

L'amélioration des plantes par mutations induites

par A. Micke*

L'amélioration des variétés de plantes cultivées est fondamentale pour la production agricole et l'horticulture. Par variétés améliorées, on entend des génotypes ou populations de génotypes bien adaptés aux conditions agroclimatiques et réagissant favorablement à l'environnement et aux apports du cultivateur. Elles doivent avoir la capacité de produire en grande quantité des graines, des bulbes, des pousses, des fruits, des racines et de façon générale, tout ce qui peut être récolté. Ces produits doivent être de bonne qualité du point de vue nutritionnel et technologique selon l'usage auquel ils sont destinés (mouture, panification, cuisson, extraction, etc.). Il faut que la production végétale soit stable, ce qui signifie que les variétés doivent pouvoir résister à diverses agressions, telles que la sécheresse, le froid, la chaleur, la salinité, et également aux pathogènes et aux parasites. Ces variétés doivent utiliser au mieux l'énergie fournie par le soleil, et l'eau et les engrais apportés par le cultivateur. Les plantes cultivées appartenant à des espèces capables de fixer l'azote doivent avoir une capacité d'absorption très élevée. Si elles sont cultivées avec d'autres plantes, elles doivent pouvoir supporter la concurrence et être bien adaptées aux cultures pratiquées en dérobée. La période et la durée de la culture doivent être déterminées en fonction des conditions climatiques et du mode de rotation des cultures choisi, de manière que la production des terres (ou des serres) soit optimale tout au long de l'année.

Depuis la préhistoire, l'homme a adapté les espèces végétales à ses besoins. Toutefois, compte tenu du fait que la population a augmenté de façon spectaculaire, que les moyens techniques évoluent et que les agressions, les maladies et les parasites qui menacent le travail du cultivateur ne sont toujours pas éliminés, les phytogénéticiens doivent améliorer des cultivars et ce à un rythme accéléré pour satisfaire les demandes.

La variabilité génétique est un élément nécessaire aux phytogénéticiens pour sélectionner les meilleurs caractères. L'induction de mutations au moyen des rayonnements et d'autres mutagènes permet d'altérer les gènes et de créer cette variabilité génétique.

Les techniques d'induction des mutations sont connues depuis environ cinquante ans, mais ce n'est qu'au cours des quinze dernières années qu'elles ont commencé à jouer un rôle important dans l'amélioration des plantes cultivées. Actuellement, les sélectionneurs commercialisent un nombre croissant de variétés qui sont cultivées par les agriculteurs et les horticulteurs.

* M. Micke est chef de la Section de l'amélioration des plantes et de la génétique de la Division mixte FAO/AIEA.

Tableau 1. Variétés de mutants

Espèce	Nom	Mutation	
		Directe	Par croisement
Allium cepa	oignon	2	—
Arachis hypogaea	arachide	4	2
Avena sativa	avoine commune	4	3
Brassica sp.	colza	4	—
Capsicum annuum	poivron vert	3	—
Citrus sp.	pamplemousse	1	—
Corchorus capsularis	jute	4	—
Glycine max	soja	6	—
Gossypium sp.	coton	3	—
Helianthus annuus	tournesol	1	—
Hordeum sativum	orge	25	32
Lactuca sativa	laitue	2	—
Linum usitatissimum	graine de lin	1	—
Lupinus sp.	lupin	1	3
Lycopersicon esculentum	tomate	3	—
Malus pumila	pomme	4	—
Mentha sp.	menthe	3	—
Nicotiana tabacum	tabac	—	4
Ornithopus compressus	serradelle	1	—
Oryza sativa	riz	28	9
Pennisetum sp.	millet	—	1
Phaseolus vulgaris	haricot	5	5
Pisum sativum	pois	4	1
Prunus armeniaca	abricot	1	—
Prunus avium	cerise	2	1
Prunus persicae	pêche	1	—
Ribes	groseille	1	—
Ricinus communis	graines de ricin	2	1
Saccharum officinarum	canne à sucre	8	—
Secale cereale	seigle	1	—
Sericea lespedeza	lespedeza	1	1
Sesamum orientale	sésame	1	—
Sinapis alba	moutarde	1	2
Solanum tuberosum	pomme de terre	1	—
Solanum khasianum		1	—
Trifolium incarnatum	trèfle incarnat	1	—
Trifolium subterraneum	trèfle souterrain	1	—
Triticum aestivum	blé panifiable	12	5
Triticum turgidum	blé dur	5	7
Zea mais	maïs	—	3

