

Pas de pluie, pas de nourriture

Louise Potterton

Comment les techniques nucléaires peuvent appuyer l'agriculture en période de sécheresse

L'accès à l'eau en quantité suffisante est essentiel pour le succès et la durabilité en agriculture. Sans eau, les cultures meurent, les paysans perdent leurs revenus et les gens ont faim.

Il y a deux types de système de culture, le système irrigué et le système pluvial.

L'agriculture tributaire de l'eau de pluie représente environ 80 % de la superficie totale cultivée et produit la plus grande partie, soit quelque 60 %, des disponibilités alimentaires mondiales.

Dans de nombreuses régions du monde, il y a soit trop, soit pas assez de pluie, souvent au mauvais moment, ce qui entraîne des pénuries d'eau, des sécheresses, et de mauvaises récoltes.

La Section de la gestion des sols et de l'eau et de la nutrition des plantes de l'AIEA utilise les techniques nucléaires et connexes pour aider les paysans du monde en développement à conserver l'eau et à mieux affronter les périodes de sécheresse.

Louise Potterton s'est entretenue avec Karuppan Sakadevan, expert des sols et de l'eau de l'AIEA.

Quels sont les principaux problèmes de l'agriculture pluviale et en quoi celle-ci diffère-t-elle de l'agriculture irriguée ?

L'agriculture pluviale est un système à faibles intrants. Très variable, sa productivité peut être moyennement élevée ou faible, en fonction de la pluviosité annuelle totale, de la répartition des pluies et du type de sol.

L'agriculture tributaire de la pluviométrie est plus risquée, avec des possibilités de mauvaises récoltes dans les zones plus sèches en raison de l'irrégularité et du caractère imprévisible des pluies. Elle réussit généralement mieux sur les sols capables de stocker beaucoup d'eau de pluie, comme les sols limoneux et argileux.

À l'opposé, l'agriculture irriguée peut être très productive, avec peu de risques, mais nécessite beaucoup d'intrants (par exemple matériel d'irrigation, énergie).

Comment l'AIEA peut-elle aider les paysans à promouvoir la conservation et la gestion de l'eau dans le système d'agriculture pluviale ?

Dans le cadre de ses programmes de recherche et de coopération technique, l'AIEA a exécuté 30 projets de conservation de l'eau en agriculture pluviale dans ses États Membres d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine. Ces projets sont centrés sur des pratiques comme le travail minimum du sol, la rétention des résidus de cultures et la rotation des cultures.

En moyenne, 65 % de la pluviosité est perdue et n'est pas disponible pour les plantes en agriculture pluviale. Les paysans ont besoin de recueillir et de conserver l'eau pour pouvoir l'utiliser en période de sécheresse.

La conservation ou le travail minimum du sol est une pratique agricole permettant de produire en évitant au maximum de perturber le sol. Elle réduit la fragmentation de la matière organique du sol et partant, augmente sa capacité de rétention d'eau. Mise en œuvre avec enfouissement des résidus de cultures dans le sol, elle permet de réduire les pertes d'eau par évaporation et l'impact de la pluie sur l'érosion du sol.

Autre exemple de solution au problème de la rareté de l'eau : la collecte de l'eau. Elle consiste à recueillir et à stocker les eaux de ruissellement dans des étangs naturels ou artificiels et des zones humides d'où l'eau peut être tirée pour l'irrigation d'appoint ou la consommation des animaux d'élevage.

Nous exécutons aussi un programme d'appui à la sélection de cultures résistantes à la sécheresse et à la salinité, comme le riz et le blé.

Quelles sont les techniques nucléaires utilisées ?

Pour économiser chaque goutte d'eau, il nous faut savoir où va l'eau. Les techniques isotopiques peuvent aider à suivre le mouvement de l'eau entre le sol, la plante et l'atmosphère.

Dans le cadre de la collecte de l'eau, on se sert d'un isotope de l'oxygène, l'oxygène 18, pour déterminer les sources d'eau comme les eaux de ruissellement et d'écoulement qui entrent dans les étangs de ferme et les zones humides. Cela permettra aux paysans d'étudier et de déterminer les meilleurs emplacements pour installer ces étangs et ces zones.

Étant donné que l'oxygène est un élément essentiel de l'eau, l'oxygène 18 peut permettre de séparer les pertes d'eau du sol par évaporation et l'eau utilisée par les plantes. Cela aide à élaborer des pratiques de gestion concernant le travail du sol, la rétention des résidus, la densité des plantes et la rotation des cultures pour réduire les pertes d'eau du sol par évaporation.

La capacité d'une culture d'utiliser toute l'eau disponible dépend de sa santé. C'est pour cette raison qu'il est important de savoir si un nutriment comme l'azote, élément essentiel de la croissance des plantes, est disponible en quantité suffisante. L'azote 15, un isotope stable de l'azote, peut servir à mesurer l'efficacité de l'utilisation des engrais azotés apportés aux cultures dans différentes pratiques de gestion, et donc à déterminer l'efficacité de l'utilisation de l'eau par les cultures.

