

# Fertilisation azotée du triticale

## Réserver une part de la dose pour la fin de montaison

Au fil des ans, les références techniques issues des travaux d'expérimentation ont permis de maîtriser de mieux en mieux la conduite du triticale. Quelques interrogations subsistaient toutefois sur le besoin d'azote, qui permet de définir la dose totale d'azote nécessaire, et sur les effets du fractionnement. Les expérimentations réalisées en collaboration entre ARVALIS-Institut du végétal, l'INRA et le GIE triticale ont permis d'éclairer ces sujets.

Si il est de plus en plus cultivé en France, le triticale reste une céréale peu étudiée. De 1996 à 2007, ARVALIS-Institut du végétal, l'INRA et le GIE triticale\* ont néanmoins réalisé 37 essais avec 9 variétés. Ils ont été conduits dans sept départements (Aveyron, Côte d'Armor, Morbihan, Puy-de-Dôme, Seine-et-Marne, Essonne) où les types de sol, les potentialités de production et les histoires culturelles diffèrent fortement. Objectif : mieux connaître le comportement du triticale par rapport à la fertilisation

azotée (tableau 1). Pour ce faire, les travaux ont concerné les besoins d'azote de cette espèce tout

**Pour produire un quintal de grain, la culture doit absorber environ 2,6 kg d'azote.**

en cherchant à appréhender les effets du fractionnement de l'apport sur la production de grain et sa qualité. Dans chacun d'entre eux, des doses croissantes d'azote ont été appliquées avec pour certaines le report en fin de montaison d'une fraction plus ou moins importante de la dose totale.

### 2,6 kg d'azote par quintal

Pour l'ensemble des essais et des variétés étudiées, la quantité d'azote que doit absorber en moyenne la culture pour produire un quintal de grain à 15 % d'eau a été évaluée à 2,6 kg d'azote (figure 1) à l'optimum technique, considéré comme proche de l'optimum économique. Autrement dit, une telle quantité d'azote absorbé permet d'obtenir la production maximale de grain. Ce chiffre de 2,6 kg N/ha est toutefois assorti d'une assez grande variabilité. Une partie est imputable à

1

### Le triticale a la cote

Les surfaces de triticale ont régulièrement progressées au cours des dernières années pour atteindre aujourd'hui près de 380 000 ha en France. Destiné presque exclusivement à l'alimentation animale, le triticale doit répondre aux exigences du marché et présenter notamment des teneurs en protéines les plus élevées possibles. Il est apprécié des fabricants d'aliments du bétail pour ses teneurs en amidon et en lysine élevées. Avec 10 % de protéines il apporte la même quantité de lysine qu'un blé à 12 % de protéines, mais sa teneur en protéines peut néanmoins le pénaliser par rapport au blé.

### 7 sites d'essais, 4 régions, 9 variétés

Année	Commune	Dpt	Organisation	Courbe de réponse	Modalités de fractionnement	Variétés
1996	Bignan	56	ARVALIS	x		Trimaran
	Plélo	22	ARVALIS	x		Trimaran
1997	Bignan	56	ARVALIS	x		Trimaran
	Plélo	22	ARVALIS	x		Trimaran
2002	Bignan	56	ARVALIS	x		Trimaran
2003	Bignan	56	ARVALIS	x		Bellac
2004	Castanet	12	ARVALIS	x	x	Bellac
2005	Bignan	56	ARVALIS	x	x	Bellac
	Vors	12	ARVALIS	x	x	Bellac, Rotego, Trilogie
2006	Bignan	56	ARVALIS	x	x	Bellac, Bienvenu
	Vors	12	ARVALIS	x	x	Rotego, Trilogie
	Clermont	63	INRA	x		Bellac, Matinal, Tremplin, Trilogie, Triskell
	La Brosse	77	Serasem	x		Bellac, Bienvenu, Matinal, Tremplin, Triskell
2007	Bignan	56	ARVALIS	x	x	Bellac
	Vors	12	ARVALIS	x	x	SW Talentro
	Clermont	63	INRA	x		Bellac, Bienvenu, Matinal, Tremplin, Triskell
	Milly-la-Forêt	91	Serasem	x		Bellac, Bienvenu, Matinal, Tremplin, Triskell

Tableau 1 : Les conduites de culture mises en place pour cette étude (date et densité de semis, protection phytosanitaire) étaient optimisées afin que le potentiel de la culture s'exprime au mieux.



© N. Côté

l'effet variétal, qui n'a pas été pris en considération dans cette étude à cause du trop faible nombre de références disponibles. Soulignons néanmoins que cet effet est plus faible que les variations dues aux conditions du milieu (climat, verse, maladies...).

### **Pas plus de 80 kg N/ha en fin de montaison**

Les expérimentations se sont également penchées sur l'intérêt du fractionnement de l'apport d'azote et son effet sur la production de grain et sa teneur en protéines. Comme pour le blé, ce critère est important pour les fabricants d'aliments du bétail (voir encadré

**À niveau de production équivalent, le triticale a moins besoin d'azote que le blé.**

3). Les expérimentations ont confirmé que le niveau de fertilisation azotée et son fractionnement influencent de façon importante la teneur en protéines du grain (figure 2). Elles ont aussi montré que le report d'une partie de la dose totale d'azote en fin de montaison, au moment où se développe la dernière feuille, permet d'accroître de façon notable la teneur en protéines des grains. Pour ne pas pénaliser le niveau de production, ce

**La suppression de l'apport pour le tallage contribue à réduire les risques de verse.**

report ne doit toutefois pas dépasser 80 kg N/ha, quelle que soit la dose totale d'azote apportée.

