

Quel est l'intérêt des pulvérisations tardives d'azote foliaire sur blé ?



Pulvérisation foliaire d'azote : pour assurer une efficacité d'absorption et pallier aux éventuelles difficultés d'absorption par voie racinaire ?

Objectifs

- Intérêt des apports d'azote foliaire en période de sécheresse.
- Apport tardifs (post épiaison) pour l'enrichissement en protéines.

Expérimentations

- Evaluations entre 1997 et 2001 (quelques essais en 1991)
- Nouvelles séries d'essais avec différents produits de 2001 à 2013

Par temps sec, les engrais azotés solides appliqués sur le sol peuvent s'avérer peu efficaces, notamment si la sécheresse perdure après la floraison. Il peut sembler alors plus judicieux de pulvériser un engrais foliaire.

Il en existe de nombreuses formes applicables au stade dernière feuille étalée du blé. Plusieurs séries d'expérimentation réalisées par Arvalis-Institut du végétal ont permis d'en tester l'intérêt.

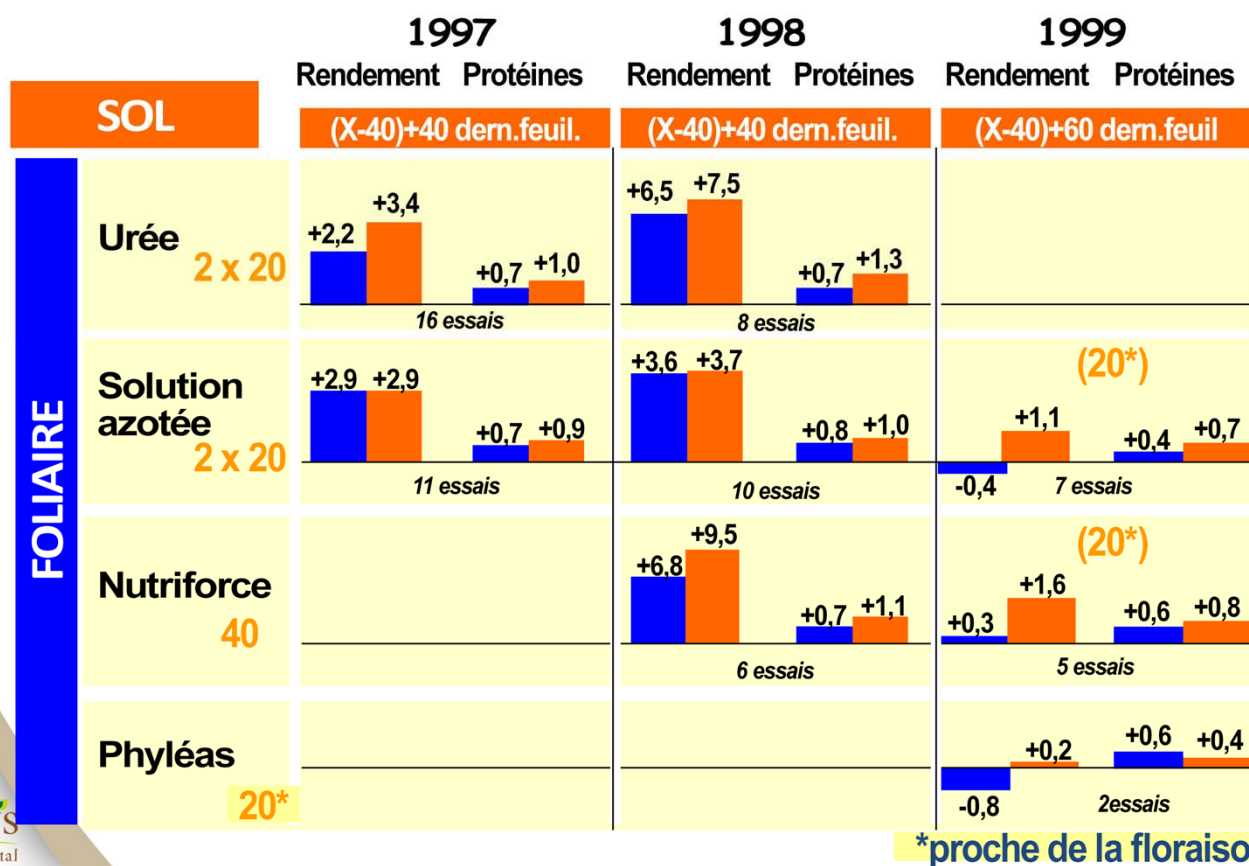


Pulvérisation foliaire d'azote: engrais utilisables (liste non exhaustive)

