

Fertilisation et qualité du blé tendre

Le soufre favorise l'extensibilité des pâtes

Comme l'azote, le soufre influence certains caractères qualitatifs du grain. Des essais réalisés par ARVALIS - Institut du végétal montrent qu'un apport de soufre peut être favorable à certains paramètres technologiques mais demeure le plus souvent sans effet sur la teneur en protéines des grains. Il peut même la diminuer dans certains cas.

Royaume-Uni : le soufre améliore le volume des pains

Les Anglais préconisent aujourd'hui des apports de soufre quasi-systématiques sur les blés cultivés dans les bassins céréaliers, au nom du rendement et de la qualité des pains. Confrontés à des réductions massives de retombées atmosphériques de soufre du fait de la restriction réglementaire sur les émissions de soufre dans l'atmosphère, les Britanniques ont capitalisé un grand nombre de travaux sur cet élément. Ces études confirment l'effet marqué du soufre sur l'extensibilité des pâtes et la composition protéique du grain. Soumis au diagramme de panification, les grains ayant reçu plus de soufre ont révélé de meilleurs volumes de pain. Or ce critère, même s'il est important en panification française, a beaucoup plus de poids dans le diagramme de fabrication anglais.

Si l'apport de soufre est préconisé depuis plus de 20 ans dans certaines situations pour préserver le rendements du blé tendre (encadré 2), son impact sur la qualité des grains est moins bien connu. Ce sujet a donc fait l'objet de deux essais en 2007 et 2008 sur les terres argilo-calcaires superficielles du Magneraud (en Charente-Maritime). « En faisant varier la fertilisation azotée et soufrée, nous avons cherché à produire des grains de composition en azote et soufre variables, pour six variétés de qualités boulangères très différentes », explique Alain Bouthier, spécialiste en fertilisation soufrée chez ARVALIS - Institut du végétal. « Notre objectif était d'appréhender la réponse du blé au soufre sur les paramètres de qualité pour la panification. »

Pour ce faire, trois stratégies de fertilisation soufrée ont été croisées avec quatre doses d'azote : pas d'apport, 40 kg SO₃/ha (30 kg/ha apportés fin tallage + 10 kg/ha à la floraison) et 70 kg SO₃/ha

(40 kg/ha à la fin tallage + 30 kg/ha à la floraison). Les apports ont été réalisés sous forme de soufre élémentaire micronisé, en apport au sol fin tallage, et en pulvérisation foliaire à la floraison.

40 kg de SO₃/ha : un plus pour le rendement

Réalisés après deux hivers moyennement pluvieux, ces essais confortent la préconisation régionale en ce qui concerne le rendement. « Dans une situation où l'apport est systématique depuis 20 ans, la dose de 40 kg SO₃/ha suffit encore pour corriger la déficience », précise Alain Bouthier. La réponse du blé

au soufre était en moyenne de 8 q/ha en 2007 et 5 q/ha en 2008. L'écart de rendement n'est pas

Apporter plus de soufre n'améliore pas la teneur en protéines des grains.

significatif entre les modalités 40 et 70 kg de SO₃/ha. Par ailleurs, le gain de rendement avec l'apport de soufre reste le même quelle que soit la dose d'azote. « L'idée selon laquelle un apport de soufre permettrait une meilleure utilisation de l'azote (synergie N et S), invoquée pour justifier des apports de soufre en sous fertilisation azotée, ne se trouve pas ici vérifiée », ajoute Alain Bouthier.

En revanche, les deux essais ne montrent pas d'effet positif des apports de soufre, même tardifs, sur la teneur en protéines des grains. Pire encore, l'effet de la fertilisation soufrée se traduit par une baisse de 0,2 point de protéines dans les deux essais (figure 1). « Nous observons un léger effet de dilution, explique Alain Bouthier, car l'apport de soufre a augmenté le

La teneur en protéines des grains reste le premier critère rencontré dans tous les cahiers des charges.