Les données qui figurent dans ce tableau et dans les tableaux suivants proviennent des numéros du Bulletin d'information sur les mutations publiés jusqu'au 17 mars 1981.

Tableau 2. Nombre de variétés de mutants de plantes cultivées commercialisées dans différents pays

Inde	35	Finlande	6	Hongrie	2
Etats-Unis d'Amérique	26	Autriche	5	Norvège	1
Japon	21	France	5	Danemark	1
URSS	18	Bulgarie	4	Indonésie	1
Suède	15	Australie	3	Pakistan	1
Tchécoslovaquie	15	Philippines	3	Côte-d'Ivoire	1
Italie	9	République démocratique allemande	3	Algérie	1
Chine	9			Egypte	1
Canada	7	Corée, Rép. de	3	Grèce	1
Allemagne, Rép. féd. d'	7	Argentine	3		
Royaume-Uni	6	Pays-Bas	2		
Bangladesh	6	Birmanie	2		
		Thaïlande	2		

Tableau 3. Nombre de variétés de mutants obtenues et date de leur commercialisation

		avant 1955	1955-59	1960-64	1966-69	1970-74	1975-79
Variétés obtenues par multiplication directe de mutants sélectionnés	Multiplication sexuée	3	6	14	24	34	30
	Multiplication végétative (plantes ornementales non comprises)				4	13	4
Variétés obtenues par croisement avec un ou plusieurs mutants		1	2	5	9	19	41

Les tableaux 1 et 2 montrent que grâce aux mutations induites, 227 variétés améliorées de plantes agricoles ont été obtenues et commercialisées à l'intention des cultivateurs de trente cinq pays différents. Quatre-vingts de ces cultivars vendus par des sélectionneurs à des pays en développement ont contribué au développement économique de ces pays. Il ressort clairement du tableau 3, où sont indiquées les dates de commercialisation de variétés de mutants, que les succès remportés dans le domaine de la sélection de mutations ont essentiellement été obtenus au cours des dix dernières années. Fait particulièrement important, les sélectionneurs reconnaissent maintenant l'intérêt des mutants induits en tant que parents dans les croisements, et ils ont obtenu à cet égard d'excellents résultats (tableau 3).

On considère en général que la culture des plantes ornementales présente peu d'avantages pour les pays en développement. Toutefois, il faut reconnaître que ces plantes sont une source de revenus importante pour les petits cultivateurs et horticulteurs. Du point de vue économique, elles peuvent en outre avoir un intérêt considérable pour les pays qui les exportent et qui obtiennent en échange des monnaies convertibles. Les tableaux 4 et 5 donnent un aperçu de l'utilisation des mutations induites dans l'amélioration des plantes ornementales.

