

# Les avantages d'une fertilisation équilibrée

*La nécessité d'équilibrer la fertilisation est connue depuis de nombreuses années, mais ce principe de base n'est pas toujours respecté, en particulier dans de nombreux pays en développement. Or, on ne peut obtenir l'efficacité optimale de l'azote que si la dose adéquate de potasse est également apportée à la culture.*



Sur la ligne de droite, symptômes du manque d'azote sur les feuilles de maïs.

Le concept de fertilisation équilibrée est apparu dans la première moitié du dix-neuvième siècle. La «Loi du Minimum» de Justus von Liebig affirme que la croissance d'une plante est limitée par l'élément présent en quantité la plus faible. La conséquence pratique est que, si deux facteurs (par exemple, azote et potassium) sont limitants pour la croissance, en n'ajoutant qu'un seul d'entre eux, on n'obtient que peu de résultat, alors que l'apport conjoint des deux éléments a un effet spectaculaire.

Les cultivateurs du monde entier

reconnaissent les avantages des engrais azotés, qui peuvent avoir un effet remarquable sur la croissance des plantes, qui deviennent plus vigoureuses et plus productives. Toutefois, le risque demeure si l'on ne porte pas assez d'attention à l'équilibre de la fertilisation. Les producteurs peuvent utiliser uniquement de l'azote et en tirer satisfaction pendant quelque temps, mais au fil des ans, les résultats se détériorent inévitablement. Il est bien évident que les cultures absorbent d'autres éléments du sol que l'azote et que les réserves de ces éléments doivent nécessairement être reconstituées pour conserver l'équilibre.

## Améliorer la réponse d'une culture

Les effets négatifs d'un déséquilibre nutritionnel sont cumulatifs, en raison de l'épuisement avec le temps des réserves de potassium ou d'autres éléments nutritifs dans le sol. Des expérimentations complexes ont permis aux agronomes de tester le concept de la fertilisation équilibrée sur un éventail beaucoup plus large de doses d'application. Cette recherche a montré qu'habituellement la réponse d'une culture à un engrais suit schématiquement une ligne droite, le rendement augmentant avec la dose d'engrais jusqu'à un plateau. Si on augmente encore la dose, le rendement ne suit plus à cause de la faible disponibilité d'un autre élément nutritif essentiel. Et dès la fourniture de cet élément, le rendement augmentera linéairement jusqu'à ce qu'un autre plateau soit atteint sous l'action d'un nouveau facteur limitant.

Dans certains cas, une interaction a été observée, apportant un avantage supplémentaire. La fig. 2 montre que l'application de potassium élargit le seuil du plateau de rendement mais aussi change la façon dont la culture réagit à l'azote en rendant la pente de réponse plus rapide. Le résultat montre un double effet du potassium: le rendement maximum est plus important



avec une dose inférieure d'azote. Ainsi un apport de potassium, permettra un rendement plus élevé avec une économie importante d'engrais azoté. La conclusion à partir des expériences sur orge et pomme de terre était que l'ajout de

## Fertilisation

si deux facteurs (par exemple, azote et potassium) sont limitants pour la croissance, en n'ajoutant qu'un seul d'entre eux, on n'obtient que peu de résultat, alors que l'apport conjoint des deux éléments a un effet spectaculaire.



potassium peut considérablement augmenter l'efficacité d'utilisation de l'azote jusqu'à doubler le rendement, tout en réduisant de moitié la dose d'azote. Si l'on considère les trois éléments majeurs, N, P & K, le problème devient plus complexe puisqu'il y aura potentiellement trois interactions possibles de deux facteurs (N-K, N-P, P-K), plus la possibilité d'une interaction supplémentaire entre les trois éléments. L'azote utilisé sans phosphore et sans potassium est efficace pour des doses faibles et des rendements bas, mais si l'on augmente la dose d'azote, la réponse chute et peut éventuellement devenir négative. La plupart des cultures telles que la canne à sucre où les réserves sont sous forme de grandes quantités de glucides, montrent une forte réponse au potassium. L'interaction entre l'azote et le potassium a non seulement une conséquence sur le rendement, mais il a été également prouvé que l'effet de synergie joue sur différents paramètres de qualité comme la teneur en amidon des pommes de terre et de l'huile

contenue dans le colza.