- ❑ **Solution azotée:** solution peu coûteuse et sans contrainte d'emploi, mais risque de brûlures
- ❑ **Urée:** solution également peu coûteuse, contraintes d'emploi (dissolution urée dans eau chaude), risque de brûlures (moins élevées qu'avec solutions plus salines)
- ❑ **Nutriforce® :** produit commercialisé par GPN, mode d'emploi (20 kgN/ha à 150 l/ha, feuillage sec, début de journée, éviter fortes t° et forte hygrométrie)
- ❑ **Phyléas®ajouté à 20 kgN/ha sous forme de solution 39%:** produit commercialisé par Cerexagri, mode d'emploi (20 kgN/ha à 200 l/ha, stade , feuillage sec, début de journée, éviter fortes t° et forte hygrométrie). *Le produit n'est plus commercialisé sous ce nom. Un produit contenant le même principe actif est disponible sous le nom de BALSAMO® de la société Via Végétale.*



Bilan des essais pulvérisation foliaire d'azote sur blé entre fin montaison et floraison



Les schémas représentent les augmentations de rendement et protéines dus à des apports tardifs d'azote testés selon deux modalités :

- apports **foliaires** (couleur **bleu**)
- « référence » 40 Kg N/ha (1997 et 98) ou 60 Kg N/ha (1999) au stade dernière feuille sous forme **ammonitrate** (couleur **orange**).

Il s'agit donc de comparaisons **à doses totales d'azote identiques**

UREE : 2 pulvérisations foliaires de 20 Kg N /ha chacune à 3-5 jours d'intervalle au stade dernière feuille sauf en 1999 où un seul apport de 20 Kg N /ha à floraison a été pratiqué. Résultats => Pas de supériorité par rapport à la référence « 40 Kg N /ha ammonitrate » (c'est même statistiquement inférieur pour les protéines)

SOLUTION AZOTEE : 2 pulvérisations foliaires de 20 Kg N /ha chacune à 3-5 jours d'intervalle sauf en 1999 où un seul apport de 20 Kg N /ha à floraison a été pratiqué. **Résultats** => Même constat que pour l'urée : pas de supériorité par rapport à la référence « 40 Kg N /ha ammonitrate » (c'est même statistiquement inférieur pour les protéines)

NUTRIFORCE (urée formulée) : une application de 40 Kg N /ha fin montaison en 1998 et 20 Kg N /ha floraison en 99. L'apport au sol reste équivalent voire supérieur.

PHYLEAS : 20 Kg N /ha proches de la floraison sur 2 essais 1999 (Thizay36 et Surat63) conduits selon la préconisation de la société PHYSIA. Performance équivalente à celle d'une stratégie en 3 apports au sol incluant un troisième de 60 unités (ammonitrate) à dernière feuille. Les essais antérieurs conduits en 1997 et 98 ont montré des gains de rendement et protéines intéressants (sans que les protocoles permettent une comparaison avec l'apport au sol), et l'importance du respect du mode d'emploi (notamment le stade).

CONCLUSION : les apports foliaires sont efficaces, tant sur le rendement (à condition de ne pas être trop tardifs : cas des conduites 1999) que sur les protéines, mais ne remettent pas en cause la stratégie basée sur un 3e apport sous forme solide au stade « dernière feuille - gonflement ».



Conclusions sur essais avec apports foliaires fin montaison

Efficacité du 3ème apport dernière feuille selon la forme sur le **rendement**

- 1998 (8 essais, 16 comparaisons de doses)
ammonitrate >= urée pulvé. > Nutriforce pulvé.
- 1997 (18 essais)
ammonitrate >= solution pulvé. > urée pulvé.
- 1991 (5 essais)
ammonitrate > solution pulvé.

ammonitrate ↓ solution pulvé. > urée pulvé. > Nutriforce pulvé.