Tableau 4. Variétés de mutants de plantes ornementales

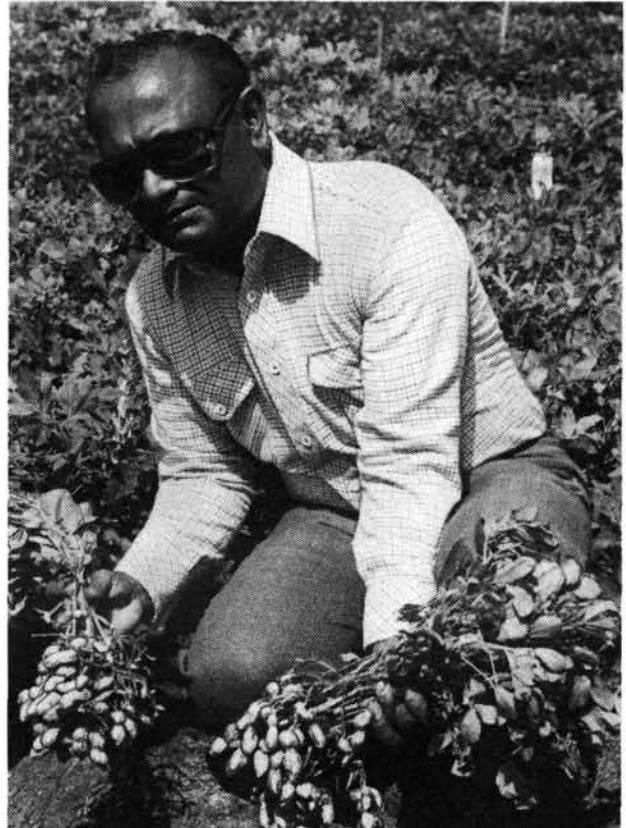
Abélie	1
Achimène	8
Alstroemeria	15
Antirrhinum	4
Azalée	10
Bégonia	21
Bougainvillée	2
Chrysanthème	98
Dahlia	34
Dianthus	2
Euphorbia	1
Guzmania	1
Hibiscus	4
Lilium	2
Malus	1
Peuplier	1
Pourpier	7
Primevère	2
Rhododendron	1
Rose	7
Streptocarpus	18
Tulipe	2

Tableau 5. Pays dans lesquels des variétés de mutants de plantes ornementales ont été obtenues

Pays-Bas	100
Inde	53
URSS	18
Etats-Unis d'Amérique	16
Japon	12
République démocratique allemande	12
Allemagne, République fédérale d'	11
Belgique	8
France	6
Canada	3
Hongrie	1
Tchécoslovaquie	1
Royaume-Uni	1

Dans le cadre de son mandat aux termes duquel elle est tenue de promouvoir les applications pacifiques des techniques nucléaires, l'Agence s'occupe depuis sa création de la sélection des mutations. Grâce à ses activités de formation et à l'aide qu'elle fournit directement dans le domaine de la recherche, elle a contribué à assurer le succès de ces travaux dont elle peut certainement se féliciter. Depuis neuf ans, la Division mixte FAO/AIEA publie le Bulletin d'information sur les mutations qui donne aux phytogénéticiens du monde entier une occasion unique de se tenir informés de l'évolution de la situation et des progrès réalisés dans ce domaine.

Grâce aux techniques d'irradiation et de sélection de mutations, M. Shri S.H. Patil du Centre de recherche nucléaire Bhabha de Bombay a obtenu plus de vingt variétés d'arachide Trombay qui se caractérisent par une maturité précoce, une teneur en huile plus élevée, des graines plus grosses et des récoltes plus abondantes. En 1978, M. Patil a été l'un des lauréats du prix Vasvik pour l'agriculture qui est venu récompenser ses travaux.



Chronique du TNP

Au 31 juillet 1981, l'Agence internationale de l'énergie atomique avait négocié des accords de garanties avec 79 Etats non dotés d'armes nucléaires parties au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP). Des accords de garanties étaient en vigueur entre l'Agence et 69 de ces Etats. Des accords de garanties entre l'Agence et 10 autres Etats non dotés d'armes nucléaires, approuvés par le Conseil des gouverneurs de l'AIEA, attendaient d'entrer en vigueur. La date indiquée entre parenthèses après le nom de l'Etat est celle à laquelle l'accord de garanties TNP aurait dû ou devrait entrer en vigueur.

