

FERTILISATION SOUFREE DES CEREALES : EVALUATION DES INDICATEURS PLANTE DISPONIBLES POUR PRONOSTIQUER LE RISQUE DE DEFICIENCE.

BOUTHIER Alain¹, GATAY Daniel²

¹ ARVALIS Institut du végétal, Saint Pierre d'Amilly 17700 ; a.bouthier@arvalisinstitutduvegetal.fr,

² CEREXAGRI, 1 rue des frères Lumière BP 9 78323 Plaisir CEDEX, daniel.gatay@cerexagri.com

Contexte et objectifs

La fertilisation soufrée des céréales à pailles n'est pas encore une pratique généralisée sur l'ensemble de la sole céréalière française. Mis à part les sols superficiels filtrants, où la nécessité d'apporter du soufre a été démontrée depuis une quinzaine d'années, l'apport systématique ne se justifie pas dans les autres situations, car ce n'est pas la solution économiquement la plus avantageuse. Par ailleurs, les effets dépressifs de la fertilisation soufrée mis en évidence dans quelques essais doivent inciter à la prudence.

Afin d'éviter les apports systématiques dans les situations où le risque de carence est faible ARVALIS-Institut du végétal diffuse une grille de décision. Elle permet de déterminer l'opportunité d'un apport de soufre et, lorsque celui est nécessaire, de moduler la dose entre 20 et 50 kg SO₃/ha. Les règles de décision sont basées sur 4 critères : le type de sol, le passé de fertilisation organique, la pluviosité hivernale et l'apport de soufre sur le précédent.

Cette grille constitue un premier élément de raisonnement de l'apport de soufre fin tallage.

Mais le recours à des indicateurs plante susceptibles d'améliorer le diagnostic en début de montaison, apparaît comme une piste intéressante qu'ARVALIS-Institut du végétal et la société CEREXAGRI ont souhaité étudier avec de nombreux partenaires, à travers la mise en place d'un observatoire soufre céréales en 2006 et 2007.

3 indicateurs plantes (test malate sulfate, teneur en sulfate du jus de bases de tiges, GPN soufre) ont été testés sur un réseau de 41 essais en 2006.

3 indicateurs plantes testés

Le dosage du sulfate dans le jus de base de tiges au stade 2 nœuds est développé par CHALLENGE AGRICULTURE depuis le début des années 2000 dans le cadre de la méthode NUTRICHECK®. Un premier apport de soufre fin tallage est géré selon une grille très proche de celle proposée par ARVALIS et la mesure NUTRICHECK® permet d'envisager un apport éventuel au stade 2 nœuds. Le test malate sulfate, proposé en routine (coût de l'analyse : environ 20 € HT) depuis 2002 par le laboratoire anglais de HILL FARM COURT RESEARCH, est largement développé en Angleterre sur colza blé tendre et orge. Le test est basé sur la relation étroite entre l'état de nutrition soufrée des plantes et le rapport des teneurs des anions malate et sulfate, présents dans les tissus foliaires. Le test est réalisé sur un échantillon d'une trentaine de feuilles (plus jeune feuille ligulée), et peut être interprété sur la base du même seuil diagnostique du tallage à la fin de la montaison. Des seuils d'interprétation établis à partir de nombreux essais anglais, sont proposés pour le blé tendre, l'orge et le colza. C'est le seul indicateur sur plante permettant un diagnostic à un stade suffisamment précoce et permettant une intervention efficace pour corriger une carence en cours.

Le GPN® soufre est diffusé depuis 2007 par la société Grande Paroisse et CEREXAGRI. Sa mise en œuvre est analogue à celle du GPN® azote : un étalon abondamment fertilisé avec du soufre (apport de 60 kg SO₃/ha sur quelques m²) doit être mis en place fin tallage, et la mesure réalisée à partir du stade 2 nœuds permettrait de faire un ajustement à partir de ce stade selon le diagnostic GPN® soufre. Cette méthode offre l'avantage de sa facilité de mise en œuvre, de l'obtention immédiate du résultat et d'un diagnostic sur une surface importante de la parcelle lui conférant une bonne représentativité de celle-ci. Par contre il implique la mise en place de l'étalon à la fin du tallage.

Méthodes d'étude

Le réseau d'essais 2006, mis en place dans des contextes pédoclimatiques très variés, comprenait 25 essais sur blé tendre et 16 essais sur blé dur.

Le protocole prévoyait la mise en place d'un témoin et d'une parcelle avec un apport de 30 à 60 kg SO₃/ha (ajusté selon la grille ARVALIS) réalisé fin tallage soit sous forme de soufre micronisé (CERETHIOL®, engrais liquide CE contenant 1.75 kg SO₃/l, et 0.03 kg N/l) soit avec un engrais contenant du sulfate.

Les 3 indicateurs plante ont été mesurés au stade 2 nœuds (Z32) sur le témoin sans soufre de chaque essai. Le test malate sulfate a également été réalisé au stade épi 1 cm. La teneur en soufre des feuilles 2 et 3 en partant de l'épi, au stade floraison a également été mesurée. Le rendement et ses composantes ont par ailleurs été mesurés. Les indicateurs ont été mis en relation avec les écarts de rendement mesurés entre le témoin et le traitement avec apport de soufre.

