

# La réduction des émissions de gaz à effet de serre dans l'agriculture grâce aux techniques nucléaires

Par Matt Fisher

De plus en plus, les agriculteurs utilisent des techniques agricoles durables afin de doper la productivité tout en réduisant leurs émissions de gaz à effet de serre. Dans une série de projets de recherche, coordonnés par l'AIEA en coopération avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'efficacité des méthodes agricoles respectueuses de l'environnement est vérifiée à l'aide de techniques faisant appel aux isotopes stables.

L'agriculture, et notamment les opérations commerciales à grande échelle, comprend généralement la monoculture, parallèlement à l'utilisation de grandes quantités d'engrais chimiques - souvent au détriment des écosystèmes. La monoculture est une pratique qui consiste à cultiver la même chose sur la même parcelle de terre année après année, résultant en une diminution de la fertilité des sols. Les agriculteurs compensent cette réduction de la fertilité des sols en utilisant des quantités excessives d'engrais chimiques, ce qui contribue aux changements climatiques en libérant chaque année dans le monde 1,2 tonne d'oxyde nitreux, un gaz à effet de serre 260 fois plus puissant que le dioxyde de carbone.

Les pratiques agricoles durables qui sont au cœur des projets de recherche offrent des solutions économiques permettant de stimuler la productivité tout en luttant contre les changements climatiques.

## Au Brésil les engrais organiques réduisent les coûts et minimisent l'impact sur l'environnement

Les engrais chimiques apportent de l'azote supplémentaire aux sols cultivés. Leur utilisation est souvent jugée nécessaire pour que l'agriculture soit économiquement viable. Néanmoins, l'utilisation répétée ou excessive de ces engrais est à la fois chère et mauvaise pour l'écosystème. Au Brésil, les agriculteurs se tournent vers une technique appelée l'engrais vert, qui fait intervenir le phénomène naturel de la fixation biologique de l'azote.

Ils plantent divers types de légumineuses, comme les pois-sabres et les pois mascate, et les bactéries présentes dans leurs racines convertissent l'azote présent dans l'air en une forme organique pouvant être consommée par d'autres plantes, et qui fertilise donc le sol. Après la récolte des légumineuses, les résidus de culture sont laissés dans le sol, et lorsque les cultures principales telles que le blé et les céréales y sont plantées, elles bénéficient de l'azote présent dans le sol, ne nécessitant qu'une quantité minimale d'engrais chimique supplémentaire.

« Des études récentes sur l'agriculture au Brésil montrent que plus de 76 % de la quantité totale d'azote présente dans le blé et les céréales récoltés proviennent de la fixation biologique de l'azote, et moins de 20 % proviennent des engrais chimiques, » a déclaré Segundo Urquiaga, chercheur à l'Entreprise brésilienne de recherche agropastorale. Il ajoute que l'engrais vert aide également les agriculteurs à faire des économies : en effet, le coût du fumier organique est estimé autour de seulement un dollar par kilogramme d'azote, ce qui permettrait d'économiser jusqu'à 13 milliards de dollars par an. En adoptant l'engrais vert, le Brésil se rapproche de l'objectif qu'il s'est fixé en matière d'émissions de gaz à effet de serre : une réduction de 43 % d'ici 2030 par rapport aux niveaux de 2003. L'agriculture étant responsable d'environ 24 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, la mise en œuvre croissante de cette pratique aidera le Brésil à atteindre cet objectif.



