CONSÉQUENCES DE DYNAMIQUES VARIÉES DE NUTRITION AZOTÉE SUR LE RENDEMENT ET LA QUALITÉ DES GRAINS

Marie-Hélène **Jeuffroy** et Aude **Barbottin**[1]

Les besoins d'une culture peuvent être définis comme la quantité d'azote nécessaire pour assurer la croissance maximale de la culture, permise par le climat. La teneur en azote critique des parties aériennes de la culture, permettant cette croissance maximale, est étroitement liée à la biomasse aérienne de la culture, par une relation stable entre situations culturales. Cette courbe de référence a été établie sur de nombreuses espèces de grande culture. La comparaison de la teneur en azote d'une culture par rapport à la teneur en azote critique permet de définir un indice de nutrition azotée (INN) caractérisant la période et l'intensité de la carence. La dynamique des besoins en azote qui peut alors être calculée dépend de la dynamique de croissance, et donc du climat (en particulier rayonnement incident et température moyenne de l'air). La variabilité de cette dynamique entre variétés est davantage liée à des différences de rythmes de développement qu'à des différences de capacité intrinsèque des variétés à absorber l'azote. Dans les conduites de culture "classiques", la fertilisation azotée vise alors à satisfaire ces besoins tout au long du cycle de la culture.

Cet objectif n'est pas toujours atteint, volontairement ou non. En particulier, dans des conduites biologiques ou dans des conduites conventionnelles économes en intrants, la fertilisation azotée appliquée est volontairement sous-optimale, pour des raisons économiques. Par ailleurs, dans des conduites conventionnelles, des périodes de sécheresse ainsi que les contraintes liées à l'organisation du travail dans les exploitations induisent parfois des périodes temporaires de carence azotée peu maîtrisables. En période de carence, l'absorption d'azote par la culture est principalement limitée par la disponibilité en azote du sol. Après carence, si la fourniture en azote du sol redevient importante (suite à un apport d'engrais azoté, par exemple), la culture peut retrouver une vitesse d'absorption maximale relative à son état de croissance, induisant une remontée de l'indice de nutrition azotée plus ou moins rapide selon le stade et la dose d'engrais apportée. Après floraison, la culture possède une capacité d'absorption encore forte, mais l'accumulation réelle d'azote dans la culture est alors souvent limitée par la disponibilité en azote du sol, ou les conditions d'humidité du sol.

Une culture ayant subi une carence azotée avant floraison peut voir son nombre de grains (et son rendement) réduit, la réduction étant proportionnelle au produit de l'intensité et de la durée de la carence subie. Cependant, pour des faibles valeurs de ce produit, la perte de grains n'est pas significative et le rendement observé n'est pas différent de celui d'une culture bien alimentée en azote tout au long de son cycle. Des carences bien maîtrisées peuvent donc exister sans conséquence préjudiciable pour le rendement. La relation entre perte de nombre de grains et caractéristiques de la carence ne semble pas varier entre variétés.

La teneur en protéines des grains à la récolte, ratio entre la quantité d'azote dans les grains et le rendement. L'azote des grains est issu (i) de l'accumulation d'azote dans la culture

[1] UMR d'Agronomie INRA-INAPG Grignon

Copyright – Académie d'Agriculture de France – 2004.

après floraison et (ii) de la remobilisation d'azote stocké dans les parties végétatives avant floraison et transféré vers les grains ensuite. Le rendement est limité (i) par la croissance aérienne après floraison, elle-même liée à la sénescence des grains due à la remobilisation d'azote et (ii) par la taille maximale des grains, déterminé par leur poids maximal. Des analyses de sensibilité montrent que la teneur en protéines varie en fonction du climat post-floraison et de la disponibilité en N du sol pendant cette phase, mais aussi largement en fonction de l'état de la culture à floraison (azote absorbé, nombre de grains formés), lui-même dépendant du fonctionnement du système sol-culture avant floraison. Entre variétés, la variabilité de teneur en protéines est expliquée par la position des phases d'élaboration du rendement dans le calendrier, le poids maximal d'un grain et la capacité de la culture à fabriquer un nombre de grains élevé, caractéristiques variétales.

L'ensemble de ces connaissances est utilisé dans des outils dynamiques de fonctionnement de la culture qui, combinés à des modèles dynamiques de fourniture en azote dans le sol, permettent de proposer des nouveaux modes de gestion de la fertilisation azotée plus respectueux de l'environnement et plus rentables. Elles pourraient également être mobilisées pour mettre au point de nouveaux outils de pilotage de la fertilisation azotée.

Copyright – Académie d'Agriculture de France – 2004.