



LE COLLOQUE INTERNATIONAL SUR L'UTILISATION DES MUTATIONS  
INDUITES POUR L'AMÉLIORATION DE LA RÉSISTANCE AUX MALADIES DES  
PLANTES DE GRANDE CULTURE, VIENNE, 31 JANVIER - 4 FÉVRIER 1977  
Quarante et un pays et une organisation étaient représentés par 90 délégués à ce colloque,  
au cours duquel 52 communications ont été présentées en huit séances.

---

# Comment protéger les productions agricoles à l'aide de techniques nucléaires

La production d'aliments par l'agriculture est une activité difficile qui exige beaucoup de capital et de travail. Les facteurs qui interviennent et dont il faut tenir compte sont nombreux. Mais en dernière analyse, une bonne récolte ne donne rien de plus que ce que les agents pathogènes, les parasites, et les insectes nuisibles en laissent au cultivateur. La récolte une fois rentrée subit de nouvelles pertes en cours de stockage, de transport, et de traitement.

On sait que les techniques nucléaires peuvent contribuer à réduire ces pertes subies après la récolte (voir le *Bulletin de l'AIEA* Vol. 15, N° 1 et Vol. 18, Supplément). Mais peut-on, en faisant appel aux techniques de l'irradiation et des indicateurs protéger les récoltes sur pied? On peut lutter contre un certain nombre d'insectes nuisibles par la méthode du lâcher de mâles stérilisés (voir *Bulletin de l'AIEA* Vol. 9, N° 3 et Vol. 15, N° 3). D'autres ravageurs et certaines maladies peuvent être combattus au moyen de pulvérisations de produits chimiques, mais ces derniers sont coûteux et font perdre des devises fortes aux pays en développement. Certes, les fongicides et les pesticides sont indispensables à la protection des récoltes et contribuent ainsi à nourrir le monde des affamés; mais ils ne sont pas inoffensifs et ils risquent d'endommager gravement l'environnement lorsqu'on les emploie avec excès et sans discernement.

On utilise la technique des indicateurs pour savoir ce que deviennent les pesticides et les fongicides dans les plantes, dans les produits végétaux, et dans l'environnement agricole, ce qui permet d'introduire plus de sûreté dans l'emploi de ces protecteurs des plantes (voir *Bulletin de l'AIEA* Vol. 17, N° 5 et Vol. 18, Supplément).

Il existe un moyen biologique de protéger les cultures contre les parasites. Il est vieux comme le monde, et fort efficace lorsqu'on l'applique à bon escient. C'est l'aptitude de certains génotypes de végétaux cultivés à résister à une attaque d'agents pathogènes soit en repoussant l'infection, soit en tolérant le parasite sans en être trop gravement affecté. La nature est le théâtre d'une interaction et d'une concurrence entre les parasites et les plantes, qui aboutit à une manière de coexistence équilibrée. Si le caractère pathogène des parasites s'accroît par suite de mutations, il faudra sélectionner les variétés végétales les plus aptes à survivre au parasitisme et à se reproduire. On obtient ainsi une population végétale dont la variabilité génétique résulte de mutations et de nouvelles hybridations.

Dans des conditions de vie sauvages et primitives, les plantes poussent en groupes où se mêlent des espèces et des génotypes divers; l'attaque des pathogènes est ainsi colmatée, et ces populations végétales ont une chance de s'adapter aux dangers éventuels d'une

situation nouvelle. En même temps, la population pathogène conserve sa diversité, ce qui empêche sa disparition ou la propagation déchaînée des types les plus agressifs.

L'homme a sélectionné parmi les plantes qu'il cultive les types qui offrent le meilleur rendement et possèdent les meilleures facultés d'adaptation aux conditions climatiques dominantes et de résistance à de nombreuses forces hostiles.

Les plantes cultivées sont le plus souvent assez homogènes et ne poussent pas en groupes composites. La richesse même de leur croissance attire les parasites. C'est pourquoi, lorsque ces derniers deviennent plus agressifs ou acquièrent une virulence nouvelle, les cultures se trouvent sans défense suffisante, et il peut en résulter de graves épidémies qui infligent des pertes aux récoltes. Rien que pour les céréales, les pertes dues aux maladies des plantes se montent chaque année à environ 135 millions de tonnes de grains, ce qui représente à peu près la moitié de la production mondiale en blé (Cremer 1967). Ce sont les pays en développement qui souffrent le plus de ces pertes, mais elles se produisent également dans les pays développés. En 1954, 75 pour cent de la récolte de blé dur des Etats-Unis ont été détruits par la rouille, et en 1970, un seul type de champignon leur a coûté environ 25 millions de tonnes de maïs, c'est-à-dire autant qu'ils en exportent chaque année. En pareils cas, il faut que le sélectionneur intervienne pour introduire dans ses variétés des mécanismes de défense. Il peut procéder par croisement avec des génotypes exotiques ou étrangers, ou bien induire des mutations en faisant appel à l'irradiation ou à d'autres mutagènes. En soumettant les mutants à l'épreuve de l'infection naturelle ou de l'inoculation artificielle, le sélectionneur peut alors choisir les génotypes les plus aptes à résister aux attaques des micro-organismes pathogènes.