Étant donné que le carbone est un autre paramètre essentiel de la croissance végétale, la quantité d'isotopes stables du carbone présents dans la lumière (carbone 12) et des fractions lourdes (carbone 13) peut aider à déterminer les cultures résistantes à la sécheresse.

Nous utilisons aussi la sonde neutronique, un instrument servant à mesurer la quantité d'eau stockée dans le sol et à évaluer l'effet de différentes pratiques de gestion comme le travail du sol et la rétention des résidus de cultures sur la capacité de rétention de l'humidité du sol.

Pouvez-vous vous étendre un peu plus sur la collecte de l'eau ?

La collecte et le stockage de l'eau sont de plus en plus importants dans les zones arides et semi-arides du monde car l'eau devient de plus en plus rare en raison du changement climatique, des événements climatiques imprévisibles ou de l'utilisation non durable des ressources en eau existantes. Cette technique permet de recueillir l'eau de pluie, généralement dans un étang de ferme.

La collecte de l'eau est un tampon supplémentaire contre la sécheresse et permet d'avoir de l'eau pour le bétail et une capacité limitée pour l'irrigation et la protection contre les incendies.

Pouvez-vous donner un exemple de projet de l'AIEA dans lequel ces pratiques donnent des résultats ?

L'AIEA a mis en œuvre la technologie de la collecte de l'eau en Chine, en Estonie, en Iran, au Lesotho, au Nigeria, en Ouganda, en Roumanie et en Tunisie et pour accroître la productivité du riz, du blé et des légumineuses à travers un réseau de projets de recherche coordonnée.

Dans le cadre de projets de coopération technique et de projets de recherche coordonnée, les pratiques d'agriculture de conservation ont été utilisées en Argentine, au Brésil, au Chili, en Inde, au Kenya, au Maroc, au Mexique, au Niger, en Ouganda, en Ouzbékistan, au Pakistan et en Turquie afin d'accroître l'eau disponible pour les cultures pendant la période de croissance. Et nos projets ont enregistré de bons résultats. Au Niger, la production de niébé a été multipliée par neuf grâce à la rotation avec le millet et à la rétention des résidus de cultures. Au Pakistan, la rétention des résidus et la rotation des cultures ont permis d'augmenter les rendements du blé de 18 %.

Comment les techniques nucléaires peuvent-elles être utiles dans les situations de sécheresse extrême ?

Les situations de sécheresse extrême sont dues à une pluviosité inférieure à la moyenne ou nulle pendant des mois ou des années. Pendant les sécheresses prolongées, les pertes de production des cultures et du bétail peuvent atteindre 50 % ou plus. Les projets que nous exécutons en appui à la conservation et à la collecte de l'eau sont utiles dans ces conditions, dans la mesure où l'eau recueillie dans les étangs de ferme et les zones humides peut permettre d'irriguer pendant une ou deux saisons.

En outre, dans certains de nos projets, la recherche basée sur la science nucléaire sert à appuyer la culture de plantes résistantes à la sécheresse. Par exemple, le pois chiche et le niébé résistent à la sécheresse car ils ont des racines profondes et puisent l'eau jusqu'à deux mètres de profondeur au-dessous de la surface du sol.

L'AIEA élabore aussi des techniques de gestion des sols. Ceux-ci jouent-ils un rôle important dans la gestion de l'eau ?

Absolument. Les sols sont différents d'un point à l'autre du globe. Certaines cultures se développent mieux sur certains sols et différents sols peuvent retenir diverses quantités d'eau.

Les propriétés physiques des sols comme la taille des particules et les proportions d'argile, de limon et de sable, et leurs propriétés chimiques et minéralogiques peuvent déterminer quelles quantités d'eau ils retiennent, pendant combien de temps et à quelle profondeur.

La quantité d'eau retenue dans la zone racinaire pour utilisation par la plante dépend aussi de l'activité des organismes du sol et des vers de terre qui influent sur l'écoulement de l'eau à la surface du sol ou sur le mouvement et la rétention de l'eau dans le sol. Les techniques qui aident à améliorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol sont donc essentielles pour améliorer la gestion de l'eau en agriculture.

Quelles sont les techniques nucléaires utilisées pour améliorer la fertilité des sols ?

On a recours aux isotopes stables de l'azote et du carbone. Ces techniques ne sont pas utilisées directement pour améliorer la fertilité des sols, mais nous aident à déterminer les paramètres de gestion agricole qui influent sur l'ampleur des mouvements des nutriments de la matière organique ajoutée entre le sol et la plante dans les paysages agricoles.

Ces informations sont utiles pour fournir des conseils sur les meilleures pratiques de gestion du sol et des nutriments qui améliorent la fertilité du sol et diminuent sa dégradation.

Louise Potterton, Division de l'information.

Courriel : L.J.Potterton@iaea.org