ETATS NON DOTES D'ARMES NUCLEAIRES PARTIES AU TNP

- | | |
|--|---|
| 1. Afghanistan | 57. Maldives |
| 2. Allemagne, République fédérale d' | 58. Mali (5 mars 1972) |
| 3. Australie | 59. Malte (5 mars 1972) |
| 4. Autriche | 60. Maroc |
| 5. Bahamas (10 janvier 1975) | 61. Maurice |
| 6. Bangladesh (27 mars 1981) | 62. Mexique |
| 7. Barbade (21 août 1981) | 63. Mongolie |
| 8. Belgique | 64. Népal |
| 9. Bénin (30 avril 1974) | 65. Nicaragua |
| 10. Bolivie* (5 mars 1972) | 66. Nigéria (5 mars 1972) |
| 11. Botswana (5 mars 1972) | 67. Norvège |
| 12. Bulgarie | 68. Nouvelle-Zélande |
| 13. Burundi (19 septembre 1972) | 69. Panama (13 juillet 1978) |
| 14. Canada | 70. Paraguay |
| 15. Chypre | 71. Pays-Bas |
| 16. Congo (23 avril 1980) | 72. Pérou |
| 17. Corée, République de | 73. Philippines |
| 18. Costa Rica | 74. Pologne |
| 19. Côte d'Ivoire (6 septembre 1974) | 75. Portugal |
| 20. Danemark | 76. République arabe syrienne (5 mars 1972) |
| 21. Egypte (26 août 1982) | 77. République centrafricaine (25 avril 1972) |
| 22. El Salvador | 78. République démocratique allemande |
| 23. Equateur | 79. République démocratique populaire Lao (5 mars 1972) |
| 24. Ethiopie | 80. République Dominicaine |
| 25. Fidji | 81. République-Unie du Cameroun (5 mars 1972) |
| 26. Finlande | 82. Roumanie |
| 27. Gabon* (7 août 1975) | 83. Rwanda (20 novembre 1976) |
| 28. Gambie | 84. Sainte-Lucie (29 juin 1981) |
| 29. Ghana | 85. Saint-Marin* (5 mars 1972) |
| 30. Grèce | 86. Saint-Siège |
| 31. Grenade (19 février 1976) | 87. Samoa |
| 32. Guatemala* (22 mars 1972) | 88. Sénégal |
| 33. Guinée-Bissau (20 février 1978) | 89. Sierra Leone* (26 août 1976) |
| 34. Haïti* (2 juin 1972) | 90. Singapour |
| 35. Haute-Volta (5 mars 1972) | 91. Somalie (5 mars 1972) |
| 36. Honduras | 92. Soudan |
| 37. Hongrie | 93. Sri Lanka* (5 septembre 1980) |
| 38. Indonésie | 94. Suède |
| 39. Irak | 95. Suisse |
| 40. Iran | 96. Suriname |
| 41. Irlande | 97. Swaziland |
| 42. Islande | 98. Tchad (10 septembre 1972) |
| 43. Italie | 99. Tchécoslovaquie |
| 44. Jamahiriya arabe libyenne | 100. Thaïlande |
| 45. Jamaïque | 101. Togo (5 mars 1972) |
| 46. Japon | 102. Tonga* (7 janvier 1973) |
| 47. Jordanie | 103. Tunisie (5 mars 1972) |
| 48. Kampuchéa démocratique (2 décembre 1973) | 104. Turquie* (17 octobre 1981) |
| 49. Kenya (5 mars 1972) | 105. Tuvalu (19 juillet 1980) |
| 50. Lesotho | 106. Uruguay |
| 51. Liban | 107. Venezuela* (26 mars 1977) |
| 52. Libéria (5 mars 1972) | 108. Yémen démocratique (1er décembre 1980) |
| 53. Liechtenstein | 109. Yougoslavie |
| 54. Luxembourg | 110. Zaïre |
| 55. Madagascar | 111. ("République de Chine" – 5 mars 1972)} |
| 56. Malaysia | La "République de Chine" a ratifié le TNP. |

Note: Caractères gras: Etats ayant des accords de garanties TNP en vigueur. * : Accords de garanties approuvés par le Conseil des gouverneurs de l'AIEA et attendant d'entrer en vigueur.
Italiques: Etats n'ayant pas d'accords de garanties TNP en vigueur.