Conclusions sur essais avec apports foliaires fin montaison

Efficacité du 3ème apport dernière feuille selon la forme sur la **teneur en protéines**

- 1998 (8 essais, 16 comparaisons de doses)
ammonitrate > urée pulvé. > Nutriforce pulvé.
- 1997 (18 essais)
ammonitrate > solution pulvé. >= urée pulvé.
- 1991 (5 essais)
ammonitrate > solution pulvé.

ammonitrate > pulvérisation foliaire

Produits étudiés de 2001 à 2013 : 11 essais

Produit	Société*	Composés N	dosage	Préconisation
Azofol	Agronutrition	Urée	200 g N /L	40 L /ha
		Sulfate de Mg	50 g MgO /L	14 kg N /ha
			101 g SO ₃ /L	4 kg SO ₃ /ha
Azos	Yara	Thiosulfate NH ₄	150 g N /L 340 g SO ₃ /L	5 L /ha 2.5 kg N /ha
Azospeed	Agronutrition	Urée Urée polymérisée	300 g N /L	20 L /ha 6 kg N /ha
Cedazote	Cedena	Urée, NH ₄ NO ₃ Nitrate Mg	32,5% N 5,2 % MgO	50 L /ha 16 kg N /ha
N éco 18	Xena Agri	Amide	207 g N /L	50 L /ha 10 kg N /ha
Nutriforce	GPN	Urée	200 g N /L	100 L /ha 20 kg N /ha
ProgeN	Agroqualita	Urée polymérisée	280 g N /L	
Safe N	Yara	Urée, NH ₄ NO ₃ Urée polymérisée	312 g N /L	20 L /ha 6 kg N /ha
SRN	SCPA	Urée polymérisée	300 g N /L	

ARVALIS
Institut du végétal

* À l'époque des essais.

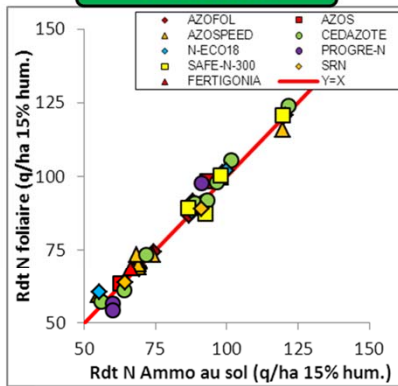
Conditions expérimentales :

Les 11 essais conduits de 2001 à 2013 par ARVALIS – Institut du végétal sur plusieurs sites ont comparé l'efficacité de produits appliqués en fin de montaison par pulvérisation sur le feuillage du blé tendre. Ces « *apports foliaires* » faisaient suite aux deux apports habituels, courant tallage et épi à 1 cm. Les doses totales auxquelles ils ont été évalués étant proches de l'optimum technique ou très inférieures. Les apports foliaires ont été effectués au stade « *dernière feuille* » du blé, à la dose prescrite par le fournisseur.

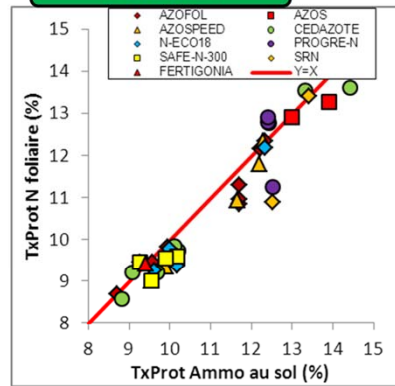
Les performances des produits ont été évaluées sur le rendement final et le taux de protéines du blé récolté, en les comparant aux rendements et taux de protéines théoriques obtenus pour la même dose totale d'azote distribuée sous forme d'ammonitrate, dont 40 kg N/ha étaient apportés en fin de montaison. Les valeurs pour la modalité de référence avec trois apports d'ammonitrate ont été déterminées à partir des courbes de réponse à la dose d'azote.

Synthèse engrais foliaires 2001-2013

Rendement



Protéines



11 essais 2001-2013 : Comparaisons à dose totale N identique d'un apport foliaire et d'un apport au sol sous forme ammonitrate en fin de montaison (Z37-45)

/AMMO	Rdt (q/ha)	Tx Prot (%)
	0.6^{NS}	-0.3^{***}

Test statistique en comparaison avec la référence AMMONITRATE
 *** différence significative à 1%
 ** différence significative à 5%
 * Différence significative à 10%
 NS : Différence non significative

Conclusions :

Rendement :
 Engrais foliaires = ammonitrate

Teneur en protéines :
 Engrais foliaires < ammonitrate