

Nourrir ceux qui ont faim,



©FAO/Sy Djibril

aujourd'hui et demain

Qu Liang et Katherine Long

Grâce à la Division mixte FAO/AIEA, la technologie nucléaire et les biotechnologies apparentées contribuent à la sécurité alimentaire depuis plus de 40 ans.

La flambée des prix mondiaux des denrées alimentaires, leur effet sur l'économie mondiale et les troubles sociaux étendus qui en ont résulté ont ramené au premier plan la question de l'insuffisance des investissements dans l'agriculture et la production alimentaire au cours des trois dernières décennies.

À cause de la diminution des investissements, les agriculteurs sont confrontés non seulement à la hausse du coût des intrants, mais aussi au niveau élevé des frais de transport et à la médiocrité de l'infrastructure. Parallèlement, des ressources naturelles comme la terre, l'eau et les plantes sont soumis de plus en plus à des pressions du fait de la concurrence qui s'exerce entre l'agriculture, l'accroissement de la population et les autres secteurs de l'économie.

La diminution des stocks alimentaires associée à la faible productivité végétale et au renchérissement d'intrants comme les engrais et les semences s'est traduite par une réduction globale des disponibilités alimentaires et, en conséquence, par une hausse des prix. L'indice des prix des produits alimentaires de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a augmenté en moyenne annuelle de 12% en 2006 et sa hausse s'est encore accélérée en 2007 pour atteindre 24%. D'après la FAO, les prix des denrées alimentaires, qui sont actuellement de 30% supérieurs aux niveaux de 2007, continueront à augmenter jusqu'en 2017. La hausse des prix des denrées alimentaires et du carburant

a des conséquences dramatiques, en particulier pour ceux qui vivent dans les pays en développement où la sécurité alimentaire est déjà précaire.

Parmi les autres facteurs contribuant à la crise alimentaire actuelle dans le monde figurent les changements climatiques, l'accroissement des nuisibles et des maladies transfrontières (comme UG99, connu aussi sous le nom de 'rouille noire du blé') ainsi que les changements dans l'affectation des terres et la distribution de l'eau.

L'accroissement de la demande de biocarburant exerce aussi une pression sur l'agriculture et continuera à le faire en raison de la hausse des prix des énergies fossiles.

Un autre facteur lié à la hausse des prix des denrées alimentaires tient au fait qu'un nombre croissant de gens délaissent les féculents au profit des produits carnés et laitiers, tendance qui accroît la demande de céréales fourragères.

Ce que nous faisons

L'AIEA a collaboré avec d'autres organismes des Nations Unies et organisations internationales à la recherche de solutions aux problèmes que nous pose la crise alimentaire mondiale. Les stratégies adoptées se répartissent nécessairement en stratégies à court, moyen et long termes.



©FAO/M. Roest

Un partenariat pour la sécurité alimentaire

Le 1er octobre 1964, la FAO et l'AIEA, son partenaire au sein du système des Nations Unies, ont créé la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture. La création de la Division mixte avait pour but de tirer parti des compétences et des ressources des deux organisations en vue d'élargir la coopération entre leurs États Membres dans l'application de la technologie nucléaire et des biotechnologies apparentées aux fins de l'établissement de stratégies améliorées pour assurer une sécurité alimentaire durable.*

Son originalité réside dans la nature de la technologie elle-même et dans le fait que toutes ses activités ne sont conçues, planifiées et exécutées qu'après avoir été examinées et approuvées par les organes directeurs de l'AIEA et de la FAO.

La Division mixte est un exemple de réussite dans la coopération et la coordination interorganisations au sein du système des Nations Unies et préfigure les réformes entreprises à l'échelle de l'ONU. L'ONU et les gouvernements de ses États Membres soulignent continuellement la nécessité de resserrer la coopération entre les organismes des Nations Unies en vue de réduire les chevauchements et les doubles emplois et d'harmoniser davantage leurs approches de l'édification d'un monde prospère et pacifique.