© T. Grossollet, ARVALIS - Institut du végétal

2

Fertilisation : le soufre sert d'abord le rendement

10 q/ha : c'est la réponse moyenne du blé tendre à un apport de soufre les années à hiver pluvieux dans des sols superficiels n'ayant pas reçu d'apports organiques. Dans les parcelles à risque de déficience en soufre, les apports sont conseillés sur blé tendre dans l'unique but de préserver le rendement. Cet apport n'est pas systématique partout.

Pour se décider, une grille d'estimation du risque de déficience en soufre est disponible (*voir Perspectives Agricoles n° 330 p. 54*). Elle permet de déterminer la dose de soufre à apporter au stade fin tallage, entre 0 et 50 kg SO₃/ha.

Cette grille s'appuie sur quatre critères : le type de sol, la pluviométrie hivernale, la fertilisation soufrée du précédent et l'historique en fumure organique.

En tendance, les situations propices au lessivage du sulfate (les sols légers, filtrants, caillouteux) sont concernées par un apport systématique de soufre.

Ceci d'autant plus que le précédent n'a pas reçu d'apport organique ou minéral de soufre.

Dans les sols plus profonds, le risque de déficience en soufre est plus variable selon les années. Les situations à risque plus important sont les limons froids et battants et à teneur en matière organique faible, tout particulièrement les années à hiver pluvieux et à printemps froid et humide.

Plus généralement, les sols profonds limono argileux ou argileux sains écartent l'intérêt d'un apport, sauf après des hivers très pluvieux.

Dans les situations où les apports organiques sont réguliers, l'apport de soufre sur blé reste inutile.

Un rattrapage avant le stade 2 nœuds

Pour ceux qui n'auraient pas fait d'apport fin tallage ou s'interrogent sur l'utilité d'un complément, deux outils de diagnostic de la nutrition soufrée des plantes permettent d'estimer leur état au stade « 2 nœuds » : le Nutrichek® et le GPN® soufre (*voir Perspectives Agricoles n° 353 p. 48*).

Lorsqu'une carence est observée (jaunissement des jeunes feuilles à partir du début de la montaison), l'apport de soufre doit être réalisé avant le stade 2 nœuds pour être pleinement efficace sur le rendement.

Le blé tendre absorbe en moyenne 50 à 60 kg/ha de sulfate par campagne.

En tendance, les sols légers filtrants sont concernés par un apport systématique de soufre.

rendement sans modifier l'absorption d'azote ». Ce résultat confirme les nombreuses références, à savoir que la fertilisation soufrée n'a que peu ou pas d'effet sur la teneur en protéines. Elle permet toutefois de rééquilibrer le rapport entre les teneurs en azote et en soufre (N/S) à l'intérieur même du grain. Dans le témoin, celui-ci était de 19, ce qui traduisait un manque de soufre. Dans les essais avec apport, il est tombé à 16, une valeur en dessous de laquelle on ne parle plus de déficience en soufre.

Vers des pâtes plus équilibrées

La réponse des variétés au soufre est mise en évidence sur plusieurs critères technologiques. Les analyses n'ont concerné que les grains issus des parcelles « sans apport de soufre » et de celles ayant reçu un apport de 70 kg de SO₃/ha, car les compositions des grains en N et S des deux doses d'apport de soufre étaient proches.

Benoît Méléard, responsable « caractérisation des céréales pour l'alimentation humaine » chez ARVALIS - Institut du végétal, constate qu'« un apport de soufre impacte légèrement la force boulangère des échantillons en 2007, mais pas en 2008 (figure 2) ». L'effet le plus notable concerne l'extensibilité des pâtes, estimée par le rapport P/L (ténacité/extensibilité) d'une variété. Proche de 1, ce rapport traduit l'équilibre des pâtes, au-dessus de 1 leur caractère plutôt tenace, et en-dessous de 1 leur bonne extensibilité. Dans leurs cahiers des charges, les meuniers veillent à se fournir en dessous d'un certain seuil.

