	50 l/ha (16 kg N/ha)
<b>N éco 18</b>	Xena Agri	Amide	207 g N / l	50 l/ha (10 kg N/ha)
<b>Nutriforce</b>	GPN	Urée	200 g N / l	100 l/ha (20 kg N/ha)
<b>ProgeN</b>	Agroqualita	Urée polymérisée	280 g N / l	
<b>Safe N</b>	Yara	Urée, NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> Urée polymérisée	312 g N / l	20 l/ha (6 kg N/ha)
<b>SRN</b>	SCPA	Urée polymérisée	300 g N / l	
<b>Vertex</b>	Cheminova	Urée, NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	345 g N / l	4.5 l/ha (1.5 kg N/ha)

## **Des quantités d'azote à l'hectare faibles à très faibles et très chers**

La première question à se poser est celle de la quantité d'éléments nutritifs apportée par hectare.

Parmi les produits présentés plus haut, certains sont préconisés à des doses comprises entre 4 et 5 litres par hectare. Dans ce cas, les quantités d'éléments majeurs apportées sont très faibles : de l'ordre de 0,2 à 1,5 kg/ha pour l'azote, entre 1 et 2 kg/ha pour le phosphore ( $P_2O_5$ ), de 0,3 à 1,3 kg/ha pour le potassium ( $K_2O$ ), jusqu'à 1,7 kg/ha pour le soufre ( $SO_3$ ) et moins de 0,5 kg/ha pour la magnésie ( $MgO$ ). Ceci est négligeable au regard des besoins des cultures pouvant aller de quelques dizaines à plusieurs centaines de kilos par hectare. Ces quantités sont également très inférieures aux doses habituellement apportées par les engrais classiques appliqués sur le sol.

En ce qui concerne spécifiquement les engrais foliaires azotés, la majorité sont préconisés à des doses plus élevées, allant de 20 à 100 l/ha, ce qui correspond à des apports de 6 à 20 kg N/ha. Il faut noter que certaines formes d'azote foliaires, appliquées à forte dose, peuvent provoquer des brûlures et altérer la surface des feuilles qui participent le plus activement à la photosynthèse. C'est le cas notamment de l'azote sous forme nitrique mais également de l'urée pour des applications à raison de 40 kg N/ha. De ce fait, les préconisations d'emploi ne dépassent pas 20 kg N/ha à chaque apport pour les engrais foliaires azotés.

Si de telles quantités contribuent de manière significative à l'alimentation en azote des cultures, elles restent néanmoins insuffisantes comparées aux doses d'azote apportées fin montaison avec des engrais azotés classiques. Pour l'azote, ce mode d'apport ne peut s'envisager qu'en complément et plusieurs applications foliaires seraient nécessaires pour se substituer à une application d'engrais au sol.

Si le coût de quelques dizaines d'euro à l'hectare de ces engrais foliaires peut paraître attractif dans le contexte actuel où le prix de l'azote atteint des valeurs inédites, il est important de le considérer au regard des quantités d'éléments fertilisants apportées. **Ramenés à l'unité d'élément fertilisant (de 3 à 14 € le kilo d'azote par exemple), ces produits sont bien moins avantageux que des engrais classiques.**

## **L'azote par voie foliaire pas mieux valorisés que les engrais azotés solides**

En second lieu, vient la question de l'efficacité : les éléments apportés par voie foliaire sont-ils mieux valorisés par les cultures que des apports d'engrais solides ?

Les producteurs d'engrais foliaires mettent très souvent en avant une meilleure efficacité d'utilisation des éléments nutritifs qu'avec les engrais solides classiques, notamment en conditions sèches. Il est vrai que les engrais appliqués sur le sol requièrent un minimum d'eau pour leur dissolution puis pour le transfert des éléments qu'ils contiennent jusqu'aux racines et leur transport dans la plante. Par temps sec, ces engrais peuvent donc s'avérer peu efficaces, notamment si la sécheresse perdure. L'emploi d'engrais appliqués en pulvérisation foliaire pourrait constituer alors un recours possible.

Cependant, quand bien même l'efficacité d'utilisation des éléments qu'ils contiennent par les plantes avoisinerait 100 %, les quantités d'éléments absorbés aux doses préconisées resteraient faibles voire très faibles.

De plus, l'absorption foliaire de nutriments est conditionnée par certaines contraintes. L'engrais foliaire doit d'abord être intercepté par la végétation. A des stades précoces, sur un couvert végétal peu développé, l'interception est très faible. Elle est de l'ordre de 30 % au stade 2 nœuds et atteint 60 à 80 % à l'épiaison. La fraction d'engrais non interceptée par les feuilles, quant à elle, pourra être absorbée par voie racinaire à la manière des engrais appliqués au sol, sous réserve d'humidité suffisante.