Cette année, le Directeur général de l'AIEA, Mohamed ElBaradei, a indiqué que la FAO prévoyait de mettre fin à ce partenariat dans le cadre de son processus de réforme. «Je pense que la suppression des arrangements actuels aurait d'importantes incidences négatives pour les États Membres en développement dans des domaines tels que l'élimination des maladies animales et des insectes nuisibles, la gestion des terres et de l'eau, l'amélioration des plantes, la sécurité alimentaire et le commerce», a dit M. ElBaradei, qui a engagé les pays à maintenir ce partenariat.

* La sécurité alimentaire est assurée lorsque tout le monde a, à tout moment, physiquement et économiquement accès à une quantité suffisante d'aliments sûrs et nutritifs pour satisfaire ses besoins et ses préférences alimentaires de manière à pouvoir mener une vie active et saine.

À court terme, le Programme alimentaire mondial (PAM) s'est efforcé d'accroître l'aide alimentaire de façon spectaculaire grâce à des fonds supplémentaires d'un montant de 755 millions de dollars des États-Unis, tandis que la FAO a distribué des semences, des engrais, des aliments du bétail et divers outils et fournitures agricoles à de petits agriculteurs dans le cadre de son Initiative contre la flambée des prix alimentaires (ISFP). L'AIEA, par l'intermédiaire de son Programme mixte FAO/AIEA, agit dans le cadre de son approche intégrée à moyen et long termes de la crise mondiale en matière de sécurité alimentaire. Son champ d'action concerne l'intensification viable de la production agricole, y compris l'amélioration de la qualité et de la sécurité sanitaire des aliments ainsi que l'utilisation intégrée des technologies nucléaires et des biotechnologies apparentées. Ces activités se répartissent en trois catégories: surveillance; adoption de techniques appropriées; et intervention.

Surveillance

La surveillance s'entend du choix et de l'évaluation d'options pour la prévention ou l'atténuation de problèmes. En ce sens, une activité typique de surveillance consiste à suivre la dégradation des terres et des polluants dans le sol grâce à l'emploi d'isotopes stables qui ne constituent pas une menace pour l'environnement et ne modifient pas la chimie ou la biologie de l'organisme ou du système cible.

Surveillance des sols grâce à l'emploi d'isotopes

On peut améliorer la production agricole en concevant et en appliquant une gestion intégrée des terres et de l'eau. Les techniques isotopiques et nucléaires jouent un rôle important dans la détermination de l'origine de polluants dus à différentes pratiques d'utilisation des sols et activités agricoles.

Les isotopes stables et les radionucléides provenant de retombées que l'on trouve dans des échantillons de sol, d'eau ou de sédiments peuvent aider à déterminer précisément l'origine de ces polluants agricoles. Les radionucléides provenant de retombées comme le césium 137, le plomb 210 et le béryllium 7, les débris radioactifs en suspension dans l'air provenant d'activités humaines telles que les essais d'armes nucléaires et les accidents de centrales nucléaires ainsi que de la collision naturelle de rayons cosmiques sont fixés aux particules du sol et peuvent donc servir d'empreintes pour suivre leur mouvement.

En outre, les engrais, le fumier de ferme, les pesticides et les déjections déposées par les ruminants dans un bassin agricole contiennent des signatures d'isotopes stables, comme le carbone 13 et l'azote 15. Certaines zones d'un bassin peuvent donc présenter des signatures d'isotopes stables nettement différentes (biomarqueurs naturels) par suite de différences dans les utilisations agricoles et le schéma de pâturage des animaux. Les différentes signatures offrent un 'outil

La réponse de l'ONU à la crise alimentaire mondiale

Les participants tout comme les pays se sont largement accordés à reconnaître que la Conférence de haut niveau de la FAO sur la sécurité alimentaire mondiale, tenue à Rome (Italie) en juin 2008, venait à point. Au cours de la conférence, les participants sont convenus que les questions de l'alimentation, de l'énergie et des changements climatiques étaient toutes étroitement liées.

De nombreuses analyses ont été présentées, mais on s'est accordé à penser que l'agriculture tiendrait à nouveau une place de choix dans les préoccupations internationales et qu'il serait crucial pour l'avenir d'accroître les investissements et la productivité agricoles. Des réponses à court, moyen et long termes ont été identifiées.