La barrière que l'on dresse ainsi dans les plantes incite les espèces pathogènes en cause à s'efforcer de la franchir. Souvent, les types les plus agressifs sont déjà présents dans la population pathogène, et la culture à grande échelle d'une variété végétale "résistante" les favorise automatiquement. La mutation spontanée et les nouveaux croisements entraînent tôt ou tard l'apparition d'un pathogène plus agressif ou virulent à l'égard de la variété "résistante". Ces processus entraînent un besoin toujours plus grand de gènes susceptibles de fournir une résistance aux agents pathogènes. Les mutations induites contribuent utilement à compléter les associations de gènes nécessaires à cet effet. Pour rompre, ou tout au moins pour freiner le cercle vicieux plante-pathogène, il faudrait disposer d'un grand nombre de sources différentes de gènes favorisant la résistance, et y faire appel simultanément.

La durée de vie probable d'une espèce cultivée résistante dépend de sa structure génétique, du potentiel génétique de l'espèce pathogène en cause, et de l'environnement, naturel ou créé par l'homme. L'aptitude des mutations induites à produire de nouvelles variétés végétales cultivées résistantes à des pathogènes donnés dépend du génotype préexistant de la plante, de l'efficacité du traitement mutagène, ainsi que, et c'est là un facteur des plus importants, de l'application rationnelle de méthodes de sélection appropriées. Les types très résistants sont relativement faciles à sélectionner, les types moyennement résistants ne le sont pas. Mais comme ces derniers passent pour avoir une longévité plus grande, ils exigent des méthodes de sélection plus perfectionnées, qui peuvent reposer sur la connaissance des interactions entre plante et agent pathogène obtenue à l'aide d'indicateurs, ou sur l'utilisation expérimentale de mutants pathogènes induits.

Le colloque international sur les mutations induites a été organisé conjointement par l'AIEA, la FAO, et la SIDA (Office suédois pour le développement international). Les discussions entre savants de 41 pays et organisations internationales ont porté avant tout sur les méthodes et les problèmes relatifs à l'utilisation des techniques de l'irradiation et des indicateurs en vue de l'obtention d'espèces cultivées plus résistantes aux maladies. Mais

il n'a pas seulement été question de problèmes, de méthodes, et de diverses voies d'approche. Plusieurs spécialistes ont été en mesure de signaler des résultats concrets et utilisables dans la pratique. La Corée, la France, l'Inde et le Japon ont mentionné des mutants du riz offrant une meilleure résistance à la maladie provoquée par les *pyricularia oryzae*, à la rouille des feuilles, et aux scléroses; les Etats-Unis et la Suisse ont obtenu une amélioration de la résistance aux *septoria* du blé, et à la rouille couronnée de l'avoine; l'Allemagne fédérale a apporté la preuve convaincante que l'on pouvait induire une résistance moyenne, non spécifique, de l'orge au blanc des graminées; on a trouvé en URSS un mutant de la pomme de terre qui résiste à la gale noire, et les cultivateurs grecs disposent d'un mutant de blé qui résiste mieux à la rouille noire et à la striée. Un des résultats qui présentent une grande importance économique est la sélection aux Etats-Unis d'une menthe verte résistant à la flétrissure par le *Verticillium*, qui, s'ajoutant à un succès analogue obtenu il y a quelques années avec la menthe poivrée, représente aujourd'hui pour les planteurs américains un gain annuel d'environ un million de dollars.

Ce sont les Etats-Unis qui ont commencé il y a six ans à aider la recherche dans ce domaine, et la SIDA a apporté un précieux concours financier aux établissements engagés dans des études et réalisations spécifiques entreprises dans le cadre d'un programme commun FAO/AIEA/SIDA.

La protection de la production alimentaire restera une des tâches essentielles de la recherche agronomique. Elle exigera des efforts sans relâche sur le plan national et international. On espère pouvoir disposer des ressources financières nécessaires pour stimuler et soutenir ces efforts de recherche afin d'assurer l'approvisionnement alimentaire des générations présentes et futures.