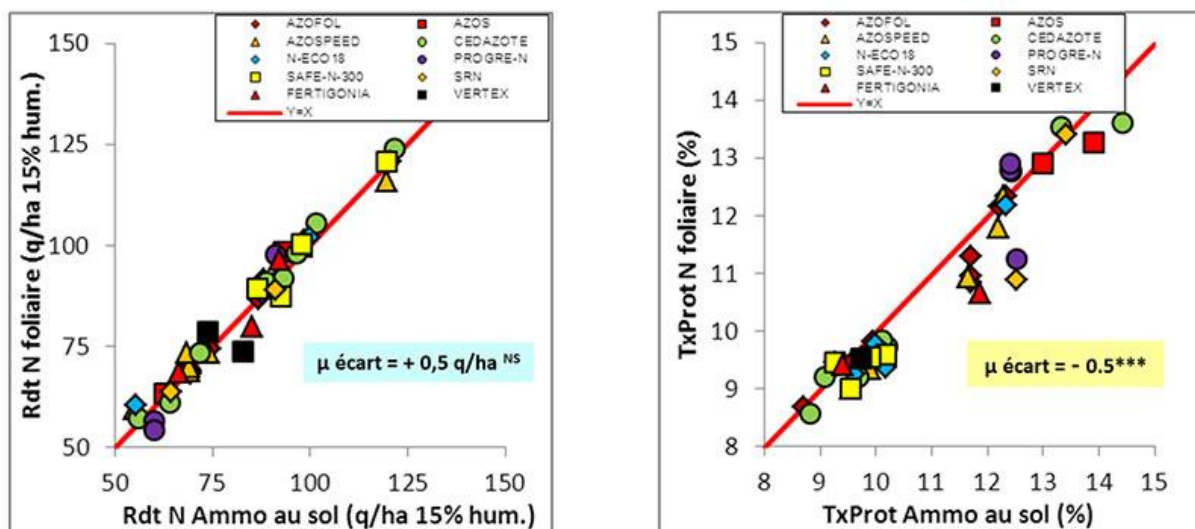
Ensuite, les éléments interceptés à la surface des feuilles doivent traverser la cuticule. Pour que cela se produise, une hygrométrie importante est nécessaire. Par temps sec, seule une fraction très faible des éléments appliqués par voie foliaire peut pénétrer à l'intérieur des feuilles. Ainsi, si le manque de pluie pénalise l'absorption des nutriments apportés par les engrais au sol, il pénalise aussi souvent l'assimilation des nutriments apportés par voie foliaire.

### Engrais azotés foliaires en fin de montaison : perte de 0,4% de protéines

Treize autres essais, réalisés par ARVALIS de 2001 à 2014 sur blé tendre, ont permis d'évaluer l'efficacité de dix produits à base d'azote dédiés aux pulvérisations tardives sur le feuillage (*tableau 1*).

À quantité totale d'azote identique, ces produits, appliqués en fin de montaison selon les prescriptions commerciales, ont été aussi efficaces pour la production de grain que l'ammonitrate. En revanche, leur emploi a globalement engendré des teneurs en protéines inférieures, de 0,5 % en moyenne à celles permises par l'ammonitrate, dont 40 kg N/ha ont été appliqués au stade « dernière feuille » du blé (*figure 1*).

Figure 1 : Synthèse de résultats de 13 essais ARVALIS 2001-2014 ayant testé des engrais azotés foliaires



*Engrais foliaires appliqués fin montaison (dernière feuille étalée) selon les préconisations des fabricants à raison de 2,5 à 20 kg N/ha suite à deux apports d'ammonitrate courant tallage et épi à 1 cm (dose totale d'ammonitrate : X-40 complété par de l'azote appliqué par voie foliaire).*

*Comparaison aux rendements et taux de protéines théoriques obtenus pour la même dose totale d'azote distribuée sous forme d'ammonitrate en trois apports : courant tallage, épi à 1 cm et fin de montaison. Les valeurs théoriques pour la modalité de référence d'ammonitrate ont été déterminées à partir des courbes de réponse à la dose d'azote.*

*Test statistique en comparaison avec la référence ammonitrate*

*\*\*\* différence significative à 1 %\*\*\*, 5 %\*\* et 10 %\*, NS : différence non significative*

## **Conclusion**

Les apports d'éléments nutritifs par les engrais foliaires sont difficilement comparables aux apports au sol car bien souvent les quantités en jeu sont beaucoup plus faibles et, dans certains cas, insignifiantes au regard des besoins des cultures.

**A dose équivalente, les engrais foliaires azotés ne sont pas mieux valorisés que l'ammonitrate : 1 kg N/ha apporté par ces produits équivaut à 1 kg N/ha apporté par l'ammonitrate.**

L'obligation de restreindre l'apport de ces produits à de faibles quantités d'azote, pour éviter les brûlures des feuilles et en raison de leur coût à l'unité fertilisante, limite fortement l'intérêt.

**Aussi, pour maximiser l'efficacité des apports azotés sur céréales, il est préférable d'utiliser un engrais solide.**