Le 28 avril 2008, le Secrétaire général de l'ONU, Ban-Ki Moon, a constitué une Équipe spéciale sur la crise alimentaire mondiale composée des chefs de secrétariat des institutions spécialisées, des fonds et des programmes des Nations Unies ainsi que des institutions de Bretton Woods et des responsables des services compétents du secrétariat de l'ONU. Cette équipe spéciale est présidée par le Secrétaire général de l'ONU, son vice-président étant le Directeur général de la FAO, Jacques Diouf. L'équipe spéciale a principalement pour but de promouvoir une réponse unifiée aux défis des prix mondiaux des denrées alimentaires. Le cadre d'action proposé vise à :

- ① faire face aux menaces et aux enjeux actuels résultant des hausses des prix des denrées alimentaires ;
- ② susciter des changements de politique afin d'éviter les crises alimentaires à l'avenir ; et
- ③ contribuer à la sécurité alimentaire et nutritionnelle aux niveaux national, régional et mondial.

d'investigation' pour vérifier l'origine de toute une série de polluants tels que les nitrates, les phosphates et les pesticides dans les cours d'eau.

Les études des sols à l'aide des signatures d'isotopes stables aident aussi à comprendre les changements climatiques. Des isotopes comme le carbone 13 et l'azote 15 peuvent servir d'empreintes pour analyser comment les sols absorbent les gaz à effet de serre. Les modifications dans les isotopes du carbone et de l'azote du sol sont censées refléter celles de la matière organique du sol sous l'influence des variations des niveaux de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ainsi que des activités d'utilisation des sols.

Adoption de techniques appropriées

On identifie et adopte des techniques appropriées pour intensifier durablement les systèmes de production. La mise au point de nouvelles variétés végétales par mutagenèse est un des principaux exemples de ce processus.

Cette technique va au-delà de l'amélioration classique des plantes pour relever des défis tels que le développement de nouveaux caractères, l'adaptabilité



La science de l'amélioration des plantes

Giovanni Verlini

L'agriculture est synonyme de domestication des plantes et de sélection des caractères. La recherche scientifique appliquée au repérage, à la sélection et à la mise au point de variétés végétales s'est cependant développée considérablement au cours des dernières décennies. Mais les techniques utilisées dans cette entreprise ne sont pas toutes pareilles.

L'amélioration par mutation s'entend de la mise au point de souches végétales à l'aide de mutagènes, y compris l'irradiation de semences. Tout simplement, grâce à cette procédure, on accélère le processus naturel d'évolution de l'ADN de la plante. On peut choisir de nouvelles variétés végétales présentant des caractéristiques adaptées à un environnement particulier, par exemple des céréales à rendement plus élevé, à meilleure valeur nutritionnelle, tolérant les sols salins ou résistant à une maladie particulière.

L'amélioration intelligente, qui fait appel à une sélection assistée par marqueurs, désigne un procédé consistant à utiliser un marqueur pour sélectionner indirectement un caractère génétique intéressant. Ce procédé s'apparente à l'amélioration des plantes traditionnelles, mais il exige une connaissance beaucoup plus précise, par exemple au niveau génétique, des caractères des espèces.

Les **variétés végétales génétiquement modifiées**, en revanche, ont vu leur matériel génétique modifié à l'aide de techniques de génie génétique. Avec cette technologie, l'ADN de la plante originelle et d'autres sources est regroupé dans une molécule pour créer une nouvelle série de gènes. Cet ADN est ensuite transféré dans la plante, qui acquiert ainsi des caractères modifiés ou nouveaux.

à des milieux extrêmes, les changements climatiques et l'amélioration de la productivité de la biomasse.

