

Optimiser l'utilisation d'engrais grâce à un isotope stable de l'azote

Par Miklos Gaspar



Dans un nombre croissant de pays, les experts utilisent une technique nucléaire qui aide les agriculteurs à accroître le rendement des cultures, à optimiser l'utilisation d'engrais et à évaluer certaines variétés de riz, de céréales et de légumes pour les rendre plus efficaces en tirant le meilleur parti des engrais.

Des études montrent que moins de 40 % de l'engrais épandu dans le monde sont absorbés par les cultures, tandis que le reste (60 %) se perd dans l'atmosphère ou dans les eaux souterraines, ou demeure dans le sol sous une forme sous laquelle l'engrais ne peut être absorbé par les cultures.

« Nous avons réduit l'utilisation d'engrais d'environ un quart sur une parcelle d'un demi-hectare où nous avons planté une nouvelle variété de riz », explique U Kyaw Lay, paysan de Thar Yar Su, un village du Myanmar. « Cela nous permet, à ma famille et à moi-même, d'économiser une somme considérable », ajoute-t-il. À la prochaine saison de culture, U Kyaw Lay veut consacrer une plus grande partie de son terrain à cette variété de riz, qui, selon lui, est aussi plus savoureuse que le riz traditionnellement consommé.

U Kyaw Lay et vingt autres agriculteurs ayant accepté de tester les meilleures pratiques sur différentes variétés ont reçu des semences du département de la recherche agronomique du pays, qui a expérimenté 106 variétés de riz existantes et en a identifié six sur lesquelles les engrais à base d'azote ont le meilleur effet. « Ces cultures ont besoin de moins d'engrais pour pousser », affirme Su Su Win, directrice de la division de

la science des sols, de l'utilisation de l'eau et du génie agricole. Des chercheurs ont recommandé des variétés à utiliser dans les diverses régions du Myanmar, notamment sur les terres marginales, que possèdent généralement des paysans pauvres.

L'azote joue un rôle important dans la croissance végétale et la photosynthèse, processus par lequel les plantes convertissent l'énergie solaire en énergie chimique. Ce gaz est souvent ajouté dans le sol sous la forme d'engrais. Pour déterminer l'efficacité avec laquelle les cultures assimilent les engrais, les scientifiques marquent ceux-ci à l'aide d'un isotope stable de l'azote, l'azote 15 (^{15}N), atome possédant un neutron de plus que l'azote « normal », afin de pouvoir procéder à leur suivi. Cette technique aide aussi à déterminer la quantité optimale d'engrais à épandre, car une fois la récolte saturée d'azote, le gaz restant demeure dans le sol et risque d'être lessivé (voir le graphique).

Recherche d'un riz ayant de bonnes qualités nutritionnelles et permettant un rendement élevé

Avec l'aide de l'AIEA et de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Su Su Win et son équipe ont utilisé la technique isotopique faisant appel à l'azote 15 pour déterminer l'absorption d'azote par différentes variétés de riz.

« Le riz est la principale culture au Myanmar. Il est important tant pour la sécurité alimentaire que pour le développement industriel », indique Su Su Win. « Un grand nombre de variétés traditionnellement cultivées dans le pays ne permettent d'obtenir un rendement élevé que si on utilise des engrais. Or, les agriculteurs n'ayant souvent pas les moyens d'acheter des engrais, leurs revenus et la productivité de leurs cultures restent faibles. Grâce à l'identification de nouvelles variétés ayant de bonnes qualités nutritionnelles, les agriculteurs pourront désormais opter pour des cultures qui permettent d'obtenir un plus haut rendement sans recourir à un épandage excessif d'engrais », poursuit-elle.

« Les premiers résultats montrent que l'application judicieuse d'azote aux cultures de riz permet de réaliser 30 % d'économies d'engrais et de réduire de 20 % la quantité d'engrais perdue dans l'environnement, tout en optimisant les rendements », explique Joseph Adu-Gyamfi, spécialiste de la fertilité des sols à la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture.

L'AIEA et la FAO promeuvent l'utilisation de cette technique dans le monde en fournissant une assistance par le biais du programme de coopération technique de l'AIEA et un cadre de collaboration en matière de recherche grâce à de nombreux projets de recherche coordonnée. Actuellement, des experts de plus de 100 pays bénéficient de cet appui.



Les techniques nucléaires permettent d'obtenir des données qui servent à améliorer la fertilité des sols et la production végétale tout en limitant les incidences sur l'environnement.

(Photo : M. Gaspar/AIEA)



La technique à l'azote 15 au service des agriculteurs botswanais

Au Botswana, des pédologues commencent tout juste à utiliser la technique à l'azote 15 pour déterminer la quantité d'engrais nécessaire à la culture des poivrons verts et des épinards, entre autres, ou aux sols horticoles.

« Les types de sols sont différents d'une région du monde à une autre. Nous ne pouvons pas nous contenter des résultats obtenus ailleurs. Nous devons déterminer la dose d'azote adéquate pour nos récoltes », explique Kelebonye Bareeleng, du Laboratoire national des sols.

Des expériences sont toujours en cours, mais au vu des premiers résultats, Kelebonye Bareeleng estime qu'entre un quart et la moitié de l'engrais épandu sur les champs de céréales serait gaspillé. « Outre le surcoût inutile occasionné pour les agriculteurs, les nitrates inutilisés risquent de polluer les eaux souterraines à proximité des zones agricoles. Cela présente un risque trop important pour un pays comme le Botswana, qui tire son eau potable des aquifères », estime-t-elle.

« Dans le secteur horticole naissant, dans lequel les producteurs doivent faire face à

la concurrence des importations venant d'Afrique du Sud, les engrais représentent l'intrant le plus coûteux. Par conséquent, une forte réduction de leur utilisation pourrait renforcer sensiblement la compétitivité de l'industrie », affirme Kelebonye Bareeleng, qui estime qu'une diminution de l'épandage d'engrais pourrait être la solution au développement de ce secteur au Botswana.

La culture de choux au Viet Nam

« Au Viet Nam, les résultats obtenus grâce à la technique à l'azote 15 ont montré que pas moins de la moitié de l'engrais épandu sur les champs de choux était perdue dans la nature et pollue les eaux, engendrant des problèmes de sécurité sanitaire des aliments », indique Joseph Adu-Gyamfi. « Dans le cadre d'un projet de coopération technique mené avec l'AIEA, les responsables locaux prennent actuellement des mesures et informent les agriculteurs sur la façon d'optimiser l'utilisation des engrais », poursuit-il.

Dans le domaine de l'agriculture, le Myanmar a participé à dix projets régionaux visant à améliorer la gestion des sols et de l'eau et à protéger les cultures contre le risque d'impact climatique, ainsi qu'à cinq projets nationaux destinés à améliorer les cultures de riz. Au cours des dix dernières années, 68 bourses et visites scientifiques ont contribué à renforcer les capacités du pays en matière d'utilisation d'isotopes et de rayonnements dans l'alimentation et l'agriculture.