### Expérience iranienne

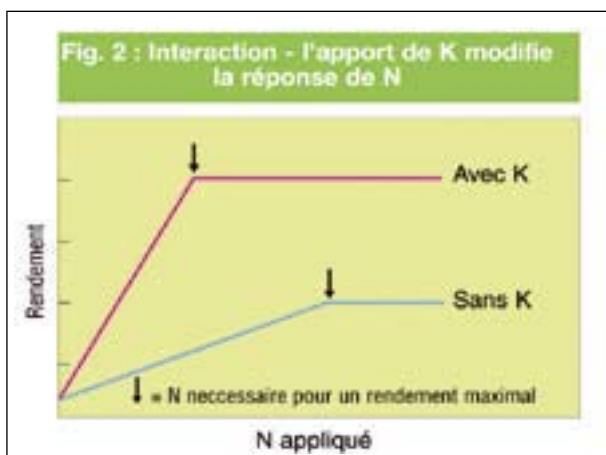
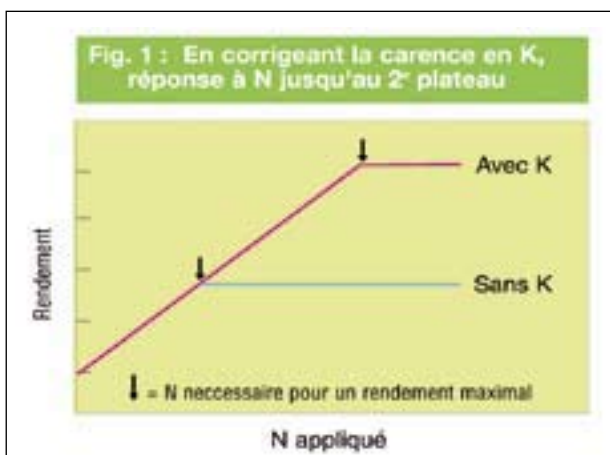
Le professeur Malakouti, ancien directeur de l'Institut de Recherches des Ressources Hydriques et des Sols, a consacré une grande partie de ses recherches à l'utilisation de sulfate de potasse dans le cadre d'une fertilisation équilibrée. "En 1995, l'azote et le phosphore étaient les principaux engrais utilisés en Iran." explique-t-il. "Depuis, nous avons étudié de façon approfondie le concept de la fertilisation équilibrée dans le contexte iranien, avec pour objectif l'augmentation quantitative et qualitative de la production agricole. Les effets de la dose et de la forme de potasse sur les cultures de plein champ ou le maraîchage ont été étudiés depuis longtemps. Les résultats montrent que l'utilisation du potassium, basée sur l'analyse de sol peut être souvent recommandée pour les cultures les moins exigeantes. En revanche, pour les cultures avec de très forts besoins en potassium,

surtout en sols peu fertiles, des applications supérieures aux recommandations, au moins à court terme, permettent d'alimenter la plante, et également de relever la fertilité du sol en potassium".

De nombreuses recherches ont démontré que les engrais potassiques, particulièrement le SOP, augmentent les rendements et la qualité des récoltes. La consommation relative de potassium en Iran a été multipliée par trois en dix ans. Par ailleurs, les engrais potassiques, en particulier le SOP, sont perçus comme des facteurs de qualité par leur action sur la couleur, la texture de la peau, les sucres et les vitamines de la plupart des fruits et légumes. Grâce à ces recherches, de nombreuses cultures importantes en Iran sont aujourd'hui de meilleure qualité et produites avec de meilleurs rendements grâce à un meilleur équilibre des engrais apportés.» conclue le professeur Malakouti.

Les producteurs du monde entier sont confrontés à un difficile challenge s'ils veulent continuer à accroître la productivité, particulièrement depuis que les ratios des NPK utilisés sont de plus en plus déséquilibrés et restent en dessous des recommandations. Bien entendu, à court terme la rentabilité de l'engrais azoté sera appréciable. La valeur du rendement supplémentaire doit dépasser le coût de l'engrais pour des raisons économiques évidentes. Dans le moyen et long terme, et dans l'optique d'une agriculture durable, il est aussi im-

La mesure indirecte par mesure de la transmittance ou de la réflectance, utilisent la relation existant entre la teneur en azote et la teneur en chlorophylle, d'une part, et la teneur en chlorophylle et la lumière absorbée d'autre part.



portant que les nutriments du sol soient reconstitués pour préserver l'avenir. L'application d'azote en l'absence de potassium donnera rarement les résultats optimaux et dans ce cas, payer pour plus d'engrais azotés dans l'espoir de ne pas être le meilleur investissement.



### Marché mondiale de la potasse en 2010

Les cultures ont besoin de potasse et la population mondiale a besoin de nourriture donc il semble acquis que la consommation de potasse annuelle moyenne d'environ 3%. Cependant il faudra du temps pour que l'industrie se relève de l'impact de l'année 2009. Certains industriels estiment que le marché en 2010 sera d'environ 80% en volume par rapport à 2007, mais que la demande de potasse ne recouvrera entièrement

le niveau de 2007 qu'en 2012. Concernant les prix, la plupart ont le sentiment que depuis toujours, la potasse était un engrais cher par rapport à l'azote. Ce qui n'était pas vrai. En se basant sur un coût en unité fertilisante par culture, on se rend compte que la potasse a été sérieusement sous-évaluée par rapport à l'azote dans le passé, et on ne doit pas oublier que sans une fertilisation équilibrée offrant un bon rapport K/N pour la culture, le rendement optimal ne sera certainement pas atteint, même avec une dose satisfaisante

d'azote. D'un autre côté, il est vrai que les prix constatés au cours de l'été 2008 étaient excessifs, en partie dus à la spéculation. Après la crise des 18 derniers mois, plusieurs économistes et analystes parlent actuellement en place de la "nouvelle normalité". La question demeure cependant de ce que sera la nouvelle normalité pour l'industrie de la potasse. De nombreux utilisateurs de potasse continuent d'espérer que la nouvelle normalité pour la potasse soit en effet identique à "l'ancienne".

Pilotage en temps réel par le suivi de l'état nutritionnel de la plante.