Des variétés mutantes d'orge font bouillir la marmite dans les Andes péruviennes

Planté dans des zones situées à des altitudes supérieures à 3000 m, où les conditions climatiques défavorables ne permettent pas de cultiver autre chose, l'orge est le principal garant de la sécurité alimentaire pour les 3 millions de Péruviens vivant de l'agriculture de subsistance dans les Andes du Pérou. Dans le cadre d'une initiative lancée dans les années 1970, l'Université agraire nationale de La Molina, conjointement avec la Division mixte et la Fondation Backus, a mis au point, par mutagenèse et croisements, neuf variétés améliorées qui sont cultivées désormais dans 90% de

la zone de production d'orge au Pérou. La dernière variété mutante d'orge introduite a un rendement potentiel de 5 500 kg/ha, soit six fois supérieur à celui de l'orge cultivé initialement en 1978. Ces variétés d'orge améliorées, mises au point sous la conduite du professeur Luz Gomes Pando, se sont vu décerner le prix des bonnes pratiques gouvernementales en 2006 en raison de leur impact socio-économique.

Intervention

Par intervention, on entend les produits et procédés adoptés pour optimiser l'efficacité, réduire la vulnérabilité et améliorer la qualité et la sécurité sanitaire des aliments.

Les problèmes avant et après récolte sont responsables de 30 à 50% des pertes imputables aux insectes et aux mauvaises conditions de stockage. La Division mixte FAO/AIEA s'est employée à éliminer les principales contraintes à la production agricole, en vue non seulement d'accroître la production, mais aussi d'améliorer la qualité des aliments pour ce qui est des insectes nuisibles pour les plantes et les animaux, des maladies animales et des mesures de contrôle des aliments.

Diagnostic : déterminer et caractériser les contraintes et les risques

L'AIEA a participé activement à la validation de trousseaux pour la mesure des anticorps des protéines non structurales du virus de la fièvre aphteuse. Les tests permettent de distinguer le détail infecté de celui qui a été vacciné et sont extrêmement importants pour déterminer si les pays sont exempts de fièvre aphteuse. L'emploi de ces tests lors d'enquêtes sérologiques bien planifiées est vital pour déclarer des pays ou des zones exempts de fièvre aphteuse et a donc des incidences commerciales énormes.

La technique de l'insecte stérile pour créer des débouchés à l'exportation

Les mouches des fruits causent des pertes importantes et leur présence dans un pays peut constituer un sérieux obstacle au commerce de fruits et légumes frais. La technique de l'insecte stérile (TIS) a été utilisée dans de nombreuses régions du monde contre des insectes nuisibles, comme la mouche méditerranéenne des fruits au Chili, au Mexique et en Californie et la lucilie bouchère en Libye et en Amérique centrale et du Nord.

Cette technique est une forme de lutte biologique contre les ravageurs, une solution de remplacement à des pesticides qui peuvent avoir des incidences sérieuses pour la santé humaine et l'environnement. Elle consiste à élever en masse de grandes quantités d'insectes cibles et à stériliser les mâles en les exposant à de faibles doses de rayonnements. Les mâles stériles sont ensuite relâchés par avion au-dessus des zones infestées où ils s'accouplent à des femelles sauvages. Comme ils n'ont pas de descendants, on parvient finalement à réduire ou à éliminer progressivement les ravageurs.

Comme exemple d'activité de ce genre, on peut citer l'élimination des mouches des fruits de la Patagonie argentine à laquelle a abouti le soutien technique fourni par l'AIEA et la FAO pendant dix ans. Le plus important, c'est que ce succès — officiellement reconnu par les États-Unis — permettra à la Patagonie d'exporter des fruits et légumes frais vers ces derniers sans qu'ils soient soumis à un régime de quarantaine quelconque, ce qui permettra de réaliser annuellement plusieurs millions de dollars d'économies.


Sécurité sanitaire des aliments

Les produits destinés à l'alimentation humaine et animale (ainsi que l'eau utilisée pour leur production, leur traitement et leur préparation) sont susceptibles de véhiculer de nombreux dangers microbiologiques, (bio)chimiques et environnementaux.

La Division mixte FAO/AIEA encourage à instaurer des systèmes de contrôle et d'assurance de la qualité des aliments conformes aux normes internationales, en mettant l'accent sur les normes alimentaires du Codex et la réduction de la fréquence des cas de détention et de rejet de denrées alimentaires dus à des violations relatives aux contaminants et aux résidus.