Résultats et conclusion

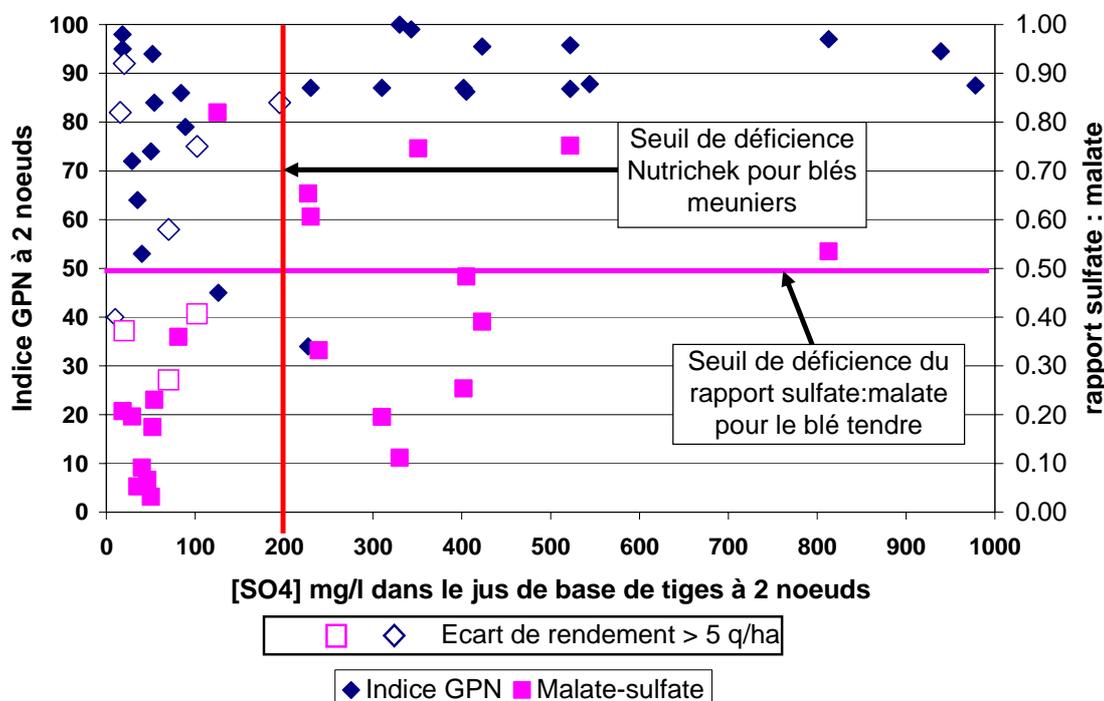
En 2006, l'effet de la fertilisation soufrée sur la production s'est révélé de faible ampleur puisque le gain de rendement a été supérieur à 5 q/ha dans seulement 5 essais. Ces résultats sont cependant cohérents avec la faible pluviosité hivernale. Les plus fortes réponses ont été observées pour des sols à risque de carence: sols sur craie, argilo calcaires superficiels et sols sablo limoneux superficiels. Les 3 indicateurs ont montré des aptitudes similaires à discriminer les essais avec réponse du rendement à l'apport de soufre. La figure 1 montre les relations entre le NUTRICHEK® et le rapport malate : sulfate d'une part et l'indice GPN® soufre, d'autre part. Les écarts supérieurs à 5 q/ha correspondaient à des teneurs inférieures aux seuils diagnostiques pour les 3 indicateurs hormis un cas de réponse diagnostiqué non déficient par le GPN. L'absence de réponse au soufre a toutefois été observée dans de nombreux essais dans lesquels les teneurs en sulfate des jus de bases de tiges étaient inférieures aux seuils critiques.

La comparaison des 3 indicateurs mesurés au stade 2 noeuds, révèle néanmoins une cohérence de diagnostic : les sites diagnostiqués comme déficients par la méthode NUTRICHEK®, l'étaient aussi par le test malate sulfate et par le GPN® soufre, suggérant une déficience en soufre à ce stade qui n'aurait pas eu d'impact sur le rendement.

Par ailleurs il semble que pour le test malate sulfate, les seuils diagnostiques retenus pour le blé tendre soient inadaptés (trop faibles), pour le blé dur.

Cette étude est reconduite en 2007.

Figure 1 : Comparaison de 3 indicateurs de nutrition soufrée au stade 2 nœuds sur blé tendre et blé dur (essais soufre 2006)



Remerciements :

Les 41 essais ont été mis en place par les organismes suivants : ARVALIS-Institut du végétal, CEREXAGRI, Chambre d'Agriculture d'Ile de France, Chambre d'Agriculture 76, Chambre d'Agriculture 80, Chambre d'Agriculture 45, GRAINOR, SC2, CULTIVANCES, CAVAC, CETA Romilly, NORIAP, CAPL(49), MCA, SOUFFLET ATLANTIQUE, CHARENTE COOP, INRA Le Rheu.