D'après ces essais où les variétés ont été choisies pour couvrir une gamme de valeurs variant de 0,3 à 5, un apport de soufre diminue le rapport P/L (figure 3). « Ceci est d'autant plus marqué que le rapport P/L habituel de la variété est élevé », précise Benoît Méléard.

Connues pour leurs forts P/L, les variétés Andalou, Tapidor et Autan ont enregistré des valeurs beaucoup plus faibles sous l'action du soufre. Elles ont donc produit des pâtes

Des teneurs en protéines en baisse de 0,2 à 0,3 point avec un apport de soufre

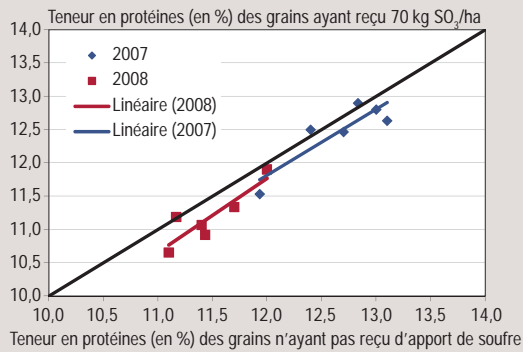


Figure 1 : Effet d'un apport de soufre sur les teneurs en protéines de six variétés en 2007 et 2008.

Force boulangère : des effets minimes du soufre

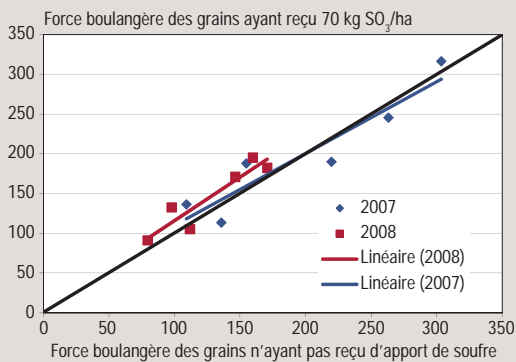


Figure 2 : Effet d'un apport de soufre sur la force boulangère (W) de six variétés en 2007 et 2008.

Le soufre abaisse le rapport P/L et améliore l'extensibilité des pâtes

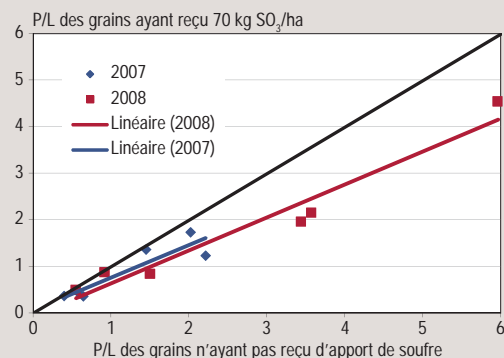


Figure 3 : Effet d'un apport de soufre sur le rapport P/L des pâtes issues de six variétés en 2007 et 2008

plus extensibles. Cet effet s'est en revanche montré presque inexistant sur les variétés à P/L faibles.

Sachant que « le renouvellement variétal tend aujourd'hui vers une augmentation du P/L moyen des variétés », comme le signale Benoît Méléard, un apport de soufre pourrait donc contribuer à rééquilibrer le comportement des pâtes. Dans les situations à risque de déficience, l'apport de soufre préconisé pour préserver le rendement aura également un effet favorable sur ce critère. Mais dans les situations ne justi-

fiant pas un apport de soufre, l'amélioration de ce critère seul, qui n'est pas pris en compte

Un apport de soufre améliore l'extensibilité des pâtes mesurée à l'alvéographe de Chopin.

dans le prix payé au producteur, ne justifie pas l'apport de soufre. « Il est donc raisonnable de ne pas faire évoluer les préconisations

en fertilisation soufrée pour des aspects qualitatifs », conclut Alain Bouthier. ■

Nicolas Bousquet
n.bousquet@perspectives-agricoles.com



L'extensibilité d'une pâte est mesurée à l'alvéographe de Chopin. Elle correspond au diamètre de la bulle formée par injection d'air dans la pâte.