Conclusion

Les techniques nucléaires et isotopiques peuvent aider à s'attaquer aux problèmes de la sécurité alimentaire et sanitaire qui se posent dans le monde aujourd'hui. Elles sont économiquement saines et hautement compétitives par rapport aux techniques non nucléaires et peuvent être utilisées pour mieux comprendre les nouveaux défis qui se posent à l'agriculture et s'y adapter.

La Division mixte FAO/AIEA offre une approche intégrée pour relever ces défis dans l'ensemble de la chaîne alimentaire. À une époque où la flambée des prix alimentaires, jointe à l'accroissement de la population et au stress constant auquel est soumis l'environnement en raison des changements climatiques, devient un problème pour des millions de gens dans le monde, le moment est venu de procéder aux investissements nécessaires qui assureront une production alimentaire durable pour les générations à venir, de façon que la crise que nous connaissons actuellement ne se reproduise jamais. 

Qu Liang est Directeur de la Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture. Courriel: Q.Liang@iaea.org.

Katherine Long est fonctionnaire chargée de l'appui au programme de la Division mixte FAO/AIEA du Département des sciences et des applications nucléaires. Courriel: k.long@iaea.org

Partenaires nucléaires

Louise Potterton

James Butler, Directeur général adjoint de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), évoque l'importance des techniques nucléaires dans la production végétale et animale.

Question : dans l'optique de la crise alimentaire mondiale, quelle est l'importance de la contribution de la science nucléaire ?

James Butler : elle est très importante à moyen et à long terme. Lorsque nous stabiliserons la production alimentaire et que nous serons en mesure de passer des besoins immédiats au niveau suivant, c'est alors que nous verrons quel est son impact. Il pourrait s'agir de semences améliorées ou de plantes mises au point qui résistent à des insectes ou à des conditions salines. Ou il pourrait s'agir de techniques permettant aux animaux d'être utilisés dans les pratiques de production en Afrique, par exemple – le nombre des mouches tsé-tsé ayant été réduit grâce à la technique de stérilisation, des animaux peuvent être utilisés dans des zones autrefois hostiles. La technologie nucléaire a de nombreuses applications qui auront un impact à moyen et à long terme sur la production végétale et animale.

Q : je crois comprendre que vous avez appliqué ces techniques dans votre domaine d'activité. Pouvez-vous me parler de cette expérience ?

JB : je suis originaire des États-Unis et j'ai consacré la majeure partie de ma carrière à l'agriculture productive. Dans ma jeunesse, la lucilie bouchère était très répandue aux États-Unis, au Mexique et en Amérique centrale. Une des premières applications de cette technologie a résidé dans la stérilisation de cette mouche. À mesure que j'ai avancé en âge et que j'ai procédé à des lâchers de mouches stériles, les lucilies bouchères que nous observions dans notre exploitation d'élevage extensif ont diminué sensiblement pour disparaître complètement.

C'est là un exemple souvent cité d'utilisation probante de cette technologie dans la production végétale et animale.

Q : selon le Secrétaire général de l'ONU Ban-Ki Moon, pour satisfaire à la demande alimentaire mondiale, la production devra augmenter de 50 % d'ici à 2030. Cela est-il réaliste ?

JB : oui, ça l'est. Nous avons les cultures; nous pouvons utiliser certaines variétés améliorées, accroître les rendements et réduire les pertes durant la phase de production. Si nous augmentons la production de 1 à 2% par an, nous pouvons relever ce défi.

Q : devons-nous investir dans la science et la technologie ?

JB : oui. Les institutions financières internationales et les différents pays donateurs ont fait savoir qu'ils étaient disposés à investir dans l'agriculture et nombre des besoins sont à moyen et long termes, et je pense effectivement que c'est là où la collaboration avec l'AIEA dans l'application des techniques nucléaires sera bénéfique à l'avenir.

Louise Potterton est consultante à la Division de l'information de l'AIEA. Courriel: l.potterton@iaea.org