## Les besoins par quintal d'un triticales carencé en azote sont réduits

Comme toutes les céréales, le triticales absorbe d'autant plus d'azote que celui-ci est abondant dans le sol, qu'il provienne de la minéralisation de l'humus, des produits résiduels organiques (fumiers ou lisiers) ou des engrais minéraux. Cet azote absorbé est ensuite converti en grain avec une efficacité qui varie pour une variété donnée d'un lieu à l'autre. Cette variabilité dépend des conditions du milieu, mais également de l'état de nutrition azotée de la culture. Globalement, les plantes carencées ont besoin d'absorber moins d'azote que les plantes bien alimentées pour produire un quintal de grain (figure 1). En revanche, leur production par unité de surface est nettement plus faible.

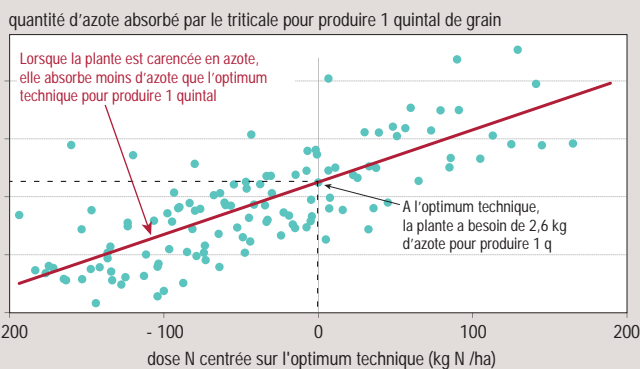


Figure 1 : Relation entre la dose d'azote centrée sur l'optimum technique et la quantité d'azote absorbé par le triticales pour produire 1 quintal de grain. Les essais ont permis d'établir l'optimum technique à 2,6 kg d'azote par quintal. Ils montrent que l'efficacité de l'azote absorbé varie avec la quantité d'azote disponible pour la culture.

## Limiter les apports précoces

Un fractionnement bien géré de la dose d'azote permet de limiter les risques de verse. Un apport d'azote précoce, pendant le tallage du triticales, est rarement nécessaire, l'azote en excès au cours de cette période pouvant même s'avérer préjudiciable. Il accroît le tallage herbacé et induit une compétition pour la lumière entre les tiges, qui deviennent beaucoup plus sensibles à la verse. Outre l'adoption du bilan d'azote pour déterminer la dose totale nécessaire, il est conseillé de n'effectuer l'apport d'azote au tallage que s'il s'avère indispensable, en le limitant à 40 kg N/ha... Le report en fin de montaison d'une fraction de la dose totale dans la limite de 80 kg N/ha ne peut que contribuer

également à réduire les risques de verse auxquels l'espèce est sensible, tout en enrichissant les grains en protéines.

Ces expérimentations ont montré que la conduite de la fertilisation azotée du triticales pouvait être calquée sur celle du blé pour en valoriser au mieux le potentiel de production et répondre aux exigences du marché. L'efficacité de l'azote absorbé apparaît plus élevée pour le triticales que pour le blé. 2,6 kg N/ha suffisent pour produire 1 quintal de triticales lorsque la fertilisation azotée est optimale. À niveau de production équivalent, le triticales a moins besoin d'azote que le blé, qui selon la variété absorbe de 2,8 à 3,5 kg d'azote par quintal. ■

\*Groupement d'Intérêt Economique Triticales : groupement qui réunit les cinq sélectionneurs français (Florimond Desprez, Lemaire Deffontaines, R2n (Ragl), Serasem et AgriObtentions) afin de développer la sélection du triticales.

Le fractionnement de la fertilisation azotée sur triticales peut permettre d'augmenter le taux de protéines.



## 20 % de l'azote dans le grain absorbé après la floraison

La teneur en protéines correspond à la teneur en azote des grains à 0 % d'eau multipliée par un coefficient de 6,25. L'azote dans les grains provient en majorité de la remobilisation de l'azote absorbé par les plantes avant la floraison, qui est stocké dans les tiges et les feuilles. L'autre partie, d'environ 20 %, provient de l'absorption d'azote postérieure à la floraison. La teneur en protéines du grain varie avec le niveau de production, en relation avec les conditions de milieu, mais également avec les variétés.

Eric Masson

[e.masson@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:e.masson@arvalisinstitutduvegetal.fr)

Pierre Castillon

[p.castillon@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:p.castillon@arvalisinstitutduvegetal.fr)

ARVALIS – Institut du végétal



© M. Morquet, ARVALIS - Institut du végétal

**Le report d'une partie de la dose totale d'azote en fin de montaison accroît la teneur en protéines des grains et limite les risques de verse.**

### Taux de protéines accru avec un apport d'azote en fin de montaison

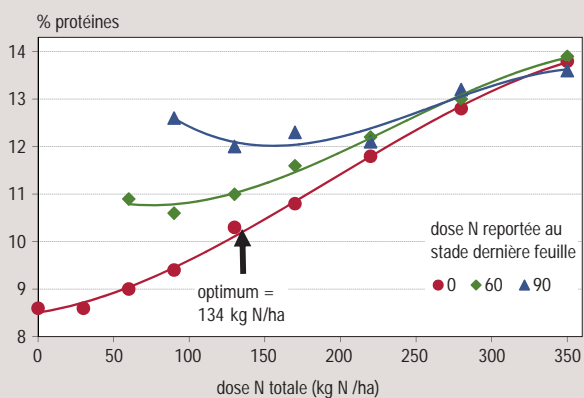


Figure 2 : Effet de la dose totale d'azote et du report d'une partie de cette dose en fin de montaison sur la teneur en protéines du triticale Bellac à Bignan (56) en 2007.