

## Alimentation et agriculture



### Amélioration des cultures par l'induction de mutations



La nouvelle variété de niébé (CBC5) mise au point au Zimbabwe par sélection par mutation radio-induite.

[Photo : Prince M. Matova/Institut de sélection des plantes (CBI), Harare, Zimbabwe]

#### Ce qu'il faut savoir

La production alimentaire durable restera un défi majeur au cours des prochaines décennies. Aujourd'hui, plus de 800 millions de personnes n'ont pas assez de nourriture pour couvrir leurs besoins quotidiens. À l'horizon 2050, la population mondiale devrait passer de sept milliards à 9,8 milliards d'habitants. Pour la nourrir, les agriculteurs devront, d'ici là, accroître de 50 % leur production de denrées alimentaires.

L'amélioration des cultures par mutation et la mise au point de variétés végétales améliorées à l'aide de techniques d'irradiation et de technologies connexes contribuent pour beaucoup à la satisfaction de cette demande croissante. La technologie nucléaire permet également aux scientifiques de libérer le potentiel caché des végétaux, et aux obtenteurs de mettre

au point des variétés capables de résister aux stress externes tels que les sécheresses, qui sont souvent un effet du changement climatique.

La base de données FAO/AIEA sur les variétés de mutants répertorie actuellement plus de 3 200 variétés végétales mutantes officiellement diffusées.

#### La sélection des plantes par mutation

La sélection des plantes par mutation est un procédé consistant à exposer des semences, des boutures ou des cultures cellulaires à des rayonnements, par exemple des rayons gamma, puis à planter les semences ou à cultiver le matériel irradié dans un milieu stérile en vue d'obtenir une plantule. Après avoir été sélectionnés pour leurs caractéristiques agronomiques améliorées sur plusieurs générations,



**Au Bangladesh, de nouvelles variétés mutantes obtenues à l'aide de techniques nucléaires ont aidé l'agriculteur Mohammad Faridul Islam à accroître les rendements de ses cultures et à améliorer ses moyens de subsistance.**

[Photo : I. Khalil/Institut bangladais d'agriculture nucléaire]

les végétaux ayant subi des mutations sont ensuite multipliés et leurs performances agronomiques font l'objet d'un examen. Les biotechnologies, notamment les techniques moléculaires et les techniques *in vitro*, permettent d'accélérer le processus de sélection.

La sélection par mutation ne modifie pas les gènes de la plante, mais exploite son propre matériel génétique et imite le processus naturel de mutation spontanée, moteur de l'évolution. Les rayonnements permettent aux scientifiques de réduire considérablement le temps nécessaire à la mise au point de variétés de végétaux nouvelles et améliorées.

Cette technique combine rayonnements et biotechnologies pour l'obtention de caractéristiques végétales favorables. Les nouvelles variétés de végétaux sont sélectionnées de façon à pousser dans des conditions difficiles, à présenter une meilleure valeur nutritionnelle et une plus grande résistance aux maladies et aux ravageurs, à pousser dans des sols salins ou à utiliser plus efficacement l'eau et les nutriments.

### L'appui apporté aux pays pour favoriser l'amélioration des cultures

En coopération étroite avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'AIEA aide les États Membres à élaborer et à mettre en œuvre des technologies qui, grâce à l'irradiation gamma, aux rayons X et à des appareils faisant appel à d'autres sources de rayonnements, peuvent induire des mutations chez les plantes et ainsi accélérer considérablement le processus de sélection. Il peut s'agir également de recourir à des biotechnologies connexes pour déterminer et sélectionner plus rapidement les mutations souhaitées.

La Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture (la Division mixte) appuie la recherche-développement appliquée, les services de laboratoire spécialisés, le transfert de technologies, le renforcement des capacités et la gestion de l'information en vue d'améliorer la sécurité alimentaire et la qualité des aliments dans les pays membres. Une assistance est également fournie dans le cadre des projets de recherche coordonnée et des projets de coopération technique



nationaux et régionaux en vue de sensibiliser le plus grand nombre à l'utilisation dans le monde de techniques de sélection par mutation aux fins de l'amélioration des cultures, ainsi qu'à la mise en œuvre de technologies nucléaires pour renforcer la sécurité alimentaire et accroître la biodiversité.

La Division mixte prête une assistance pour l'application de technologies de sélection par mutation radio-induite en vue d'améliorer les variétés végétales existantes et locales. La mise au point de variétés résistantes à plus haut rendement, de meilleure qualité ou plus tolérantes aux stress environnementaux tels que les maladies, les sécheresses ou la salinité, contribue considérablement et de façon durable à la sécurité alimentaire mondiale et à l'accroissement de la biodiversité.

## L'appui du laboratoire

Le Laboratoire de la sélection des plantes et de la phytogénétique dirigé par la Division mixte FAO/AIEA à Seibersdorf (Autriche) se consacre à l'utilisation de technologies faisant appel aux rayonnements pour la sélection des plantes par mutation. La recherche-développement permet d'accélérer la mise au point

de nouvelles variétés ayant un rendement supérieur et plus stable, de meilleure qualité pour l'alimentation humaine et animale, et présentant une résistance accrue aux ravageurs et aux maladies ainsi qu'une meilleure tolérance aux stress environnementaux.

Le Laboratoire de la sélection des plantes et de la phytogénétique mène des activités de recherche-développement appliquée en vue d'augmenter l'efficacité de la sélection par mutation. Ses travaux s'axent sur la mise au point de procédures d'induction de mutations et de sélection des caractéristiques qui soient propres aux cultures, à l'aide de techniques génomiques ou de cultures de tissus végétaux in vitro avancées. Les services de laboratoire comprennent également une assistance pour tous les États Membres en matière d'irradiation des cultures aux rayons X ou gamma.