**Vaches paissant dans des rizières après la récolte dans un système intégré culture-élevage.**

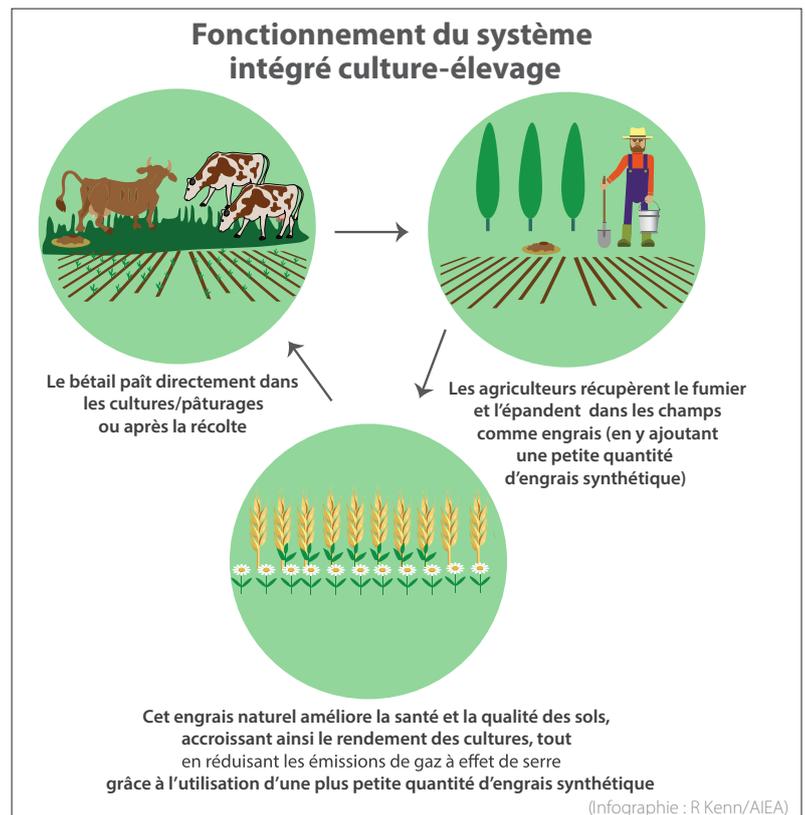
(Photo : M. Zaman/AIEA)

## Des systèmes agricoles intégrés permettent de lutter contre les changements climatiques et d'accroître le rendement des cultures

Les systèmes intégrés culture-élevage sont une autre pratique agricole durable appuyée par les techniques nucléaires dans le cadre d'un projet de recherche coordonnée auquel participent

l'Argentine, le Brésil, l'Inde, l'Indonésie, le Kenya, l'Ouganda et l'Uruguay. Ces pratiques se basent sur un concept simple : il est possible d'optimiser le rendement des cultures en recyclant les nutriments présents aussi bien dans le fumier animal que dans les résidus de culture. Ce système permet de réduire les besoins en engrais chimiques qui émettent de grandes quantités de gaz à effet de serre et favorisent ainsi le changement climatique. Dans un système intégré culture-élevage, le bétail peut soit paître directement dans les cultures, soit être nourri après la récolte. Les agriculteurs récupèrent ensuite le fumier produit par le bétail et l'utilisent comme engrais, ce qui permet de restituer de nombreux nutriments au sol.

Les agriculteurs brésiliens utilisent des pratiques intégrées culture-élevage afin d'exploiter leurs terres de façon plus efficace. « Nous nous orientons vers l'agriculture de conservation. La faisabilité de cette méthode, qui met en jeu des systèmes intégrés culture-élevage, a été démontrée », commente M. Jeferson Dieckow, pédologue de l'Université fédérale du Paraná au Brésil. En conséquence, les émissions de gaz à effet de serre dues aux urines et aux excréments ont baissé de 89 %. Juan Cruz Colazo, scientifique de l'Institut national de technologie agricole d'Argentine, déclare que les cultures de son pays sont plus résistantes aux effets des changements climatiques. « Ce projet nous a aidé à améliorer la qualité de nos sols agricoles grâce à la rotation des cultures » a-t-il ajouté. « Nous avons constaté une augmentation de 50 % de la teneur du sol en carbone organique, ce qui renforce la résilience du système de culture aux variations climatiques susceptibles autrement de freiner le rendement des cultures. »



## EN SAVOIR PLUS

### Traceurs isotopiques

Pour mesurer les incidences des pratiques intégrées culture-élevage et de l'engrais vert, les scientifiques utilisent des isotopes stables qui n'émettent pas de rayonnements, comme l'azote 15 et le carbone 13, sur de petites parcelles expérimentales. De cette manière, ils peuvent suivre et analyser l'efficacité avec laquelle l'azote est absorbé par les cultures ainsi que la manière dont le carbone s'accumule ou est stocké dans le sol.

Grâce à la technique de l'azote 15, les scientifiques mesurent durant une période de plusieurs mois les quantités exactes de cet isotope absorbées par les plantes. Cela leur permet alors

d'indiquer aux agriculteurs la quantité exacte de fumier animal et/ou d'engrais azoté chimique qui doit être épandue dans leurs cultures.

Le carbone 13 sert à évaluer la qualité des sols. La fertilisation du sol par l'épandage de fumier animal et de résidus de culture permet d'augmenter la teneur de celui-ci en carbone organique. En suivant l'isotope 13 du carbone, les scientifiques peuvent déterminer la stabilité et les sources de carbone dans le sol et donc l'état de fertilité de celui-ci, ce qui est crucial pour une application optimale de ces pratiques agricoles durables.