Le laboratoire diffuse également des connaissances et des technologies relatives à la sélection des cultures par mutation et dispense des formations, collectives ou sous forme de stages, domaine dans lequel il bénéficie souvent de l'appui des projets de coopération technique de l'AIEA.

En permettant de créer une nouvelle variété en 5 à 7 ans, la sélection par mutation peut représenter

**Norazlina Noordin (à droite), phytogénéticienne de l'Agence nucléaire malaisienne, examine une stevia, substitut naturel du sucre. À l'aide de techniques d'irradiation, les chercheurs de l'Agence nucléaire malaisienne ont mis au point une variété adaptée à des conditions humides.** [Photo: M. Gaspar/AIEA]





une réponse rapide aux défis que rencontrent les États Membres en matière d'amélioration des cultures. Les variétés végétales mutantes ont longtemps été utilisées pour l'alimentation humaine et animale, et leur adoption dans le monde permet d'étendre les marchés locaux et d'exportation. L'augmentation des revenus qui en découle contribue également au développement socio-économique.

### Aperçu des résultats obtenus

La sélection par mutation a permis d'obtenir des milliers de variétés améliorées présentant un rendement accru et une meilleure tolérance aux ravageurs, aux maladies et aux stress environnementaux.

La diversité génétique des plantes cultivées constitue le fondement de la mise au point durable des variétés de cultures améliorées qui permettront de relever les défis actuels et futurs en matière de sécurité alimentaire. Les mutations induites présentent de nombreux avantages pour l'amélioration des cultures, en particulier lorsque les techniques de sélection conventionnelles ne donnent pas de résultats, faute de variations génétiques satisfaisantes.

Au cours des dix dernières années, le Viet Nam a diffusé officiellement 18 variétés mutantes de riz, dont plusieurs présentant une tolérance aux conditions de salinité du delta du Mékong. Quatre ans seulement après leur diffusion auprès des agriculteurs, les variétés de riz halotolérantes ayant donné les meilleurs résultats étaient cultivées par 4,5 millions d'agriculteurs sur 30 % de la zone rizicole du delta du Mékong, et généraient un revenu supplémentaire de 374 millions de dollars É. U. par an. Le Viet Nam dispose également d'un programme de sélection du soja très efficace, et les variétés mutantes de soja occupent environ 50 % des terres consacrées à la production de soja.

Au Pérou, les techniques de sélection par mutation ont favorisé l'élaboration de variétés améliorées d'orge et d'amarante pouvant s'adapter aux conditions climatiques des altitudes élevées. La variété mutante

d'orge, appelée Centenario II, a un rendement de 3 000 kg/ha, contre 800 kg/ha précédemment, et est largement acceptée par les agriculteurs péruviens des Andes. Cette variété apporte environ 32 millions de dollars É. U. par an aux agriculteurs pauvres des hautes altitudes des Andes. Centenario, la variété mutante d'amarante, qui couvre 47 % des terres consacrées à cette culture, rencontre un succès similaire.

Au Bangladesh, des obtenteurs ont mis au point 76 variétés mutantes de 12 espèces végétales différentes. La culture de la variété mutante Binadhan-7, une variété à maturation précoce présentant une intensité de culture accrue, s'étend aujourd'hui sur plus de 300 000 hectares car elle donne trois récoltes par an et permet ainsi de faire face aux pénuries alimentaires saisonnières, appelées « munga », qui s'accompagnent d'une hausse des prix des aliments disponibles.

Dans le nord de la Malaisie, les riziculteurs ont également augmenté leurs rendements grâce à la nouvelle variété mutante de riz appelée NMR152.

L'AIEA et la FAO aident les pays membres à mettre en œuvre des programmes modernes et efficaces d'amélioration des végétaux afin de renforcer la sécurité alimentaire au moyen d'une production végétale durable. Cet objectif est poursuivi à l'aide d'activités de recherche-développement stratégiques, fondamentales et appliquées en phytotechnie, ainsi que par l'application de cette technique avancée en vue d'obtenir des bienfaits pour l'agriculture.

### Informations supplémentaires

Division mixte FAO/AIEA des techniques nucléaires dans l'alimentation et l'agriculture

[www.iaea.org/fr/laiea/section-de-la-selection-des-plantes-et-de-la-phytogenetique](http://www.iaea.org/fr/laiea/section-de-la-selection-des-plantes-et-de-la-phytogenetique)

[www.iaea.org/fr/laiea/division-mixte-fao/aiea-des-techniques-nucleaires-dans-l'alimentation-et-l'agriculture](http://www.iaea.org/fr/laiea/division-mixte-fao/aiea-des-techniques-nucleaires-dans-l'alimentation-et-l'agriculture)

Les fiches d'information de l'AIEA sont élaborées par le Bureau de l'information et de la communication.  
Rédaction : Aabha Dixit • Conception et mise en page : Ritu Kenn

Pour de plus amples informations sur l'AIEA et les travaux qu'elle mène, rendez-vous sur le site [www.iaea.org](http://www.iaea.org)

ou suivez-nous sur    

Vous pouvez également consulter sa publication phare, *le Bulletin de l'AIEA*, à l'adresse suivante : [www.iaea.org/bulletin](http://www.iaea.org/bulletin).

Centre international de Vienne, B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche)

Courriel : [info@iaea.org](mailto:info@iaea.org) • Téléphone : (+43 1) 2600-0 • Fax : (+43 1) 2600-7

